

# Identificação de alterações auditivas em crianças pré-escolares

## Identification of hearing disorders in preschool children

## Identificación de trastornos auditivos en niños en edad preescolar

Soulay Belote Leal\* 

Teresa Maria Momensohn-Santos\* 

### Resumo

Programas de saúde auditiva estão voltados predominantemente para crianças entre 0 e 3 anos de idade ou para os maiores de 7. As crianças entre estas duas faixas etárias não estão em nenhum destes programas, porém é neste grupo que mais ocorrem problemas de orelha média, e, é, neste grupo, possível detectar as perdas auditivas mínimas, leves ou unilaterais que não foram identificadas nos programas de triagem auditiva neonatal. **Objetivo:** Identificar alterações auditivas em crianças pré-escolares por meio de um programa de triagem auditiva. **Método:** Trata-se de estudo descritivo, transversal e observacional realizado em duas escolas municipais do município de Mauá. A amostra foi composta por crianças de cinco e seis anos de idade. O programa de triagem auditiva foi composto: a. otoscopia; b. timpanometria, e c. registro das emissões otoacústicas transiente (EOAT) e produto de distorção (EOAPD). Em vista da pandemia iniciada em março de 2020, não foi possível avaliar as crianças de três e quatro anos. **Resultados:** 28,44% (n= 31) de crianças falharam na otoscopia. Das 78 (71,55%) crianças que passaram na otoscopia, 30,8% falharam na timpanometria; 16,7% nas Emissões Otoacústicas Produto de Distorção (DPOAE) e 19,2% nas Emissões Otoacústicas por estímulo Transiente (TPOAE); 30,76% (n= 24) das crianças falharam em pelo menos um dos três procedimentos. **Conclusão:** foram identificadas 30,76% de crianças com risco de alteração auditiva que devem ser encaminhadas para avaliação médica e audiológica.

**Palavras-chave:** Audição; Criança; Triagem; s

\* Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, Brasil.

### Contribuição dos autores:

SBL: redação, coleta de dados, metodologia, esboço do artigo, revisões, levantamento de referências.

TMS: idealização do estudo, análise de dados, contribuição intelectual para a redação do manuscrito, revisão.

E-mail para correspondência: Soulay Belote Leal - [soulaybelote@yahoo.com.br](mailto:soulaybelote@yahoo.com.br)

Recebido: 19/01/2021

Aprovado: 28/10/2021

## Abstract

Hearing health programs are predominantly aimed at children between 0 and 3 years of age or those older than 7. Children between these two age groups are not in any of these programs, but it is in this group that the most middle ear problems occur, and, it is in this group, possible to detect minimal, mild, or unilateral hearing loss that was not identified in neonatal hearing screening programs. **Objective:** To identify hearing alterations in preschool children through a hearing screening program. **Method:** This is a descriptive, cross-sectional, and observational study conducted in two municipal schools in the municipality of Mauá. The sample consisted of children aged five and six years. The hearing screening program was composed of a. otoscopy; b. tympanometry and, c. recording of transient otoacoustic emissions (TOAE) and distortion product (DPOAE). In view of the pandemic that began in March 2020, it was not possible to evaluate the three and four-year-old children. **Results:** 28.44% (n= 31) of the children failed otoscopy. Of the 78 (71.55%) children who underwent otoscopy, 30.8% failed tympanometry: 16.7% in Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAE) and 19.2% in Transient Stimulus Otoacoustic Emissions (TPOAE); 30.76% (n= 24) of the children failed at least one of the three procedures. **Conclusion:** 30.76% of children at risk of hearing impairment were identified and should be referred for medical and audiological evaluation.

**Keywords:** Hearing; Child; Screening; Preschool

## Resumen

Los programas de salud auditiva están dirigidos principalmente a niños entre 0 y 3 años o mayores de 7 años. Los niños entre estos dos grupos de edad no están en ninguno de estos programas, pero es en este grupo que ocurren la mayoría de los problemas del oído medio, y, es en este grupo, posible detectar la pérdida de audición mínima, leve o unilateral que no se identificó en los programas de cribado auditivo neonatal. **Objetivo:** Identificar las alteraciones auditivas en niños en edad preescolar a través de un programa de detección auditiva. **Método:** Se trata de un estudio descriptivo, transversal y observacional realizado en dos colegios municipales del municipio de Mauá. La muestra estuvo constituida por niños de cinco y seis años y sus padres/tutores. El programa de detección de audición estuvo compuesto por: a. Cuestionario para padres/tutores sobre la historia de la salud auditiva de los niños; b. otoscopia; c. timpanometría y, d. Registro de emisiones otoacústicas transitorias (EOT) y producto de distorsión (DPOAE). Ante la pandemia que comenzó en marzo de 2020, no fue posible realizar los reexámenes ni evaluar a los niños de tres y cuatro años. **Resultados:** 28,44% (n= 31) de los niños no pasaron la otoscopia. De los 78 (71,55%) niños que se sometieron a otoscopia, 30,8% fallaron la timpanometría; 16,7% en emisiones otoacústicas de productos de distorsión (DPOAE) y 19,2% en emisiones otoacústicas de estímulo transitorio (TPOAE); 30,76% (n= 24) de los niños fallaron por lo menos uno de los tres procedimientos. **Conclusión:** 30,76% de los niños con riesgo de deficiencia auditiva fueron identificados y deben ser referidos para evaluación médica y audiológica.

**Palabras clave:** Audición; Niño; Detección; Preescolar

## Introdução

Uma criança que está “aprendendo” a interpretar os sons da fala e da linguagem necessita ouvir de forma muito precisa todas as informações ou pistas acústicas que uma mensagem contém. Leek e Watson<sup>1</sup> comentaram que “crianças que têm uma percepção inadequada das mensagens de fala ou que confundem componentes fonéticos similares em uma palavra ou sentença podem ter limitações para entender estas palavras ou sentenças à medida que a carga de informações cresce”.

Na presença de uma perda auditiva, as palavras ficam “borradas”, misturando-se com os outros sons no ambiente e tornando muito difícil manter a atenção em uma determinada fala, principalmente em ambientes ruidosos e reverberantes.<sup>2</sup> A perda auditiva na infância, seja ela unilateral, de grau leve, moderada, é um problema muito abrangente e com impacto significativo na vida da criança. Segundo Bess et al (2020)<sup>3</sup> crianças com perda auditiva unilateral estão em maior risco de fadiga relacionada à escuta, e a magnitude da fadiga é semelhante à experimentada por crianças com perda auditiva bilateral. Dessa forma, o quadro de perda auditiva interfere de forma adversa no desenvolvimento do sistema nervoso auditivo e pode produzir efeitos negativos sobre os aspectos sociais, emocionais, cognitivos e acadêmicos da criança.<sup>4</sup>

A American Speech-Language Hearing Association (ASHA)<sup>5</sup> publicou que a prevalência de perdas auditivas em crianças é, em média, de 131 para cada 1000 na idade escolar. A World Health Organization (WHO), em 2018, apresentou uma estimativa de que existam 466 milhões de pessoas no mundo com perda auditiva incapacitante, representando 6,1% da população mundial e destas, 34 milhões são crianças.<sup>6</sup> Segundo a mesma instituição, em nova publicação em 2019, 60% das perdas auditivas em crianças são devidas a causas evitáveis.<sup>7</sup> Dados epidemiológicos de regiões com renda nacional bruta baixa mostram que a prevalência de deficiência auditiva em crianças e adultos é o dobro do que em países com renda alta.<sup>8</sup> A perda auditiva foi descrita como a segunda maior ocorrência de deficiência em crianças pequenas no mundo, sendo sua maior causa a otite média.<sup>9</sup>

Achados de um levantamento realizado no Canadá mostraram que entre os canadenses com idades entre 3 e 19 anos, menos de 3,5% tinham perda auditiva condutiva. A ausência de emissões

otoacústicas produto de distorção foi encontrada em 7,1% de 3 a 5 anos de idade, e em 3,4 % de 6 a 19 anos de idade; neste estudo, os autores mostraram que entre os participantes elegíveis para a avaliação auditiva, 17,0% apresentaram pus, excesso de cera ou cera impactada em uma ou ambas as orelhas.<sup>10</sup>

Alguns autores internacionais encontraram valores de prevalência de alterações auditivas em crianças na idade escolar entre 14,9%<sup>11</sup> e 23%<sup>12</sup>. Já na literatura nacional, podemos observar valores que variam de 6,7%<sup>13</sup> a 16,84%<sup>14</sup>. Vários estudos realizados mostram uma importante ocorrência de perda auditiva de grau leve nas crianças acima de 4 anos.<sup>13-14</sup>

Walker (2020)<sup>15</sup> realizou um fórum sobre os efeitos da perda auditiva leve incluindo os seguintes tópicos: progressão da perda auditiva leve na criança; sobre o impacto da perda leve ou unilateral sobre a linguagem, sobre a audição e as habilidades cognitivas; e sobre os esforços de custo e de fadiga nas perdas auditivas unilaterais. Concluiu que existe incerteza sobre os resultados e as abordagens de tratamento para crianças com esse quadro o que leva a intervenções inconsistentes e aumentam o risco de um desenvolvimento típico.

Em crianças entre 7 e 13 anos, estudo realizado no Quirquístão apontou 27,2% de crianças com perda auditiva; foi encontrado o valor de 32,2% de crianças na faixa etária de 7-8 anos com alteração unilateral e/ou bilateral.<sup>16</sup>

Lemajić-Komazec et al (2008)<sup>17</sup> realizaram análise prospectiva dos dados de 70 crianças com suspeita de perda auditiva, mostrando que das 70 crianças, 17 apresentaram resultados normais ou de perda auditiva leve, 16 apresentaram perda moderada e severa e 37% tinham perda profunda. Observaram que 40% das 70 crianças que compuseram a amostra tiveram sua audição examinada antes dos 2 anos de idade. Destes, 58% apresentavam perda auditiva profunda, 25% perda moderada ou severa e 17,64% perda leve. Constataram que o intervalo entre a suspeita e a confirmação da perda auditiva variou de 1,21 anos (perdas leves) para 0,94 anos (perdas moderadas e severas) a 0,91 anos (perdas profundas).

Em estudo realizado no Malawi, com 15.000 crianças, foram identificadas 2.903 com suspeita de perda auditiva. Neste estudo, o grau de perda auditiva mais encontrado foi o moderado, seguido de leve e o severo/ profundo.<sup>18</sup>



No Brasil, existem programas governamentais de identificação precoce de deficiência auditiva em Neonatos – Programa de Triagem Auditiva Neonatal, e de cuidados com a audição do escolar no Programa Saúde na Escola (PSE). Nas Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal é recomendado o monitoramento auditivo das crianças que falham no teste da orelhinha e/ou que apresentam qualquer Indicador de Risco para Deficiência Auditiva (IRDA) até os 3 anos de idade.<sup>19</sup> Por outro lado, no Programa Saúde na Escola, recomenda-se, mas, não de forma obrigatória, que as crianças acima de 6 anos tenham sua audição avaliada.<sup>20</sup> O que acontece com as crianças entre três e seis anos? Não existem programas específicos de saúde auditiva para este grupo etário. Exatamente nesta faixa etária temos grande prevalência de problemas de orelha média, temos também quadros de perda auditiva de instalação progressiva causadas por doenças infecciosas por transmissão materno-infantil.<sup>19-20</sup>

As crianças na faixa etária de 3 a 6 anos, denominadas pré-escolares, não são beneficiadas por ações que permitem a identificação de alterações auditivas nesse espaço de tempo entre o berçário e a escola. Olusanya et al<sup>21</sup> fizeram a classificação dos dez países que mais apresentam problemas específicos de desenvolvimento em crianças com menos de 5 anos, e em relação à perda auditiva, o Brasil ocupa o nono lugar neste ranking.

A conscientização sobre esse fato é preocupante, pois, sabemos que esse período entre uma triagem e outra é crucial para o desenvolvimento acadêmico e da linguagem. Atrasos na identificação de uma alteração auditiva, seja ela um problema transitório ou permanente, na fase de aquisição de linguagem, acarretam prejuízos na socialização da criança, no desenvolvimento emocional, na aprendizagem escolar, na comunicação, que poderão ter consequências até a vida adulta, em alguns casos.

Identificar alterações auditivas em crianças pré-escolares, de qualquer tipo ou grau, é fundamental para que essas crianças recebam o atendimento adequado à sua necessidade, seja ele, médico, educacional ou de reabilitação. Diversos programas de identificação de perdas auditivas em crianças já foram desenvolvidos.

Alguns se baseiam em questionários aplicados a pais e/ou professores, outros usam instrumentos musicais como forma de avaliar a audição, outros ainda, propõem o uso da triagem audiométrica isolada ou combinada com a timpanometria. Com o

avanço dos instrumentos de avaliação audiológica, o registro das emissões otoacústicas também foi inserido nestes programas.

Identificar perdas auditivas, permanentes ou transitórias, de qualquer tipo ou grau, na faixa etária entre 3 e 6 anos, se mostra relevante, quando se pensa na importância da prevenção das implicações que mesmo uma perda auditiva leve não detectada pode trazer para essas crianças. Implementar programas de identificação das alterações auditivas, principalmente em países em desenvolvimento, pode permitir o diagnóstico e intervenção precoces necessários para cada caso.<sup>22</sup>

O uso combinado de testes de Emissões Otoacústicas por estímulo Transiente e/ou Produto de distorção, além da otoscopia e timpanometria, tem sido apontado como um método bastante utilizado na triagem do escolar, devido à agilidade na execução dos testes e o seu caráter não invasivo.<sup>23-24</sup>

Pensando na necessidade da identificação de alterações auditivas, obstrução do meato acústico externo, doenças de orelha média, perdas auditivas leves ou unilaterais em crianças entre 3 e 6 anos de idade, este trabalho tem por objetivo aplicar um programa de triagem auditiva para analisar a ocorrência de alterações auditivas em crianças pequenas.

## Material e método

Trata-se de estudo transversal, descritivo, observacional, realizado em duas Escolas Públicas, vinculadas ao Programa Saúde na Escola (PSE), localizadas na cidade de Mauá-SP.

A casuística deste estudo foi composta por 109 crianças pré-escolares, com idades entre 5 e 6 anos, regularmente matriculadas nas unidades de ensino selecionadas. Devido à determinação estadual do fechamento das escolas a partir de março de 2020 devido à pandemia de COVID 19, não foi possível aplicar o programa de triagem auditiva em crianças de 3 e 4 anos de idade. Como critério de inclusão, foram considerados: estar cursando o último ano pré-escolar e apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado por um responsável. Foram excluídos da amostra os participantes que apresentaram diagnóstico prévio de perda auditiva.

O TCLE foi entregue durante a reunião de pais e mestres. Para os pais que não puderam estar



presentes na reunião, o TCLE foi enviado pela agenda dos alunos.

A triagem auditiva foi realizada em duas condições acústicas diferentes, por isso as escolas foram denominadas: escola A – nesta escola a triagem auditiva foi realizada em sala silenciosa, cujo ruído se manteve na média de 60-65 dB e foi controlado através do aplicativo do celular *Decibelímetro*; escola B – nesta escola os procedimentos de triagem foram realizados em cabine audiométrica portátil levada pela pesquisadora. Para determinar se os resultados obtidos apresentavam diferença estatisticamente significativa, os dados das crianças foram submetidos à análise estatística que mostrou não serem estatisticamente diferentes.

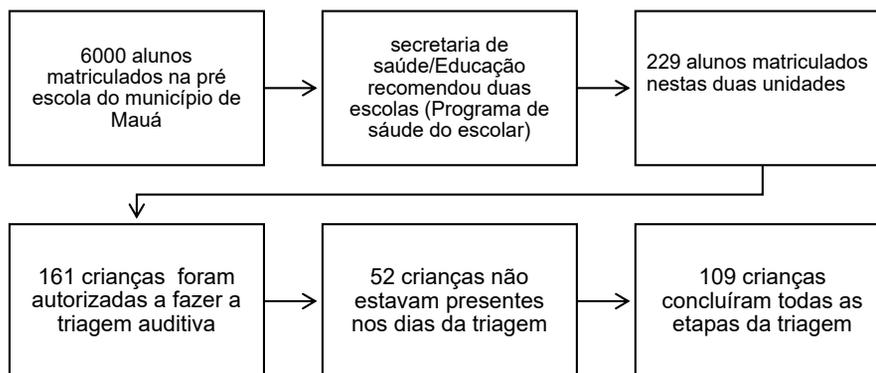
Todas as crianças foram submetidas a quatro procedimentos audiológicos: 1. Otoscopia - Inspeção do meato acústico externo com o Otoscópio Led Mini, da marca Mikatos, Registro na ANVISA 80218930006. Os resultados permitiram distribuir as crianças em dois grupos: Falha - foi considerada Falha a criança que apresentou obstrução parcial e/ou total, em uma ou ambas as orelhas. Passa - foi considerada Passa a criança que apresentou meatos acústicos externos sem obstrução em ambas as orelhas. As crianças com resultado de Falha foram encaminhadas para remoção do cerúmen na Unidade Básica de Saúde de referência, porém não foram retiradas do estudo. 2. Timpanometria, Para análise e interpretação das curvas timpanométricas, utilizou-se a classificação proposta por Jerger<sup>25</sup>. Foi considerado como “passa” todos os escolares que obtiveram curvas tipo A. As crianças que apresentaram curvas tipo B, C, Ad e Ar, em uma ou ambas as orelhas, foram considerados como “falha”. 3. Registro das Emissões Otoacústicas

Produto de Distorção para as frequências de 2000, 3000, 4000 e 5000 Hz e 4. Registro das Emissões Otoacústicas Transientes, para as frequências de 1000, 1500, 2000, 3000 e 4000 HZ. Os testes: timpanometria, emissões otoacústicas transiente e produto de distorção foram realizados com o equipamento automático portátil TITAN da marca Interacoustics.

Os critérios de passa/falha adotados para a pesquisa das emissões otoacústicas foram os preconizados pelo fabricante para avaliar os registros das emissões otoacústicas, tanto transientes quanto por produto de distorção. Nas EOAT foram considerados “passa” os resultados que apresentaram valores de amplitude igual ou superior a -12 dB e relação sinal/ruído igual ou superior a 5 dB em pelo menos três ou mais das frequências testadas. Nas EOAPD foram considerados “passa” os resultados que apresentaram amplitude igual ou superior a -5 dB e relação sinal/ruído igual ou superior a 6 dB em pelo menos três ou mais das frequências testadas.

Todas as crianças que apresentaram falha nos testes de Timpanometria, Emissões Otoacústicas Produto de Distorção e/ou Emissões Otoacústicas por estímulo Transiente, em uma ou ambas as orelhas, foram submetidas ao reteste, realizado na semana posterior aos testes. Constatada a falha no reteste, as crianças foram encaminhadas a sua Unidade de Saúde de referência, para diagnóstico audiológico.

A análise dos dados foi realizada por meio da construção de tabelas de contingência, e da aplicação dos testes qui-quadrado de homogeneidade e de independência. O nível de significância adotado em cada teste foi igual a 5%.



**Figura 1.** Fluxograma da amostra das crianças que compuseram este estudo

## Resultados

Para verificar se as distribuições de frequências das variáveis idade, sexo, otoscopia, impedanciometria, DPOAE e TOAE não diferem entre as

duas escolas, foi aplicado o teste qui-quadrado de homogeneidade. As Tabelas 1 a 6 mostram que não há evidência de que as distribuições de frequências de todas as variáveis difiram entre as duas escolas (valores- $p > 0,05$ ).

**Tabela 1.** Distribuição de frequências de Idade, por Escola (% calculadas por escola)

Escola	Idade				Total	
	5 anos		6 anos		N	%
	N	%	n	%		
A	31	55,4	25	44,6	56	100,0
B	28	52,8	25	47,2	53	100,0

Valor- $p = 0,791$

**Tabela 2.** Distribuição de frequências de Sexo, por Escola (% calculadas por escola)

Escola	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino		N	%
	n	%	n	%		
A	31	55,4	25	44,6	56	100,0
B	25	47,2	28	52,8	53	100,0

Valor- $p = 0,393$

**Tabela 3.** Análise da distribuição das crianças em relação ao resultado obtido no procedimento otoscopia segundo critério passa/falha

Otoscopia sem obstrução	Otoscopia com obstrução
71,55% (n=78)	31 (28,44%) 28,44% (n=31)

**Tabela 4.** Análise da associação entre o resultado da otoscopia e da timpanometria. Foram incluídas todas as crianças que participaram do estudo (n=109)

Otoscopia	Timpanometria				valor-p
	Falhou		Passou		
	N	%	N	%	
Sem obstrução (n=78)	24	30,8	54	69,2	0,859
Com obstrução (n=31)	9	29,0	22	71,0	

**Tabela 5.** Distribuição de frequências conjunta entre Otoscopia e Emissões Otoacústicas por produto de Distorção (DPOAE)

Otoscopia	DPOAE				valor-p
	Falhou		Passou		
	N	%	n	%	
Sem obstrução (n=78)	13	16,7	65	83,3	0,275
Com obstrução (n=31)	8	25,8	23	74,2	

**Tabela 6.** Distribuição de frequências conjunta entre Otoscopia e Emissões Otoacústicas por Estimulo Transiente (TOAE)

Otoscopia	TOAE				valor-p
	Falhou		Passou		
	N	%	N	%	
Sem obstrução (n=78)	15	19,2	63	80,8	0,694
Com obstrução (n=31)	7	22,6	24	77,4	

**Tabela 7.** Distribuição de resultado na otoscopia e falha em um, dois ou três procedimentos

Otoscopia	Falha nos três procedimentos		Falha em dois procedimentos		Falha em um procedimento		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
	Passou (n=78)	10	12,82	3	3,84	11	14,10	24
Falhou (n=31)	4	12,90	4	12,90	2	6,45	10	32,25

## Discussão

Das 109 crianças que compuseram a amostra deste estudo, 56 (51,4%) eram meninas e 51 (48,6%) eram meninos, assim como na literatura consultada<sup>18</sup>. Em relação à idade, observamos que 59 (54,1%) tinham 5 anos e 50 (45,9%) tinham 6 anos.

A análise dos dados mostrou que 78,9% (n=78) dos sujeitos passaram na otoscopia, e 28,44% (n=31) apresentaram algum grau de obstrução no meato acústico externo. Como o objetivo deste estudo era identificar qual a alteração auditiva que a criança apresentava, todas as 109 realizaram os três procedimentos, a saber: timpanometria, DPOAE e TOAE. A porcentagem de crianças que falharam na otoscopia é semelhante à de outro estudo<sup>23</sup>, porém difere dos estudos de Olusanya. Okolo, Ijaduola (2000)<sup>26</sup>, que encontraram obstrução total por cerumen impactado em 52,6% das crianças por eles avaliadas. Feder et al (2017), por outro lado, em uma amostra com 2575 sujeito entre 3 e 19 anos, encontraram 17,0% de indivíduos com excesso de cera, pus ou cera impactada, sendo que no grupo entre 3 e 5 anos o valor foi de 19,9%<sup>10</sup>

As Tabelas 4, 5, e 6 mostram que não há evidência de associação entre a otoscopia e os outros três testes (valores-p > 0,05). Observa-se que tanto para as crianças que apresentaram obstrução, seja ela parcial ou total, na otoscopia, quanto para as crianças que não a apresentaram, a porcentagem de crianças que passaram em cada um dos três testes é próxima e igual ou superior a 69,2%. Os resultados da análise de associação entre os resultados da timpanometria e da otoscopia mostraram que não

houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. A otoscopia simples tem se mostrado bem-sucedida em fornecer um diagnóstico preciso quando os sinais de derrame são óbvios, como a presença de bolhas cheias de fluidos atrás da membrana timpânica.<sup>27</sup> Não foram encontrados estudos que determinassem a impossibilidade de se realizar timpanometria quando há obstrução parcial ou total do meato acústico externo. Sabe-se que fatores como treinamento do examinador, ângulo e qualidade de iluminação podem mascarar a visualização do meato acústico externo e diminuir a sensibilidade deste exame. Isto pode significar que não devemos nos basear na otoscopia somente para determinar quais crianças precisam ser encaminhadas para uma avaliação mais completa.

Após a análise que mostrou que não havia diferença estatisticamente significativa entre os achados das crianças da Escola A e da Escola B, os registros das crianças nos testes de emissões otoacústicas passaram a ser analisados em conjunto.

Analisando a associação entre os resultados da otoscopia e os resultados das emissões otoacústicas por produto de distorção (DPOAE), foi constatado que não há diferença estatisticamente significativa entre falhar na otoscopia e falhar nas emissões DPOAE (p=0,275). Ao analisar os números, é possível observar que as crianças com obstrução no MAE falham um pouco mais do que as crianças sem obstrução. Comparando-se estes dados com os valores obtidos na análise da otoscopia com as respostas nas emissões otoacústicas por estímulo transiente, observa-se que a porcentagem de falha é muito parecida entre os dois grupos. Do ponto de

vista clínico, esses dados são muito importantes – nos sugerem que independentemente do resultado da otoscopia, os outros procedimentos (timpanometria e registro das emissões otoacústicas) devem ser aplicados. Estudos realizados com grupos de adolescentes com história de otite média prévia mostraram pouca diferença nos registros das EOAT e EOAPD quando comparados com indivíduos sem histórico de otite média.<sup>28</sup> No procedimento de DPOAE constatamos 16,7% de falha, e no procedimento de TOAE foram constatadas falha em 19,2% dos casos.

A porcentagem de crianças que falharam no procedimento de timpanometria representa um número maior em comparação com aquelas crianças que falharam no exame de emissões, assim como mostra outro estudo.<sup>29</sup> O teste de timpanometria na triagem auditiva do escolar, se mostra um instrumento importante na identificação de alterações de orelha média, quando vinculado ao teste de Emissões Otoacústicas conforme recomendado pela American Academy of Audiology.<sup>3</sup>

Todas as crianças que falharam na triagem eram do sexo masculino. Estes achados vão ao encontro do que é citado na literatura, relatando uma prevalência maior de falha no sexo masculino.<sup>12,23</sup> A ocorrência de falha neste programa de Triagem Auditiva do pré-escolar foi de 30,76% no presente estudo, índice acima do que mostra a literatura.<sup>10,14, 23</sup> Outro achado interessante diz respeito ao índice de falhas serem maiores na orelha esquerda, dado esse que também tem sido citado em outros estudos realizados.<sup>14,25</sup>

No presente estudo, 3 sujeitos que haviam falhado no procedimento de teste, passaram no reteste uma semana depois, e apresentaram resultado normal.

Entre as limitações que tivemos neste estudo está a impossibilidade de realizar o reteste e a avaliação audiológica completa em todas as crianças devido ao início da pandemia do COVID 19, que resultou no fechamento das escolas. Durante a coleta de dados, houve uma perda amostral de 51 crianças que compareceram ao teste, porém, não estavam presentes no reteste, ou que os pais consentiram na participação, porém, não estavam presentes no dia da realização de alguma etapa dos testes.

## Conclusão

Após a análise dos resultados foi possível identificar que 30,76% das crianças falharam em algum dos três procedimentos aplicados e foram encaminhadas para as unidades básicas de saúde do município com alterações auditivas.

A análise dos resultados dos procedimentos mostrou os seguintes índices de falha: a. otoscopia - 28,44% (n=31); b. timpanometria - 30,8% (24); c. na DPOAE - 16,7% (13) e, d. na TPOAE - 19,2% (15).

## Referências bibliográficas

1. Leek MR, Watson CS. Learning to detect auditory pattern components. *J Acoust Soc Am.* 1984; 76(4): 1037-44. DOI:10.1121/1.391422.
2. Assmann P, Summerfield Q. A percepção da fala em condições adversas. Nova Iorque: Springer; 2004. [ Google Scholar ]
3. Bess FH, Davis H, Camarata S, Hornsby BWY. Listening-Related Fatigue in Children With Unilateral Hearing Loss. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2020; 8; 51(1): 84-97. DOI: 10.1044/2019\_LSHSS-OCHL-19-0017.
4. American Academy of Audiology. Childhood Hearing Screening Guidelines. 2011. [Acesso em: 16 dez, 2020]. Disponível em: [www.audiology.org/publications-resources/document-library/pediatric-diagnostics](http://www.audiology.org/publications-resources/document-library/pediatric-diagnostics).
5. American Speech-Language-Hearing Association. 2002. Diretrizes para prestação de serviços de audiologia nas e para as escolas. [Acesso em: 10 Nov.2020] Disponível em <[www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy)>.
6. World Health Organization. Addressing the rising prevalence of hearing loss. Geneva,2018. [acesso em 25 de out de 2020]. Disponível em: <http://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>
7. World Health Organization. Deafness and hearing loss [Online]. 2019. [acesso em jan 2021]. Disponível em:<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
8. Harris MS and Dodson EE. Hearing health access in developing countries. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery.*1972; 25, 353–8.
9. Global Research on Developmental Disabilities Collaborators. Developmental disabilities among children younger than 5 years in 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Glob Health.* 2018 Oct;6(10):e1100-e1121. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30309-7.
10. Feder KP, Michaud D, McNamee J, Fitzpatrick E, Ramage-Morin P, Beauregard Y. (2017). Prevalence of Hearing Loss Among a Representative Sample of Canadian Children and Adolescents, 3 to 19 Years of Age. *Ear and Hearing,* 38(1), 7–20. DOI:10.1097/aud.0000000000000345.

11. Niskar AS, Kieszak SM, Holmes A, Esteban E, Rubin C, Brody DJ. Prevalence of hearing loss among children 6 to 19 years of age: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 1998; 279(14): 1071-5. DOI:10.1001/jama.279.14.1071
12. Elbeltagy R. Prevalence of Mild Hearing Loss in Schoolchildren and its Association with their School Performance. *Int. Arch. Otorhinolaryngol*. 2020; 24(1)e93-e98. DOI: 10.1055/s-0039-1695024.
13. Béria JU, Raymann BCW, Gigante LP, Figueiredo ACL, Jotz G, Roithman R, et al. Hearing impairment and socioeconomic factors: a population-based survey of an urban locality in southern Brazil. *Rev Panam Salud Publica* 2007; 21: 381-7.
14. Balen SA, Debiassi TF, Pagnossim DF, Broca S, Roggia SM, Gondim LM, et al. Characterization of Hearing in Children in a Population Base Study in the City of Itajaí / SC. *Int. Arch. Otorhinolaryngol*. 2009; 13(4): 372-80
15. Walker EA. Evidence-Based Practices and Outcomes for Children with Mild and Unilateral Hearing Loss. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2020; 51(1): 1-4. DOI: 10.1044/2019\_LSHSS-19-00073.
16. Skarżyński PH, Świerniak W, Gos E, Pierzyńska I, Walkowiak A, Cywka KB, Wołujewicz K, Skarżyński H. (2020) Results of hearing screening of school-age children in Bishkek, Kyrgyzstan. *Primary Health Care Research & Development* 21(e18): 1–6. DOI: 10.1017/S1463423620000183.
17. Lemajić-Komazec S, Komazec Z, Vlaski L, Dankuc D. [Analysis of reasons for late diagnosis of hearing impairment in children]. *Medicinski Pregled*. 2008 ;61 Suppl 2:21-5.
18. Mulwafu W, Tataryn M, Polack S, Viste A, Goplen FK, Kuper H. Crianças com deficiência auditiva no Malawi, um estudo de coorte. *Bull World Health Organ*. 2019; 97 (10): 654-62. DOI: 10.2471 / BLT.18.226241.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas e Departamento de Atenção Especializada. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Instrutivo PSE / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
21. Olusanya BO, Davis AC, Wertlieb D, Boo N-Y, Nair MKC, et al. Deficiências de desenvolvimento entre crianças menores de 5 anos em 195 países e territórios, 1990-2016: uma análise sistemática para o Global Burden of Disease Study 2016. *Global Research on Developmental Disabilities Collaborators*, 29 de agosto de 2018. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30309-7.
22. Chow AHC, Cai T, McPherson B, Yang F (2019) Otite média com efusão em crianças: Correlação de frequência cruzada na audiometria tonal. *PLoS ONE* 14 (8): e0221405. DOI:10.1371/journal.pone.0221405.
23. Leclair KL, Saunders JE. Meeting the educational needs of children with hearing loss. *Bulletin of the World Health Organization* 2019; 97: 722-724. DOI: 10.2471/BLT.18.227561.
24. Pereira SG, Carvalho AJA, Escarce AG, Alves JMM, Goulart LMHF, Lemos SMA. Triagem auditiva na educação infantil: associação com determinantes de saúde. *Distúrb Comum*. 31(2): 285-96, junho, 2019.
25. Jerger J, Jerger S, Mauldin L. Studies in impedance audiometry. Normal and sensorineural ears. *Arch. Otolaryngol*. 1972; 96 513-23.
26. Olusanya, B. O., Okolo, A. A., & Ijaduola, G. T. A. (2000). The hearing profile of Nigerian school children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 55(3), 173-9. DOI:10.1016/s0165-5876(00)00393-1
27. Sassen, M. L., van Aarem, A., & Grote, J. J. (1994). Validity of tympanometry in the diagnosis of middle ear effusion. *Clinical Otolaryngology*, 19, 185–9.
28. Yilmaz, S., Karasalihoglu, A., Tas, A., Yagiz, R., & Tas, M. (2006). Otoacoustic emissions in young adults with a history of otitis media. *The Journal of Laryngology & Otology*, 120(2), 103-7. doi:10.1017/S00222151050004871.
29. Tamanini D, Ramos N, Dutra LV, Bassanesi HJC. Triagem auditiva escolar: identificação de alterações auditivas em crianças do primeiro ano do ensino fundamental. *Rev. CEFAC*. 2015 Set-Out; 17(5): 1403-14.