UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

MATERNIDADE ESCOLA

VIVIANE FONTES DOS SANTOS

O USO DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS COMO INSTRUMENTO CLÍNICO PARA TRIAGEM AUDITIVA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL

RIO DE JANEIRO

2011

Viviane Fontes dos Santos

O USO DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS COMO INSTRUMENTO CLÍNICO PARA TRIAGEM AUDITIVA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia de finalização do Curso de Especialização em Pós-graduação: Atenção Integral à Saúde Materno-Infantil da Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título: Especialista em Atenção Integral à Sáude Materno-Infantil.

Orientador: Dr. Marco Oliveira Py

Co-orientadora: Me. Denise Torreão

Rio de Janeiro

2011

SANTOS, Viviane Fontes.
O uso das emissões otoacústicas como instrumento clínico para triagem auditiva em alunos da educação infantil e ensino fundamental/ Viviane Fontes dos Santos - Rio de Janeiro: UFRJ/Maternidade Escola, 2011.
41f.: il.; 31cm.
Orientador: Marco Oliveira Py
Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu) – UFRJ/Maternidade Escola/Curso de Especialização Atenção Integral à Saúde Materno-Infantil, 2011.
Referências bibliográficas: f.29-32.
1.Perda auditiva. 2.Testes auditivos . 3.Diagnóstico precoce. I.Título. II.Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade-Escola.

UNIVERSIDADE DO BRASIL
UFRJ

MATERNIDADE-ESCOLA

A validação das emissões otoacústicas como instrumento clínico

para triagem auditiva em alunos da educação infantil

Viviane Fontes dos Santos

Monografia de finalização do curso de especialização em nível de Pós-Graduação: Atenção Integral à Saúde Materno-Infantil da Maternidade-Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título: **Especialista em Atenção Integral à Saúde Materno-Infantil.**

Aprovada por:

Denise Torreão

Marco Py

Nota:
Conceito: A

Rio de Janeiro, 01 de junho de 2011.

OBS:

Dedicatória

Dedico esta produção acadêmica aos meus pais que tornaram isso possível com a minha presença no campo da fonoaudiologia onde tive a oportunidade de estudar e compartilhar conhecimento com outros profissionais e aprimorar cada dia o aprendizado científico. Cada nova chance de progresso em minha carreira acadêmica e profissional só foi possível até hoje através de muito estudo, dedicação e carinho pelo trabalho desempenhado junto a todos os profissionais e amigos que estiveram e estão ao meu lado em cada momento diferente da vida, bem como pacientes que proporcionam sempre um pouco mais de conhecimento e experiência.

AGRADECIMENTOS

A ***Deus*** por permitir mais uma oportunidade em minha vida de mais uma vitória.

Aos meus pais pela compreensão, paciência e o apoio nos momentos de cansaço e lutas e principalmente por participarem de cada conquista da minha vida.

Ao Prof. Marco Py por suas horas de orientações, sugestões e aprendizado com sua didática e experiência profissional e acadêmica.

A Profa. Denise Torreão por suas correções, idéias, profissionalismo, apoio, companheirismo, e por ser uma fonoaudióloga extremamente técnica e com vasto conhecimento científico e principalmente por ser uma grande amiga

A fonoaudióloga Viviane Bitencourt com a coleta exaustiva dos dados desta pesquisa e sua contribuição em toda a metodologia.

As diretoras das escolas que receberam a proposta de trabalho como uma forma de inovação, cuidado a saúde auditiva, acolhimento e principalmente por acreditarem no trabalho de triagem auditiva.

As bibliotecárias Mara e Janaina pela correção sistemática das normas da ABNT.

Ao primo e amigo Rômulo Dantas pelo auxílio na análise dos dados e confecção dos slides.

Aos coordenadores Marcus Renato e Marisa Maia pela oportunidade de aprimorar o conhecimento e participar de mais um curso de especialização.

E a turma maravilhosa da especialização pela companhia durante o curso onde pude conviver com excelentes profissionais e compartilhar novas amizades em especial a Aurélia e Juliana.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo comparar três metodologias de avaliação auditiva em crianças com faixa etária entre 6 a 12 anos, analisar seus resultados e sugerir que crianças com idade entre 1 a 5 anos também possam ser contempladas com a avaliação auditiva com caráter preventivo e de monitoramento do sentido primordial para a comunicação humana que é a audição. Foram submetidas à avaliação auditiva 196 crianças de 1 a 5 anos utilizando os testes de timpanometria e emissões otoacústicas transientes e 237 crianças de 6 a 12 anos utilizando os testes de audiometria, timpanometria e emissões otoacústicas transientes. Os resultados mostraram que 17,3% das crianças com idade entre 1 a 5 anos apresentaram algum tipo de alteração auditiva enquanto que apenas 3,4% das crianças com idade entre 6 a 12 anos apresentaram alterações auditivas. Isso nos mostra que a faixa etária entre 1 a 5 anos deve ser contemplada na realização de triagens auditivas periódicas por conta do grande número de alterações auditivas neste grupo. Normalmente as escolas solicitam aos responsáveis exame de audiometria para crianças que estão no período de alfabetização, porém este tipo de exame só é realizado de forma convencional em crianças com idade superior a 5 anos. Através da correlação entre os resultados de alterações auditivas na audiometria, emissões otoacústicas e timpanometria nas crianças com idade entre 6 a 12 anos, podemos notar que aquelas que apresentaram perda auditiva na audiometria, são aquelas que também apresentam falhas nas emissões otoacústicas bem como alteração na orelha média. Algumas crianças apresentaram audição normal, porém com alterações nas emissões otoacústicas e também na timpanometria. Mediante esses resultados, podemos propor um programa de triagem auditiva através da associação de exames de timpanometria e emissões otoacústicas para as crianças com idade entre 1 a 5 anos.

Palavras-chave: Perda auditiva,Testes auditivos,Diagnóstico precoce.

ABSTRACT

The main objective of this study is to compare three methods of hearing assessment in children aged from 6 to 12 years and to suggest that children from 1 to 5 years can also be submetted to hearing assessment with preventive purpose and monitoring of this primordial sense of human communication. Auditory assessment was performed in 196 children aged from 1 to 5 years using tests tympanometry and otoacoustic emissions and 237 children aged 6 to 12 years using audiometry, tympanometry and otoacoustic emissions. The results showed that 17.3% of children aged from 1 to 5 years presented some type of hearing impairment, while only 3.4% of children aged from 6 to 12 years presented hearing loss. These results show that children between 1 and 5 years-old should perform periodically hearing screening because of the large number of hearing impairment in this group. Most schools ask the audiometric test for children who will begin the literacy period, but this type of examination is only routinely carried out in children older than 5 years-old. Evaluating through the correlation between the results of hearing in audiometry, otoacoustic emissions and tympanometry in children aged from 6 to 12 years, we showed that those children presented hearing loss in audiometry, also failed in otoacoustic emissions and presented abnormalities in the middle ear. Some children had normal hearing, but presented abnormalities in otoacoustic emissions and in tympanometry. Based on these results, we propose a hearing screening program by combining tympanometry and otoacoustic emissions for children aged from 1 to 5 years.

Keywords: Hearing loss, Hearing tests, Early detection.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Um dos sentidos primordiais para a comunicação humana é a audição. A partir da vigésima semana de vida intra-uterina o sistema auditivo está formado e o bebê começa a experimentar a sensação sonora (RUSSO e SANTOS, 1993). A partir de então, passa a conviver com a voz materna. Após o nascimento acalma-se na maioria das vezes quando a mãe conversa com ele por conta do reconhecimento da voz.

É através da audição que desenvolvemos a fala e a linguagem oral fundamentais para a inserção na sociedade ouvinte em que vivemos (RUSSO e SANTOS, 1994). O desenvolvimento da fala e da linguagem depende da capacidade de recebimento, reconhecimento e interpretação dos sons pelo sistema auditivo que está ativo desde a vigésima semana de vida intra-uterina conforme dito anteriormente. Desta maneira, para que o processo de aprendizagem da linguagem e da língua materna ocorra de forma natural, a integridade da função auditiva deve estar dentro dos limites de normalidade em ambas as orelhas.

Estima-se que, no Brasil, de 1 a 3 bebês em 1000 nascem com algum tipo de deficiência auditiva o que muitas vezes reflete diretamente na aquisição da fala e da linguagem da criança. A prevalência da surdez é muito maior quando comparada a outras enfermidades passíveis de tratamento quando identificadas em triagens neonatais, tais como: fenilcetonúria (1 em 10.000 nascimentos), hipotireoidismo (2,5 em 10.000) e anemia falciforme (2 em 10.000). Mediante esses resultados evidencia-se a importância da realização de programas de triagem auditiva ao nascimento com a finalidade de avaliar a função auditiva precocemente, podendo ser avaliada já ao nascimento através do exame das emissões otoacústicas evocadas. Desta maneira podemos realizar a intervenção precoce no que diz respeito a tratamento clínico, fonoaudiológico e auditivo quando detectado a alteração auditiva (GATTAZ, 1999).

O diagnóstico da deficiência auditiva deve ser realizado o mais breve possível. No âmbito da saúde pública, a Política Nacional de Atenção a Saúde Auditiva, em seu art. 3º, inciso II, preconiza a realização de triagem e monitoramento auditivo a fim de organizar uma linha de cuidados integrais como promoção e

prevenção (BRASIL, 2004). Assim, pode-se realizar programas de triagens auditivas em grupos específicos, tais como neonatos, pré-escolar, escolar, adolescentes e trabalhadores expostos a ruído, já que alterações auditivas podem ser de caráter congênito ou adquiridas ao longo da vida, cabendo assim não somente a identificação do problema, mas também o monitoramento auditivo como sentido fundamental para a comunicação oral.

A perda auditiva pode ser descrita como uma redução ou diminuição da audição de qualquer tipo ou grau que afete a inteligibilidade da mensagem acústica e/ou falada. Qualquer tipo de perda auditiva ou grau pode comprometer a fala e/ou linguagem, o aprendizado escolar, o desenvolvimento cognitivo bem como a inclusão social de uma criança ao longo de sua vida (RUSSO e SANTOS, 1994).

Segundo Russo e Santos, 1994, as perdas auditivas podem ser classificadas quanto ao seu tipo e seu grau. Quanto ao tipo de perda auditiva podemos dividir em condutiva, neurossensorial e mista. As perdas auditivas do tipo condutiva são aquelas onde existe um comprometimento ao nível de orelha externa e/ou orelha média, reduzindo assim a quantidade de energia sonora a ser transmitida para a orelha interna. Tem como característica a reversibilidade do quadro clínico, ou seja, quando identificada pode ser tratada, e na maioria dos casos, a audição retorna aos limiares de normalidade.

A perda auditiva neurossensorial tem como características o comprometimento ao nível de orelha interna e ser de caráter irreversível. Assim na maioria dos casos, ela não apresenta melhora, cabendo após a identificação da perda auditiva o monitoramento desta. A perda auditiva do tipo mista é aquela que apresenta componente condutivo e neurossensorial, podendo haver melhora do componente condutivo, porém o componente neurossensorial continuará existindo e consequentemente a perda auditiva não cessa.

Quanto ao grau das perdas auditivas classificamos de acordo com o comprometimento existente na comunicação: grau de normalidade entre 0 a 25 dB, grau leve de 26 a 40 dB, grau moderado entre 41 a 70 dB, grau severo entre 71 a 90 dB e grau profundo a partir de 91 dB (Davis e Silvermann, 1970 citado por RUSSO e SANTOS, 1994).

Atualmente o ingresso escolar tem ocorrido precocemente e o cenário de creches escolas tem aumentado consideravelmente com o recebimento de uma demanda de bebês a partir dos três meses de idade, ficando estes em horário integral na maioria das creches e pré-escolas. Este bebê será estimulado auditivamente no ambiente escolar e para que esta aquisição ocorra de forma adequada, é fundamental que a audição esteja dentro dos limites de normalidade. Para isso utilizamos testes de avaliação auditiva do tipo objetivo, ou seja, aqueles que não necessitam da participação ativa da criança/bebê, tendo apenas como requisito para a realização do teste, estar sem chorar ou sem mexer, e de preferência dormindo, como é o caso do uso das emissões otoacústicas evocadas realizadas logo após o nascimento (COUBE e COSTA FILHO, 1998).

Crianças com algum tipo de deficiência auditiva seja de grau leve, moderado, severo ou profundo, apresentam comprometimentos diversos na fala e na linguagem, tais como atraso de linguagem simples, discurso oral com inúmeras distorções, trocas e omissões na fala, falta de atenção ou concentração, discurso ininteligível, inquietação/agitação, e dificuldade no convívio social. A deficiência na infância tem um efeito devastador, pois sempre resulta em déficit na recepção e expressão da fala e da linguagem, que comprometem o desempenho das funções cognitivas, emocionais, sociais, educacionais e comunicativas da criança (MUNHOZ, 2003). Diante dessas implicações pedagógicas, psicológicas e sociais, dá-se a necessidade de realizar avaliações periódicas em crianças desde o ingresso escolar até o quinto ano do ensino fundamental, onde as aquisições de aprendizagem escolar são maiores nestes períodos (BESS e HUMES, 1998). A audição tem uma implicação não somente no âmbito da privação sensorial auditiva. Ela reflete seu comprometimento em diferentes seguimentos, necessitando de uma equipe multidisciplinar para acompanhamento e monitoramento da criança como um todo a fim de proporcionar tratamento adequado para cada caso.

Podemos enumerar algumas características que diversas vezes passam desapercebidas por pais e educadores que podem indicar um quadro de perda auditiva. São essas: perguntar sempre "o que?", pedir para repetir o que foi dito, não responde quando chamado, necessidade de olhar a boca de quem está falando, falar muito alto, escutar TV ou som alto, dificuldade em concentrar-se ou tempo de atenção reduzido, tendência ao isolamento, cansaço em sala de aula durante a

explicação, respiração oral, roncos ao dormir, trocas na fala e/ou na escrita, discurso oral com distorções, agitação e dificuldade na aprendizagem escolar (SANTOS et al, 2001). Esses são alguns sinais e sintomas aos quais pais e profissionais da saúde e educação devem ter conhecimento para encaminhar a crianças para avaliação auditiva.

Almeida e Santos, 2003 em sua pesquisa descreveram alguns prejuízos na percepção auditiva mediante o grau de perda auditiva. De acordo com as autoras, crianças com perda auditiva discreta de caráter condutivo podem apresentar dificuldades na percepção de consoantes. Na presença de ruído ambiental e distância da pessoa que está falando, a criança pode perder de 25 a 40% da informação sonora. As perdas auditivas de grau leve podem comprometer o aprendizado auditivo, levar à desatenção, confusão e falta de percepção auditiva em consoantes. Crianças com perda de grau moderado apresentam dificuldade na compreensão de conversas, alterações na fala como distorções, omissões, substituições e geralmente fixam o olhar na boca do falante para se beneficiarem da leitura labial. Quadros de perda auditiva de grau severo ou profundo fazem com que a criança não consiga reconhecer e discriminar sons da fala, apresentando comprometimento grave da fala, sendo, geralmente, esse tipo de perda do tipo neurossensorial e bilateral na maioria dos casos. Normalmente necessitam de aparelho de amplificação sonora individual e terapia fonoaudiológica para realizar treinamento auditivo e vocal e leitura labial. Atualmente já são realizadas cirurgias de implante coclear que possibilitam uma grande melhora na audição, chegando bem próximo ao limiar de audibilidade normal.

Uma das conseqüências da diminuição da acuidade auditiva é o atraso de linguagem, onde temos como característica principal aquela criança que apresenta vocabulário reduzido até 24 meses de idade ou não forma frases com até 36 meses, sem nenhum tipo de comprometimento neurológico ou síndromes. Em um estudo realizado com 76 crianças com idade entre 1 a 5 anos com atraso de linguagem, evidenciou-se que o 22% das crianças avaliadas apresentavam algum déficit auditivo, seja ele de caráter reversível ou não. A intervenção precoce pode ser realizada através de avaliações auditivas em crianças com idade até 5 anos onde identifica-se a alteração e realiza-se o encaminhamento. O atendimento multidisciplinar nesses casos é fundamental, para tratamento de uma forma global

nas crianças com alterações auditivas, além da participação do fonoaudiólogo para intervir no quadro específico do atraso de linguagem (PSILLAS et al, 2006).

A necessidade de se realizar avaliações auditivas periódicas em crianças de creches, na idade pré-escolar e escolar, vem a partir do aparecimento de intercorrências durante a primeira infância, como otites de repetição, otalgias, acúmulo excessivo de cerume, alergias respiratórias, sinusites, traumas na membrana timpânica, hipertrofia das adenóides, dentre outras (CALDAS, 1999). Crianças na fase pré-escolar e escolar apresentam perda auditiva decorrente de alterações auditivas adquiridas como, presença de corpo estranho na orelha externa, otites externas e otites médias ocasionando na maioria dos casos, perda auditiva do tipo condutiva. Em casos menos comuns, temos a ocorrência de otite média crônica com perfuração timpânica que também ocasiona perda auditiva condutiva (ROSLYN-JENSEN, 1996).

Um quadro clínico bastante comum que leva a uma perda auditiva do tipo condutiva é a otite média com efusão ou também conhecida como otite média secretora. Tem como característica a presença de líquido na orelha média geralmente por um período superior a 3 meses, mantendo a integridade da membrana timpânica. Sua prevalência é maior em crianças entre 2 a 5 anos de idade o que pode comprometer o período de aquisição de linguagem. Geralmente a otite média com efusão é bilateral, apresentando perda auditiva do tipo condutiva, porém, não apresenta dor, o que dificulta a detecção de sua instalação na criança. Seu quadro muitas vezes é derivado ou consequente de hipertrofia da adenóide obstruindo assim a tuba auditiva, e sendo assintomático. Em muitos casos de hipertrofia da adenóide a respiração oral é um sinal bastante comum (AMERICAN ACADEMY OF FAMILY PHYSICIANS, 2004).

Para a identificação de qualquer alteração auditiva são utilizados na bateria de exames audiológicos alguns testes conhecidos como a audiometria, timpanometria e mais recentemente as emissões otoacústicas. Todos eles tem como finalidade a avaliação funcional da audição como forma de identificar alterações auditivas e iniciar o mais breve possível o tratamento clínico, e/ou medicamentoso e/ou fonoaudiológico, para que não haja nenhum prejuízo na comunicação oral da criança ou adulto (AQUINO, 2002).

A avaliação auditiva pode ser realizada através de exames subjetivos e objetivos. Os exames subjetivos tem menor precisão por necessitarem da interação entre examinador e paciente, ou seja, necessitam da participação e colaboração do paciente. Desta forma o resultado do exame depende de fatores como: atenção, cognição, participação da criança e experiência e paciência do examinador. Podemos referenciar como exames subjetivos mais importantes a audiometria tonal e vocal e a audiometria comportamental (CARVALHO, 2003).

O exame padrão ou exame básico da avaliação auditiva até hoje é a audiometria tonal e vocal. Para a realização da audiometria necessitamos da utilização de uma cabine acústica, um audiômetro, fones de ouvidos e microfones. O teste é realizado em cabine acústica objetivando a necessidade de ambiente silencioso para o rigor técnico do exame. A audiometria tonal tem por objetivo aferir a menor intensidade sonora capaz de gerar sensação auditiva na criança ou adulto através da geração de estímulo sonoro na qualidade de tom puro. Já a audiometria vocal utiliza estímulos de fala como o uso de palavras monossilábicas ou dissilábicas e trissilábicas objetivando verificar o menor limiar auditivo onde o paciente consegue escutar e entender o que foi dito. Em todas as duas etapas do exame (tonal e vocal) o paciente deve cooperar e participar e assim dizemos que é uma avaliação subjetiva, ou seja, a resposta do exame depende da interação entre examinador e paciente. Mediante a complexidade de comandos e ordens utilizados na audiometria tonal e vocal, essa avaliação só está indicada para crianças com idade igual ou superior a 6 anos (VIEIRA, MACEDO e GONÇALVES, 2007).

O exame de audiometria é realizado com um equipamento chamado audiômetro que é um gerador de tom puro calibrado e aferido nas frequências de 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz e 8000Hz, ou seja, são gerados tons puros em diferentes sonoridades: graves, médios e agudos. Possui também um regulador de intensidade com saída máxima sonora em 120 dB na maior parte dos equipamentos e saída mínima de -10 dB e um fone de ouvido para que durante a realização do teste consiga-se analisar o limiar auditivo de cada orelha separadamente. Para isso o indivíduo deve ser testado dentro de uma cabine acústica com a finalidade de atenuar ruídos externos que possam interferir nas respostas auditivas. Concluímos o teste quando encontramos respostas de identificação auditiva ao som de menor intensidade para cada freqüência testada.

Este tipo de teste faz parte dos exames subjetivos da audição, já que necessita da colaboração e participação do paciente ao sinalizar levantando a mão, se está ouvindo o estímulo sonoro, mesmo na menor intensidade percebida. Esse tipo de procedimento está indicado para crianças com idade igual ou superior a cinco anos, para que se tenha maior precisão de respostas por parte da criança. Crianças com idade inferior a 5 anos podem apresentar respostas imprecisas mediante essa forma convencional de realização da audiometria o que compromete o resultado ou torna o exame inconclusivo (MUNHOZ, 2003).

O exame de timpanometria tem por objetivo a investigação da função da orelha média e com a vantagem de não sofrer nenhuma influência de ambiente ruidoso ou necessitar de ambiente com isolamento acústico para ser realizado. Neste exame não se avalia o limiar auditivo e sim as condições da orelha média, como presença de secreção, disfunção da tuba auditiva, desarticulação da cadeia ossicular e redução da mobilidade da cadeia ossicular que podem influenciar no limiar auditivo do indivíduo (TAYLOR e BROOKS, 2000).

A timpanometria é realizada com um equipamento denominado impedanciômetro/ imitanciômetro/analisador de orelha média, que tem por finalidade avaliar a orelha média através de variações de pressão positiva e negativa na orelha externa, com a introdução de uma sonda que gera as mudanças de pressão na membrana timpânica o que ocasiona variações no sistema tímpano-ossicular na orelha média, medindo assim a mobilidade do sistema. Este tipo de exame é classificado como exame objetivo da audição, pois não necessita da participação do paciente em dar nenhum tipo de resposta, já que o próprio equipamento faz a leitura da mobilidade da cadeia ossicular, bem como da membrana timpânica e a verificação de presença ou não de secreção na orelha média. Pode ser efetuado desde bebês sem nenhuma contra-indicação, jjá que é um teste indolor necessitando apenas do mesmo estar tranquilo (DELL'ARINGA et al, 2004).

Em um estudo realizado com 111 crianças com faixa etária entre 1 a 7 anos no Hospital Universitário de Mastricht em 2005, a amostra foi submetida a testes de emissões otoacústicas e timpanometria. Após a avaliação observou-se que pelo menos 55 a 84% das crianças avaliadas apresentavam ausência de respostas no teste das emissões otoacústicas mediante timpanometria alterada, ou seja, orelha média com alteração (HOF, 2005).

As medidas de imitanciometria associadas à pesquisa das emissões otoacústicas seriam a melhor forma de avaliação e triagem auditiva em crianças com idade entre 0 a 5 anos, facilitando assim a identificação da perda auditiva de caráter irreversível (perda auditiva do tipo neurossensorial) das com caráter reversível como a perda auditiva condutiva. A associação dos resultados é de suma importância por conta da influência da orelha média na captação da respostas da orelha interna através do uso das emissões otoacústicas (HO et al, 2002).

Os primeiros relatos descritos na literatura sobre a observação das emissões otoacústicas foi em 1978 por David Kemp, o qual definiu como sendo a "liberação de energia sonora originada na cóclea, que se propaga pela orelha média até alcançar o conduto auditivo externo". Sendo assim as emissões otoacústicas são geradas pelas células ciliadas externas necessitando de integridade da orelha média e externa, já que qualquer tipo de alteração na transmissão do estímulo acústico pode acarretar na diminuição ou na ausência de respostas durante o exame (DELL'ARINGA et al, 2004).

A avaliação auditiva através do uso das emissões otoacústicas (EOA) visa avaliar a função coclear (orelha interna) que é responsável pela detecção sonora. Utiliza-se um equipamento chamado otoemissor com uma sonda que é colocada no conduto auditivo externo. O estímulo acústico utilizado neste teste é o click (no caso do uso das emissões otoacústicas do tipo transiente/ transitória). Esse estímulo acústico excita a cóclea por um todo e quando há integridade das células ciliadas externas, a movimentação das mesmas produzida pela onda sonora, é captada pela sonda, filtrada e amplificadas pelo equipamento. A EOA é um exame não invasivo, rápido e de baixo custo sendo a maioria dos equipamentos portáteis. Assim a realização do exame de EOA se torna uma forma prática de ser realizado em qualquer lugar, desde que o ambiente seja silencioso, por isso é o instrumento de triagem auditiva neonatal utilizado internacionalmente. Quando o teste de EOA apresenta resultado satisfatório, indica a integridade do funcionamento coclear, ou seja, limiar de audibilidade de até 25/30 dB. Quando o resultado não é satisfatório, indica-se a avaliação da orelha média, pois alterações na orelha média, na maioria dos casos levam à ausência de resposta nas EOA. Assim sugere-se a realização da imitanciometria como exame complementar às EOA a fim de confirmação de resultados e possíveis tratamentos (GARCIA, ISAAC e OLIVEIRA, 2002).

As emissões otoacústicas tem revelado uma sensibilidade no limiar auditivo da orelha interna com a presença de alteração na orelha média. Geralmente limiares superiores a 30 dB ou presença de alteração na orelha média podem ocasionar a ausência de respostas das emissões otoacústicas. Atualmente ainda temos uma aplicação reduzida do uso das emissões otoacústicas na população escolar e pré-escolar. Isso se deve ao fato de que a audiometria ainda é o método mais utilizado e mais conhecido como teste que mede a audição humana, porém não é sugerida em crianças com idade inferior a 5 anos por necessitar da participação da criança durante o teste (GLATTEKE e SIDERIS, 2006).

O uso das emissões otoacústicas transientes é um método bastante interessante para a avaliação auditiva infantil, pois é rápido e indolor além de ser realizado sem a necessidade de participação de quem está sendo testado, ou seja, apenas necessita de que o paciente esteja tranquilo, sem mexer-se e sem chorar, em ambiente silencioso, para que não haja interferência na captação de respostas (GLATTKE e SIDERIS, 2006). A maioria dos equipamentos tem um microfone onde é feita a verificação do ruído ambiental para a realização do teste. Se a quantidade de ruído ambiental for maior que o estímulo acústico emitido pelo equipamento, o teste não é realizado, por isso a necessidade de ambiente acusticamente favorável. As emissões otoacústicas são utilizadas clinicamente na área da audiologia como uma forma de identificação da perda auditiva precocemente em crianças, bebês e populações difíceis de serem testadas como no caso de síndromes diversas, ou alterações neurológicas e/ou comportamentais (JOHNSON, 2010).

Atualmente as emissões otoacústicas tem sua aplicação clínica na triagem auditiva neonatal regulamentada pela Lei Federal n°. 12.303 de 02 de agosto de 2010 conhecida popularmente como "Teste da orelhinha". É utilizada como triagem, pois seu resultado apenas separa os indivíduos com audição normal daqueles que apresentam algum tipo de alteração auditiva. Assim não informa o tipo e nem o grau da perda necessitando de exames complementares para diagnóstico da deficiência auditiva (COUTO e CARVALHO, 2009).

Para a captação de respostas por intermédio das emissões otoacústicas, necessitamos que este som seja transmitido até a orelha interna através da orelha média. Desta forma, a orelha média pode influenciar no resultado da captação de

respostas, podendo estar reduzidas quando existe alteração na mesma. As emissões otoacústicas transientes sofrem influências com relação a patologias de orelha média. A orelha média não é somente importante para a transmissão do estímulo para orelha interna, mas também para o retorno da resposta das células ciliadas externas para o conduto auditivo e assim são captadas pela sonda do otoemissor. Patologias de orelha média como otite média secretora e alteração no funcionamento da tuba auditiva podem levar a redução das respostas das emissões (HOF, 2005).

É muito comum crianças apresentarem alterações como otite média ou pressão negativa na orelha média (disfunção tubária) o que pode ocasionar déficit auditivo. Quadros de disfunção tubária podem levar a redução da amplitude e reprodutibilidade das emissões otoacústicas, podendo ocasionar ausência de respostas durante o teste (HOF, 2005).

A investigação comparativa com os três tipos de avaliação auditiva ainda é escassa, e o teste de emissões otoacústicas pode ser um método de avaliação auditiva em escolares principalmente se este for associado ao exame de timpanometria. Porém a maior parte das escolas ainda não conhece este método, dando preferência apenas ao exame de audiometria e deixando assim de avaliar as crianças com idade entre 1 a 4 anos (GLATTKE e SIDERIS, 2006). Muitos professores e pedagogos desconhecem o método de avaliação auditiva através da timpanometria e emissões. Cabe aos profissionais de audiologia esclarecer e divulgar as vantagens e desvantagens de cada modalidade de exame bem como a indicação adequada para cada faixa etária.

Cumpre ressaltar a existência da Resolução CFFa. n°. 274/2001 que não contempla o uso das emissões otoacústicas na realização de triagem auditiva em escolares, sugerindo apenas o uso da audiometria e imitânciometria.

2- OBJETIVO:

O objetivo desta pesquisa é realizar uma análise comparativa entre os resultados dos exames de audiometria tonal e vocal, timpanometria e emissões otoacústicas evocadas transientes em crianças com idade entre 1 a 12 anos de instituições de ensino particular no município do Rio de Janeiro com o objetivo de verificar a incidência da perda auditiva em crianças com idade entre 1 a 5 anos que não são avaliadas pelo método convencional que é a audiometria e sugerir o uso das emissões otoacústicas como instrumento clínico para a triagem auditiva em crianças com idade até 5 anos.

3 - METODOLOGIA

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa sob o número de protocolo CEP/ME-UFRJ – Nº 12/2010 CAAE: 0013.0.361.000-1. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, composta por uma população de 433 crianças, sendo 212 do gênero masculino e 221 do gênero feminino com faixa etária entre 1 a 12 anos matriculadas em instituições de ensino da rede privada de educação infantil e ensino fundamental do município do Rio de Janeiro no período de outubro de 2010 a março de 2011. A população foi dividida em duas amostras: 196 crianças com idade entre 1 a 5 anos e 237 com idade entre 6 a 12 anos. As crianças com idade entre 1 a 5 anos foram avaliadas através dos exames de timpanometria e emissões otoacústicas. Para a avaliação auditiva das crianças com idade entre 6 a 12 anos foram utilizados 3 exames distintos da bateria audiológica: audiometria tonal e vocal, timpanometria e emissões otoacústicas transientes.

Primeiramente foi realizado um contato telefônico com as escolas com os níveis de educação infantil e ensino fundamental sendo oferecido o serviço de avaliação auditiva para os alunos. De acordo com o interesse da escola era marcada uma visita na escola com data e hora agendada pela coordenação com a

profissional juntamente com a orientadora pedagógica da escola a fim de explicar a finalidade da avaliação, métodos de realização dos exames, modelos de relatórios aos responsáveis e para a escola, importância da avaliação auditiva no processo de aprendizagem, bem como assinatura do termo de participação da escola no processo de avaliação auditiva. Também era agendada uma palestra com dia e hora para os responsáveis dos alunos de acordo com o calendário de atividades da escola onde era explicado o que era a avaliação auditiva, qual a importância da realização de exames auditivos, quais os exames, como e quando seriam realizados na escola, exibição de fotos dos equipamentos utilizados e esclarecimento sobre o procedimento de cada exame de acordo com a faixa etária e explicação de que nenhum dos exames causava dor ou incômodo às crianças. Ao final da palestra era lido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e distribuído para todos os responsáveis. Aqueles que concordavam em realizar a avaliação auditiva nas crianças pelos quais eram responsáveis assinavam o TCLE, ficando uma cópia com o responsável e uma cópia com a pesquisadora.

Para esta pesquisa foram utilizados 3 equipamentos que fazem parte da bateria de exames da avaliação auditiva: Audiômetro da marca Beltone modelo 112, cabine acústica, ambos utilizados há 10 anos pela pesquisadora e em bom estado de conservação, Otoemissor da marca Maico modelo Ero-Scan, e Impedanciômetro da marca Interacustic modelo MT-10. Os dois últimos adquiridos há 2 anos. Todos os equipamentos são de uso próprio da pesquisadora, e devidamente calibrados, cada um com seu certificado de calibração anual obrigatória determinada pela Resolução nº. 274 do Conselho Federal de Fonoaudiologia. Previamente aos exames foi realizado o exame clínico da orelha externa, chamado de meatoscopia utilizando um otoscópio da marca Welch Allyn.

Os exames foram realizados nas próprias escolas, em uma sala distante de ambientes ruidosos para colocação dos equipamentos e onde foi feito o atendimento a cada criança individualmente, somente naquelas em que o responsável assinou o TCLE. Para a chamada de cada aluno para a sala de realização dos exames, contou-se com a participação de alguma colaboradora da escola que ia até a sala de aula buscar o aluno para realizar os exames com a pesquisadora e pela fonoaudióloga assistente para auxiliar na realização do exame de audiometria, timpanometria e emissões otoacústicas.

Previamente a realização de todos os exames, foi feita a inspeção do meato acústico externo através da meatoscopia. Para isso utilizamos um otoscópio, sendo este procedimento realizado somente pela pesquisadora sem necessitar auxílio.

A colaboradora da escola ficou presente durante os exames na sala a fim de que a criança se sentisse amparada por alguém que é de seu convívio diário. A abordagem para a realização dos exames nos alunos foi feita de forma lúdica, ou seja, para a realização do exame de audiometria foi utilizada a técnica de condicionamento auditivo. Para isso a fonoaudióloga assistente ficou dentro da cabine acústica juntamente com a criança que recebeu a seguinte informação: "Toda vez que você escutar um apito, mesmo bem baixinho, você vai jogar uma peça deste brinquedo neste baldinho que está na minha mão". A pesquisadora ficou do lado de fora da cabine para a manipulação do equipamento de audiometria a fim de apresentar os estímulos sonoros para a definição do limiar audiométrico da criança.

Para o exame de emissões otoacústicas a abordagem foi feita da seguinte forma: "Eu vou colocar um fone pequenino na sua orelha para fazer o desenho do que tem dentro do seu ouvido, mas para isso você terá que ficar igual a uma estátua". Assim a pesquisadora ficava manipulando o Otoemissor, enquanto a fonoaudióloga assistente ficava de frente para a criança imitando-a como estátua. No exame de timpanometria, por ser extremamente rápido (cerca de 5 segundos) a pesquisadora mostrou o equipamento para a criança e explicou da seguinte forma: Para ligar esse vídeo-game, temos que colocar a ponta dele na sua orelha. Este exame não necessitou da participação da fonoaudióloga assistente.

Se após as explicações lúdicas previamente realizadas aos exames e mesmo com a presença de uma colaboradora da escola ocorresse a situação de recusa ao teste por parte da criança, como choro intenso, não deixar colocar nenhum equipamento junto ao ouvido, ou simplesmente "estar com medo", era chamada outra criança que já tinha feito os exames da mesma turma para que o próprio colega incentivasse a fazer o exame. Em um terceiro momento a professora era chamada até a sala de exames para auxiliar na realização. Se mesmo com a presença da professora a criança permanecesse chorando, um relatório era enviado ao responsável explicando que para a realização dos exames a criança não poderia chorar, para que não houvesse nenhum tipo de interferência na captação de

respostas, necessitando estar calma e tranqüila. Mediante esta situação onde não foi possível realizar os exames por falta de colaboração/participação da criança, encaminhou-se a criança para avaliação auditiva através de medidas eletrofisiológicas (exame de potencial evocado auditivo, que é realizado em crianças difíceis de serem avaliadas sendo feito através de sedação), caso o responsável desejasse realmente saber informações precisas sobre a audição.

É importante ressaltar que para cada criança foi utilizada uma oliva e um espéculo (materiais que entram em contato com pele íntegra da criança - meato acústico externo), sendo trocados a cada criança avaliada. Obedecendo assim a questões ligadas a biossegurança, os materiais utilizados nos exames de timpanometria, meatoscopia e emissões otoacústicas estão categorizados como artigos não críticos, sendo então submetidos ao processo de desinfecção de baixo nível através de meio químico. Assim as sondas e espéculos ficaram submersos numa vasilha com solução de hipoclorito de sódio a 1% durante 30 minutos. Após esse tempo eram lavados em água corrente para retirada da substância química. Quanto ao exame de audiometria, o fone de ouvido do modelo TDH-39 (fone externo), foi recoberto por filme plástico e mudado a cada exame. Estes procedimentos atendem as normas da ANVISA. Porém a barreira física pode ocasionar pequena diferença no limiar auditivo e assim a fica a sugestão do uso de álcool gel no fone.

A amostra de alunos com idade entre 1 a 5 anos foi submetida aos testes de emissões otoacústicas transientes, timpanometria e meatoscopia, já que crianças nessa faixa etária sugere-se avaliação auditiva através dos métodos objetivos, ou seja, onde a criança não necessita informar ou participar da coleta de respostas. A segunda amostra composta por crianças com idade maior ou igual a 6 anos realizaram os testes de emissões otoacústicas, timpanometria, audiometria tonal e vocal e meatoscopia, já que a partir dos 6 anos a criança consegue dar informações precisas sobre o estímulo auditivo na audiometria tonal. Vale ressaltar que algumas crianças conseguem sim realizar a audiometria com idade de 5 anos, porém nesta pesquisa optou-se pela faixa etária de 6 anos a fim de evitar recusa por parte de algumas crianças.

Ao final da execução dos exames, eram emitidos os laudos referentes aos exames que cada criança foi submetida para entregar aos pais em envelope lacrado e identificado com o nome completo da criança através da agenda escolar. No rodapé de cada laudo, constava o telefone de contato da pesquisadora e e-mail e numa nota explicando que em caso de dúvidas, esclarecimentos sobre a leitura do laudo ou sobre os exames ou condutas de encaminhamentos, a pesquisadora estaria disponível através dos contatos descritos, ou pessoalmente na própria escola com dia e data marcados através de contato telefônico.

Já a escola recebia um relatório contendo dados da pesquisa a saber número de crianças que participaram da avaliação auditiva, número de crianças com alteração na orelha externa sugestiva de acúmulo excessivo de cerume, número de crianças com alteração nos limiares auditivos e número de crianças que necessitam de avaliação otorrinolaringológica e/ ou fonoaudiológica. A partir dos achados do relatório, a escola pode monitorar se os responsáveis levarão as crianças para as avaliações indicadas e poderá deslocar os alunos com déficit auditivo para mais próximo da professora dentro da sala de aula, como forma de compensação auditiva até que sejam concluídos os tratamentos indicados.

As crianças que apresentaram alterações auditivas foram encaminhadas para avaliação otorrinolaringológica completa a fim de diagnosticar a etiologia da perda auditiva bem como realizar tratamento médico ou cirúrgico com a finalidade de retomar os limiares auditivos à normalidade dependendo de cada caso. Neste encaminhamento foi dada a opção de buscar o serviço particular para aqueles que tinham plano de saúde. Para aqueles que não tinham plano de saúde, foram encaminhados para a unidade municipal de saúde onde a pesquisadora está lotada para marcação de consulta para a especialidade de otorrinolaringologia via SISREG (Sistema de Regulação de Vagas da Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro). Desta forma, a parte posterior da pesquisa pode ser realizada sem custos para os pais, além de contemplar o atendimento para solucionar o problema detectado. Aquelas crianças cujo caso necessite de intervenção cirúrgica, também conseguiriam resolver através da cobertura de clínicas e hospitais da rede privada através dos planos de saúde bem como no serviço público de saúde, que conta com hospitais de referência em cirurgias eletivas.

Para emissão dos laudos dos exames bem como relatório e encaminhamentos foi utilizada impressora da marca HP modelo 1600 e 1 notebook para a transferência de dados dos equipamentos de emissões otoacústicas, audiometria e timpanometria contendo o software compatível para cada exame.

4- RESULTADOS

Foram recrutadas para essa pesquisa 650 crianças, porém, somente 434 participaram deste estudo por conta da necessidade da autorização do responsável através da assinatura do TCLE. Apenas duas crianças com idade de 7 anos e outra de 8 anos não colaboraram para a realização da audiometria, porém realizaram o exame de timpanometria e emissões otoacústicas, já que tinham diagnóstico de autismo e por isso não interagiam com a pesquisadora durante o exame audiométrico. Apenas 1 criança de 3 anos não colaborou na realização de qualquer um dos teste por chorar compulsivamente e assim foi excluída da amostra. Neste caso foi enviado ao responsável um relatório dizendo que a criança não realizou nenhum dos testes propostos pela não colaboração, ou seja, choro intenso, mesmo na presença da professora ou com outra criança de sua turma. Assim, das 434 crianças que tinham o TCLE assinado, apenas 433 participaram efetivamente desta pesquisa.

Das 433 crianças avaliadas, 42 apresentaram algum tipo de alteração auditiva ou no exame de audiometria ou no teste de emissão otoacústica em toda população avaliada. Isso representa que 9,7% da população avaliada possui algum tipo de perda auditiva como representado na tabela 1.

Tabela1: Crianças de 1 a 12 anos com algum tipo de perda auditiva

Resultados	Crianças examinadas (total: 433)	Percentual
Normal	391	90,3%
Possui alguma perda auditiva	42	9,7%

Das 196 crianças com idade entre 1 a 5 anos avaliadas pelo método de emissões otoacústicas, 34 apresentaram alterações auditivas sendo bilateral ou unilateral a direita ou a esquerda representada na tabela 2.

Tabela 2: Exame de emissão otoacústicas de crianças de 1 a 5 anos

Resultados	Crianças examinadas (total: 196)	Percentual
Normal	162	82,7%
Alteração bilateral	11	5,6%
Alteração na orelha DIREITA	10	5,1%
Alteração na orelha ESQUERDA	13	6,6%

As mesmas 196 crianças com idade de 1 a 5 anos foram submetidas ao exame de timpanometria onde obtivemos como resultados 55 crianças com alteração de orelha média, representados na tabela 3 a seguir.

Tabela 3: Exame de timpanometria de crianças de 1 a 5 anos

Resultados	Crianças examinadas (total: 196)	Percentual
Normal	141	71,9%
Alteração bilateral	27	13,8%
Alteração na orelha DIREITA	14	7,1%
Alteração na orelha ESQUERDA	14	7,1%

Os tipos de timpanogramas alterados encontrados nas crianças de 1 a 5 anos foram os seguintes representados na tabela 4.

Tabela 4: Timpanogramas alterados em crianças de 1 a 5 anos

Resultados	B	C	Ad	Ar	B/C
Alteração bilateral	16	5	1	2	3
Alteração na orelha DIREITA	8	6	0	0	0
Alteração na orelha ESQUERDA	9	4	0	1	0

Legenda da tabela 4:

Timpanograma tipo B: sugestivo de presença de líquido na orelha média

Timpanograma tipo C: sugestivo de disfunção da tuba auditiva

Timpanograma tipo Ad: sugestivo de desarticulação de cadeia ossicular, membrana timpânica flácida ou mobilidade excessiva do sistema tímpano-ossicular.

Timpanograma tipo Ar: sugestivo de enrijecimento do sistema tímpano-ossicular ou membrana timpânica espessa.

Das 237 crianças com idade entre 6 a 12 anos avaliadas pelo método da audiometria, 6 apresentaram alteração auditiva bilateral ou unilateral a esquerda segundo a tabela 5.

Tabela 5: Exame de audiometria de crianças de 6 a 12 anos

Resultados	Crianças examinadas (total: 237)	Percentual
Normal	229	96,6%
Alteração bilateral	3	1,3%
Alteração na orelha DIREITA	0	-
Alteração na orelha ESQUERDA	3	1,3%

As mesmas 237 crianças que foram submetidas ao exame de audiometria também realizaram o teste das emissões otoacústicas transientes onde obtivemos 13 crianças com alteração auditiva resultado representado na tabela 6.

Tabela 6: Exame de emissões otoacústicas de crianças de 6 a 12 anos

Resultados	Crianças examinadas (total: 237)	Percentual
Normal	224	94,5%
Alteração bilateral	7	3,0%
Alteração na orelha DIREITA	1	0,4%
Alteração na orelha ESQUERDA	5	2,1%

As crianças com idade entre 6 a 12 anos também realizaram exame de timpanometria e das 237 crianças avaliadas, 49 apresentaram alteração de orelha média, bilateralmente ou somente na orelha direita ou somente na orelha esquerda, representado na tabela abaixo.

Tabela 7: Exame de timpanometria de crianças de 6 a 12 anos

Resultados	Crianças examinadas (total: 237)	Percentual
Normal	188	79,3%
Alteração bilateral	23	9,7%
Alteração na orelha DIREITA	10	4,2%
Alteração na orelha ESQUERDA	16	6,8%

Os tipos de timpanogramas alterados encontrados nas crianças de 6 a 12 anos foram os seguintes representados na tabela 8.

Tabela 8: Timpanogramas alterados em crianças de 6 a 12 anos

Resultados	B	C	Ad	Ar	B/C
Alteração bilateral	7	7	1	6	2
Alteração na orelha DIREITA	1	5	2	2	0
Alteração na orelha ESQUERDA	5	7	3	1	0

Legenda da tabela 8:

Timpanograma tipo B: sugestivo de presença de líquido na orelha média

Timpanograma tipo C: sugestivo de disfunção da tuba auditiva

Timpanograma tipo Ad: sugestivo de desarticulação de cadeia ossicular, membrana timpânica flácida ou mobilidade excessiva do sistema tímpano-ossicular.

Timpanograma tipo Ar: sugestivo de enrijecimento do sistema tímpano-ossicular ou membrana timpânica espessa.

As crianças com faixa etária entre 6 a 12 anos foram submetidas aos três exames onde comparamos os resultados de ambos os métodos com relação identificação de alterações auditivas encontradas, descritos na tabela 9 a seguir

Tabela 9: Resultado comparativo entre audiometria, emissões otoacústicas e timpanometria.

Audiometria	**Emissões Otoacústicas**	**Timpanometria**
6 crianças com alteração condutiva	6 crianças com emissões ausentes	6 crianças com timpanograma tipo B
5 crianças com audição normal	5 crianças com emissões ausentes	5 crianças com timpanograma tipo B ou C
2 crianças com audição normal	2 crianças com emissões ausentes	2 crianças com timpanograma tipo A
1 criança com audição normal	1 crianças com emissões presentes	1 criança com timpanograma tipo B

5- DISCUSSÃO

Em nossa pesquisa nota-se que a incidência de alteração auditiva foi maior na faixa etária entre 1 a 5 anos quando comparado com as crianças com faixa etária entre 6 a 12 anos. A amostra de crianças com idade inferior a 5 anos apresentou pelo menos 20% de alteração auditiva, o que mostra que essa faixa etária deve ser acompanhada e monitorada auditivamente por ser uma fase de muitas aquisições em nível lingüístico, de aprendizagem de conceitos e conhecimentos, e ser uma fase de contato com a alfabetização. Muitas escolas desconhecem que crianças nesta faixa etária podem realizar exames auditivos e por isso a maioria solicita aos pais o exame de audiometria para crianças com idade igual ou superior a 5 anos. Assim, cabe a nós profissionais fonoaudiólogos orientar e promover o conhecimento para equipe pedagógica escolar sobre a importância da avaliação auditiva em crianças com idade até 5 anos por conta das alterações auditivas encontradas e os prejuízos que uma diminuição auditiva pode ocasionar em crianças dessa faixa etária.

Também nota-se neste estudo que de toda a população avaliada cerca de 90% das crianças apresentaram audição dentro dos padrões de normalidade bilateralmente. As crianças que apresentaram alterações auditivas na audiometria eram do tipo condutiva e as crianças avaliadas pelo método das emissões otoacústicas associada à timpanometria também tinham características de alterações do tipo condutiva. Quanto aos resultados do exame de timpanometria, ao menos 20% a 30% da população avaliada tinha alteração de orelha média e os timpanogramas alterados mais comuns foram os do tipo "B" e "C", sendo o tipo "B" em maior número. Concluímos que a perda auditiva mais prevalente foi a de caráter condutivo, ou seja, de caráter reversível, o que justifica a realização de avaliações auditivas periódicas em escolas e creches a fim de identificar precocemente as alterações auditivas e encaminhar essas crianças para tratamento clínico.

Araujo et al, 2002 em sua pesquisa com 121 escolares com faixa etária entre 7 e 14 anos verificou que 76% das crianças avaliadas tinham audição normal enquanto que 24% apresentavam algum tipo de alteração auditiva no exame de audiometria tonal. Já no exame de timpanometria, encontrou 94% das crianças com timpanograma tipo A, 3% com timpanograma tipo "B" e 3% com timpanograma tipo "C". Com seu estudo concluiu-se que a perda auditiva do tipo condutiva e de grau

leve é a mais comum na faixa etária escolar, sendo necessária a identificação precoce para encaminhar ao devido tratamento e conseqüentemente melhorar o desempenho escolar. (ARAUJO et al, 2002)

Em um estudo com 744 crianças de 2 a 6 anos de idade submetidas ao exame de audiometria e ao teste de emissão otoacústica transiente, mostrou que 91% das crianças tiveram resultados normais no teste de emissão e que as falhas no teste concentraram-se na faixa etária de 2 a 3 anos. O exame de audiometria não foi realizado em todas as crianças. Somente 142 crianças foram submetidas a audiometria e dessa amostra notou-se que 93% das crianças apresentavam audição normal na avaliação por audiometria. Ambos os resultados mostram que mais de 90% das crianças avaliadas apresentam resultado compatível com a normalidade na triagem auditiva seja qual for o método adotado. Conclui-se que a faixa etária que compreende crianças em idade pré-escolar é aquela que apresenta maior comprometimento auditivo sendo considerada uma população de risco e que em alguns países esta população não é contemplada em triagem auditiva escolar (YIN et al, 2009).

Em nossa pesquisa verificou-se que pela divisão de faixa etária, somente duas crianças maiores de 6 anos não realizaram o exame de audiometria. O fato ocorreu por conta das crianças apresentarem quadro sugestivo de autismo e ambas não conseguiam dar as respostas necessárias durante a audiometria. Assim apenas as duas com idade superior a 6 anos realizaram o teste de emissões otoacústicas e timpanometria sem nenhum tipo de recusa. Também observamos que em ambos os métodos como audiometria e emissões otoacústicas, o número de crianças com alterações auditivas foi menor que o número sugerido pela avaliação de timpanometria em ambas as amostras. Isso mostra que a avaliação da orelha média é fundamental para a complementação dos resultados tanto da audiometria quanto da emissão otoacústica.

Glattke e Sideris em 2006 em sua pesquisa com 200 crianças com faixa etária entre 2 anos e 1 mês a 5 anos e 10 meses submeteram essa amostra aos exames de audiometria, timpanometria e emissões otoacúticas. Eles fizeram a análise dos resultados através de comparações entre os três métodos. Com relação a cooperação/ colaboração para a realização do teste, a timpanometria foi o teste com

menor recusa de colaboração por parte das crianças onde todas realizaram o teste. Na triagem por audiometria, 27 crianças se recusaram ou não realizaram o teste. Quanto as emissões otoacústicas, somente 4 não cooperaram. Com esses resultados, pode-se dizer que a audiometria não é um método muito aconselhável para triagem em pré-escolares, já que muitas crianças não participaram da avaliação, neste caso, em particular, as crianças menores de 4 anos. Ao contrário, as emissões otoacústicas e o exame de timpanometria não necessitam diretamente da participação da criança, tendo um número reduzido de recusa ao teste. (GLATTKE e SIDERIS, 2006)

Ainda na pesquisa de Glattke e Sideris os resultados comparativos entre audiometria e emissões otoacústicas, mostram que não houve diferença significativa entre os resultados das crianças que passaram na triagem por ambos os métodos. As crianças que falharam na triagem apresentavam alterações de orelha média, mostrando assim a importância de associar os resultados com a timpanometria. Algumas crianças com alterações de orelha média, neste estudo, apresentaram emissões otoacústicas presentes, o que mostra que não necessariamente a audição fique prejudicada por conta da orelha média. Conclui-se que métodos objetivos como a emissão otoacústica e imitanciometria são mais válidos para triagem auditiva em crianças pequenas do que a utilização da audiometria. (GLATTKE e SIDERIS, 2006)

No estudo de 940 crianças com idade entre 4 a 7 anos comprovou-se que mesmo crianças com audição normal (método da audiometria) em média 10% apresentaram alteração na timpanometria. As crianças que apresentaram alteração auditiva na audiometria tinham timpanograma alterado em pelo menos 85% e 15% apresentaram timpanograma normal mesmo com audiometria alterada. Neste estudo comprova-se a necessidade do uso da timpanometria como parte da rotina de triagem auditiva, devendo sempre estar associada a outro exame como é o caso das emissões otoacústicas (LYONS, KEI e DRISCOLL, 2004).

Em nosso estudo observamos que cerca de 20% das crianças de 1 a 5 anos avaliadas pelas emissões otoacústicas apresentaram ausência de respostas. O mesmo grupo quando submetido ao teste da timpanometria apresentou 30% de alteração de orelha média. Já o grupo de crianças com idade entre 6 a 12 anos,

somente 4% apresentaram alteração auditiva e 20% apresentaram alteração na timpanometria, ou seja, mesmo em crianças com a audiometria normal, observamos a presença de alteração de orelha média. Assim, a realização da avaliação auditiva quer seja pela utilização da audiometria quer seja pelas emissões otoacústicas, devem ser complementadas pela avaliação da orelha média com o exame de timpanometria.

Taylor e Brooks (2000) em sua pesquisa com 152 crianças com idade entre 3 e 8 anos, comparou o uso das emissões otoacústicas, com a triagem por tom puro e timpanometria. Todas as crianças foram avaliadas em um serviço de audiologia e estavam cooperativas em todos os testes. Ao final, concluiu-se que as medidas de emissões otoacústicas podem ser utilizadas como forma de triagem auditiva (TAYLOR e BROOKS, 2000)

Em nosso estudo quando utilizando a faixa etária de 6 a 12 anos observamos que todas as crianças cooperaram na realização dos três exames (audiometria, timpanometria e emissões otoacústicas). Nos exames de audiometria encontramos 4% das crianças com alteração auditiva enquanto que pelo método das emissões otoacústicas, o mesmo grupo apresentou 6% de alterações, o que nos leva a concluir que as emissões otoacústicas são mais sensíveis na identificação das perdas auditivas. Com relação aos resultados da timpanometria, ainda no mesmo grupo, nota-se que cerca de 20% das crianças apresentaram alterações ao nível de orelha média, o que revela que, mesmo crianças com a audição normal, apresentam alterações ao nível de orelha média. Assim, sugerimos o uso em conjunto de um método de pesquisa de limiar auditivo juntamente com a utilização da avaliação de orelha média.

Na pesquisa realizada por Vasconcelos, Serra e Aragão (2008) foram avaliadas 454 crianças com faixa etária entre 6 a 11 anos, 9% apresentaram falha no teste das emissões otoacústicas. Após o resultado das emissões, apenas 28% das crianças com alteração na emissão otoacústica apresentaram exame audiométrico alterado, estando as demais crianças com exame audiométrico normal, porém com alteração nas emissões otoacústicas (VASCONCELOS, SERRA e ARAGÃO, 2008).

Em nosso caso, examinando as crianças com idade entre 6 a 12 anos, observamos que algumas crianças passaram na avaliação audiométrica, ou seja, apresentaram limiares audiométricos normais, porém quando submetidas ao teste de emissões otoacústicas, apresentaram ausência de respostas, o que mais uma vez permite dizer que o uso das emissões otoacústicas é mais refinado na percepção das alterações auditivas do que a audiometria. As crianças que em nossa pesquisa tiveram audiometria normal, mas apresentaram alteração no teste de emissões otoacústicas, tinham timpanograma tipo B ou C, o que nos faz observar que as emissões são sensíveis às alterações da orelha média.

Segundo Lopes Filho e Carlos, 1997, o número maior de falhas na triagem por emissões otoacústicas se deve ao fato de que elas estão presentes em cerca de 98% da população com audição normal (LOPES FILHO e CARLOS 1997). Em nossa amostra encontramos duas crianças que apresentaram audição normal, ausência de respostas nas emissões otoacústicas e timpanograma tipo "A" configurando orelha média normal. Esse resultado corresponde a 0,84% com ausência de respostas nas emissões e sem nenhum tipo de alteração na orelha média o que pode ser explicado pela teoria acima descrita pelo autor.

Eiserman et at (2008), avaliaram 4519 crianças com idade igual ou inferior a 3 anos em escolas a fim proporcionar para a criança a familiaridade com seu ambiente diário, fazendo com que a cooperação para o exame seja melhor aceita do que em um ambiente desconhecido (consultórios, hospitais). Como resultado, 18% das crianças avaliadsa apresentaram algum tipo de alteração auditiva, sendo considerada alteração auditiva onde havia ausência de respostas das emissões otoacústicas ou em crianças que apresentavam alteração ao nível de orelha externa (acúmulo excessivo de cerume). Apenas 6% das crianças não cooperaram com a realização do exame (EISERMAN et al, 2008).

Em sua dissertação de mestrado Frazza, 1996, observou que as emissões otoacústicas transientes podem ser consideradas como um instrumento identificador de perdas auditivas neurossensoriais bem como comprometimento auditivo decorrente de alteração de orelha média de forma rápida, indolor e objetivamente, podendo ser escolhida como um instrumento de triagem auditiva em escolares (FRAZZA, 1996).

Em nossa prática, notamos que a cooperação da criança na realização do exame no ambiente escolar auxilia bastante, pois a criança se sente familiarizada e ambientada principalmente quando existe a presença de algum profissional da própria escola na sala onde realizam-se os exames. Na faixa etária de 1 a 5 anos, encontramos cerca de 20% de crianças com alterações auditivas, número bem próximo a pesquisa realizada por Eiserman em 2008.

6-CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o resultado desta pesquisa conclui-se que o uso das emissões otoacústicas como forma de triagem auditiva em crianças com idade até 5 anos tem sua eficiência comprovada quando utilizada em associação com o exame de timpanometria. Mostra também a relevância de fazer o monitoramento auditivo de crianças na idade pré-escolar e escolar pela grande incidência de alterações auditivas encontradas principalmente na faixa etária de 1 a 5 anos, onde a realização do exame de audiometria pode não ser possível por conta da necessidade de participação e colaboração da criança.

As emissões otoacústicas podem ser consideradas como um método de triagem auditiva assim como a audiometria, já que estudos recentes comprovam que não há diferença significativa entre os dois métodos em crianças de 1 a 5 anos de idade, conforme pode ser observado nesta pesquisa.

Muitas vezes, as alterações auditivas passam desapercebidas por responsáveis e professores, só sendo detectadas quando existe um programa de avaliação auditiva com a finalidade de prevenção, educação e tratamento de perdas auditivas identificadas precocemente.

Um programa de triagem auditiva em pré-escolares e escolares tem sua importância com relação ao grande impacto da perda auditiva no desenvolvimento da fala e da linguagem bem como nos aspectos emocionais e sociais do desenvolvimento infantil. Crianças com perda auditiva podem apresentar atraso de linguagem, ou seja, diminuição do vocabulário comprometendo a comunicação.

Quando a perda auditiva é identificada precocemente, o tratamento minimiza os efeitos negativos da privação sensorial auditiva. Em muitos casos, essas crianças com algum tipo de alteração auditiva não são identificadas pela creche sem um tipo de avaliação específica da audição.

Crianças que não conseguem responder o exame de audiometria convencional ficam de fora dos programas de triagem auditiva escolar. Assim, o uso das emissões otoacústicas pode auxiliar na identificação do funcionamento auditivo coclear normal, sendo uma alternativa para as crianças que não conseguem utilizar o método tradicional que é a audiometria.

Atualmente algumas escolas já exigem o exame de audiometria e exame oftalmológico no ato da matrícula objetivando a prevenção de problemas em sala de aula como trocas de letras na fala ou na escrita, desatenção, hiperatividade e outros. Isso é uma forma de assegurar a base fisiológica desses dois sentidos fundamentais para a aprendizagem escolar e o desenvolvimento. Porém, as crianças com idade inferior a 5 anos não são contempladas com a avaliação auditiva, pelo fato das escolas desconhecerem a utilização das emissões otoacústicas como instrumento de avaliação auditiva em crianças "pequenas".

Outro benefício da efetivação de um programa de avaliação auditiva periódica em crianças da educação infantil e ensino fundamental é que através dele, identificamos alterações auditivas que em sua maior parte são de caráter reversível, possibilitando assim tratamento clínico para a criança. Podemos também ressaltar que esse tipo de trabalho tem um perfil integral, ou seja, está ligado à questão que envolve a criança, os responsáveis, a equipe pedagógica escolar e o profissional de saúde, todos voltados com o olhar para a saúde e bem estar da criança em sala de aula como no convívio diário. A integralidade permite que a aproximação entre responsáveis e profissionais se dê de forma simples e facilitada, permitindo a troca de informações bem como esclarecimentos.

Cumpre destacar que desde 1989 a Constituição do Estado do Rio de Janeiro, em seu artigo 301, determina que o Poder Público, mediante a ação conjunta de suas áreas de educação e saúde, deve garantir às crianças que ingressem no pré-escolar, exames e tratamentos oftalmológico e fonoaudiológico.

Ao nível do município do Rio de Janeiro, a Lei Municipal n. 2.949 de 2 de dezembro de 1999, autoriza o "Poder Executivo a criar o grupo itinerante composto por profissionais de saúde das áreas oftalmológica e otorrinolaringológica, para proceder exames de acuidade visual e auditiva nos alunos da rede oficial de ensino público do rio de Janeiro". Assim, sinalizamos a necessidade do cumprimento das políticas de governo.

O programa de avaliação auditiva realizado de forma periódica, pelo menos uma vez ao ano, permite ao profissional e ao familiar a devolutiva dos tratamentos realizados naquelas crianças que apresentaram alterações auditivas e foram encaminhadas para tratamento clínico. A escola também se beneficia com a troca de informações com o profissional e com os responsáveis, realizando assim um monitoramento constante da audição infantil, dentro de suas próprias dependências, o que facilita bastante essa integração.

Desta forma, propõe-se uma forma e opção para as escolas e creches de avaliar a audição de crianças com idade entre 1 e 5 anos com as emissões otoacústicas e encaminhar os resultados desta pesquisa ao Conselho Federal de Fonoaudiologia com a finalidade de informar sobre a possibilidade de inserir a emissão otoacústica também como um método de triagem auditiva, pois atualmente só estão contemplados segundo o Conselho, os testes de audiometria e imitanciometria.

Outro fato importante é a fidedignidade da emissão otoacústica no que diz respeito à identificação do ambiente acusticamente favorável, já que o equipamento, por si, só faz esse monitoramento de ruído ambiental, sendo assim um bom monitorador de ruído de fundo. A precisão de resposta das emissões otoacústicas é maior quando comparada com a audiometria por conta de que o próprio equipamento não inicia o teste se existir ruído de fundo excessivo, enquanto que na audiometria isso não acontece, pois não há controle intrínseco no equipamento. Quando o ambiente está silencioso ou com o mínimo de ruído, o equipamento de emissões otoacústicas faz essa verificação e a partir de então inicia o teste dando a resposta mediante a relação sinal acústico e ruído ambiental. Por mais esse motivo, sugere-se o uso das emissões otoacústicas como instrumento de triagem auditiva em crianças da educação infantil e também do ensino fundamental.

7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K; SANTOS, T.M.M. Seleção e adaptação de próteses auditivas em crianças. In: ALMEIDA, K ; IORIO, M.C.M. Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas. São Paulo: Lovise, 2003. p.357-380.

AMERICAN ACADEMY OF FAMILY PHYSICIANS; American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery; American Academy of Pediatrics; Subcommittee on Otitis Media with Effusion. Otitis media with effusion. Pediatrics v.113, n.5, p.1412-1429, 2004.

AQUINO, A.M.C.M. Processamento auditivo eletrofisiologia & psicoacústica. São Paulo:Lovise, 2002, p.135-141.

ARAUJO *et al.* Avaliação auditiva em escolares. Rev. Bras. Otorrinolaringol.v. 68, n.2, p.263-266, 2002.

BESS, Fred H; HUMES, Larry E. Fundamentos de audiologia. 2.ed. Porto Alegre, Artmed, 1998, p. 15-35.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva. Portaria nº 587 de 07 de outubro de 2004. Disponível em: http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-2073.htm .Acesso em: 22 abr. 2011.

CALDAS, N; SIH, T. Otologia e audiologia em pediatria. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.

CARVALHO, R.M.M. Fonoaudiologia, informação para a formação: procedimentos em audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

COUBE, C.Z.V; COSTA FILHO, O.A.. Emissões Otoacústicas: uma visão geral. In: FROTA, S. Fundamentos em audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, p. 95-106.

COUTO C.M; CARVALHO R.M.M. O efeito das orelhas externa e media nas emissões otoacústicas. Rev. Bras. Otorrinolaringol., v.75, n.1, p.15-23, 2009.

DELL'ARINGA, A.R. *et al.* Emissões otoacústicas por produtos de distorção em crianças de 2 a 7 anos. Rev. Bras. Otorrinolaringol., v.70, n.3, p.510-530, 2004.

EISERMAN, W.D *et al.* Using otoacoustic emissions to screen for hearing loss in early childhood care settings. Int. J. Pediat. Otorhinolaryngol., n.72, p.475-482, 2008.

FRAZZA, M.M. Das emissões otoacústicas evocadas transientes em escolares de 6 a 10 anos de idade,1996. Tese (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de São Paulo.

GARCIA, C.F.D; ISAAC,M.L, OLIVEIRA, J.A.A. Emissão otoacústica evocada transitória: instrumento para detecção precoce de alterações auditivas em recém-nascidos a termo e pré-termo. Rev Bras Otorrinolaringol., n.68, p. 344-352, 2002.

GLATTKE, T.J; SIDERIS, I. A comparison of two methods of hearing screening in the preschool population. J. Communic. Disord., n.39, p.391-401, 2006.

GATTAZ, G. Registro das emissões otoacústicas evocadas e sua aplicação clínica na audiologia infantil. In: CALDAS, N.; SIH,T. Otologia e audiologia em pediatria. Rio de Janeiro: Revinter, 1999, p. 211-215.

HO, V. *et al.* Otoacoustic emissions and tympanometry screening among 0-5 year olds. Laryngoscope, n.112, 2002, p.513-519

HOF, J.R. A two-step scenario for hearing assessment with otoacoustic emissions at compensated middleear pressure (in children 1-7 years old). Int. J. Pediatric Otorhinolaryngol., v.69, p.649-655, 2005.

JOHNSON, T. A. Cochlear sources and otoacoustic emissions. J. Am. Acad. Audiol., n.21, p.176-186, 2010

LYONS, A; KEI, J, DRISCOLL, C. Distortion Product Otoacoustic Emissions in Children at School Entry: a comparison with pure-tone screening and tympanometry results. J. Am. Acad. Audiol., n.15,p.702–715, 2004.

LOPES FILHO, O; CARLOS, R.C. Emissões Otoacústicas. In: LOPES FILHO, O. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 1997, p220-237.

MUNHOZ, M.S.L. *et al.* Audiologia clínica. São Paulo: Atheneu, 2003, p. 49-72.

PSILLAS, G. *et al.* Hearing assessment in pre-school children with speech delay. Auris. Nasus. Larynx., n.33, p.259–263, 2006.

ROSLYN-JENSEN, A.M.A. Importância do diagnóstico precoce na deficiência auditiva. In: FERREIRA L.P. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo:Roca, 1996. p.297-309.

RUSSO, I.C.P.; SANTOS, T.M.M. Audiologia infantil. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1994, p.15-28.

RUSSO, I.C.P. ; SANTOS, T. M. M. A prática da audiologia clínica. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1993, p. 213-253.

SANTOS, M.F.C et al. Avaliação do processamento auditivo central em crianças com e sem antecedentes de otite média. Rev. Bras. Otorrinolaringol., v.67, p 448-454, 2001.

TAYLOR, C.L.; BROOKS, R. P. Screening for hearing loss and middle ear disorders in children using TEOAEs. Am. J. Audiol., n.9, p.1-6, 2000.

VASCONCELOS, R.M; SERRA, L.S.M; ARAGÃO, M.F. Emissões otoacústicas evocadas transientes e por produto de distorção em escolares. Rev. Bras. Otorrinolaringol., v.74, n.4, p.503-507, 2008.

VIEIRA, A.B.C.; MACEDO, L.R.; GONÇALVES, D.U. O diagnóstico da perda auditiva na infância. Rev. Pediat. São Paulo, v.29, n.1, p.43-49, 2007.

YIN, L et al. Otoacoustic emissions: a valid, efficient first-line hearing screen for preschool children. J. School Health, v.79, n.4, 2009.