

**TATIANA GUILHERMINO TAZINAZZIO**

**EMISSÕES OTOACÚSTICAS E MEDIDAS DE  
IMITÂNCIA ACÚSTICA COM TONS DE SONDA DE  
226 E 1.000Hz EM NEONATOS**

**CAMPINAS**

**Unicamp**

**2010**

**TATIANA GUILHERMINO TAZINAZZIO**

**EMISSÕES OTOACÚSTICAS E MEDIDAS DE  
IMITÂNCIA ACÚSTICA COM TONS DE SONDA DE  
226 E 1.000Hz EM NOENATOS**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração Saúde da Criança e do Adolescente

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Francisca Colella dos Santos

**Co-Orientador:** Prof. Dr. Sérgio Tadeu Martins Marba

**CAMPINAS**

**Unicamp**

**2010**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira - CRB-8ª / 6044

T182e Tazinazzio, Tatiana Guilhermino  
Emissões otoacústicas e medidas de imitância acústica com tons de sonda de 226 e 1.000 Hz em noenatos / Tatiana Guilhermino Tazzinazzio. Campinas, SP: [s.n.], 2010.

Orientadores: Maria Francisca Collela dos Santos, Sérgio Tadeu Martins Marba  
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Audição. 2. Recém nascido. 3. Orelha média.  
4. Impedância acústica. I. Santos, Maria Francisca Collela dos. II. Marba, Sérgio Tadeu Martins. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

**Título em inglês: Otoacoustic emissions and acoustic immitance measurements using 226 ND 1000 Hz probe tones in neonates**

**Keywords:** • Hearing  
• Newborn  
• Ear middle  
• Acoustic impedance

**Titulação: Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente**  
**Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente**

**Banca examinadora:**

**Profª. Drª. Maria Franscisca Colella dos Santos**  
**Profº. Drº. Maria Cecília Marconi Pinheiro Lima**  
**Profª. Drª. Sthella Zanchetta**

**Data da defesa: 24-02-2010**

---

## Banca Examinadora de Dissertação de Mestrado

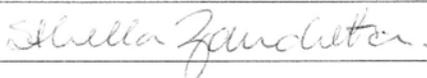
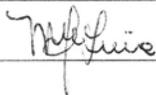
---

Aluno (a) Tatiana Guilhermino Tazinázio

---

**Orientador(a): Prof(a). Dr(a).** Maria Francisca Colella dos Santos



<b>Membros:</b>	
Professor (a) Doutor (a) Sthella Zanquetta	
Professor (a) Doutor (a) Maria Cecilia Marconi Pinheiro Lima	

Curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

---

**Data: 24/02/2010**

---

*Ao meu esposo,  
Williams Coelho Costa,  
meus pais,  
Élida e Luiz Carlos Tazinazzio,  
meus avós,  
Edilia Batiston e Lourival Guilhermino da Silva,  
e demais membros da minha família,  
constantemente incentivadores,  
pelo carinho  
e apoio incondicional  
em todos os momentos de minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

---

À Deus, por estar sempre presente em minha vida.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Francisca Colella dos Santos, pois são nos gestos e atitudes que descobrimos o verdadeiro significado da palavra sabedoria, de sua eterna dedicação.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Sérgio Tadeu Martins Marba pela confiança depositada em mim.

Aos meus pais, pois sem eles não teria recebido o maior dom, o da vida.

Ao meu marido Williams Coelho Costa que esteve presente em todos os momentos. Você é único, obrigada por tudo.

Aos meus avôs, pois sem eles não teria realizado esta etapa da minha vida e por me ensinarem que mesmo frente às maiores dificuldades é sempre possível sorrir e ser feliz.

Aos meus irmãos Mayla e Matheus, que sempre estiveram presentes em minha vida, esta conquista também é de vocês!

Aos meus sobrinhos Guilherme, Henrique, Felipe e Caio, vocês são umas das minhas maiores paixões, sem vocês, minha vida não teria tanto sentido.

À minha família, tios e primos pela compreensão, pois por várias vezes estive ausente, vocês são essenciais.

À Tia Célia e Cláudia que mesmo distantes fizeram parte de cada momento, minhas conquistas são possíveis, porque tenho o apoio incondicional de vocês, eu as amo!

Ao Nildo Bortoliero e Emília Tazinazzio pelas vezes que desanimei e sempre estiveram ao meu lado, me incentivando nos momentos mais difíceis.

À Célia Regina Tazinazzio por acreditar e confiar em mim.

Às minhas amigas e irmãs: Janaína, Christiane e Sthella por estarmos juntas em mais essa etapa da vida. Amo vocês.

À Thais Diniz, amiga e fonoaudióloga indispensável, pela amizade e carinho.

Às Prof<sup>as</sup> Dr<sup>as</sup> Miriam Nagae, Maria Cecília Lima e Christiane Couto por acreditar no meu trabalho e pelas contribuições que sempre me deram desde quando nos conhecemos.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

# RESUMO

**Objetivo:** Analisar os resultados encontrados na imitanciometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz em neonatos sem indicadores de risco para perda auditiva (IRPA) e correlaciona-los com as Emissões Otoacústicas Transitórias (EOAT), além de estudar o reflexo acústico com tom de sonda de 226Hz.

**Métodos:** Foram avaliados 52 neonatos a termo, 27 do sexo masculino e 25 do feminino, com faixa etária de 11 a 51 dias de vida. Foram realizadas anamnese, meatoscopia, EOAT, Timpanometria com tons de sonda de 226 e 1000Hz e pesquisa do Reflexo Acústico Ipsilateral.

**Resultados:** Os dados foram analisados independentes de sexo e orelha. Em relação à EOAT, 78,8% estavam presentes. As curvas timpanométricas encontradas com tom de sonda de 226 Hz foram: A (55,8%), D (40,4%), Ar (1,0%), B (2,9%); já com tom de sonda de 1000 Hz encontramos: A (74%), D(1%), B (14,4%) e Bloqueada (10,6%). O reflexo acústico ipsilateral com tom de sonda de 226 Hz estava presente na maioria dos neonatos sem IRPA.

**Conclusões:** Uma relação estatisticamente significativa foi encontrada quando comparamos as curvas timpanométricas do tipo A e D (com tom de sonda de 226Hz). E quando comparamos a sonda tipo A e a bloqueada (sonda de 1.000Hz) com a curva tipo B e as relacionarmos com a EOAT foi também estatisticamente significativa. Além disso, verificamos uma maior detecção de alteração de orelha média quando a imitanciometria foi realizada com tom de sonda de 1000Hz, do que com a realizada com a de 226Hz. A curva timpanométrica usando a sonda de 1.000Hz mostrou ser mais adequada para detecção de alterações da orelha média que a sonda de 226Hz.

# **ABSTRACT**

**Objective:** To assess the results found in Immittance measurements using 226Hz and 1000Hz in neonates without Hearing Loss Risks Indicators (HLRI) and to correlate them to Transient Evoked Otoacoustic Emissions (EOAT) and also to study Acoustic Reflex using 226Hz probe tones.

**Methods:** Assessments of 52 full - term neonates, being 27 males and 25 females on an age group from 11 to 51 days of life. Anamnese, Meatoscopy, EOAT, Tympanometry using 226 and 1000 probe tones and Ipsilateral Acoustic Reflex Research were performed.

**Results:** Data were analyzed regardless gender and ears. In relation to EOAT (78,8%) were present. Tympanometric curves using 226Hz probe tone found were: A ( 55,8%), D (40,4%) and Ar (1,0%), B (2,9%); and the ones found using 1000Hz probe tone were: A (74%), D (1%), B (14,4%) and Blocked (10,6%). According to p-value, there has been a relation among Tympanometric and general reproductivity. On the sample, 81,7% of the ears indicated presence of Acoustic Reflex.

**Conclusions:** A significant statistically relation was found when it was compared Tympanometric curves types A and D using 226Hz. When it was compared the probe tones types A and blocked (using 1000Hz) to tympanometric curves type B, they were related to the EOAT emissions, which were also statistically significant. Besides, it was also verified a greater detection of changes on middle ear when the immitanciometry was performed using 1000Hz probe tone than the one performed using 226Hz probe tone. Tympanometric curve using 1000Hz probe tone showed to be more adequated for the detection of changes of middle ear than 226Hz probe tone.

## LISTA DE ABREVIATURAS

---

<b>CEP</b>	Comitê de Ética em Pesquisa
<b>dBNA</b>	Decibel nível de audição
<b>FCM</b>	Faculdade de Ciências Médicas
<b>TAN</b>	Triagem Auditiva Neonatal
<b>IRPA</b>	Indicadores de Risco para Perda Auditivo
<b>PEATE</b>	Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico
<b>PEATE- A</b>	Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico Automático
<b>EOAT</b>	Emissões Otoacústicas por Transientes
<b>EOADP</b>	Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção
<b>Hz</b>	Hertz
<b>MAE</b>	Meato Acústico Externo
<b>CAISM</b>	Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher
<b>AIG</b>	Adequado Idade Gestacional

	Pág.
<b>Tabela 1-</b> Neonatos, segundo as medidas descritivas das EOAT e p-valor de sexo feminino (F) e masculino (M), orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE), considerando-se a relação sinal ruído por banda de frequência, resposta total, reprodutibilidade geral e estabilidade.....	39
<b>Tabela 2-</b> Neonatos, segundo a curva timpanométrica com tons de sonda de 226 e 1000Hz, considerando-se o sexo feminino (F) e masculino (M) e a orelha direita (OD) e esquerda (OE).....	40
<b>Tabela 3-</b> Neonatos, segundo a média da relação sinal ruído das EOAT, por banda frequência, resposta total e a porcentagem da reprodutibilidade geral e estabilidade das EOAT considerando as curvas timpanométricas com tons de sonda de 226 e 1000Hz.....	41
<b>Tabela 4-</b> Neonatos, segundo teste de comparações múltiplas entre a média da relação sinal ruído por frequência das EOAT, resposta total das EOAT e reprodutibilidade geral e as curvas timpanométricas pareadas com tons de sonda de 226 e 1000Hz.....	42
<b>Tabela 5-</b> Neonatos, segundo o resultado presente e ausente das EOAT e normal e alterado obtido na timpanometria com tons de sonda de 226 e 1000Hz.....	43

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1-</b> Neonatos, segundo resultado presente e ausente obtido nas EOAT, considerando o sexo feminino (F) e masculino (M) e as orelhas direita (OD) e esquerda (OE).....	38
<b>Figura 2-</b> Neonatos, segundo os resultados obtidos na pesquisa do Reflexo Ipsilateral com tom de sonda de 226Hz, considerando o sexo feminino (F) e masculino (M) e as orelhas direita (OD) e esquerda (OE).....	44

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMO.....</b>	vii
<b>ABSTRACT.....</b>	ix
<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	15
<b>2- REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	19
<b>3- OBJETIVOS.....</b>	30
<b>4- MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	32
<b>5- RESULTADOS.....</b>	37
<b>6- DISCUSSÃO.....</b>	45
<b>7- CONCLUSÃO.....</b>	50
<b>8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	52
<b>9- ANEXOS.....</b>	59
<b>Anexo 1.....</b>	60
<b>Anexo 2.....</b>	62

# **1- INTRODUÇÃO**

O impacto nocivo da perda auditiva no desenvolvimento infantil é uma preocupação constante dos profissionais da área da saúde. Há mais de três décadas, pesquisadores apresentam propostas para a identificação precoce de perdas auditivas.

A identificação precoce das alterações auditivas possibilita a intervenção no período ideal para a estimulação da linguagem e da audição, pois o processo de maturação do sistema auditivo central ocorre durante os primeiros anos de vida, além do fato de que a experiência auditiva ocorre no período de maior plasticidade cerebral, o que é imprescindível para garantir o desenvolvimento da audição e da linguagem<sup>1-2</sup>. A principal forma para se detectar precocemente a perda auditiva se dá por meio dos Programas de Triagem Auditiva Neonatal.

Entende-se por Triagem Auditiva Neonatal um processo simples, rápido e barato que identificam os indivíduos com maior probabilidade de uma alteração na função testada. Se detectada falha nessa triagem, haverá encaminhamento para a realização de procedimentos diagnósticos de maior complexidade. O ideal é que a Triagem Auditiva seja universal. Assim, todos os neonatos devem realizá-la durante a internação, ou antes da alta hospitalar, com ou sem os indicadores de risco para perda auditiva - IRPA<sup>3-4</sup>.

Recomenda-se a realização da Triagem Auditiva Neonatal com a utilização de procedimentos fisiológicos como o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático (PEATE-A) ou teste de Emissões Otoacústicas (EOA), que podem ser por Transientes (EOAT) ou por Produto de Distorção (EOAPD). Para os neonatos sem IRPA, qualquer um dos métodos é considerado apropriado, enquanto que para os neonatos com IRPA, recomenda-se o uso do PEATE-A, por possibilitar a identificação de distúrbios auditivos neurais, tais como a neuropatia auditiva<sup>3-4</sup>.

As EOAT são sons gerados pela atividade das células ciliadas externas da cóclea em bandas de frequências nas quais as células ciliadas externas estão normais ou próximas do normal. São captadas no meato acústico externo por meio de uma sonda que registra a atividade das células com relação sinal-ruído maior que 6 decibel (dB). O registro das EOAT é um procedimento rápido, de fácil aplicação e interpretação, porém, sofre interferência das alterações da orelha externa e média<sup>5-6-7</sup>.

O diagnóstico diferencial é essencial para que os neonatos com alteração de orelha média não sejam encaminhados erroneamente para o diagnóstico de perda auditiva neurossensorial. Essa prerrogativa é fundamental, tendo em vista a alta ocorrência de resultados falhos na Triagem Auditiva Neonatal, pois estão vinculados de forma significativa à presença de otite média<sup>8-9</sup>.

Dentre os exames para avaliação das condições da orelha média, temos a imitanciometria com tom de sonda de 226Hertz (Hz), procedimento audiológico com alta sensibilidade para identificação de alterações de orelha média. Trata-se de um método importante de medida da integridade auditiva e contribui para o topodiagnóstico<sup>10-11-12</sup>.

A bateria dos testes da imitanciometria com tom de sonda de 226Hz é constituída pela timpanometria, complacência ou admitância estática, volume físico do meato acústico externo (MAE) e reflexo acústico do músculo do estapédio. É utilizada para avaliar o sistema tímpano-ossicular, sendo efetiva na identificação precoce das afecções na orelha média. A pesquisa da timpanometria consiste na verificação da compliância ou a mobilidade do sistema tímpano-ossicular, em razão da variação de pressão introduzida no meato acústico externo. Este teste fornece informações quantitativas a respeito da presença de fluído na orelha média, mobilidade do sistema tímpano-ossicular e volume do meato acústico externo<sup>13</sup>.

A pesquisa do reflexo acústico é realizada a partir de estimulação para tom de forte intensidade, possibilitando a contração do músculo estapédio.

O equipamento provoca uma diminuição transitória na admitância do sistema tímpano-ossicular registrada pelo imitanciômetro. Para que a captação dos reflexos acústicos seja efetiva, faz-se necessário a integridade da cadeia tímpano-ossicular<sup>14</sup>.

A imitanciometria com tom de sonda de 226Hz é um procedimento efetivo para identificação das alterações de orelha média em crianças em idade escolar, e faz parte da rotina da avaliação audiológica básica de crianças e de adultos. No entanto, a timpanometria com tom de sonda de 226Hz não é um teste efetivo para crianças pequenas<sup>8</sup>.

A literatura mostra que a timpanometria com tom de frequência alta pode ser mais sensível para as alterações de orelha média do que a timpanometria com tom de sonda de 226Hz quando realizada em neonatos de até seis meses de idade<sup>8-15</sup>.

Esse fato tem conduzido pesquisadores a investigar o uso de tom de sondas de alta frequência (678 e 1.000Hz) em neonatos, na busca por resultados mais confiáveis<sup>16</sup>.

Poucos estudos de timpanometria com tons de alta frequência foram realizados com neonatos com até seis meses de idade. Além disso, as propriedades mecano-acústicas da orelha média dos neonatos também precisam ser estudadas. Necessitamos de dados normativos para melhorar o teste de timpanometria no diagnóstico audiológico dos neonatos<sup>17-18</sup>.

## **2- REVISÃO DA LITERATURA**

A capacidade do desenvolvimento da linguagem processa-se por diversas etapas e constitui-se das seguintes fases: recepção, entrada de estímulos sensoriais (visuais, auditivos e sinestésicos), interpretação dos sons lingüísticos advindos do meio ambiente e a produção ou emissão de sons da fala. A audição, portanto, desempenha um papel preponderante e definitivo na aquisição da linguagem oral<sup>19</sup>.

Estudos evidenciam que a partir da vigésima semana de gestação o feto apresenta alterações fisiológicas em decorrência de alterações sonoras em ambiente extra-uterino<sup>20</sup>. Essa percepção auditiva somente é possível em virtude da função coclear ser similar a de adultos em torno do quinto mês de gestação<sup>2</sup>.

Há várias décadas, pesquisadores apresentam propostas de identificação precoce de perdas auditivas congênitas. O protocolo que atendeu tais expectativas ocorreu por meio da Triagem Auditiva Neonatal universal. Estudos relataram que as crianças que tiveram o diagnóstico antes dos três meses e acesso à intervenção de reabilitação até os seis meses de idade, apresentaram o desenvolvimento de linguagem oral e auditiva.

O Joint Committe Infant Hearing (2007) recomenda realizar a Triagem Auditiva por meio de testes eletrofisiológicos e eletroacústicos. Os procedimentos utilizados são o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico e o teste de Emissões Otoacústicas por Transiente ou por Produto de Distorção. O PEATE é uma medida fisiológica da função auditiva periférica até o tronco encefálico e a triagem por emissões otoacústicas é uma medida fisiológica da função auditiva<sup>2</sup>.

As Emissões Otoacústicas Evocadas por Transientes (EOAT) são sons de fraca intensidade produzidos pela cóclea, que se manifestam como uma onda sonora complexa no conduto auditivo externo durante alguns milissegundos após a apresentação do estímulo. Algumas vezes elas apresentam os componentes de alta frequência (4 a 5Hertz) ocorrendo em curta latência, ao passo que os componentes de frequências baixas (1Hz) ocorrem com latências mais longas.

Para registro das EOAT, a sonda deve apresentar dois tubos, o transdutor para emitir o estímulo clique ou *tone burst* e o microfone para captação das mesmas. O estímulo mais utilizado na prática clínica é o clique<sup>21</sup>.

A pesquisa das EOA é um procedimento não invasivo e rápido quando comparado aos demais testes realizados na avaliação audiológica. Ele fornece informações importantes sobre a funcionalidade das células ciliadas externas, estruturas que, na maioria das doenças cocleares, são as primeiras a sofrer alterações. Por estarem presentes essencialmente em orelhas com função periférica normal até células ciliadas externas, por meio delas é possível identificar os pacientes com perda auditiva coclear<sup>7</sup>.

A sensibilidade do exame de Emissões Otoacústicas e do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico em Programas de Triagem Auditiva são diferentes, pois o PEATE é indicado para neonatos de risco para perda auditiva e as EOAT em neonatos sem indicadores de risco para perda auditiva. Diante do resultado positivo para ocorrência de alteração auditiva, nenhum dos dois testes apresentam resultados que diferenciam a ocorrência de perda auditiva sensorineural da condutiva. O diagnóstico diferencial é essencial para que as crianças com alteração de orelha média não sejam encaminhadas erroneamente para o diagnóstico de perda auditiva sensorineural. Essa prerrogativa é vital tendo em vista que a alta ocorrência de resultados falhos na triagem auditiva está vinculada de forma significativa à presença de otite média<sup>8-9</sup>.

A timpanometria é o procedimento audiológico com alta sensibilidade para identificação de alterações de orelha média em qualquer faixa etária<sup>10-11-12</sup>. As afecções de orelha média afetam 20 milhões de crianças anualmente nos EUA<sup>22</sup> até os dois primeiros anos de vida e 70% das crianças apresentam pelo menos um episódio de otite média<sup>23</sup>. Em virtude de sua alta ocorrência e episódios de recorrência na infância, estudos buscam identificar os fatores genéticos responsáveis pela suscetibilidade de alguns indivíduos a esses quadros<sup>22-24</sup>.

A preocupação da comunidade científica em buscar novos procedimentos de avaliação para aumentar a sensibilidade diagnóstica da otite média com efusão, a exemplo da fotografia digital de membrana timpânica<sup>25</sup>, justifica-se também por que há uma relação entre seu surgimento precoce nas primeiras 48 horas de vida com a maior recorrência nos primeiros anos de vida<sup>26</sup>. Entretanto, a timpanometria e a otoscopia pneumática são ainda as de maior sensibilidade para tais alterações.

A timpanometria é a medida da variação da admitância do sistema auditivo em função da variação de pressão introduzida no meato acústico externo. Para obtenção dessa medida, certa quantidade de energia acústica (normalmente um tom de 220 hertz) é introduzida no Meato Acústico Externo por meio de um alto-falante localizado na sonda. A intensidade desse tom é monitorada por um microfone localizado também nessa mesma sonda. Para que essa medida seja alcançada, é necessária a vedação hermética do MAE por meio de uma oliva de látex<sup>14</sup>.

Um sistema de ar faz variar a pressão dentro do MAE de tal forma que a membrana timpânica seja submetida a vários graus de compressão, resultando na mudança em seu estado de mobilidade. As alterações na mobilidade da membrana timpânica provocam variações na absorção do tom introduzido. Essa variação de absorção é um indicativo da quantidade de energia sonora que consegue transpor a membrana timpânica e atingir a orelha média.

A admitância é calculada com base nessas medidas. Como o nível de pressão sonora do tom da sonda dentro do MAE varia em função da mobilidade do sistema tímpano-ossicular, é possível o registro dessas variações de mobilidade em função da pressão. O registro gráfico é feito no sentido horizontal, em função da variação da pressão e, no sentido vertical, em função da mobilidade ou da admitância do conjunto tímpano-ossicular. A mobilidade máxima (pico de admitância) ocorre quando a pressão é igual nos dois lados da membrana timpânica. A representação gráfica desses resultados é conhecida como timpanograma.

A timpanometria com tom de sonda de 226Hz é um procedimento efetivo para identificar alterações de orelha média em crianças em idade escolar e faz parte da rotina da avaliação audiológica básica de crianças e adultos. No entanto, a timpanometria convencional não é um teste efetivo para crianças pequenas ou recém nascidas<sup>8</sup>. Resultados normais na timpanometria de 226Hz foram obtidos em pacientes com afecções de orelha média confirmada. Estudos da literatura afirmam que a timpanometria com tom de sonda com frequência alta, 1.000Hz, pode ser mais sensível para alterações de orelha média do que a timpanometria com tom de 226Hz<sup>27</sup>. Os critérios de normalidade adotados para a timpanometria com tom de sonda de 226Hz não podem ser adotados quando se utilizam 660 ou 1.000Hz.

Sabe-se que no primeiro ano de vida, a frequência de sonda 226Hz utilizada na grande maioria dos equipamentos pode fornecer falsos resultados, devendo-se utilizar preferencialmente a frequência de sonda de 1.000Hz<sup>28</sup>.

A Pesquisa do Reflexo Acústico é realizada a partir de estimulação para tom de forte intensidade, que possibilita a contração do músculo estapédio, provocando uma diminuição transitória na admitância do sistema e registrada pelo imitanciômetro. Juntamente com a timpanometria, é um método importante de medida de integridade auditiva<sup>29</sup>. Estudos da literatura relatam dificuldade na captação dos reflexos acústicos em neonatos. Outros estudos revelaram a presença de reflexos em grande parte dos neonatos investigados.

Com os analisadores de orelha média disponível atualmente, seria possível o registro de reflexos acústicos em neonatos acima de sete dias de vida que não apresentassem alterações auditivas, periféricas ou centrais. Assim, a timpanometria e a pesquisa de reflexos acústicos contribuem para o topodiagnóstico audiológico<sup>14</sup>.

No Brasil existem poucos trabalhos em desenvolvimento com o objetivo de conhecer a função da orelha média em neonatos.

A identificação da frequência de ressonância da orelha média pode trazer um dado clínico a mais, contribuindo para o diagnóstico de alterações que não apresentam resultados timpanométricos alterados em 226Hz<sup>30</sup>. Foram efetuadas séries timpanométricas com freqüências variando de 250 a 2.000Hz em ouvintes normais, encontrando-se diferentes formas timpanométricas com o aumento da frequência. As formas timpanométricas obedeceram ao padrão de curva tipo A para baixas frequências, curva duplo pico para frequências médias e curva com pico invertido para freqüências altas. Ele associou a curva em duplo pico à zona de frequência de ressonância da orelha média, sendo considerado um achado normal quando encontrado entre 650 e 1.400Hz.

Há também um estudo sobre timpanometria com tom de sonda de 226Hz e pesquisa de reflexos acústicos contralaterais em 165 bebês com faixa etária de zero a nove meses. A conclusão obtida foi a de que, à medida em que as crianças se desenvolviam, os reflexos que antes eram identificados como sendo ausentes tornaram-se presentes com maior frequência. Com relação a timpanometria, detectou-se que 79,70% dos bebês apresentavam curvas do tipo A, e 20,20% apresentavam curvas alteradas<sup>31</sup>.

Um estudo com diferentes tons de sonda na pesquisa da imitância acústica em neonatos aplicou um teste comportamental em 97 orelhas pertencentes a 50 crianças na faixa etária de zero a oito meses por meio da timpanometria com tons de sonda de 226, 678 e 1.000Hz. O resultado foi a obtenção dos reflexos acústicos ipsilaterais com tons de 226, 1.000 e 2.000Hz e ruído branco. A conclusão da pesquisa foi no sentido de que os resultados obtidos pelas timpanometrias normais e reflexos com o uso de tons de sonda de 226Hz configuraram um indicativo de integridade do sistema tímpano-ossicular e que os achados timpanométricos alterados com a utilização de tons de sonda mais agudos não se tratam de uma condição patológica presente na orelha média<sup>32</sup>.

Outro estudo fora realizado com tom de sonda de 226, 678 e 1.000Hz em 110 neonatos com EOA presentes e sem indicadores de risco para perda auditiva. Os resultados obtidos foram os seguintes: com sonda de 678Hz detectou-se que 56 (25,4%) das curvas eram consideradas único pico, 16 (7,3%) curva invertida e 148 (67,3%) assimétrica, enquanto que na sonda de 1.000Hz temos 156 (70,9%) único pico, 62 (28,2%) assimétrica e 2 (0,9%) invertida. Este estudo mostra que a sonda de 1000Hz é a mais efetiva como descrita na literatura, além do fato de que há necessidade desta nos novos protocolos de avaliação e diagnóstico audiológicos dos neonatos<sup>17</sup>.

Outro estudo com neonatos comparou os resultados encontrados na aplicação da timpanometria com tom de sonda de 1.000Hz com os obtidos na triagem de Emissões Otoacústicas. Estes estudo apresenta dados normativos de 65 neonatos (105 orelhas) avaliados com uma média de idade de 3,9 semanas (estudo 1) e bebês que falharam no teste de Emissões Otoacústicas e, triados novamente com 2-4 semanas (estudo 2). Conclui-se que os bebês que passaram no teste de Emissões apresentaram a admitância estática maior do que aqueles que falharam, sugerindo uma forte relação entre os resultados encontrados na pesquisa Timpanométrica e nas Emissões Otoacústicas<sup>8</sup>.

Verificou-se também em um estudo sobre timpanometria e reflexo acústico em neonatos que, com a utilização do tom de sonda de 660Hz, a característica mais significativa foi a presença de curvas timpanométricas com um pico, entretanto, os resultados com tom de sonda de 220Hz evidenciaram a presença de timpanogramas em duplo pico. Em relação aos reflexos acústicos, não se observou diferença significativa entre os tons de sonda, assim como identificados em estudos com indivíduos adultos. Sendo assim, os autores não encontraram evidências concretas de que a utilização de um tom de sonda em alta frequência seja útil no diagnóstico de afecções da orelha média<sup>33</sup>.

Em outro estudo realizado, buscou-se analisar os resultados encontrados no teste das Emissões Otoacústicas Transientes (EOAT) e Timpanometria em 102 crianças com idade entre 0,7 e 11,4 anos com efusão na

orelha média confirmada. Foram encontradas reduções nas respostas de EOAT em 83% das orelhas com efusão mucóide e 56% das orelhas sem efusão mucóide. A diferença foi estatisticamente significativa. Em relação à timpanometria, 35 achados mostraram-se alterados, reduzindo ou não apresentando EOAT em 25% dos casos. Sendo assim, os autores concluíram que a presença de efusão na orelha média diminui significativamente a transmissão acústica, o que prejudica o desenvolvimento da fala e das habilidades de linguagem nas crianças em fase escolar<sup>34</sup>.

Este pesquisador avaliou a ocorrência e a recorrência de secreção na orelha média em lactentes. Foram estudados 190 recém nascidos nos dois primeiros anos de vida, participantes do Programa de Prevenção, Detecção e Intervenção Interdisciplinar, desenvolvimento na Clínica de Educação para a Saúde da Universidade do Sagrado Coração de Bauru (SP). Os sujeitos foram submetidos mensalmente a anamnese, avaliação otoscópica, avaliação audiológica comportamental e timpanometria (tom de sonda de 226Hz). Como resultados, encontraram que 68,4% dos lactentes apresentaram um ou mais episódios de secreção da orelha média nos primeiros anos de vida, sendo mais relevantes no sexo masculino. Verificaram também que, quanto mais cedo se dá a ocorrência do primeiro episódio de otite, maior a probabilidade de recorrência do mesmo. Assim, os achados demonstraram a importância do acompanhamento auditivo de lactentes principalmente nos primeiros anos de vida, uma vez que privações sensoriais nesta fase podem influenciar o desenvolvimento da fala e da linguagem<sup>35</sup>.

Estudos das EOA foram realizados em 37 crianças de 5 a 9 anos com efusão na orelha média (74 orelhas), sendo que 11 crianças correspondiam ao grupo controle, ou seja, sem alterações na orelha média (timpanograma com curva do tipo A). Os resultados concluíram que as EOA, principalmente as do produto de distorção, consiste em um teste rápido, não invasivo e fácil de ser aplicado como triagem auditiva em crianças com otite média<sup>36</sup>.

Esta investigação utilizou diferentes tons de sonda, 226, 678 e 1.000Hz e propôs uma classificação para cada curva timpanométrica na infância. Os bebês estudados tinham idades entre 2 a 21 semanas e foram divididos em dois grupos distintos. O grupo 1 (104 bebês) apresentou PEATE normal ou tiveram as EOAT comparadas com o segundo grupo (107 bebês) que apresentaram evidências temporárias de perda auditiva condutiva baseada nos achados da bateria de teste. Em relação aos tipos de curvas timpanométricas encontradas, a autora utilizou a classificação baseada na observação da forma encontrada (Método 1) e o sistema descrito por Marchant (Método 2). Dessa forma, constatou-se que a maioria dos timpanogramas (94,9%) com a utilização do tom de sonda de 226Hz apresentaram resultados normais, ou seja, curva do tipo A sem diferença significativas entre a pressão da orelha externa e admitância estática entre os grupos. No entanto, ambos os métodos de classificação demonstraram diferenças significativas entre os grupos estudados com a utilização do tom de sonda de alta frequência. Sendo assim, os timpanogramas com o tom de sonda de 226Hz mostraram-se inválidos para bebês menores de 5 meses de vida, uma vez que este tom de sonda identificou resultados normais (curva tipo A) em crianças com alteração de orelha média. Portanto, a utilização do tom de sonda de alta frequência mostrou-se mais efetivo para a identificação de disfunções da orelha média do que o tom de 226Hz. Em relação à classificação da curva timpanométrica, a autora concluiu que as curvas traçadas com os tons de alta frequência foram problemáticas, uma vez que com a utilização do Método 1, identificaram-se mais curvas indeterminadas do que com o método<sup>2-11</sup>.

Pesquisadores avaliaram a função da orelha média em crianças pequenas, estabelecendo critérios clínicos para a utilização da timpanometria com 226 e 1.000Hz. Foram estudadas 110 crianças de 0 a 32 meses e 15 adultos. Seis grupos foram incluídos nesta avaliação, sendo que estes corresponderam a neonatos pertencentes à unidade de cuidados intensivos (grupo 1), crianças com até 3 meses de idade (grupo 2), crianças entre 3 a 6 meses de idade (grupo 3), crianças entre 6 a 9 meses de idade (grupo 4), crianças de 9 a 32 meses (grupo 5)

e, por fim, os adultos (grupo 6). Os timpanogramas foram classificados de acordo com a curva e a pressão da orelha média. No caso de 1.000Hz, os timpanogramas foram classificados de acordo com “Vanhuysse model”. Como resultados, encontraram que em crianças com até 3 meses de idade, a utilização do tom de sonda de 1.000Hz foi mais fácil de ser interpretado e mais seguro do que os timpanogramas com 226Hz. Para as crianças acima de 9 meses, o tom de sonda de 226Hz foi mais apropriado. Nos casos das crianças entre 3 a 9 meses, não houve diferenças significantes entre os dois tipos de tom de sonda. Sendo assim, a implementação da timpanometria com 1.000Hz demonstrou ser uma conduta bem sucedida para as crianças com menos de 3 meses<sup>12</sup>.

Também realizou-se um estudo com a utilização de tom de sonda de alta frequência na pesquisa da imitanciometria em neonatos. Foram analisados 278 neonatos entre 0 e 4 semanas de idade. A partir da análise dos dados, os autores concluíram que a utilização clínica do tom de sonda de 1.000Hz auxilia na identificação de resultados falso positivos, encontrados comumente nos programas de Triagem Auditiva Neonatal<sup>37</sup>.

Outros estudos avaliaram 110 lactentes (58 meninos e 52 meninas) com idade entre 6 e 30 dias de vida. O método utilizado foi a realização da timpanometria com tons de sonda de 226, 678 e 1.000Hz e as EOAT. Os resultados encontrados na sonda de 226Hz apontou um equilíbrio em relação às curvas do tipo PU (49,1%) e do tipo PD (70,9%). Na sonda de 1.000Hz registrou-se uma maior ocorrência de timpanograma do tipo PU (70,9%). Os dados desta pesquisa indicaram que a sonda de 1.000Hz apresentou, estatisticamente, melhores resultados na caracterização dos timpanogramas em relação à normalidade<sup>17</sup>.

Há um estudo com 121 participantes, sendo 101 lactentes no grupo comparação e 20 lactentes no grupo de estudo. Realizou-se imitanciometria, EOAT e as EOAPD. A maior dificuldade encontrada pelas pesquisadoras foi a de padronização da timpanometria em lactentes, pois, diante da ausência das EOAT, a preocupação foi com a diferenciação entre o comprometimento da orelha média

e interna. No grupo com presença de EOAT, a maioria dos lactentes apresentou curva timpanométrica do tipo A (24,8%). Houve um predomínio de alteração de orelha média no grupo com ausência de EOAT<sup>38</sup>.

Este estudo ajudou a compreender melhor a influência das alterações de orelha média na pesquisa de EOAT e entender claramente como o resultado será apresentado, além de obtermos mais informações para o diagnóstico precoce com a timpanometria quando as EOAT estiverem ausentes.

## **3- OBJETIVOS**

## **Objetivo geral**

- analisar os resultados encontrados na imitanciometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz em neonatos sem IRPA e correlacioná-los com as Emissões Otoacústicas por Transientes.

## **Objetivos específicos**

- analisar o resultado da Timpanometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz;
- analisar a presença ou ausência de Emissões Otoacústicas por Transientes;
- analisar a relação sinal ruído obtida durante a pesquisa das Emissões Otoacústicas por Transientes e correlacioná-las com as curvas timpanométricas;
- analisar o reflexo acústico ipsilateral em neonatos com tons de sonda de 226Hz.

## **4- MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo clínico, prospectivo e transversal. Foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, sob protocolo número 590-2006.

A amostra foi constituída por neonatos nascidos no Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher - CAISM, atendidos pelo Programa de Triagem Auditiva Neonatal no Centro de Estudos e Pesquisa em Reabilitação Prof Dr Gabriel Porto - CEPRE, durante o período de março à julho de 2.009. Foram avaliados 52 neonatos na faixa etária de 11 a 51 dias de vida, sendo 27 do sexo masculino e 25 do sexo feminino.

Foram adotados como critérios de inclusão para a amostra, neonatos nascidos a termo, com idade gestacional maior ou igual a 37 semanas, adequado para idade gestacional - AIG<sup>39</sup> e sem indicadores de risco para perda auditiva - IRPA<sup>3</sup>, cujos responsáveis consentiram em participar do estudo. Foram excluídos da amostra todos os neonatos que apresentaram indicadores de risco para perda auditiva.

Os indicadores de risco para perdas auditivas estabelecidas para crianças de acordo com o Joint Committe Infant Hearing são:

- Permanência em UTI neonatal por 48 horas ou mais;
- Suspeita dos pais ou cuidadores em relação à audição, fala, linguagem e/ou atraso no desenvolvimento;
- História familiar de perda auditiva na infância;
- Síndromes que incluem perda auditiva neurosensorial, condutiva ou disfunção tubária;
- Infecções intra-uterinas como citomegalovírus, herpes, rubéola, sífilis e toxoplasmose;
- Infecções pós-natais, inclusive meningites bacterianas;

- Hiperbilirrubinemia / exsanguinotransfusão;
- Hipertensão pulmonar persistente;
- Ventilação mecânica prolongada, exposição a medicamentos ototóxicos ou diuréticos;
- Síndromes associadas com perda auditiva progressiva como neurofibromatose e Síndrome de Usher;
- Desordens neurovegetativas e neuropatias sensório-motoras;
- Traumatismo craniano;
- Otites médias periódicas ou persistentes com efusão por três meses;
- Anormalidades crânio-faciais incluindo aquelas que envolvem o pavilhão da orelha, canal auditivo e anomalias do osso temporal.

A Triagem Auditiva Neonatal foi realizada pela equipe do CEPRE. Após este procedimento, foram coletados dados de identificação da criança, assim como informações registradas no relatório de alta hospitalar e/ou carteira de saúde de nascimento, visando selecionar a amostra segundo os critérios de inclusão adotados. Aqueles que concordaram, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (Anexo 1)

Durante a aplicação dos testes, os neonatos ficaram posicionados no colo da mãe ou do pai em estado tranquilo ou sono natural, com pausa para aleitamento e troca de fraldas, sempre que necessário. A escolha da orelha para iniciar o teste foi de forma aleatória, a depender do posicionamento do neonato no colo do responsável. Se o mesmo estivesse apoiado no braço direito do responsável, iniciava-se o teste com a orelha direita, que estava livre. Caso contrário, se estivesse apoiado no braço esquerdo, iniciava-se com a orelha esquerda.

Posteriormente, realizou-se a meatoscopia por meio otoscópio da marca Kole para verificar se havia impedimento para a realização dos outros testes auditivos.

As emissões Otoacústicas por Transientes foram registradas e os resultados foram coletados a partir de 260 varreduras, em uma orelha por vez, com estímulo do tipo clique a 83dB, pico equivalente em NPS. O equipamento utilizado foi o ILO 292 USB Otodynamics. Para este teste, o neonato deveria estar em sono natural. Foi considerado como critério de presença de EOAT, a reprodutibilidade geral  $\geq 50\%$ , estabilidade da sonda  $\geq 70\%$  e relação sinal - ruído por banda de frequência  $\geq 3\text{dB}$  para a frequência de 1.000 e  $\geq 6\text{dB}$  para 2.000, 3.000 e 4.000Hz, com obrigatoriedade em pelo menos três bandas de frequência. Na ausência destas respostas o neonato apresentou EOAT ausentes<sup>5</sup>.

A seguir, o neonato foi submetido à timpanometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz, por meio do imitanciômetro da marca Interacoustics, modelo AT 235h. As curvas Timpanométricas foram classificadas em: Curva A - pico único de admitância entre -150 e 100 daPa e volume de 0,2 a 1,8ml; curva Ar - pico em baixa pressão com complacência reduzida; curva D - duplo pico de admitância e curva B ou plana - sem pico de admitância<sup>32-40</sup>.

Por fim, realizou-se a pesquisa do reflexo acústico ipsilateral, com tom de sonda de 226Hz no modo manual, nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000Hz, pesquisado com intensidade entre 70 e 100dBNPS. O reflexo acústico foi considerado presente quando o mesmo foi observado em todas as frequências testadas.

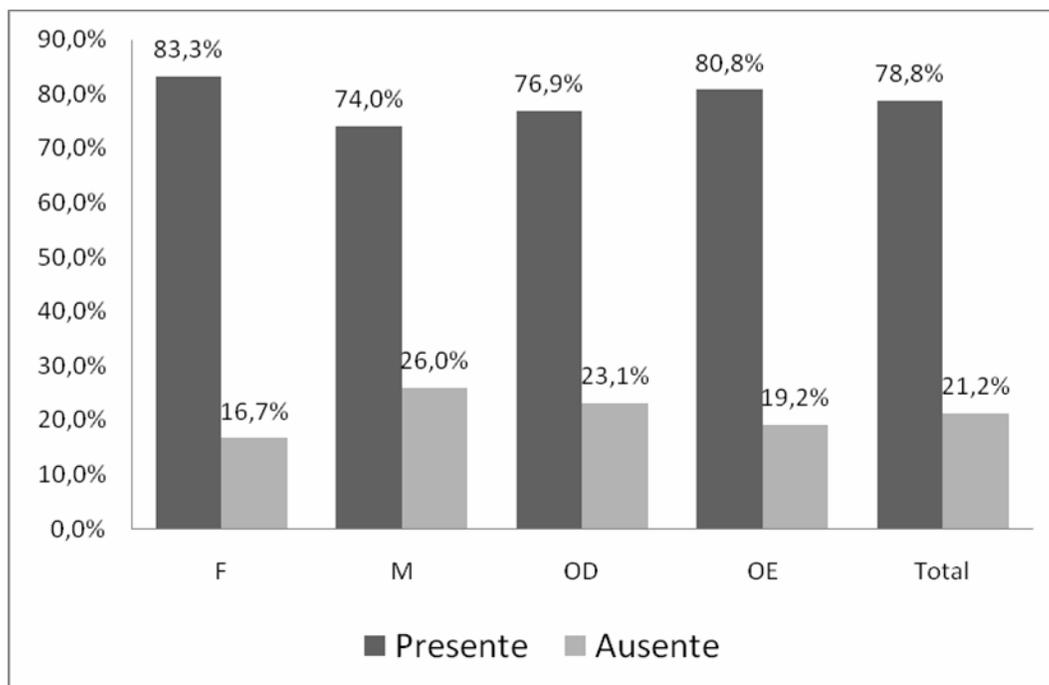
As medidas quantitativas intervalares foram avaliadas quanto à distribuição normal através do teste de Komogorov-Smirnov. A comparação entre as orelhas esquerda e direita foi realizada por meio do teste de Wilcoxon pareado (wilcoxon signed rank test), ou do teste de McNemar no caso das variáveis

nominais. Foi calculado como método descritivo o percentual de concordância e o coeficiente kappa. Como não foi verificada diferença significativa entre as orelhas, a unidade amostral foi assumida como orelha.

A diferença entre os sexos foi avaliada pelos testes de Mann-Whitney e qui-quadrado (ou exato de Fisher). O teste ANOVA por Kruskal-Wallis e o teste de Mann-Whitney também foram utilizados para as demais comparações realizadas. O nível de significância foi fixado em 95% ( $p < 0,05$ ), assinalando-se com um asterisco os valores significantes.

## **5- RESULTADOS**

Apresentamos na figura 1, os resultados obtidos em neonatos nas EOAT, considerando o sexo feminino e masculino e orelha direita e esquerda.



p-valor (F x M)= 0,2442<sup>a</sup>; p-valor (OD x OE)= 0,4795<sup>b</sup>  
Teste de Qui-quadrado<sup>a</sup> / Teste de McNemar<sup>b</sup>

**Figura 1-** Neonatos, segundo resultado presente e ausente obtido nas EOAT, considerando o sexo feminino (F) e masculino (M) e as orelhas direita (OD) e esquerda (OE)

Na tabela 1 são apresentados os resultados obtidos em neonatos, segundo as medidas descritivas da relação sinal ruído das EOAT e p-valor de sexo feminino e masculino e a orelha direita e esquerda, considerando a relação sinal-ruído por banda de frequência, resposta total, reprodutibilidade geral e estabilidade.

**Tabela 1-** Neonatos, segundo as medidas descritivas das EOAT e p-valor de sexo feminino (F) masculino (M) e a orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE), considerando relação sinal - ruído por banda de frequência, resposta total, reprodutibilidade geral e estabilidade

EOAT	Sexo	Medidas Descritivas				
		Média	DP	Mediana	p-valor (FXM) <sup>a</sup>	p-valor (ODXOE) <sup>b</sup>
1000	F	-5,10	11,10	-2,95	0,0417*	0,7070
	M	-0,85	8,26	8,26		
1500		7,68	8,21	9,80	0,6428	0,4308
2000		12,50	9,26	14,45	0,2156	0,7533
3000		16,78	9,56	18,75	0,1610	0,5529
4000		16,55	9,01	17,10	0,5400	0,7670
Resp Total		16,18	17,72	20,60	0,1535	0,4512
Repro		71,13%	28,83%	84,00%	0,5377	0,2566
Estab		95,73%	10,49%	99,00%	0,7880	0,3277

Teste de Mann-Whitney<sup>a</sup>/ Teste de Wilcoxon Pareado<sup>b</sup>

**Legenda:** DP: Desvio-padrão; Resp Total: resposta total das EOAT; Repro: Reprodutibilidade geral; Estab: Estabilidade

Na tabela 2 mostramos os resultados encontrados em neonatos relacionados às curvas timpanométricas com tons de sonda de 226 e 1.000Hz, considerando sexo feminino e masculino e orelha direita e esquerda.

**Tabela 2-** Neonatos, segundo a curva timpanométrica com tons de sonda de 226 e 1.000Hz, considerando-se o sexo feminino (F) e masculino (M) e a orelha direita (OD) e esquerda (OE)

Curvas Timpanométricas	Sexo				Orelha				Total	
	F		M		OD		OE		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
<b>226Hz</b>										
A	25	48,1	33	63,5	29	55,8	29	55,8	58	55,8
D	23	44,2	19	36,5	21	40,4	21	40,4	42	40,4
Ar	1	1,9	0	0,0	0	0	1	1,9	1	1,0
B	3	5,8	0	0,0	2	3,8	1	1,9	3	2,9
	<b>p-valor = 0,1218<sup>a</sup></b>				<b>p-valor= 0,9856<sup>b</sup></b>					
<b>1000Hz</b>										
A	39	75,0	38	73,1	38	73,1	39	75,0	77	74,0
D	0	0,0	1	1,9	1	1,9	0	0,0	1	1,0
B	8	15,4	7	13,5	8	15,4	7	13,5	15	14,4
Bloqueada	5	9,6	6	11,5	5	9,6	6	11,5	11	10,6
	<b>p-valor= 0,7585<sup>a</sup></b>				<b>p-valor=0,9611<sup>b</sup></b>					

Teste exato de Fisher<sup>a</sup> / Teste de McNemar<sup>b</sup>

Na tabela 3 observamos os resultados obtidos em neonatos relacionados com a média da relação sinal ruído da resposta total e por banda de frequência e a porcentagem da reprodutibilidade geral e estabilidade das EOAT, considerando as curvas timpanométricas com tons de sonda de 226 e 1.000Hz.

**Tabela 3-** Neonatos, segundo a média da relação sinal ruído das EOAT, por banda frequência, resposta total e a porcentagem da reprodutibilidade geral e estabilidade das EOAT considerando as curvas timpanométricas com tons de sonda de 226 e 1.000Hz

Curva Timpanométricas	Frequência (Hz)					Resp total	Repro	Estab
	N	1.5	2	3	4			
<b>226Hz</b>								
A	58	8,46	12,88	16,96	16,48	17,84	71,26%	94,60%
D	42	7,64	13,92	18,72	18,73	20,19	76,31%	97,17%
Ar	1	-1,8	-4,8	-9,90	-1,5	-50,0	-24,0%	93,00%
B	3	-3,67	-8,97	-5,23	-6,33	-50,0	28,00%	98,33%
p-valor		0,0377*	0,0143*	0,0073*	0,0059*	0,0097*	0,0204*	0,5400
<b>1000Hz</b>								
A	77	9,55	14,42	18,47	17,79	20,28	76,87%	95,61%
D	1	11,9	18,70	27,50	26,10	26,50	95,00%	99,00%
B	15	-1,35	1,40	5,03	5,65	-9,01	37,00%	97,80%
Bloqueada	11	6,53	13,64	19,97	21,89	20,90	75,36%	93,45%
p-valor		0,0013*	0,0003*	0,0005*	0,0004*	0,0003*	0,0017*	0,5435

Teste de Kruskal-Wallis

**Legenda:** Resp total: resposta total das EOAT; Repro: Reprodutibilidade geral; Estab: Estabilidade

Na tabela 4 apresentamos os resultados em neonatos, segundo o teste de comparações múltiplas entre as médias da relação sinal - ruído por banda de frequência, resposta total e reprodutibilidade das EOAT e as curvas timpanométricas com tons de sonda de 226 e 1.000Hz.

**Tabela 4-** Neonatos, segundo teste de comparações múltiplas entre as médias da relação sinal - ruído por frequência das EOAT, resposta total das EOAT e reprodutibilidade geral e as curvas timpanométricas pareadas com tons de sonda de 226 e 1.000Hz

Curva Timpanométrica	Frequência(Hz)				Resp total	Repro
	1.5	2	3	4		
226 Hz						
A x D	0,7566	0,5356	0,3071	0,2117	0,5041	0,2575
A x Ar	0,1640	0,1250	0,0996	0,1251	0,1117	0,1180
A x B	0,0102*	0,0071*	0,0065*	0,0065*	0,0071*	0,0202*
D x Ar	0,2186	0,1435	0,1060	0,1060	0,1060	0,1057
D x B	0,0293*	0,0108*	0,0086*	0,0067*	0,0067*	0,0236*
Ar x B	0,4370	1,0000	0,4370	0,4370	1,0000	0,4370
1000 Hz						
A x D	0,6904	0,4393	0,1795	0,2341	0,2174	0,2895
D x Blo	0,5740	0,5740	0,4034	0,4034	0,4833	0,4833
D x B	0,2952	0,2127	0,1497	0,1497	0,1441	0,1491
A x Blo	0,2082	0,5463	0,4073	0,1072	0,9599	0,8013
A x B	0,0002*	<0,0001*	0,0002*	0,0004*	<0,0001*	0,0004*
Blo x B	0,0773	0,0109*	0,0085*	0,0052*	0,0089*	0,0186*

Teste de Mann-Whitney

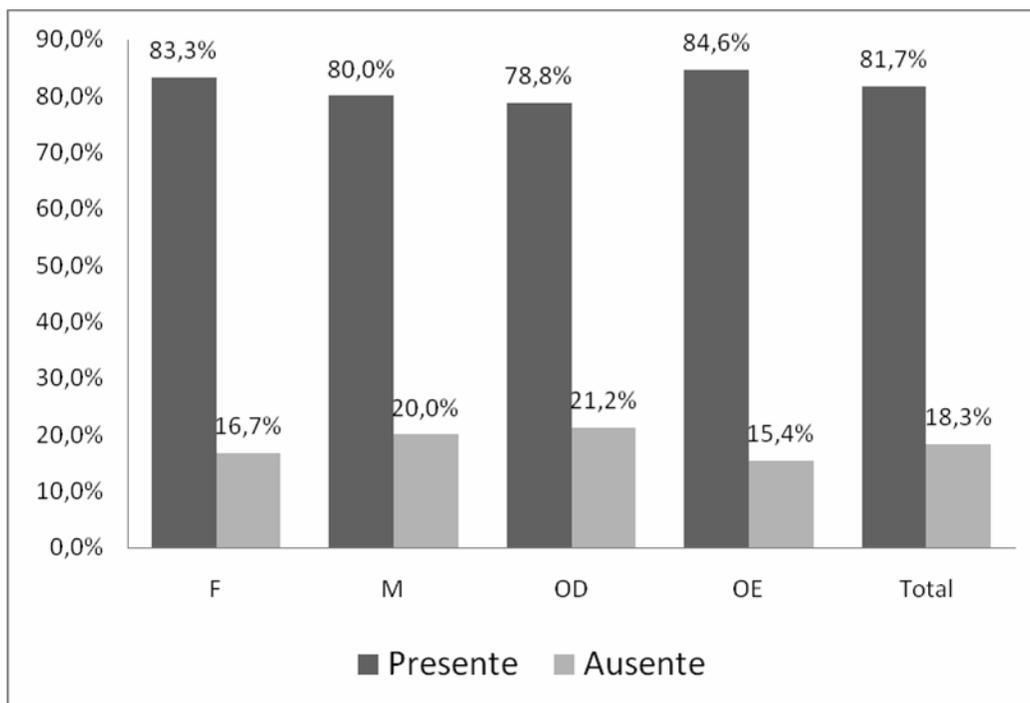
**Legenda:** Blo: Bloqueada; Resp Total: resposta total das EOAT; Repro: Reprodutibilidade geral

Na tabela 5 observamos os resultado presente e ausente das EOAT dos neonatos e normal e alterado obtido na timpanometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz.

**Tabela 5-** Neonatos, segundo o resultado presente e ausente das EOAT e normal e alterado obtido na timpanometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz

EOAT	Timpanometria		Timpanometria	
	226Hz		1000Hz	
	Normal	Alterada	Normal	Alterada
Presente	82	0	66	6
Ausente	19	3	8	13
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>3</b>	<b>74</b>	<b>19</b>

Na figura 2, são apresentados os resultados obtidos em neonatos segundo a pesquisa do reflexo acústico ipsilateral com tom de sonda de 226Hz, considerando o sexo feminino e masculino e as orelhas direita e esquerda.



p-valor (F x M)= 0,6603<sup>a</sup>; p-valor (OD x OE)= 0,1797<sup>b</sup>

Teste de Qui-quadrado<sup>a</sup> / Teste de McNemar<sup>b</sup>

**Figura 2-** Neonatos, segundo os resultados obtidos na pesquisa do Reflexo Ipsilateral com tom de sonda de 226Hz, considerando o sexo feminino (F) e masculino (M) e as orelhas direita (OD) e esquerda (OE)

## **6- DISCUSSÃO**

O principal objetivo do presente estudo foi o de analisar os resultados da imitanciometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz e sua relação com os resultados das EOAT, além da pesquisa do reflexo acústico ipsilateral com tom de sonda de 226Hz.

Observamos que 82 (78,8%) dos neonatos avaliados apresentaram EOAT presentes e 22 (21,2%) ausentes (Figura 1).

Ao analisar os resultados obtidos, verificamos que dos 52 neonatos sem IRPA, 27 (51,9%) eram do sexo masculino e 25 (48,1%) do sexo feminino.

Por meio da análise estatística observamos que não houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis sexo masculino e feminino, orelha direita e esquerda ao estudarmos as EOAT considerando-se presença e ausência ( $p$ -valor=0,4795) os resultados por banda de frequência, a resposta total, reprodutibilidade e estabilidade da sonda (Tabela 1). Além das curvas timpanométricas com tom de sonda de 226 Hz ( $p$ -valor=0,9856) e 1.000Hz ( $p$ -valor=0,9611) e Reflexo Ipsilateral ( $p$ -valor=0,1797). Desta forma, usaremos um total de 104 orelhas na análise dos resultados das demais variáveis.

O critério adotado como presença de EOAT inclui reprodutibilidade geral  $\geq 50\%$ , estabilidade  $\geq 70\%$  e relação sinal - ruído por banda de frequência  $\geq 3$ dB para as frequências de 1.000 e 1.500Hz e 6dB para frequências de 2.000, 3.000 e 4.000Hz. O valor da relação sinal - ruído deveria ocorrer em pelo menos 3 bandas de frequências, sugerindo assim emissões otoacústicas presentes e função normal das células ciliadas externas. Caso o resultado fosse ausente, podemos pensar na presença de um comprometimento da orelha média e/ou da função das células ciliadas externas. Este resultado corrobora com os achados da literatura, onde foram avaliados 100 recém nascidos a termo sem IRPA, presença de EOAT em 78% da população estudada<sup>41</sup>. Outro estudo também encontrou resultados semelhantes ao presente estudo<sup>42</sup>.

Ao analisarmos as EOAT por bandas de frequência (Tabela1), observamos que a média da relação sinal - ruído centradas na banda de 1.000Hz é negativa e com o aumento da banda de frequência ocorre um aumento da média da relação sinal - ruído registrada<sup>43</sup>.

Tal diferença de relação sinal - ruído entre as bandas de frequência é justificada por alguns autores, devido à influência do ruído no ambiente o que afeta as bandas de menor frequência<sup>43</sup>. Acreditamos que o ruído do próprio neonato também justifique tal achado.

As bandas de frequência de maior relação sinal - ruído foram as centradas nas frequências de 3.000 e 4.000Hz, assim como relatado por outros pesquisadores<sup>36-41-44</sup>.

Devido à influência do ruído ambiental e do neonato na relação sinal - ruído das bandas de frequência de 1.000 e 1.500Hz como se observou no estudo e na literatura, o critério para a análise da presença das EOAT não deve incluir todas as bandas de frequências, mas sim, analisar uma a uma e considerar presente quando no mínimo 3 estiverem com a relação sinal ruído mínima estabelecida.

As curvas timpanométricas (Tabela 2) encontradas com tom de sonda de 226Hz foram tipo A (55,8%), D (40,4%), Ar (1,0%) e B (2,9%). Com tom de sonda de 1.000Hz encontramos curvas timpanométricas tipo A (74%), D(1%), B (14,4%) e Bloqueada (10,6%). O achado bloqueado refere-se à indicação da ocorrência do “efeito de oclusão” no momento do traçado da curva timpanométrica, apesar de reposicionamento da sonda no meato acústico externo do neonato. Acredita-se que a ocorrência de tal achado deve-se à sensibilidade do equipamento com relação ao volume da Orelha externa, que é uma medida pequena nos neonatos<sup>45</sup>.

As Curvas tipo A e D, que caracterizam orelha média sem alteração, foram encontradas na maioria das orelhas com ambos os tons de sonda. A curva do tipo D ocorre quando a timpanometria é realizada na frequência de ressonância da orelha externa. Nos neonatos esta frequência está deslocada para frequências mais baixas, por isso foi encontrado maior porcentagem quando realizado com tom de sonda de 226Hz<sup>14-46</sup>. Com relação à presença de alteração na orelha média, a timpanometria realizada com tom de sonda de 1.000Hz

apresentou uma porcentagem maior de curva timpanométrica tipo B do que a realizada com tom de sonda de 226Hz, ou seja, maior detecção de orelhas com alteração condutivas.

A literatura refere uma maior sensibilidade da sonda de 1.000Hz em relação com a de 226Hz<sup>27-34-47</sup>.

Ao relacionarmos as curvas timpanométricas (Tabela 3) com a relação sinal - ruído das EOAT por banda de frequência, reposta total e porcentagem da reprodutibilidade, obtivemos p-valores estatisticamente significantes. A média da relação sinal - ruído de resposta por banda de frequência e na resposta total é menor nas curvas timpanométricas que caracterizam alteração de orelha média, curvas tipo Ar e B. No teste de comparações múltiplas (Tabela 4), os p-valores encontrados também relacionam a influência da alteração na orelha média na relação sinal - ruído de resposta nas bandas de frequência das EOAT e na resposta total, pois houve diferença estatisticamente significativa apenas quando relacionamos curvas que não caracterizam alteração de orelha média (tipo A e D) com curvas que caracterizam alteração (tipo B). Podemos afirmar a mesma relação existente com a reprodutibilidade do exame. Acreditamos que a curva Ar com sonda de 226Hz não apresentou essa relação, devido ao número reduzido encontrado na amostra.

Os achados de relação entre alteração de orelha média e a relação sinal ruído de resposta em todas as bandas de frequência corroboram com os achados descritos na literatura<sup>48-49</sup>. Esta relação gera na maioria dos exames resultado de EOAT ausente devido alteração de orelha média, mesmo que a função da cóclea esteja íntegra.

Outros estudos também relacionaram o comprometimento da orelha média com o resultado das EOAT, podendo observar relação sinal ruído reduzida nas bandas de frequência ou até mesmo ausência de EOAT<sup>50-51</sup>.

O resultado “bloqueado” encontrado em 10% das orelhas quando avaliadas com tom de sonda de 1.000Hz apresentou média de relação sinal - ruído por banda de frequência e na resposta total, próxima as encontradas nas curvas timpanométricas. Nesta condição, a curva era traçada e aparecia somente o volume da orelha externa que caracterizam função de orelha média normal. No teste de comparações múltiplas, quando o resultado “bloqueado” foi relacionado com curvas timpanométricas normais, não houve diferença estatisticamente significativa em relação à relação sinal - ruído por banda de frequência e resposta total das EOAT. O mesmo não ocorre quando relacionada com a curva tipo B, que indica alteração de orelha média. Estes resultados estatísticos nos mostram que o resultado “bloqueado” não está relacionado com alterações de orelha média.

Os achados deste estudo e a literatura apresentaram maior detecção de alteração de orelha média quando o exame é realizado com tom de sonda de 1.000Hz, com isso, sugere-se a utilização de timpanometria com tom de sonda de 1.000Hz em neonatos, principalmente quando o resultado das EOAT for ausente<sup>27-46</sup> (Tabela 5).

Na pesquisa do reflexo acústico ipsilateral (Figura 2), 81,7% das orelhas indicaram resultado presente, ou seja, integridade da cadeia tímpano-ossicular e em 18,3% o reflexo estava ausente, o que pode indicar um comprometimento na orelha média. Na literatura encontramos presença do reflexo acústico ipsilateral em 100% dos neonatos sem IRPA e com timpanometria normal<sup>32</sup>. O reflexo acústico ipsilateral é um dado que acrescenta informações sobre a integridade da via auditiva. Com o avanço da tecnologia, os imitanciómetros ficaram com suas estruturas mais leves, frequências agudas disponíveis, houve a automatização dos registros e impressão gráfica das medidas obtidas, oferecendo um maior conforto para os neonatos e maior precisão para análise dos resultados obtidos. No entanto, poucas pesquisas atualmente referem este achado em neonatos.

## **7- CONCLUSÃO**

A partir da análise dos dados obtidos na avaliação das Emissões Otoacústicas por Transientes e na Imitanciometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz em neonatos sem IRPA, pudemos concluir que:

- Não houve diferença estatisticamente significativa ao considerarmos os resultados obtidos na imitanciometria com tons de sonda de 226 e 1.000Hz e as EOAT, as variáveis sexo feminino e masculino e, orelhas direita e esquerda;
- Há relação estatisticamente significativa entre as curvas timpanométricas (para os tons de sonda de 226 e 1.000Hz) e a relação sinal - ruído e a reprodutibilidade geral das EOAT;
- Quando comparamos as curvas timpanométricas do tipo A e D (com tom de sonda de 226Hz) e a do tipo A e bloqueada (sonda de 1.000Hz) com a curva tipo B e relacionamos com a relação sinal - ruído das EOAT, obtivemos relação estatisticamente significativa;
- Os achados deste estudo apresentaram maior detecção de alteração de orelha média quando a imitanciometria é realizada com tom de sonda de 1.000Hz, do que com 226Hz;
- O reflexo acústico ipsilateral com tom de sonda de 226Hz estava presente na maioria dos neonatos sem IRPA.

## **8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

- 1- Durante A, Carvalho R, Costa M; Cianciarillo MA, Voegels R, Takahashi G, Soares A, Spir E. Triagem Auditiva Neonatal - justificável possível e necessária. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia - Caderno de Debates. São Paulo, 2003; 69 (2):11-18.
- 2- Northern JL, Downs MP. Audição na Infância. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2005.
- 3- Joint Commite on Infant Hearing - JCIH. Position Stament. Am Acad Audiol, 2007; (120):898-921.
- 4- Comitê Multiprofissional em Saúde Auditiva - COMUSA. Saúde Auditiva Neonatal. 2009.1-14. [http://www.audiologiabrasil.org/pdf/COMUSA\\_final-17-maio2009.pdf](http://www.audiologiabrasil.org/pdf/COMUSA_final-17-maio2009.pdf).
- 5- Garcia MV, Azevedo MF, Testa JR. Medidas de imitância acústica em lactentes com 226 e 1.000Hz: correlação com as emissões otoacústicas e o exame otoscopia. Rev. Bras. Otorrinolaring. 2009. 75(1):1-19.
- 6- Azevedo MF. Triagem Auditiva Neonatal. In: Ferreira LP, Lopes DM, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004.604-616.
- 7- Souza LCA, Piza MRT, Alvarenga KF, Coser PL. Eletrofisiologia da Audição e emissões otoacústicas - princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Novo conceito/Saúde; 2008.
- 8- Margolis RH, Bass-ringdahl S, Hanks WD, Holte L, Zapala DA. Tympanometry in Newborn Infants - 1 KHz Norms. Am J Acad Audiol. 2003; 14(7):383-92.
- 9- Hunter LL, Davey CS, Kohtz A. Hearing screening and middle ear measures in American Indian infants and Toddlers. Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. 2007; 71(9):1429-38.

- 10- Takata GS, Chan LS, Morpew T, Mangione-Smith R, Morton SC, Shekelle P. Evidence assessment of the accuracy of methods of diagnosing middle ear effusion in children with otitis media with effusion. *J. Am. Acad. Audiol.* 2003; 14(7):1379-87.
- 11- Baldwin M. Choice of probe tone and classification of trace patterns in tympanometry undertaken in early infancy. *Int. J. Audiol.* 2006; 45(7):417-27.
- 12- Alaerts J, Luts H, Wouters J. Evaluation of Middle Ear function in Young Children: Clinical Guidelines for the use of 226 and 1.000Hz. Tympanometry. *Otol. Neurotol.* 2007; 28(6):727-32.
- 13- Russo ICP, Valente CHV, Lopes LQ, Brunetto-Borginanni LMB. Medidas de imitância acústica. In: Santos TMM, Russo ICP - orgs. *Prática da Audiologia Clínica.* 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2005. 183-16.
- 14- Carvalho RMM. Medidas Eletroacústicas da Audição. In: Carvalho RMM, Fonoaudiologia informação para a formação. Rio de Janeiro: Guanabara; 2003.
- 15- Margolis RH, Hunter LL. Timpanometria: princípios básicos e aplicações clínicas. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva.* São Paulo: Manole; 2001. 85-126.
- 16- Kei J, Allison-Levick J, Dockray J, Harrys R, Kirkegard C, Wong J, Maurer M, Hegarty J, Young J, Tudehope D. High - frequency (1.000 Hz) tympanometry in normal neonates. *J. Am. Acad. Audiol.* 2003. 14(1):20-8.
- 17- Silva KAL, Novaes BACC, Lewis DR, Carvalho RMM. Achados timpanométricos em neonatos com emissões otoacústicas presentes: medidas e interpretações. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2007. 73(5):633-9.
- 18- Purdy SC, Williams MJ. High frequency tympanometry: a valid and reliable immitance test protocol for young infants? *N. Z. Audiolog. Soc Bull.* 2000. 10:9-24.

- 19- Russo ICP, Santos TMM. Medidas da Imitação Acústica na Criança. In: Russo ICP, Santos TMM. *Audiologia Infantil*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1998. p. 178-203.
- 20- Elliot GB, Elliot KA. Some pathological, radiological and clinical implication of the precocious development of the human ear. *Laryngoscope*; 74:1.160-1.171, 1964.
- 21- Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoust Soc Am* 1978; 64(5):1.386-91.
- 22- Zheng QY, Tong YC, Alagramam KN, Yu H. Tympanometry assessment of 61 inbred strains of mice. *Hear Res*. 2007.
- 23- Blomgren K, Pohjavvori S, Poussa T, Hatakka K, Korpela R, Pitkäranta A. Effect of accurate diagnostic criteria on incidence of acute otitis media in otitis - prone children. *Scand. J. Infect. Dis*. 36(1):6-9. 2004.
- 24- Casselbrant ML, Mandel EM, Rockette HE, Kurs- lasky M, Fall PA, Bluestone CD, Ferrell RE. The Genetic Component of middle ear disease in the first 5 years of life. *Arch Otolaryngol.Head Neck Surg*.130 (3):273-8. 2004.
- 25- Aronzon A, Ross AT, Kazahaya K, Ishii M, Diagnosis of middle ear disease using tympanograms and digital imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 131(6):917-20. 2004.
- 26- Doyle KJ, Kong YY, Strobel K, Dallaire P, Ray RM. Neonatal middle ear effusion predicts chronic otitis media with effusion. *Otol. Neurotol*. 25(3):318-22. 2004.
- 27- Hunter LL, Margolis RH. Multifrequency tympanometry: Current clinical application. *Am. J. Audiolo*. 1992. 1:33-43.
- 28- Martinez MANS. Avaliação Audiológica na Criança. In: Ferreira LP, Lopes DMB, Limongi SCO. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p. 598-603.

- 29- Carvalho RMM. Imitanciometria. In: Ferreira LP, Lopes DMB, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004. p. 569-581.
- 30- Coletti V. Methodologic observations on tympanometry with regard to the probe tone frequency. Acta Otolaryngol.; 80:54-60, 1975.
- 31- Santos TMM. Estudos do Reflexo Acústico Contralateral do Músculo Estapédio em Bebês de 12 horas de vida a 9 meses da Idade. [tese de Mestrado]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 1980.
- 32- Carvalho RMM. Medidas de Imitância Acústica em Crianças de zero a oito meses de idade [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1992.
- 33- Sprague BH, Wiley TL, Goldstein R. Tympanometric and acoustic - reflex studies in neonates. J. of Speech and Hearing Research, volume 28, 265-272, june; 1985.
- 34- Koivunen P, Uhari M; Laitakari K, Alho PO, Luotonen J. Otoacoustic Emissions and Tympanometry in Children with Otitis Media. Ear Hear. 2000. 21(3):212-7.
- 35- Saes SO, Goldberg TBL, Montovani JC. Secreção na orelha média em lactentes - ocorrência, recorrência e aspectos relacionados. J Pediatr. 2005.81(2):133-8.
- 36- Akdogan O, Ozkan S. Otoacoustic emissions in children with otitis media with effusion. Intern. J. Pediat. Otorhinolaryn. 2006. 70(11):1941- 44.
- 37- Swanepoel DW, Werner S, René H, Louw B, Owen R, Swanepoel A. Hight Frequency Immittance for neonates: a normative study. Acta Oto- laryngological, 127:1, 49-56.
- 38- Linares EA, Carvalho RMM. Medidas Imitanciométricas em crianças com ausência de emissões otoacústicas. Rev. Bras. Otorrinol. 2008.74(3):1-8.

- 39- Vitali BAM. Alojamento conjunto. In: Marba MTS, Filho MF. Manual de Neonatologia UNICAMP. Rio de Janeiro: Revinter. 2009.46-9.
- 40- Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch. Otolaryng. 1970. 92:311-24.
- 41- Speri BRM, Pratesi R. Emissões otoacústicas transientes e espontâneas em recém nascidos a termo. Distúrbios da comunicação. São Paulo. 2004. 16 (1):9-16.
- 42- Morlet T, Collet L, Salle B, Morgon A. Functional maturation of cochlear active mechanisms and of the medial olivocochlear system in humans. Acta Otolaryngol. 1993.113 (3):271-7.
- 43- Basseto ACM, Chiari MB, Azevedo FM. Emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT): amplitude da resposta em recém nascidos a termo e pré termo. Ver. Bras. Otorrinolaringol. 2003. 69 (1):84-92.
- 44- Kork MR, Van Zanten GA, Brocaar MP. Growth of evoked otoacoustic emissions during the first days postpartum. Audiology. 1992. 31(3):140-9.
- 45- Hunter LL, Sjoback DB, Lundberg M. Wideband reflectance associated with otitis media in infants and children with cleft palate. J. Inter. Audio. 2008. 47:57-61.
- 46- Rebello AFC, Carvalho RMM. Frequência de ressonância da orelha média em neonatos. In: Anais 19 Encontro Inter. Audi. Abril. 2004: Bauru. Academia Brasileira de Audiologia.
- 47- Williams MJ, Purdy SC, Baber, CS. High frequency probe tone tympanometry in infants with middle ear effusion. Aust. J. Otolaryngol. 1995. 2:169-73.
- 48- Hunter LL, Sjoback DB, Lundberg M. Wideband reflectance associated with otitis media in infants and children with cleft palate. J. Inter. Audio. 2008. 47: 57-61.

- 49- Kemp DT, Ryan S, Bray P. A guide to the effective use of otoacoustic emissions. *Ear Hearing*. 1990. 11:93-105.
- 50- Carvalho RMM, Ravagnani MP, Sanches SGG. Influência dos padrões timpanométricos na captação de emissões otoacústicas. *Acta Awho*. 2000.19(1):18-25.
- 51- Rhodes MC, Margolis RH, Hirsch JE, Napp AP. Hearing Screening in the newborn intensive care nursery: comparison of methods. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999. 120:799-808.

## **9- ANEXOS**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Tatiana Guilhermino Tazinazzio, fonoaudióloga e a Profa Dra. Maria Francisca Colella dos Santos, fonoaudióloga e docente do CEPRE/FCM/UNICAMP, gostaríamos de pedir sua autorização para realizar alguns exames em seu filho (a). São exames para sabermos se seu filho (a) ouve bem, e caso haja algum problema de audição, vamos encaminhá-lo (a) para um especialista que, se for necessário, fará o acompanhamento e o tratamento adequados. Trata-se de um projeto de pesquisa cujo título é: EMISSÕES OTOACÚSTICAS E MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA COM TONS DE SONDA DE 226 E 1000Hz EM NEONATOS

O exame será realizado por nós e consiste na realização da Imitancimetria e da Pesquisa do Reflexo Acústico. Colocaremos uma pequena borracha cuidadosamente no canal do ouvido do seu filho (a) por alguns minutos e o aparelho captará as respostas; este exame é rápido e não dói.

É importante que o (a) senhor (a) saiba que tem todo o direito de aceitar ou não que nós façamos esse exame e que isso não muda em nada o tratamento que você e seu bebê estão recebendo. Caso o (a) senhor (a) aceite, queremos que saiba que seja qual for o resultado do exame, nós lhe entregaremos por escrito, com as devidas orientações. Se esse trabalho for publicado em alguma revista científica, não haverá o nome do bebê.

Eu, \_\_\_\_\_,

RG: \_\_\_\_\_,

Responsável pelo RN: \_\_\_\_\_,

nascido em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ estou de acordo com as colocações acima e consinto em que seja realizada a avaliação.

---

Maria Francisca Colella dos Santos

Telefone: (019)35218808

---

Tatiana G. Tazinazzio

**Comitê de Ética em Pesquisa-**

**Telefone: 3521-8936**

## FOLHA DE RESPOSTAS

### I- IDENTIFICAÇÃO:

Nome: \_\_\_\_\_

D.N.: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Local do Nascimento: \_\_\_\_\_

Nome do Responsável: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

### II- ANAMNESE: indicadores de risco para perda auditiva.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### III- RESULTADOS DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS

Orelha direita: ( ) Passou ( ) Falhou

Orelha esquerda: ( ) Passou ( ) Falhou

#### **IV- MEATOSCOPIA**

Orelha direita: \_\_\_\_\_

Orelha esquerda: \_\_\_\_\_

#### **V- POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE TRONCO ENCEFÁLICO**

Orelha direita: ( ) Passou ( ) Falhou

Orelha esquerda: ( ) Passou ( ) Falhou

#### **VI- ENCAMINHAMENTO**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

CAMPINAS, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Tatiana Guilhermino Tazinazzio**

Fonoaudióloga CRF<sup>o</sup> 10.526