

Quemile Pribes Martins¹
Vivian Amaral Faccin¹
Mirtes Brückmann¹
Daniela Gil²
Michele Vargas Garcia¹

Descritores

Testes Auditivos
Criança
Atenção
Audição
Percepção Auditiva

Keywords

Hearing Tests
Child
Attention
Hearing
Auditory Perception

Endereço para correspondência:

Mirtes Brückmann
Departamento de Fonoaudiologia,
Universidade Federal de Santa Maria
– UFSM
Av. Roraima, 1000, Prédio 26, Bairro
Camobi, Santa Maria (RS), Brasil,
CEP: 97105-900.
E-mail: mirtes.bruckmann@gmail.com

Recebido em: Março 09, 2017

Aceito em: Setembro 18, 2017

Masking Level Difference em escolares: análises ambientais

Masking Level Difference in schoolchildren: environmental analysis

RESUMO

Objetivo: Pesquisar a habilidade auditiva de atenção seletiva na população escolar e identificar valores de referência para a faixa etária de sete a dez anos por meio do teste *Masking Level Difference*, além de identificar se a escolaridade dos pais, bem como a renda familiar, pode influenciar os resultados do teste. **Método:** Participaram do estudo 31 escolares que se encaixaram nos critérios de elegibilidade da pesquisa, sendo 20 do gênero feminino e 11 do gênero masculino. Realizou-se anamnese para questionamento da renda familiar e escolaridade dos pais do escolar, inspeção visual do meato acústico externo, audiometria tonal liminar, logoaudiometria, medidas de imitância acústica, teste Dicótico de Dígitos e teste *Masking Level Difference*. **Resultados:** A idade média dos indivíduos foi de 8,67 anos. Não foi observada diferença entre os gêneros e entre as idades avaliadas, no desempenho do MLD. Não houve relação entre a escolaridade dos pais e a renda mensal média com o desempenho das crianças no MLD. A média do MLD foi de 7,65 dB, com desvio padrão de 2,51 dB. **Conclusão:** O *Masking Level Difference* em escolares de sete a dez anos é de 7,65 dB e independe do gênero, do nível de escolaridade dos pais ou da renda mensal média da família do escolar.

ABSTRACT

Purpose: To investigate the auditory ability of selective attention in the school population and to identify reference values to the age group from seven to ten years old through the Masking Level Difference Test, and to identify if the parents' schooling, as well as the family income can influence the test results. **Methods:** Thirty-one schoolchildren who match the eligibility criteria attended the study, being 20 female and 11 male. An anamnesis was conducted to question the family income and the schooling of the children's parents; we also performed visual inspection of the External Acoustic Meatus, Pure Tone Audiometry, Speech Audiometry, Acoustic Immittance Measures, Dichotic Digits Test and Masking Level Difference test. **Results:** The mean age of the individuals was 8.67 years. There were no observed differences between genders and between the evaluated ages in the MLD performance. There was no relation between the parents' schooling and the average monthly income with the performance of the children in MLD Test. The MLD mean was 7.65 dB and standard deviation of 2.51 dB. **Conclusion:** The Masking Level Difference in schoolchildren from seven to ten years old is 7.65 dB and is independent of the gender, parents' schooling and the average monthly income of the schoolchild.

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Santa Maria (RS), Brasil.

¹ Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Santa Maria (RS), Brasil.

² Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

Ouvir não é o suficiente para compreender a mensagem sonora. É necessário o desenvolvimento de diferentes habilidades auditivas, que dependem tanto da integridade do sistema auditivo, ao nascimento, como da experiência acústica no meio ambiente, para que haja o processamento e o entendimento do conteúdo ouvido⁽¹⁾.

O Processamento Auditivo Central (PAC) são todos os processos e mecanismos auditivos responsáveis pelos fenômenos de localização e lateralização do som, discriminação auditiva, reconhecimento de aspectos temporais da audição (resolução, mascaramento, integração e ordenação), desempenho auditivo diante de sinais acústicos competitivos e degradados. Esses processos e mecanismos são avaliados com testes que utilizam tanto estímulos verbais, quanto não verbais⁽²⁾.

Os indivíduos com alteração de PAC podem apresentar dificuldades para entender a linguagem falada, para seguir corretamente instruções verbais, para entender a linguagem rápida ou fracionada e/ou para localizar a fonte do som, incapacidades que pioram em ambientes ruidosos e com reverberação. Por outro lado, podem-se observar problemas para aprender uma língua estrangeira, para seguir instruções sequenciais e transtornos relacionados com a percepção musical⁽³⁾.

Em meio a isso, a atenção é uma habilidade crucial que permite a interação eficaz do indivíduo com o seu ambiente, além de subsidiar a organização dos processos mentais. Com a atenção, o indivíduo é capaz de selecionar qual estímulo será analisado em detalhes e será levado em consideração para guiar seu comportamento. Existem três tipos de atenção: seletiva, sustentada e dividida⁽⁴⁾. Neste estudo, será abordada a atenção seletiva, a qual pode ser avaliada pelo teste *Masking Level Difference* (MLD).

O uso das habilidades auditivas, especialmente a atenção seletiva, é extremamente importante numa sala de aula, por exemplo, em que o aluno deve focar a atenção no que é dito pelo professor e ignorar qualquer outro estímulo que possa interferir negativamente na escuta: conversa dos colegas, arrastar de cadeiras, passos no corredor, barulho do ventilador, buzinas na rua ou gritaria no pátio da escola. O escolar que apresenta bom funcionamento do Sistema Nervoso Auditivo Central entenderá a professora com facilidade, enquanto que o escolar com alteração do PAC poderá ter dificuldades em compreender o que está sendo dito, o que pode interferir negativamente no seu processo de aprendizagem⁽⁵⁾.

A influência do nível socioeconômico no desenvolvimento de linguagem é uma das variáveis que ganhou espaço nas pesquisas dos últimos anos e demonstra melhor desempenho de linguagem em crianças de famílias com maior renda, sugerindo que a renda familiar influencia a qualidade de estímulos fornecidos e, conseqüentemente, o desenvolvimento da criança⁽⁶⁾.

Um MLD elevado pode ocorrer em função do aumento da idade, mas apenas até cerca de cinco ou seis anos⁽⁶⁾. Para o teste MLD, há estudos que fornecem valores de normalidade somente para a população adulta, ou seja, após a ocorrência da maturação do sistema auditivo em que as habilidades auditivas

não sofrem mais variações^(7,8), o que pode não ser adequado para a população infantil.

Pensando nesta população, no rastreamento adequado sobre o desenvolvimento das habilidades auditivas e na importância do PAC para o desenvolvimento da aprendizagem, justifica-se o objetivo deste estudo que é pesquisar a habilidade auditiva de atenção seletiva na população escolar e identificar valores de referência para a faixa etária de sete a dez anos por meio do teste MLD. Ainda, identificar se a escolaridade dos pais, bem como a renda familiar, pode influenciar os resultados do teste.

MÉTODO

As avaliações deste estudo foram realizadas no Ambulatório de Audiologia do Hospital Universitário de Santa Maria, no período de março a julho de 2016. Foi um estudo prospectivo, quantitativo e transversal com amostra por conveniência.

Todos os indivíduos convidados a participar da pesquisa foram orientados quanto a sua livre e espontânea participação. Após o aceite, os responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual estavam descritos todos os procedimentos a serem realizados, permitindo a participação de seu filho(a) na pesquisa, de forma voluntária. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) em Seres Humanos da Universidade, sob o protocolo de número 25933514.1.0000.5346, e seguiu os preceitos da resolução 466/12.

Para compor a amostra, foram convidados alunos de cinco escolas públicas de Santa Maria- RS, escolhidas por conveniência, e foram entregues 513 convites para as turmas do primeiro ao quarto anos do ensino fundamental. Os alunos levaram os convites para casa, e os responsáveis interessados retornaram o bilhete para a escola com informações para contato. A seguir, os pais foram contatados para agendamento da avaliação dos filhos.

Os critérios de elegibilidade para compor a amostra foram: escolares de ambos os gêneros, com idade entre sete e dez anos e 11 meses; com limiares de audibilidade menores ou iguais a 15 dBNA nas frequências de 250 Hz a 8 kHz; ausência de alterações de orelha média e presença de reflexo acústico contralateral; não apresentar evidências de alterações cognitivas, neurológicas ou psiquiátricas que pudessem impedir a compreensão das tarefas solicitadas ou que fossem referidas pelos responsáveis; não apresentar cerúmen ou corpo estranho que impedisse a visualização do meato acústico externo; não possuir doenças que necessitassem de uso de medicamentos contínuos (para não interferir na atenção e desempenho nos dias dos testes); não ter fluência na fala e na compreensão de qualquer outro idioma que não fosse o português; não ter apresentado repetência escolar; ter preferência manual direita e apresentar normalidade no Teste Dicótico de Dígitos (TDD), de acordo com as normas propostas para a idade⁽⁹⁾.

Fizeram parte da amostra, somente os escolares cujos pais ou responsáveis concordaram em participar da pesquisa, assinaram o TCLE e que atenderam aos critérios de inclusão supracitados.

Inicialmente, aceitaram participar da pesquisa 217 escolares, sendo que apenas 52 compareceram no dia da avaliação. Destes, foram excluídos 21 escolares, sendo que um apresentou

perda auditiva do tipo neurossensorial de grau leve unilateral, dois apontaram deficiência cognitiva relatada pelos responsáveis após diagnóstico de médico neurologista, quatro apresentaram alteração no TDD, dois não entenderam o teste, cinco eram canhotos e sete apresentaram reflexos acústicos contralaterais ausentes. Deste modo, restaram 31 escolares que se encaixaram nos critérios de elegibilidade da pesquisa e formaram a amostra deste estudo.

Para atender à casuística, os escolares foram submetidos à anamnese; inspeção visual do meato acústico externo; audiometria tonal liminar (ATL); logaudiometria; medidas de imitância acústica, TDD como triagem do processamento auditivo e avaliação da habilidade auditiva de atenção seletiva por meio do teste MLD, na versão comercializada pela Auditec St, Louis.

Na anamnese, foram realizadas perguntas aos responsáveis em relação às queixas auditivas ou de outras comorbidades, histórico audiológico, doenças, uso de medicação, antecedentes familiares, exposição a ruído, uso de dispositivos sonoros, aspectos do comportamento auditivo e queixas relacionadas ao processamento auditivo dos escolares. Foi questionado ainda, sobre o nível de escolaridade dos pais do escolar. Sendo assim, deveriam responder à escolaridade, dentre as opções de: Ensino Fundamental Incompleto, Ensino Fundamental Completo, Ensino Médio Incompleto, Ensino Médio Completo, Ensino Técnico, Ensino Superior Incompleto, Ensino Superior Completo ou Pós-Graduação. Para a renda mensal da família, deveriam informar qual era a renda mensal média dos contribuintes da casa em que o escolar residia, não sendo este um critério de inclusão ou exclusão da amostra. Para a classificação como monolíngue do português brasileiro e da preferência manual do escolar, levou-se em consideração apenas o relato do responsável, sem a realização de protocolos específicos.

Para a ATL, logaudiometria, TDD e MLD, foram utilizados os audiômetros clínicos de dois canais das marcas Itera II e *Fonix Hearing Evaluator*, modelo FA 12, tipo I e fones auriculares tipo TDH-39P, marca *Telephonics*. A ATL e os testes de PAC foram realizados em cabina acusticamente tratada. Os testes foram realizados por meio de um CD, reproduzidos em um *notebook* da marca *ASUS* acoplado ao audiômetro.

O MLD foi aplicado de modo binaural em intensidade de 50 dBNS. Para análise deste teste, as crianças foram distribuídas em dois grupos conforme a faixa etária, ficando um grupo com escolares entre sete e oito anos e outro com escolares de nove a dez anos e 11 meses, com o intuito de observar a existência de valores diferenciados do MLD nessas faixas etárias.

O MLD foi determinado calculando a diferença no limiar entre uma condição antifásica e uma condição homofásica. Um limite inferior para a condição antifásica demonstrou um aumento da detectabilidade. O teste consiste em determinar o limiar, na presença de um nível de ruído de mascaramento eficaz quando o sinal e o ruído são apresentados em fase entre as orelhas⁽⁸⁾.

O teste MLD é composto de dez estímulos apresentados em fase (homofásico– SoNo), que consiste em um tom pulsátil de 500 Hz juntamente com um ruído mascarador na mesma orelha e em ambas as orelhas na mesma fase; 12 estímulos apresentados

fora de fase (antifásico– S π No), em que um dos estímulos sofre inversão da fase e 11 apresentações somente do ruído, sem nenhum tom (NT), que servem como ensaios de captura. O protocolo progride das relações sinal-ruído mais favoráveis às menos favoráveis com as três condições (SoNo, S π No, e NT) randomizadas em blocos de três, aproximadamente. O MLD é determinado com a equação de Spearman-Kärber que é simplificada com o Plano Threshold cálculo⁽⁷⁾. O cálculo para chegar ao valor de MLD do escolar de acordo com o plano supracitado levou em consideração os acertos nas fases SoNo e S π No. Os acertos de cada fase foram contados e convertidos em um novo valor, utilizando-se da tabela de resposta do teste. Posteriormente, subtraiu-se o valor dos estímulos apresentados fora de fase (S π No) dos apresentados em fase (SoNo), o que resultou no valor de MLD.

Os dados foram coletados pelas pesquisadoras e registrados em um programa *Microsoft Office Excell* (2010), para posterior análise dos resultados. Após a coleta de dados, estes foram submetidos ao teste ANOVA para uma comparação de médias de MLD e renda mensal média dos pais e ao Teste de Correlação de *Pearson* para correlacionar o MLD com a escolaridade dos pais. Foram considerados resultados significantes quando $p \leq 0,05$ com intervalo de confiança de 95%.

Para a análise quanto à renda mensal, realizou-se uma média das rendas informadas e dividiu-se a amostra em três grupos: até dois salários mínimos, de três a seis salários mínimos e de sete a dez salários mínimos, sendo o segundo grupo, a média de renda da amostra.

RESULTADOS

Para compreender a amostra, a Tabela 1 apresenta uma descritiva completa para idade e MLD. É possível observar que o coeficiente de variação (CV) é menor que 50% nessas variáveis, indicando uma homogeneidade na amostra. O valor da mediana próximo do valor da média também indica que a amostra é simétrica.

Na distribuição da amostra em relação ao gênero, utilizou-se o Teste de Igualdade de Duas Proporções e notou-se um número maior de participantes do gênero feminino (64,5%), com diferença significativa (p -valor= 0,022).

A Tabela 2 faz uma comparação entre os gêneros por faixa etária. É possível observar que os valores do MLD para esses dois grupos não apresentou diferença para os gêneros feminino e masculino e que os limiares encontrados no teste não se diferenciaram para as faixas etárias de sete a oito anos e de nove a dez anos.

Nas Tabelas 3 e 4, encontram-se a comparação entre o resultado do MLD e renda mensal média familiar e a correlação entre a escolaridade dos pais e o resultado do MLD, respectivamente.

Observa-se, na Tabela 3, que não há diferença na média do MLD entre as faixas de renda mensal familiar analisada, ou seja, não existe efeito da renda no resultado do MLD.

Em relação à Tabela 4, pode-se observar que não existe correlação do MLD com a escolaridade dos pais, sendo variáveis estatisticamente independentes.

Tabela 1. Distribuição dos valores médios para análise descritiva completa para idade e MLD

Descritiva	Idade	MLD (dB)
Média	8,67	7,65
Mediana	9,03	8,00
Desvio Padrão	1,04	2,51
CV	12%	33%
Q1	8,03	6,00
Q3	9,55	9,00
Min	7,00	4,00
Max	10,07	14,00
N	31	31
IC	0,37	0,88

Legenda: dB - decibel; CV - coeficiente de variação; Q1 - 1º quartil; Q3 - 3º quartil; Min - mínimo; Máx - máximo; N - número de escolares; IC - intervalo de confiança

Tabela 2. Comparação dos valores médios do MLD entre os gêneros por faixa etária

MLD	De 7 a 8 anos		De 9 a 10 anos	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Média	7,90	6,80	7,20	8,67
Mediana	8,0	8,0	6,0	9,0
Desvio Padrão	2,02	2,68	2,35	3,50
CV	26%	39%	33%	40%
Min	5,0	4,0	4,0	4,0
Max	12,0	10,0	12,0	14,0
N	10	5	10	6
IC	1,25	2,35	1,46	2,80
p-valor	0,388		0,330	

Teste ANOVA

Legenda: CV - coeficiente de variação; Min - mínimo; Máx - máximo; N - número de escolares; IC - intervalo de confiança

Tabela 3. Comparação dos valores médios do MLD com a renda mensal familiar

Renda	Até 2 salários	3-6 salários	7-10 salários
Média	7,56	7,75	7,00
Mediana	8,0	7,0	7,0
Desvio Padrão	1,67	2,94	1,41
CV	22%	38%	20%
Min	4,0	4,0	6,0
Max	10,0	14,0	8,0
N	9	20	2
IC	1,09	1,29	1,96
p-valor	0,920		

Teste ANOVA

Legenda: CV - coeficiente de variação; Min - mínimo; Máx - máximo; N - número de escolares; IC - intervalo de confiança

Tabela 4. Correlação dos valores médios do MLD e escolaridade dos pais

	Escolaridade e MLD	
	Corr (r)	P-valor
Mãe	-9,9%	0,594
Pai	-5,7%	0,760

Teste de Correlação de Pearson

DISCUSSÃO

Nos participantes deste estudo, foi evidenciado um MLD médio de 7,65 dB, com variação de 4 a 14 dB e desvio padrão de 2,51 dB em toda a faixa etária de sete a dez anos, com média de 8,6 anos (Tabela 1). Outro estudo brasileiro que avaliou crianças de sete a oito anos com a mesma versão do MLD⁽¹⁰⁾ obteve limiar semelhante ao encontrado no presente estudo (6,95 dB), em uma amostra de 21 crianças. Os autores ainda compararam crianças com e sem dificuldades escolares, nas quais não evidenciaram diferença para o MLD, o que nos traz, nesse caso, um questionamento sobre a confiabilidade do teste em relação às variáveis avaliadas, tendo em vista que essas dificuldades muitas vezes estão associadas ao Transtorno do Processamento Auditivo. Entretanto, os autores referem que esse resultado pode ter ocorrido devido à dificuldade escolar não ter sido investigada por meio de instrumentos, já que foram utilizados apenas os relatos da professora. No entanto, esses valores de MLD diferem de outro estudo realizado com 62 crianças australianas, com idade média de 9,4 anos, em que a média de MLD foi de 11,21 dB⁽¹¹⁾. Essas diferenças encontradas demonstram que talvez a cultura dos indivíduos possa influenciar no resultado do teste e não a idade propriamente dita, já que os indivíduos avaliados eram normais auditivamente e sem queixas de processamento auditivo.

Quanto ao gênero, não houve diferença significativa entre feminino e masculino nas diferentes faixas etárias, como mostra a Tabela 2. Ainda, é possível observar um predomínio do gênero feminino, com 20 indivíduos no total, o que vai ao encontro de outro estudo que avaliou a habilidade de atenção seletiva com o MLD em crianças brasileiras, apresentando um número maior de indivíduos do gênero feminino, e resultados semelhantes no teste, sem diferença entre os gêneros⁽¹⁰⁾.

Porém, no estudo que avaliou o MLD em crianças australianas, obteve-se predominância do gênero masculino⁽¹¹⁾ e, apesar da média de idade assemelhar-se à desta pesquisa (9,4 anos) e não haver diferença entre os gêneros, o valor de MLD foi superior como já referenciado anteriormente (11,21 dB). Outro estudo, porém brasileiro, também apresentou maior parte da amostra composta pelo gênero masculino (73,7%) e não evidenciou diferença no resultado do teste, comparado ao feminino, numa faixa etária de cinco a dez anos⁽¹²⁾. No entanto não foi apresentada uma média de valores obtidos, tendo em vista que foram distribuídos em normais e alterados perante uma normalidade utilizada para o teste, que foi de 9 dB.

Os pesquisadores supracitados que utilizaram o MLD em escolares com transtorno fonológico⁽¹²⁾ verificaram maior incidência de tal transtorno no gênero masculino, e um percentual maior de indivíduos alterados no teste, porém, assim como no atual estudo, não houve diferença significativa para as faixas etárias de cinco a dez anos. Os autores explicam que esse resultado de maioria alterado pode ter ocorrido devido ao grande número de crianças que apresentam otite média na infância, o que pode ter trazido consequências para as habilidades auditivas. No entanto, o fato de não ter sido significativo, mostra uma fraca relação entre o MLD e o transtorno fonológico, sendo que possivelmente há outras habilidades envolvidas, ou que possam estar além do

tronco encefálico, região essa que pode ser avaliada pelo teste MLD. Nesse caso, então, não seria o gênero o causador de diferenças, mas sim outras habilidades auditivas alteradas em crianças que possuem o diagnóstico de transtorno fonológico.

Outro estudo⁽¹³⁾ também avaliou a atenção seletiva em crianças com e sem distúrbios de aprendizagem. Foram comparadas 20 crianças com distúrbio, das quais 80% eram do gênero masculino, e 40 crianças com bom desempenho escolar (50% de cada gênero), com faixa etária entre nove anos e cinco meses e 11 anos e dez meses. Nesse estudo, o teste utilizado foi o Teste Pediátrico de Inteligibilidade de Fala (PSI), com o qual não se observou diferença significativa entre os gêneros em ambos os grupos, mas verificou-se que este teste foi eficaz para diferenciar os grupos.

Com bases nos estudos citados, entende-se que não há um gênero que apresente melhor desempenho na habilidade de atenção seletiva quando se trata de escolares sem comprometimento auditivo. O que se percebe é um número maior de crianças do gênero masculino com alterações de aprendizagem, na fala ou outras habilidades que fazem parte do desenvolvimento normal. No entanto, quando comparados ao gênero feminino com as mesmas características, tendem a apresentar resultado semelhante na habilidade de atenção seletiva, detectada pelo teste MLD. Ainda, ao observar os resultados dos estudos, nota-se que o teste MLD talvez não tenha a capacidade de captar tais alterações como foi o PSI no estudo supracitado, ou, então, que somente ele não seja o suficiente para diagnosticar alterações do processamento auditivo ou da atenção seletiva, tendo em vista que não possui resultados significativamente diferentes ao comparar grupos com alterações e/ou queixas na aprendizagem, na fala ou desenvolvimento em geral. Entretanto, ressalta-se que os testes MLD e PSI podem não avaliar a mesma porção da via auditiva.

Em relação à ausência de diferença no desempenho do MLD entre as faixas etárias, acredita-se que possa estar associado ao término da maturação da via auditiva até tronco encefálico baixo, local no qual o estímulo apresentado no teste é analisado^(12,14). Tal fato vai ao encontro do que outros autores^(10,12) relataram em seus estudos com MLD em crianças, de que os processos auditivos periféricos e de tronco encefálico responsáveis para responder ao MLD já estão prontos no sexto mês de vida. Portanto, aos sete anos, já há uma estabilidade nessa via e, por isso, no atual estudo, pôde-se perceber a homogeneidade nas respostas das diferentes faixas etárias, bem como nos estudos supracitados que avaliaram faixas etárias semelhantes.

Contudo, há um estudo que observou menores MLDs em crianças com média de 8,6 anos, quando comparadas a maiores (média de 11,2 anos), apesar de não haver significância estatística⁽¹⁵⁾. Os autores avaliaram crianças com dislexia e evidenciaram que quanto maior a intensidade do ruído, maiores eram os MLDs. Tais desencontros podem estar relacionados novamente com a procedência cultural das crianças avaliadas e não com a maturidade da via auditiva, uma vez que esta já está completa nas porções que respondem ao teste, nas crianças menores.

Se compararmos as crianças com adultos jovens, podemos observar respostas semelhantes, como as descritas em um estudo com adultos brasileiros⁽¹⁶⁾ de 18 a 28 anos, sem queixas auditivas, que também revelou um valor para MLD de 7,65 dB em ambos os

gêneros. No entanto, diverge de outro estudo que buscou valores de normalidade para adultos e que é utilizado normalmente como referência⁽⁷⁾, que é dez dB ou mais de normalidade, porém se refere a um estudo internacional, demonstrando que os adultos podem apresentar valores de MLD diferenciados a depender de sua cultura também. Esse fato deve ser salientado, pois novamente é visível a diferença entre os valores encontrados na literatura nacional e internacional, sendo necessária a realização de estudos que busquem determinar resultados específicos para diferentes populações e patologias.

O valor de MLD na população brasileira parece ser diferente de outros locais, conforme observado nos estudos aqui citados, porém são iguais tanto em crianças quanto em adultos no Brasil, com um MLD um pouco abaixo do referenciado na literatura internacional. Sendo assim, o valor de referência para o MLD pode ser o mesmo para escolares de sete anos até adultos de 28 anos, seguindo os estudos aqui expostos, visto que já houve a maturação e ainda não há início da degeneração das estruturas responsáveis pela resposta do MLD.

As diferenças existentes nas sociedades e suas culturas influenciam a organização da vida diária e as atividades que os indivíduos realizam. Tais fatos se relacionam diretamente com o desenvolvimento tanto das habilidades auditivas quanto da sua aprendizagem. Na criança, além da idade, o ambiente no qual está inserida também influencia seu desenvolvimento, seja na esfera motora ou cognitiva⁽¹⁷⁾.

Apesar da carência de estudos que relacionam o nível socioeconômico e de escolaridade dos pais no desenvolvimento das habilidades auditivas dos filhos, é importante também buscar esta relação para indicar quais habilidades podem sofrer maiores influências dessas variáveis. Acredita-se que um repertório variado de atividades das crianças e o acesso às diferentes tecnologias possam contribuir de modo positivo para seu desenvolvimento⁽¹⁸⁾, necessitando assim de recursos financeiros para tal, daí a importância de relacionar o nível socioeconômico nas pesquisas.

Na esfera das habilidades auditivas, observou-se, neste estudo, que não houve relação entre o nível socioeconômico e de escolaridade dos pais no desempenho dos escolares para a habilidade de atenção seletiva, avaliada pelo MLD, conforme dados apresentados nas Tabelas 3 e 4. Contudo, há um estudo⁽¹⁶⁾ que avaliou a habilidade auditiva de resolução temporal, a fim de verificar a influência do nível socioeconômico e de escolaridade dos pais no desempenho dos filhos, que concluiu que o nível socioeconômico pode influenciar o desempenho da resolução temporal das crianças. Esse estudo ainda corroborou com outro que avaliou 51 crianças com a mesma faixa etária do atual estudo com sentenças no silêncio e no ruído e verificou pior desempenho no ruído para as crianças com baixo nível socioeconômico⁽¹⁹⁾.

Outro estudo, que avaliou 30 crianças com idade entre cinco e seis anos, verificou relação de dependência entre o nível de escolaridade das mães e os recursos do ambiente familiar⁽²⁰⁾. Segundo os autores, quanto mais escolarizada for a mãe mais direcionados são os recursos do ambiente familiar para influenciar positivamente as questões educacionais, como a aquisição de brinquedos e livros, por exemplo. Possivelmente,

porque a figura da mãe é sempre mais presente no dia a dia da criança, sendo a principal mediadora dos recursos do ambiente familiar, já que a escolaridade do pai não apresentou relação relevante nesse estudo. Percebeu-se assim, associação entre o desempenho escolar/aprendizagem dos alunos e alguns aspectos do ambiente familiar.

Essa informação corrobora também o encontrado por outros estudiosos⁽²¹⁾ em 23 crianças de dez a 12 anos, que demonstrou correlação positiva entre desempenho escolar e alguns itens do perfil do ambiente familiar como posse de livros, revistas, brinquedos e acompanhamento de deveres escolares. Já outro estudo⁽²²⁾ aplicou uma bateria de testes de processamento auditivo em crianças e adolescentes divididos em dois grupos, sendo um com indivíduos em situação de vulnerabilidade social e outro grupo sem queixas, e verificou um desempenho estatisticamente pior no grupo com vulnerabilidade social, nos testes comportamentais. Esses dados indicam que, quando há estímulo e motivação no ambiente familiar, há também melhores chances de a criança ter um bom desempenho escolar.

Na literatura, não são muitos os estudos que correlacionam as habilidades do processamento auditivo com o nível socioeconômico e escolaridade dos pais, no entanto, é visível que essas questões influenciam muitas habilidades que fazem parte de um desenvolvimento normal nas crianças, sendo este um ponto a ser explorado na área da fonoaudiologia.

No atual estudo, o fato de não ter ocorrido influência do fator socioeconômico pode ter acontecido porque a maioria das crianças apresentou renda familiar de três a seis salários mínimos (20 indivíduos), estando apenas dois em nível superior a esse e nove abaixo, o que pode ter influenciado a comparação. Do mesmo modo, pode ter ocorrido quanto ao nível de escolaridade dos pais que não foi muito diferente nos indivíduos avaliados. Apesar de não ter havido influência deste fator de modo significativo, verifica-se que a correlação com o nível de escolaridade da mãe também foi um pouco maior do que com o pai.

Assim, este estudo mostra que a utilização de apenas um teste para avaliar o processamento auditivo, pode gerar um diagnóstico errado das habilidades auditivas, dentre elas, a atenção seletiva, pois, no caso do MLD, ele pode não fornecer as respostas adequadas, visto que seus valores são similares em crianças com e sem queixa. Isso poderá fazer com que crianças não sejam percebidas como alteradas, por exemplo, tardando a sua terapia e podendo lhe causar prejuízos no desenvolvimento e aprendizado.

Ainda, é importante salientar a similaridade de respostas entre crianças e adultos, o que poderia ser esperado, considerando-se a carga maturacional exigida pelo teste MLD. Entretanto, observou-se uma considerável diferença entre a literatura nacional e a internacional, tendo em vista que os estudos internacionais demonstraram valores superiores, indicando melhor desempenho na habilidade de atenção seletiva. Além disso, ressalta-se que a equivalência de respostas no MLD independente de fatores como gênero e socioeconômico pode trazer menor confiabilidade nos seus resultados, podendo ser aplicado em diferentes populações sem modificação de resposta. Sendo assim, este estudo traz grandes contribuições para a comunidade científica e induz

à realização de novas pesquisas, visando gerar valores de referência específicos para diferentes populações e patologias no teste MLD, assim como investigar a influência de diferentes variáveis sobre ele.

CONCLUSÃO

Foi possível pesquisar a atenção seletiva em escolares de sete a dez anos e 11 meses de idade e identificar valores de MLD diferentes dos encontrados na literatura internacional, porém condizentes com os estudos brasileiros.

O *Masking Level Difference* em escolares de sete a dez anos é de 7,65 dB e independe do gênero, do nível de escolaridade dos pais ou da renda mensal média da família do escolar.

REFERÊNCIAS

1. Toscano RDGP, Anastasio ART. Auditory abilities and acoustic immittance measures in children from 4 to 6 year old. *Rev CEFAC*. 2011;14(4):650-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000080>.
2. ASHA: American Speech- Language- Hearing Association. Processamento auditivo central: situação atual da pesquisa e implicações para a prática clínica: relatório técnico [Internet]. Maryland: ASHA; 1996 [citado em 2017 Ago 18]. Disponível em: www.asha.org/policy
3. Casaprima V, Jannelli A, Lobo M, Martínez E, Lizarraga A. Obtaining normative values in the evaluation of central auditory function. *Rev Med Rosario*. 2013;79(1):73-7.
4. Lima RF. Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciênc Cogn*. 2005;5(1):113-22.
5. Ramos BD. But, after all, why is it important to assess the auditory processing? *Braz J Otorrinolaringol*. 2013;79(5):529. <http://dx.doi.org/10.5935/1808-8694.20130097>. PMID:24141665.
6. Carvalho NG, Novelli CVL, Colella-Santos MF. Factors in childhood and adolescence that may influence the auditory processing: systematic review. *Rev CEFAC*. 2015;17(5):1590-603. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201517519014>.
7. Wilson RH, Moncrieff DW, Townsend EA, Pillion AL. Development of a 500-Hz masking-level difference protocol for clinic use. *J Am Acad Audiol*. 2003;14(1):1-8. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.14.1.2>. PMID:12833923.
8. Brown M, Musiek F. The fundamentals of MLD for assessing auditory function. *Hear J*. 2013;66(1):16-7. <http://dx.doi.org/10.1097/01.HJ.0000425772.41884.1d>.
9. Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. São Paulo: Pró- Fono; 2011. p. 1-82.
10. Gicov RA, Tordin GC, Santos TMM, Branco-Barreiro FCA. Masking level difference in seven-to-eight-year-old children. *RECES*. 2015;7(1):17-20.
11. Aithal V, Yonovitz A, Aithal S, Dold N. Tonal masking level difference in children. *Aust N Z J Audiol*. 2006;28(1):11-7. <http://dx.doi.org/10.1375/audi.28.1.11>.
12. Bartz DW, Laux CN, Peruch CV, Ferreira MIDC, Machado MS, Ribas LP. Relationship between masking level difference test and acoustic reflex findings in children with phonological disorder. *Rev CEFAC*. 2015;17(5):1499-508. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620151753515>.
13. Garcia VL, Pereira LD, Fukuda Y. Atenção seletiva: PSI em crianças com distúrbio de aprendizagem. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007;73(3):404-11. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992007000300017>.
14. American Academy of Audiology. American Academy of Audiology clinical practice guidelines: diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder. Reston: American Academy of Audiology; 2010 [citado em 2017 Ago 18]. Disponível em: <http://www.audiology.org/publications-resources/document-library/central-auditory-processing-disorder>

15. Putter-Katz H, Feldman I, Hildesheimer M. Binaural masking level difference in skilled reading children and children with dyslexia. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*. 2011;22(3):59-63. <http://dx.doi.org/10.1515/jbcpp.2011.012>. PMID:22865426.
16. Beltrame-Santos J, Momensohn-Santos T, Branco-Barreiro F. Limiar diferencial de mascaramento: comparação de dois instrumentos. In: *Anais do Anais do 24º Encontro Internacional de Audiologia*; 2009; Bauru. São Paulo: ABA; 2009.
17. Balen SA, Boeno MRM, Liebel G. The influence of socioeconomic level in temporal resolution in school-age children. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(1):7-13. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342010000100004>.
18. Becker TK, Costa JM, Lessa AH, Rossi AG. SSW test in school children aged between 7 and 10 from two dissimilar socioeconomic cultural backgrounds. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2011;15(3):338-45. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-48722011000300012>.
19. Becker KT, Costa MJ, Lessa AH. Speech recognition in scholars from seven to ten years old from two different socioeconomic-cultural levels. *Rev CEFAC*. 2013;15(5):1148-55. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462013005000010>.
20. Ferreira SHA, Barrera SD. Ambiente familiar e aprendizagem escolar em alunos da educação infantil. *PSICO*. 2010;41(4):462-72.
21. Ribeiro R, Ciasca SM, Capelatto IV. Relação entre recursos familiares e desempenho escolar de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de escola pública. *Rev. Psicopedagogia*. 2016;33(101):164-74.
22. Murphy CFB, Pontes F, Stivanin L, Picoli E, Schochat E. Auditory processing in children and adolescents in situations of risk and vulnerability. *Sao Paulo Med J*. 2012;130(3):151-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802012000300004>. PMID:22790547.

Contribuição dos autores

QPM e VAF foram responsáveis pela coleta, elaboração e formatação geral do manuscrito; MB foi responsável pela co-orientação e elaboração do manuscrito; DG foi responsável pela co-orientação do manuscrito; MVG foi responsável pela orientação, supervisão e revisão geral do manuscrito.