

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS**

**CAMILA DE CÁSSIA MACEDO-FONTES**

**Utilização de instrumento informatizado na avaliação da audição de  
lactentes com anomalias craniofaciais.**

**BAURU**

**2014**



**CAMILA DE CÁSSIA MACEDO-FONTES**

**Utilização de instrumento informatizado na avaliação da audição de lactentes com anomalias craniofaciais.**

Tese apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas

Orientadora: Profa. Dra. Mariza Ribeiro Feniman

Coorientadora: Silvia Helena Alvarez Piazzentin-Penna

**BAURU**

**2014**

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES  
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,  
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

Macedo-Fontes, Camila de Cássia  
M119u Utilização de instrumento informatizado na avaliação de  
audição de lactentes com anomalias craniofaciais./ Camila de  
Cássia Macedo. Bauru, 2014.  
99p.; il.; 30cm.

Tese (Doutorado – Área de Concentração: Fissuras  
Orofaciais e Anomalias Relacionadas) – Hospital de  
Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de  
São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Mariza Ribeiro Feniman

1. Fissura labiopalatina. 2. Avaliação audiológica. 3.  
Audição. 4. Crianças

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Camila de Cássia Macedo-Fontes

Tese apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor.  
Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof.(a) Dr.(a)

Instituição (orientador)

\_\_\_\_\_  
Prof.(a) Dr.(a)

Presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP

Data de depósito da dissertação junto à SPG: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## CAMILA DE CÁSSIA MACEDO-FONTES

---

<b>Nascimento</b>	10 de agosto de 1985 Bauru-SP
<b>2004 – 2007</b>	Graduação em Fonoaudiologia na Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo (FOB/USP)
<b>2008 – 2009</b>	Aprimoramento em Audiologia Ocupacional no CEFAC-Bauru
<b>2008 – 2010</b>	Curso de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Área de Concentração Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas, Nível Mestrado. Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – USP
<b>2010 – 2014</b>	Curso de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Área de Concentração Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas, Nível Doutorado. Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – USP
<b>2013 – atual</b>	Fonoaudióloga no setor de Audiologia da Empresa SORRI-Bauru.





*Aos meus pais **Marco e Ivone**, que dignamente me apresentaram à importância da família e ao caminho da honestidade e persistência.*

*Ao amor da minha vida **Luiz Carlos Fontes**, pelo apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nos de incerteza, muito comuns para quem tenta trilhar novos caminhos. Sem você nenhuma conquista valeria a pena.*

*À minha família, em especial ao meu irmão **Lucas**, por estar sempre presente em minha vida, com estímulo e paciência.*

*De coração, dedico este trabalho.*

---

---



## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

*“Nosso muito obrigado àqueles que, ao nos ensinarem as lições do ofício, semearam em nós à vontade de tocar nossa própria música e escolher as notas que nos cabem, com a coragem e a perícia para acreditarmos em nós mesmos.”*

*À minha orientadora  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Mariza Ribeiro Feniman,  
Para mim é uma imensa honra e orgulho tê-la como  
orientadora por mais de seis anos (desde o mestrado). Não esqueço  
os seus eternos ensinamentos, seus preciosos conselhos e sua  
inestimável confiança.*

---



## **AGRADECIMENTOS**

*À toda minha família, avós, tios, primos, amigos e minha cunhada Laiz, que sempre me incentivaram e apoiaram para tornar realidade esta minha conquista.*

*À Prof<sup>a</sup>. Dra Daniela Gamba Garib Carreira, presidente da comissão de pós-graduação do HRAC-USP, pela dedicação e competência em conduzir este curso.*

*Às amigas, da pós-graduação Rafaeli, Letícia, Ariany, Thais nas longas horas que passamos juntas no Laboratório de Informática, por tanto terem me ajudado ao longo desses anos.*

*Às amigas, do Setor de Fonoaudiologia em especial a minha coorientadora Dra Silvia Helena Alvarez Piazzentin-Penna, que sempre me ajudaram na minha coleta, pois sem elas não seria possível terminar este trabalho.*

*À Ms Flávia Maria Ravagnani Neves Cintra, que me ajudou na estatística deste trabalho.*

*Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação, Andréia Cristina da Silva, Rogério da Silveira, Maria José Bento Lopes (Zezé) e Tatiana Casoto, pelo respaldo necessário durante todo o meu caminho dentro do curso de doutorado, pelo pronto auxílio e pelas palavras amigas.*

*Ao HRAC por disponibilizar suas instalações para realização deste trabalho.*

*À CAPES pelo apoio financeiro*

*Aos **pacientes e voluntários** que colaboraram de forma tão rica e espontânea com este estudo*

*Essa lista de agradecimento não tem grau de importância. Todas as contribuições, por menores ou insignificantes que pareçam a princípio, certamente têm uma finalidade e uma razão de ser. Todos vocês, inclusive os que por esquecimento não tenham sido citados, são muito importantes para mim e foram fundamentais para que mais essa etapa da minha vida tenha chegado a um final.*

*Assim, deixo aqui eternizado meu muito, muitíssimo obrigada.*

---

---



---

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”*

**Madre Teresa de Calcuta**

---





## RESUMO

Macedo-Fontes CC. Utilização de instrumento informatizado na avaliação da audição de lactentes com anomalias craniofaciais. [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2014.

**Objetivos:** Verificar a aplicabilidade de um procedimento de avaliação comportamental da audição em crianças com fissura labiopalatina, no que se refere ao tempo de duração da avaliação; ao número total de estímulos; ao número de estímulo controle e ao número de interrupções e, verificar os níveis mínimos de resposta auditiva destas crianças.

**Modelo:** Estudo transverso *Local de execução:* Setor de Fonoaudiologia, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, USP, Bauru.

**Participantes:** Oitenta pacientes com fissura labiopalatina ou palatina, de ambos os gêneros, idade entre seis e vinte quatro meses, subdivididos em grupos etários: Grupo I – 7 meses a 11 meses 29 dias (n= 12); Grupo II – 12 meses a 17 meses 29 dias (n= 31); Grupo III – 18 meses a 24 meses (n= 37).

**Intervenções:** Entrevista audiológica, inspeção visual do meato acústico externo, avaliação eletroacústica (timpanometria nas frequências 226 Hz e 1000 Hz, emissões otoacústicas transientes) e audiometria de reforço visual informatizada em campo livre.

**Resultados:** A média do nível mínimo de audição foi de 36 dB em todas as frequências para o Grupo I, 32 dB para o Grupo II e 31 dB para o Grupo III. Observou-se que os Grupos I e II tiveram maiores “níveis mínimos” de audição que o Grupo III. O Grupo I necessitou de maior número de estímulos totais, apresentando cansaço, agitação e tempo de atenção reduzido sendo necessário maior número de interrupções no exame, um tempo de duração do exame maior e uma menor porcentagem de controles corretos.

**Conclusão:** A avaliação realizada por meio do ARVI permite estimar a audição de crianças na faixa etária de 7 a 24 meses em uma única sessão, em curto período de tempo, sem a necessidade de um segundo examinador durante a realização do exame.

**Descritores:** fissura labiopalatina, timpanometria, audição, audiometria.

---



## ABSTRACT

Macedo-Fontes CC. *Use of computerized instrument in the assessment of hearing in infants with craniofacial anomalies. [thesis]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2014.*

**Aim:** *Verify the applicability of a procedure for behavioral auditory of hearing in children with cleft lip and palate, with regard to the duration of the evaluation; the total number of stimuli; the number of stimulus control and the number of interruptions and verify the minimum levels of auditory response of these children.*

**Model:** *Cross-sectional Location: Department of Speech Pathology and Audiology, Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies, USP, Bauru.*

**Participants:** *Eighty subjects with cleft lip and palate or palate, both genders, aged between seven and twenty-four.*

**Interventions:** *anamneses, otoscopy, multifrequency tympanometry, evoked otoacoustic emissions and intelligent visual reinforcement audiometry.*

**Results:** *The mean of the minimum hearing level was 36 dB at all frequencies for Group I, 32 dB to Group II and 31 dB to Group III. We observed that Groups I and II had higher "minimum levels" of hearing than the Group III. Group I needed a greater number of total trials, showing tiredness, restlessness and short attention span and need more breaks in the examination, duration of greater examination and a lower percentage of correct controls.*

**Conclusion:** *The assessment carried out by the IVRA allows estimating the hearing of children aged 7-24 months in a single session, in short time, without the need of a second examiner during the examination.*

**Key words:** *cleft lip and palate, tympanometry, hearing, audiometry.*

---

---



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> -	Relação entre a timpanometria e a média do NMR.....	61
<b>Gráfico 2</b> -	Relação das EOAt com a timpanometria de 226Hz da orelha esquerda..	62
<b>Gráfico 3</b> -	Relação das EOAt com a timpanometria de 226Hz da orelha direita.....	63
<b>Gráfico 4</b> -	Relação entre a média de 500, 1000, 2000 e 4000Hz e as EOAt.....	63
<b>Gráfico 5</b> -	Timpanometria utilizando sonda de 226 Hz para cada grupo etário.....	64



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Distribuição percentual dos sujeitos segundo o grupo etário e gênero....	54
<b>Tabela 2 -</b>	Média dos NMR para cada grupo etário.....	61
<b>Tabela 3 -</b>	Relação entre a média do NMR e a timpanometria.....	61
<b>Tabela 4</b>	Valores máximo, mínimo e média do tempo de duração da avaliação em relação ao grupo etário.....	65
<b>Tabela 5</b>	Valores máximo, mínimo e média do número total de estímulos em relação ao grupo etário.....	65
<b>Tabela 6 -</b>	Valores máximo, mínimo e média do número de estímulos de controle em relação ao grupo etário.....	66
<b>Tabela 7 -</b>	Valores máximo, mínimo e média do número de interrupções em relação ao grupo etário.....	66

---

---





## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

VRA	<i>Visual Reinforcement Audiometry</i>
ARV	Audiometria de Reforço Visual
IVRA	<i>Intelligent Visual Reinforcement Audiometry</i>
ARVI	Audiometria de Reforço Visual Informatizada
NMR	Nível Mínimo de Resposta
VVRA	<i>Video Visual Reinforcement Audiometry</i>
AVRA	<i>Animated Visual Reinforcement Audiometry</i>
EOA	Emissões Otoacústica Evocadas
EOAT	Emissões Otoacústicas transientes
daPa	DecaPascal
dB	Decibel
Hz	<i>Hertz</i>
NPS	Nível de Pressão Sonora
OME	Otite Média com Efusão
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
PEAEE	Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável
RAEE	Resposta Auditiva do Estado Estável
CORA	<i>Conditioned Orientaton Reflex Audiometry</i>
MC	Microfonismo Coclear
ENA	Espectro da Neuropatia Auditiva
HRAC	Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais

---



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	27
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	33
<b>3</b>	<b>PROPOSIÇÃO</b> .....	47
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	51
4.1	CONSTITUIÇÃO DA AMOSTRA .....	53
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	53
4.3	PROCEDIMENTOS .....	54
4.3.1	Entrevista Audiológica .....	54
4.3.2	Inspeção visual do meato acústico externo .....	55
4.3.3	Avaliação eletroacústica .....	55
4.3.3.1	Timpanometria .....	55
4.3.3.2	Registro das Emissões Otoacústicas Transiente .....	55
4.3.4	Audiometria de Reforço Visual Informatizada (ARVI) .....	56
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	59
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	67
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	77
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	81
	<b>ANEXOS</b> .....	89

---

---



# *INTRODUÇÃO*

---

---



# 1 INTRODUÇÃO

Sem dúvida a audição é nossa função sensorial de maior importância e que nos integra ao mundo. Privados dessa função, não só nos isolamos como também não teremos condições de adquirir satisfatoriamente o código usado para a comunicação, isto é a fala. (Northern e Dows, 1987; Weber e Diefendorf, 2001).

Comitês e Sociedades científicas, sobre perdas auditivas na infância, relataram importante ocorrência de perda auditiva em recém-nascidos e, recomendaram que o diagnóstico audiológico seja realizado antes do sexto mês de vida dos lactentes (JCIH, 2002 e 2007; Lewis et al, 2010).

Ultimamente com avanço técnico-científico tem-se notado uma elevada sobrevida de bebês prematuros e acometidos por graves infecções de risco para a deficiência auditiva. (Silveira et al, 1996; Butgan et al, 2000; Pádual et al, 2005).

Assim, o tempo da identificação o mais cedo possível e a conduta diante da presença de uma perda auditiva em crianças, independentemente do grau, têm sido apontados como principais fatores no seu desenvolvimento global, assim como no desenvolvimento de sua fala e linguagem.

A literatura tem afirmado a importância dos testes eletrofisiológicos para avaliação audiológica principalmente até os seis meses de vida. (Hall e Davis, 2000; Kennedy e McCann, 2004; Lewis et al, 2010). No entanto, a avaliação audiológica infantil não está completa a menos que o fonoaudiólogo esteja informado sobre as habilidades auditivas globais da criança. Assim, é fundamental investigar como a criança está fazendo uso de sua audição para a aquisição da comunicação, o que será útil no planejamento do tratamento e monitoramento e para isso, torna-se necessário a inclusão das medidas comportamentais da função auditiva principalmente após os seis meses de idade.

---

As avaliações comportamentais da audição são consideradas subjetivas, porém várias técnicas são utilizadas para deixar estas avaliações mais objetivas, por exemplo, técnica de distração (Gravel e Hood, 2001). Na literatura encontramos inúmeros estudos que enfatizam a avaliação eletrofisiológica (Harney, 2000; Lieu e Champion, 2006). No entanto, na literatura nacional ainda são poucos os trabalhos utilizando métodos comportamentais para a avaliação de lactentes. O uso de protocolos e procedimentos padronizados aumentam a confiabilidade e validade do método e, a audiometria comportamental pode ser um método eficiente e com bom custo benefício na rotina clínica. Além de que, permite uma descrição válida das habilidades auditivas funcionais da criança, tais como a atenção auditiva e o reconhecimento auditivo.

A idade, o nível de desenvolvimento e a maturação neural da criança são alguns dos fatores que podem influenciar na avaliação audiológica comportamental, no que se refere à metodologia a ser adotada, assim como na interpretação dos procedimentos comportamentais, que deve estar baseada no conhecimento das respostas típicas apresentadas por bebês e crianças que estão em desenvolvimento (Garcia, 2002; Carvallo, 2003; Ferreira 2004).

Importante, também, é ter-se em mente que a ocorrência de otite média na primeira infância pode acarretar alterações auditivas e, na população com anomalias craniofaciais é grande a prevalência de otite média (Hayashi et al, 1961; Shimo, 1972; Mattucci, 1979; Strupler, 1980; Webster, 1980; Ribeiro, 1987; Piazzentin, 1989; Paradise e Elster, 1994, Costa Filho e Piazzentin, 1997 e Kemker, 1997).

Das anomalias craniofaciais, as fissuras labiopalatinas se destacam pelo número de alterações e pela complexidade de seus efeitos estéticos e funcionais. Entre as alterações encontradas, enfatizamos a alta ocorrência de problemas de orelha média comprometendo, na maioria das vezes, a audição, com conseqüente presença de perda auditiva condutiva. (Kaplan et al, 1982; Schönweiler, 1999; Pamplona, 2000; Suguimoto, 2002).

---



---

Hoje, o Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), formado por uma equipe multidisciplinar altamente qualificada, recebe brasileiros de mais de três mil municípios diferentes e com mais de quatro décadas de existência tem mais de 90 mil pacientes matriculados. Uma quantidade de 1.983 dos pacientes com malformação craniofacial, atualmente, encontra-se na faixa etária de 6 a 24 meses de idade, sendo que destes, um total de 800 crianças apresenta algum tipo de fissura labiopalatina, sem qualquer síndrome genética associada.

Assim, considerando a aquisição pelo Hospital, onde está sendo realizado o presente estudo, de um equipamento de ponta para avaliação comportamental infantil, o *Intelligent Visual Reinforcement Audiometry (IVRA)*; o número significativo de pacientes na faixa etária de 6 a 24 meses; o papel fundamental da avaliação audiológica comportamental na identificação, o mais cedo possível, de alterações auditivas, as quais são de grande ocorrência na população em estudo, julgou-se necessário realizar um estudo prospectivo da aplicabilidade deste instrumento que se emprega a técnica de audiometria de reforço visual, utilizando um equipamento controlado por um sistema informatizado. (*IVRA – Intelligent Visual Reinforcement Audiometry – Audiometria de Reforço Visual Informatizada*), a fim de estudar as diferenças da avaliação nas diferentes faixas etárias, quanto aos aspectos: duração da avaliação, número total de estímulos, número de interrupções necessárias durante a avaliação de cada criança, quando avaliadas por meio deste equipamento, além de caracterizar o perfil audiológico dos pacientes com este tipo de malformação, bem como uma análise crítica na utilização do *IVRA* para propor a sua inclusão na rotina clínica.

---



# *REVISÃO DE LITERATURA*

---

---



---

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Suzuki e Ogiba (1961) concluíram que a Audiometria do Reflexo de Orientação Condicionada - *Conditioned Orientation Reflex Audiometry* - (COR), técnica desenvolvida pelos autores, é mais eficiente quando aplicada em crianças na faixa etária entre 12 e 36 meses. Nesta técnica observa-se a busca reflexa do estímulo pela criança (virada do rosto em direção à origem do estímulo), somente aceitando como resposta a localização da fonte sonora, o reflexo de orientação. Para o condicionamento é utilizado um brinquedo iluminado como reforço visual. Utilizando a técnica baseada nos princípios do condicionamento operante (estímulo-resposta-reforço), Lidén e Kankkunen (1969) descreveram uma adaptação da Audiometria do Reflexo de Orientação Condicionada chamado de *Visual Reinforcement Audiometry* (VRA), em português Audiometria de Reforço Visual Informatizada. Este procedimento utiliza o reforço visual apresentado simultaneamente ao estímulo sonoro na fase de condicionamento. A resposta reflexa de orientação é condicionada por meio de um estímulo visual, após estar sob o domínio do estímulo recebendo o reforço visual. Este procedimento é empregado na faixa etária entre 6 meses e 3 anos.

Motta et al. (1970) realizaram modificações da técnica apresentada por Suzuki e Ogiba (1961), acreditando na maior efetividade da recompensa.

Um menor número de respostas utilizando tom puro, em comparação com a utilização da fala ou outro estímulo complexo, foi a observação verificada por Thompson e Thompson (1972) em estudo comparando as respostas obtidas na audiometria de crianças por meio da apresentação de diferentes estímulos sonoros em intensidades variadas.

Para Thompson e Weber (1974) a Audiometria de Observação Comportamental é uma das técnicas mais utilizadas em crianças de zero a seis meses de idade. Consiste na

---

observação do comportamento da criança frente ao estímulo sonoro. Oferece ao avaliador um número limitado de respostas dadas, chegando à habituação.

Revisão sobre os métodos comportamentais de avaliação audiológica infantil foi realizada por Lloyd e Cox (1975) que reforçaram a obtenção de dados audiológicos importantes sobre a criança. Alertaram para as características acústicas da sala, assim como para o posicionamento adequado durante o teste.

Moore et al (1975 e 1978) observaram que a movimentação e a cor do estímulo visual representam fortes reforço para as respostas de localização das crianças entre 12 e 18 meses de idade, produzindo um maior número de respostas se comparado com os outros métodos. Identificaram ainda que existe uma grande eficácia no uso de reforço visual complexo nas respostas de localização para o som em crianças abaixo de 12 meses de idade.

Fulton (1978) citou o experimento de Pavlov para definir o reflexo condicionado ao relatar sobre o condicionamento na avaliação infantil.

No estudo realizado por Thompson e Folson (1985) concluíram que o estímulo sonoro em banda de frequência mais larga produziu um número maior de respostas na avaliação da audição da criança.

Primus (1987) concluiu que o tipo de reforço utilizado pode resultar em um maior número de respostas dadas pela criança.

Culpepper e Thompson (1994) realizaram um estudo com crianças de dois anos de idade, nascidas pré-termo, no qual verificaram que a diminuição do tempo de exposição da criança ao reforço visual aumentava o tempo para a criança se habituar, além de coletar um maior número de respostas naquela sessão, utilizando o VRA. Relataram a utilização de estímulos controle em suas avaliações audiológicas com o objetivo de evitar o reforço de respostas falso-positivas. Em estudo de Schubert (2000), utilizando *Intelligent Visual Reinforcement Audiometry (IVRA)* com fones e em campo livre, em 28 crianças de 6 a 24

---

---

meses e ouvintes normais, concluiu que a duração média da avaliação foi de 10 minutos. A idade influenciou o número de estímulos controle corretamente respondidos, assim como o número de interrupções durante o exame foi influenciado pela idade. Quanto à porcentagem de estímulos de confirmação corretamente respondidos, na avaliação com fone, o grupo de crianças de menor idade obteve os melhores índices, sendo que o inverso ocorreu na avaliação em campo livre, na qual o grupo de crianças de maior faixa etária obtiveram os melhores índices. No que se refere ao controle remoto utilizado apresentou-se dificultoso na manipulação sugerindo, assim, o desenvolvimento de outro sistema ou com um formato ergonômico. Por fim, concluiu que o procedimento mostrou-se eficiente para avaliar a audição de crianças na faixa etária estudada.

O estudo de Parry et al (2003) teve como objetivo determinar valores normativos para níveis mínimos de resposta (NMR) para jovens lactentes com audição normal, usando fone auricular no VRA. Os sujeitos foram 46 crianças com desenvolvimento normal, com idade entre 33 e 50 semanas, que tinham sensibilidade auditiva dentro dos limites normais e sem evidência de disfunção da orelha média. VRA foi realizado utilizando fones de inserção com estímulos tom *warble*, gerados a partir de um audiômetro AC33 calibrado para ISO e 389-2 para fones de inserção em adultos. As frequências avaliadas foram 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz. No total, 102 NMR foram obtidos, com um número aproximadamente igual de NMR por frequência. A média de NMR de 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz foram 16 dB HL, 13 dB HL, 7 dB HL e 6 dB HL, respectivamente. Desvios-padrão foram cerca de 6 dB para todas as frequências. NMR nas frequências mais baixas foram significativamente maiores que os NMR para as duas frequências mais altas. NMR não variou significativamente com a idade. Os resultados obtidos neste estudo sugerem diferenças significativas quando o teste de audição usando VRA foi utilizado com fones inserção, particularmente em frequências mais baixas.

---

Sebo et al (2003) realizaram um estudo prospectivo com 1055 crianças, de 6 a 71 meses, e verificaram o nível mínimo de audição obtido por meio do *VRA* ou *IVRA*, para as crianças com até 33 meses. Eles compararam o resultado da timpanometria com o do nível mínimo de resposta e encontraram correlação, demonstrando a importância de realizar as avaliações comportamentais, tanto quanto as avaliações eletrofisiológicas.

Agostinho e Azevedo (2005) realizaram um estudo visando caracterizar a efetividade da avaliação auditiva por meio da audiometria com reforço visual com fones em crianças de 5 a 16 meses de idade, de ambos os gêneros, nascidos a termo, sem intercorrências pré, peri e pós-natais e com emissões otoacústicas presentes. Durante a pesquisa foi verificado que 93,1% das crianças realizaram o exame com o fone, e obtiveram êxito com níveis mínimos de respostas em torno de 20 dB, sendo que as crianças do gênero feminino apresentaram níveis mínimos de respostas melhores, com tempo médio de 18 minutos para a realização da avaliação. Este estudo mostrou que o uso do fone na avaliação audiológica em crianças pequenas é efetivo, proporcionando níveis mínimos de resposta melhores e mais confiáveis.

Widen et al (2005) testou 973 crianças que falharam no exame das emissões otoacústicas (EOA), porém passaram na Audiometria de Tronco Encefálico, em uma ou ambas as orelhas durante a triagem neonatal, com um protocolo *VRA*, complementado por timpanometria e triagem das emissões otoacústicas com a idade de 8 a 12 meses. Os resultados demonstraram que *VRA* audiogramas (1, 2, e 4 kHz) foram obtidos para 1184 (82,7%) das 1.432 orelhas do estudo. Perda auditiva foi descartada em outras 100 orelhas pelo *VRA* em combinação com EOA, para um total de 88,7% da amostra do estudo. Perda permanente da audição foi identificada em 30 orelhas de 21 lactentes. Concluíram que um monitoramento contínuo além do período neonatal é um componente importante da detecção precoce da perda auditiva. Usando um protocolo estruturado, *VRA* é um método de ensaio

---



---

adequado para a maioria, mas não para todos os bebês. Uma bateria de procedimentos de testes é muitas vezes necessária para um bom delineamento da perda auditiva em recém-nascidos. Experiência do examinador no VRA parece ser um fator a ser considerado para o sucesso.

Com o objetivo de verificar os Níveis Mínimos de Resposta (NMR) por meio de VRA em campo livre, 50 crianças ouvintes e 25 deficientes auditivas foram avaliadas por Vieira e Azevedo (2007), considerando as variáveis: lado de apresentação sonora, sexo, idade e tipo de estímulo. Realizaram VRA com tons puros modulados em frequência (*warble*) e com estímulos do Sistema Sonar nas crianças selecionadas. Os tons modulados foram produzidos pelo Audiômetro Pediátrico nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz e nas intensidades de 80, 60, 40 e 20dBNA. Sendo esses apresentados em ordem decrescente de intensidade e utilizando o condicionamento estímulo-resposta-reforço visual. Utilizando os estímulos Sistema Sonar, o procedimento de avaliação e a apreciação das respostas foram os mesmos, porém para a apresentação desses foi utilizada uma caixa de amplificação sonora. Cada alto-falante com o reforço visual foi posicionado a aproximadamente 90° azimute à direita e à esquerda da criança, em uma distância de aproximadamente 50 centímetros. O reforço visual usado foi um palhaço iluminado. Resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre NMR em relação ao lado de apresentação. Os NMR em 500 e 2000Hz do Sistema Sonar foram menores nos ouvintes do gênero masculino. Neste grupo houve diminuição dos NMR com aumento da idade, para ambos os estímulos. Ao comparar NMR com dois estímulos houve diferença estatisticamente significativa a favor do Sistema Sonar apenas para ouvintes com menos de dois anos. Concluíram que em ouvintes os NMRs reduzem com o avanço da idade, independente do estímulo, e são inferiores com o Sistema Sonar. Nas deficientes auditivas não houve diferença significativa em relação a nenhuma variável estudada.

---

Lemos et al (2007) investigaram, por meio do *VRA* em campo livre, o comportamento de lactentes ouvintes de 6 a 24 meses de idade cronológica, quanto aos aspectos de duração da avaliação, nível mínimo de resposta e análise crítica do método utilizado. Foram avaliados 30 lactentes, de ambos os gêneros, subdivididos em 11 crianças pertencentes ao grupo 1 (6 a 11 meses), 9 ao grupo 2 (12 a 17 meses) e 10 ao grupo 3 (18 a 24 meses). Foram avaliadas as frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, bilateralmente, não sequenciais, em campo livre. Resultados demonstraram uma mediana do nível mínimo de audição de 30 dB em todas as frequências em todos os grupos. Observaram que os grupos 1 e 3 tiveram maior variabilidade dos níveis mínimos de audição, enquanto o grupo 2 mostrou-se mais homogêneo. O grupo 1 necessitou de maior tempo de condicionamento, apresentando cansaço, agitação e tempo de atenção reduzido, sendo necessário maior número de interrupções no exame. O grupo 3 evidenciou menor motivação para responder ao teste, uma vez que a técnica do reforço visual não é tão interessante nessa faixa etária, fazendo com que o desinteresse pelo reforço aconteça mais rapidamente. Estes aspectos não inviabilizaram o procedimento, no entanto, requerem maior experiência dos avaliadores. Concluíram que o método mostrou-se eficiente para a faixa etária pesquisada, não somente como um método de triagem, mas também para auxiliar a investigação do nível mínimo de audição, em campo livre, durante o processo diagnóstico.

Versolatto-Cavanaugh et al (2009) realizaram um estudo visando investigar o conjunto de relações entre o desenvolvimento sensorio motor, características individuais e o desempenho na técnica do *VRA* na obtenção dos níveis mínimos de resposta auditiva em um grupo de 13 bebês ouvintes entre 5 e 9 meses de idade. Foram três procedimentos: (1) o registro de comportamentos do bebê desde sua chegada e permanência na sala de espera para o atendimento e durante as avaliações; (2) a análise minuciosa da aplicação da técnica

---

---

estudada e das respostas das crianças; (3) a observação dos aspectos relativos ao desenvolvimento neuromotor e sensório-motor das crianças selecionadas.

Resultados revelaram uma tendência de bebês mais novos levarem mais tempo para concluir a avaliação por terem sido necessários estímulos sonoros mais longos e intervalos maiores na volta à posição de linha média. Concluíram que as crianças com mais idade obtiveram menor tempo de condicionamento e de avaliação total em relação a aquelas com menos idade. Observaram também que, com o aumento da idade, houve tendência para o aumento da apresentação de estímulos sonoros e tendência para a diminuição das respostas inadequadas. A presença da mãe na sala acústica permitiu que fossem identificados comportamentos que demonstraram a ansiedade, por ter a audição de seu bebê avaliada e da expectativa do melhor desempenho, mesmo sabendo que não havia problemas nesse aspecto. Este achado tem implicações importantes para os esclarecimentos à mãe durante a avaliação, o que é determinante no processo de aceitação e compreensão do diagnóstico e seus desdobramentos na indicação da amplificação e durante a intervenção.

Lowery et al (2009) realizaram estudo com o objetivo de comparar os padrões de resposta ao *Video Visual Reinforcement Audiometry (VVRA)* e *Visual Reinforcement Audiometry (VRA)* em crianças entre 7 e 16 meses de idade. Participaram 14 crianças com audição normal. (8 masculinos, 6 femininos). Cada criança foi testada com VVRA e VRA mais de duas sessões diferentes. O número total de viradas de cabeça antes de habituação, taxa de acerto (consistência de resposta), a taxa de falso alarme e sensibilidade para cada condição de reforço foram avaliados. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois reforços para o número total de viradas de cabeça, taxa de acerto, falso alarme, taxa ou sensibilidade. Globalmente, os resultados não mostraram diferenças entre as duas situações reforçadoras em crianças entre 7 e 16 meses de idade. Os resultados sugeriram que os bebês na faixa etária entre 7 a 16 meses de idade, responderam de forma semelhante ao VVRA e

---

VRA medida pela consistência de resposta e taxa de falso alarme. VVRA é, portanto, uma opção viável para o teste de audição em recém-nascidos. No entanto, antes da implementação clínica, a eficácia da VVRA deve ser explorada em crianças com perda auditiva.

A eficácia do VRA com reforço de animação utilizando brinquedo animado *Animated Visual Reinforcement Audiometry (AVRA)* e com VRA, utilizando vídeo (VVRA), em crianças em idade entre 16 e 24 meses, foi estudada por Karzon e Benerjee (2010). Os 145 participantes (idade 16 a 24 meses) foram encaminhados por qualquer médico da atenção primária ou um otorrinolaringologista para avaliação audiológica. Os limiares mais significantes foram obtidos com AVRA (M= 5,52) do que com VVRA (M=3,47). Não houve significativa diferença no desempenho com base na idade, status de audição ou gênero. Concluíram que o número e força relativa dos reforços visuais utilizados são as principais razões para os resultados díspares. Práticas clínicas que testam um grande número de crianças com VRA podem utilizar AVRA e VVRA para atender às necessidades de cada paciente.

Baldwin et al (2010) realizaram estudo visando investigar a correspondência entre a audiometria de reforço visual (VRA) níveis mínimos de resposta (NMR), as emissões otoacústicas (EOA), a timpanometria e a confiabilidade do teste VRA para determinar as probabilidades de obter no cruzamento resultados esperados. Com a hipótese de que (1) NMR, quando estavam dentro dos limites normais (DLN), EOAs estaria presente, (2) em caso de NMR normal e EOA ausente, timpanogramas seriam anormais, e (3) em caso de NMR elevado e EOA presentes, a confiança do testador na NMR seria considerada apenas razoável, ao invés de bom. O estudo foi retrospectivo. Um estudo anterior forneceu dados de 993 crianças, com idade entre 8 e 12 meses de idade, que fizeram avaliações de diagnóstico audiológico. Os resultados sugeriram que o princípio de *cross check* é eficaz quando empregando VRA, OAE, e timpanometria para descartar ou determinar o grau, tipo e configuração de perda auditiva em recém-nascidos.

---

---

Linares et al (2010) realizaram estudo prospectivo de coorte contemporânea com corte transversal em 23 crianças com perda sensorineural de ambos os gêneros e com idades entre 1 e 7 anos. Realizaram potenciais evocados auditivos de estado estável (PEAEE), audiometria de reforço visual, potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) clique e *tone burst* e medida do reflexo acústico para aplicação da regra de predição do limiar auditivo a partir do reflexo acústico. Resultados demonstraram que a correlação entre o PEAEE e audiometria variou de 0.70 a 0.93, para o PEATE-clique (2k e 4kHz) variou de 0.83 a 0.89, para o *tone burst* variou de 0.73 a 0.93. A concordância entre o PEAEE e a regra de predição do limiar auditivo foi considerada moderada. Concluíram que houve correlação significativa entre o PEAEE e audiometria, assim como para o PEATE clique (2k e 4kHz) e para o PEATE *tone burst*. O reflexo acústico pode ser usado para acrescentar informações ao diagnóstico infantil.

Investigando o nível de concordância entre os resultados dos potenciais evocados auditivos de estado estável (PEAEE) e da audiometria de reforço visual em 14 crianças com perdas auditivas cocleares, com idade média de 16 meses, Rodrigues e Lewis (2010) concluíram a existência de forte concordância entre as respostas dos dois métodos, indicando que os PEAEE podem fornecer informações precisas para que se possa dar início à seleção e adaptação do aparelho de amplificação sonora individual em crianças nas quais ainda não é possível a realização da VRA.

Rodrigues, Fichino e Lewis (2009) estudaram dois casos que apresentavam resultados de ausência das EOA e presença do Microfonismo Coclear (MC), sugerindo Espectro da Neuropatia Auditiva (ENA) e quando os resultados foram interpretados em conjunto com uma bateria mais completa de testes incluindo a avaliação comportamental, comprovou que os dois casos apresentavam perdas auditivas cocleares descendentes.

---

Hulecki e Small (2011) fizeram um estudo onde verificaram, por meio do *VRA*, os níveis mínimos de audição em 1037 crianças, entre 7 e 30 meses, para verificar a via aérea e compará-la a via óssea. Demonstraram que existe um *gap* aéreo-ósseo maturacional nas baixas frequências, por isso é necessário considerar resultados diferentes de "níveis normais" para avaliar a sensibilidade auditiva de condução óssea de crianças utilizando métodos comportamentais.

Didoné et al (2011) compararam os resultados das avaliações comportamentais em crianças sem e com indicadores de risco. Pesquisaram o NMR por meio do *VRA* de 159 crianças entre 6 e 32 meses, concluíram que crianças sem e com indicadores de risco apresentaram respostas esperadas para a faixa etária na avaliação comportamental do *VRA*.

Casey e Small (2014) verificaram a relação entre a via aérea e a via óssea e a resposta auditiva do estado estável (RAEE) de 23 crianças, entre 6 e 18 meses. Concluíram que a audiometria de estado estável foi de 7 a 17 dB pior em relação ao *VRA*, demonstrando que o *gap* aéreo-ósseo é maior na RAEE do que no *VRA*.

A audiometria de reforço visual informatizada representa um dos avanços ocorridos nos métodos de avaliação audiológica infantil. A técnica tradicional de *VRA* foi modernizada com a ajuda de um sistema computadorizado. Esse sistema combina um software e um hardware desenvolvidos para tornar o *VRA* um instrumento de avaliação infantil ainda mais eficaz e com menor subjetividade.

Desenvolveu-se então o *IVRA*, um dos objetivos do fabricante em sua criação era reduzir a subjetividade da avaliação inerente a técnica do *VRA*. A proposta do fabricante é combinar a técnica, há muitos anos conhecida com a informática, de forma que o avaliador tenha que, cada vez menos, julgar subjetivamente se houve ou não uma resposta.

Na técnica do *VRA* tradicional, a cada estímulo apresentado o examinador julga a resposta apresentada pela criança e oferece ou não o reforço. No *IVRA*, o examinador

---

continua exercendo a função de juiz, mas com ressalva de que seu julgamento deve concordar com os padrões de resposta estabelecidos no equipamento. Isso quer dizer que o sistema também foi construído de tal forma que ele também “avalia” as respostas. E, para serem aceitas, devem estar em concordância o julgamento do examinador com os parâmetros programados no equipamento.

Outro objetivo deste teste foi deixar o examinador mais livre durante a avaliação, podendo assim focar sua atenção em seu paciente e em seu comportamento. Se o examinador não precisa mais controlar os botões do audiômetro, anotar os resultados, manter a atenção da criança e preocupar-se com a confiabilidade das suas respostas durante a avaliação, ele pode concentrar-se mais com a situação de teste em si.

---





***PROPOSIÇÃO***

---

---



### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho é:

Verificar a aplicabilidade de um procedimento de avaliação comportamental infantil, a Audiometria de Reforço Visual Informatizada (ARVI) em crianças com fissura labiopalatina de 6 a 24 meses de idade, no que se refere ao Nível Mínimo de Resposta (NMR), tempo de duração da avaliação; ao número total de estímulos; ao número de estímulo controle e ao número de interrupções.

---



# *MATERIAL E MÉTODOS*

---

---



## 4 MATERIAL E MÉTODO

### 4.1-Constituição da amostra

No presente trabalho avaliou-se 80 crianças, de ambos os gêneros, com idade entre 7 a 24 meses, com qualquer tipo de fissura labiopalatina que envolva o palato (Spina et al, 1972), sem outras malformações, síndromes e/ou comprometimento neurológico associado, com ou sem tratamento cirúrgico prévio, regularmente matriculadas no Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), Universidade de São Paulo (USP) Campus Bauru. Essas crianças foram selecionadas a partir da sua vinda ao HRAC, para algum procedimento agendado.

Critérios de inclusão:

- estar regularmente matriculado no HRAC-USP;
- apresentar qualquer tipo de fissura de lábio e/ou palato.
- se encontrar na faixa etária de 6 a 24 meses de idade;
- os pais/responsáveis terem assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE); (ANEXO 1)

- apresentar audição normal ou perda auditiva.

Critérios de exclusão:

- apresentar outras malformações, síndromes e/ou comprometimento neurológico associado.

### 4.2 Caracterização da Amostra:

Após a seleção, foram avaliadas, por meio do ARVI, oitenta crianças, das quais trinta e cinco eram do gênero feminino e quarenta e cinco do masculino; a faixa etária variou de sete meses e treze dias a vinte e quatro meses.

---

As crianças foram classificadas em três grupos etários para fins de análise. Os três grupos são:

Grupo I – 7 meses a 11 meses e 29 dias

Grupo II – 12 meses a 17 meses e 29 dias

Grupo III – 18 meses a 24 meses

Das oitenta crianças estudadas, a maioria pertencia ao Grupo III, totalizando entre ambos os gêneros, trinta e sete crianças, seguido pelo Grupo II e, por último o Grupo I, como demonstrado na tabela 1.

**Tabela 1** – – Distribuição percentual dos sujeitos segundo o grupo etário e gênero.

Idade	N		TOTAL	Porcentagem
	Feminino	Masculino		
Grupo I	6	6	12	15,00%
Grupo II	9	22	31	38,75%
Grupo III	20	17	37	46,25%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>80</b>	<b>100,00%</b>

N=número de crianças

#### 4.3-Procedimentos

O trabalho foi desenvolvido no Setor de Fonoaudiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP), campus Bauru-SP, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Instituição, conforme ofício nº 08/2011 – SVAPEPE-CEP no dia 02/02/2011 (ANEXO 2).

Foi realizada entrevista audiológica com os responsáveis da criança a inspeção visual do meato acústico externo e avaliação eletroacústica (Timpanometria). Independentemente da condição auditiva da criança: evidência de audição normal e evidência de alteração auditiva, todas as crianças foram submetidas à Audiometria de Reforço Visual Informatizada (ARVI), em campo livre. Os dados obtidos foram anotados em protocolo específico. (ANEXO 3).

##### 4.3.1 - Entrevista Audiológica



A entrevista foi realizada, com os pais ou responsáveis sob a forma de perguntas dirigidas, em linguagem acessível, com o objetivo de obter informações sobre a audição da criança. (ANEXO 4).

#### 4.3.2 - Inspeção visual do meato acústico externo

A inspeção visual do meato acústico externo foi realizada com um otoscópio da marca *Heine*, com o objetivo de verificar a presença de algum impedimento para realização da avaliação auditiva, tais como: cerúmen, presença de corpo estranho e algum processo inflamatório em atividade.

#### 4.3.3 – Avaliação eletroacústica

##### 4.3.3.1 - Timpanometria

Foi executada a timpanometria nas frequências de 226 Hz e 1000 Hz. O equipamento utilizado foi o modelo GSI33 versão 2, *MIDDLE- EAR ANALYZER*, (Grason Stadler). A classificação das curvas timpanométricas seguiu Jerger (1970) e Carvalho (1992).

A timpanometria de 1000 Hz foi classificada como normal e alterada, sendo considerada como normal a curva timpanométrica de Pico Único e Pico Duplo e alterada a assimétrica, a invertida e a plana.

##### 4.3.3.2 – Registro de Emissões otoacústicas transientes (EOAT)

Para o registro e análise das Emissões Otoacústicas Transientes (EOAt) foi utilizado o equipamento ILO 291, versão 5, da *Otodynamics*.

Para os resultados dos registros das EOAt foi seguido Souza et al (2008), que consideram como parâmetros de análise para definir a presença de emissões otoacústicas, em crianças: Reprodutibilidade (%) geral >70, 1kHz >50 e >70 nas demais frequências; Relação sinal/ruído (dB) >3 em 1kHz e >5 nas demais frequências.

Foram classificadas como evidência de audição normal as crianças que apresentaram timpanometria tipo A (Jerger 1970) ou timpanometria tipo Pico único ou Pico duplo (Carvalho

---

1992, Macedo 2010, Moraes et al 2012) ou presença de EOAt. A não obtenção desses resultados mencionados foi considerada evidência de alteração auditiva.

#### 4.3.4 – Audiometria de Reforço Visual Informatizada (ARVI):

O Sistema de *Intelligent Visual Reinforcement Audiometry (IVRA)* é composto por:

- *Software da Intelligent Hearing Systems 0323 para IVRA*
- Hardware
- Caixa acústica
- Amplificador
- Caixas de brinquedos animados e iluminados – Leão e Elefante
- Controle remoto, dispendo das funções de liberar o estímulo, resposta da criança,

interromper e encerrar a avaliação. Esse controle tem a função de deixar o examinador livre do comando do exame e de dispensar a necessidade de um segundo examinador ou assistente de avaliação.

As crianças foram colocadas no colo do acompanhante, de maneira a formar um ângulo de 90° com a caixa de reforço visual, a uma distância de 50 cm, tanto da caixa acústica como do reforço visual, estando estas posicionadas bilateralmente em relação às crianças. O examinador ficou dentro da cabina acústica, de frente para o participante, com o controlador de estímulo e reforço, bem como brinquedos para distração. A sala de teste estava desprovida de outros estímulos visuais competitivos. Os brinquedos utilizados para distração foram peças de plástico e bonecos pouco atrativos, a fim de não interferir no condicionamento.

Para iniciar o teste foram selecionados os seguintes parâmetros:

- Procedimento de teste: *OTHA (Optimized Hearing Test Algorithm* – algoritmo de teste de audição otimizado), por ser um método eficiente e confiável para testar a audição de crianças, segundo especificações do manual.
-

---

- Intensidade inicial do estímulo: 50 dBNA, pois há necessidade de energia sonora suficiente para o condicionamento.

Intensidade pesquisada até 20 dBNA, uma vez que o exame foi feito em cabina acústica.

- Tipo de resposta considerada: virar a cabeça em direção à fonte sonora e ao reforço visual.

- Tempo de intervalo para a resposta: 5 segundos entre o momento da estimulação sonora e resposta (procurar a fonte sonora/reforço). Do contrário, o reforço não foi apresentado.

- Número e característica do reforço: 1 brinquedo iluminado e animado.

- Tempo de apresentação do reforço: 4 segundos.

- Tipo de sinal selecionado: *warble*, frequências: 500, 1000, 2000, 4000 Hz, não sequenciais, ou seja, durante a avaliação não se testou uma determinada frequência até obter seu limiar, mas sim de forma alternada entre as quatro frequências até se chegar ao limiar para cada uma delas. Mudou-se a frequência (Hz) em cada tentativa, visando mais efetividade para manter a atenção da criança durante o teste. Esse sistema de variar frequências é determinado pelo procedimento *OTHA*.

O total *trials* é o número total de estímulos até chegar ao limiar da criança. Fazem parte deste total os estímulos controle e estímulos de confirmação.

O procedimento foi realizado apenas em campo livre. Assim, todos os procedimentos propostos foram aplicados em todos os pacientes selecionados, independentemente de se encontrar diferentes condições auditivas da criança no momento da avaliação: evidência de audição normal e evidência de alteração auditiva.

Foi utilizado o teste Kruskal-Walli para a comparação entre os três grupos de idade nas variáveis: tempo, total de estímulos, interrupções, controles corretos, média do Nível

---

Mínimo de Resposta (NMR) e o limiar de detecção de fala. A comparação entre as emissões otoacústicas transiente e NMR e timpanometria e NMR foi feito por meio de teste de Mann-Whitney. Para a análise de associações entre EOA e timpanometria e EOA e NMR foi utilizado o teste de Qui-Quadrado. Adotou-se 5% de significância em todos os testes.

.

---

---

# *RESULTADOS*

---

---



## 5 RESULTADOS

A tabela 2 demonstra a média dos Níveis Mínimos de Resposta (NMR) em campo livre nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz para cada grupo etário.

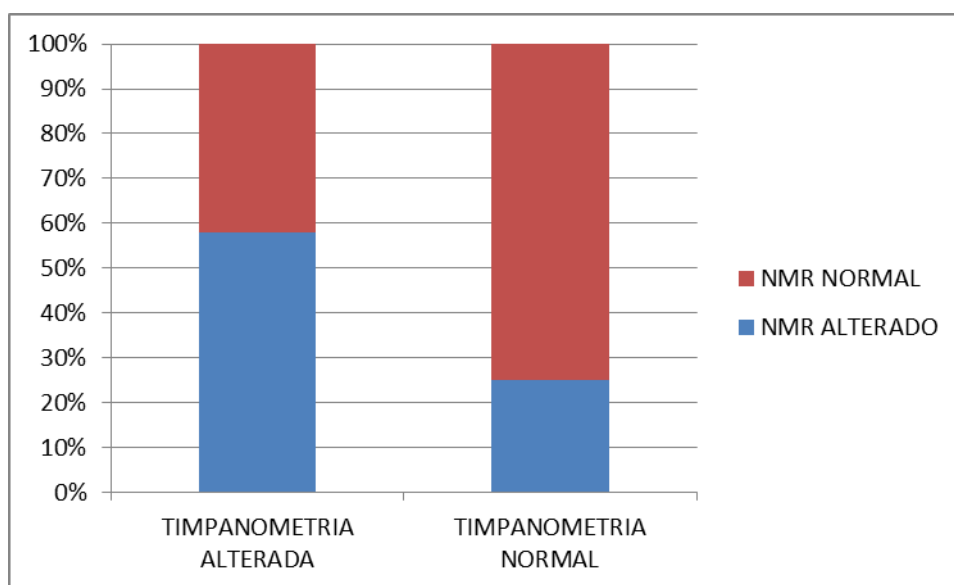
**Tabela 2**– Média dos NMR para cada grupo etário.

	Frequência				M	FALA
	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
GRUPO I	37,8	34,9	34,0	39,7	36,6	32,7
GRUPO II	31,1	32,2	34,5	32,1	32,5	32,1
GRUPO III	29,3	32,0	31,5	32,2	31,3	29,3
	<b>32,7</b>	<b>33,0</b>	<b>33,3</b>	<b>34,7</b>		31,4

M: Média (500, 1000, 2000 e 4000 Hz)

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados ( $p=0,349$ ).

Em relação à timpanometria e o NMR obtido, verificamos que existe diferença estatisticamente significativa ( $p=0,039$ ) como demonstrado no Gráfico 1.



**Gráfico 1** – Relação entre a timpanometria e a média do NMR

A tabela 3 demonstra a média do NMR em relação à condição da audição, sendo estatisticamente significante ( $p=0,012$ ).

**Tabela 3** – Relação entre a média do NMR e a condição da audição.

Condição da Audição	N	M
EAN	11	26,5
EAA	69	33,7

N= Número de crianças

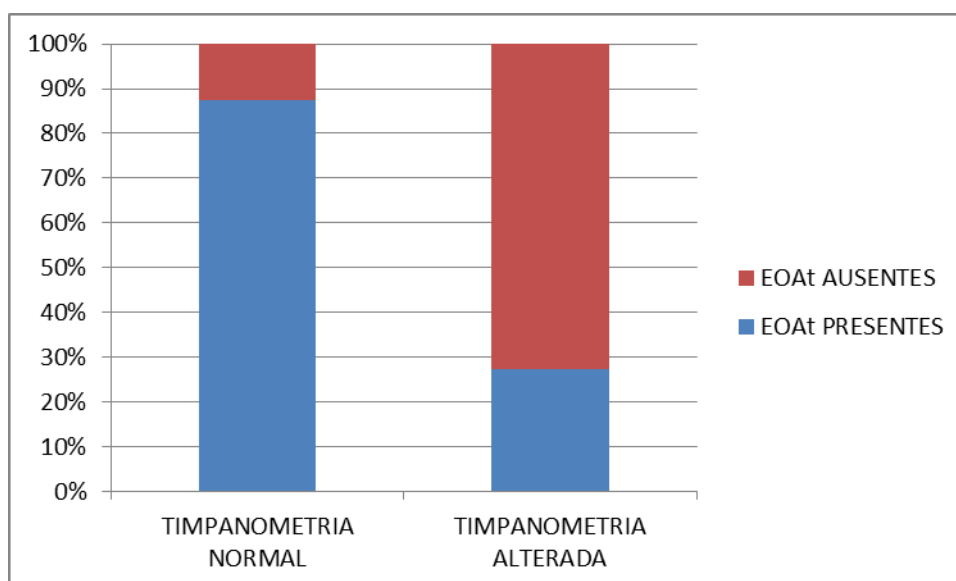
EAN=Evidencia de audição normal

EAA=Evidencia de alteração auditiva

M=Média de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz

Devido a problemas técnicos foi realizada a pesquisa das Emissões Otoacústicas Transiente (EOAt) em apenas 20 crianças. Portanto para esta análise foi considerado um N de 20.

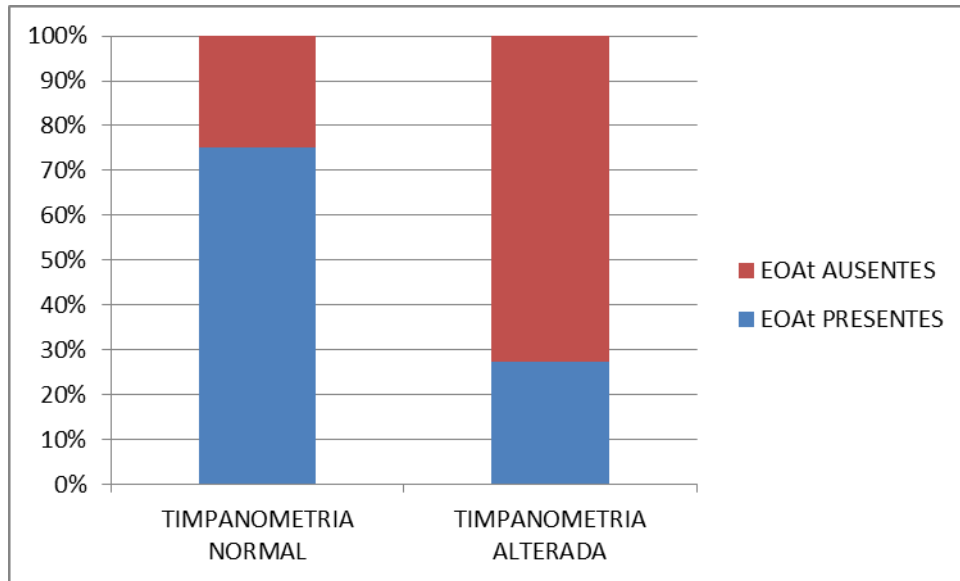
Primeiramente comparamos as EOAt com o resultado da timpanometria de 226Hz e obtivemos para orelha esquerda um valor estatisticamente significante ( $p=0,020$ ), como observado no gráfico 2.



**Gráfico 2** – Relação das EOAt com a timpanometria de 226Hz da orelha esquerda.

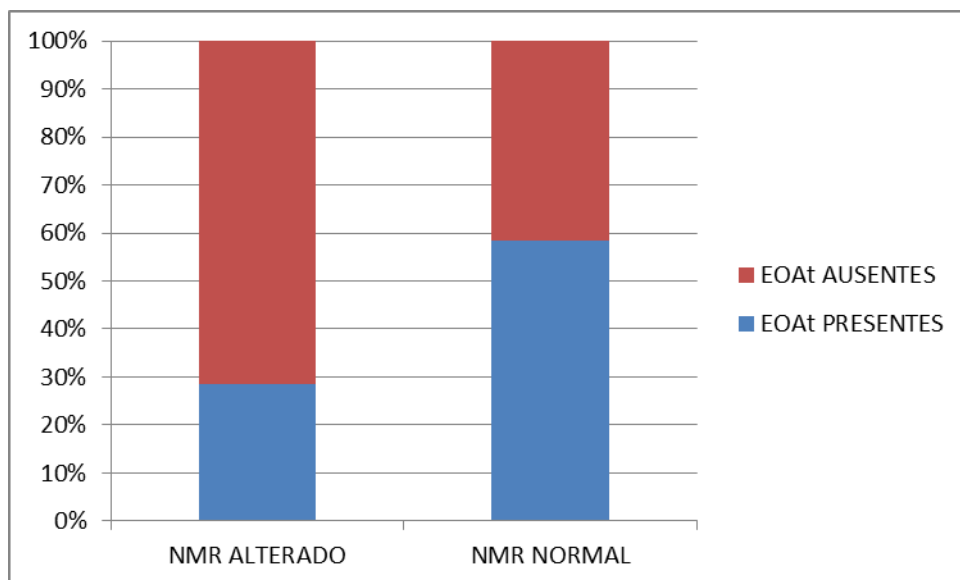


Para orelha direita estudo estatístico demonstra ausência de significância ( $p=0.07$ ), entre as EOAt e a timpanometria (Gráfico 3).



**Gráfico 3** – Relação das EOAt com a timpanometria de 226Hz da orelha direita.

Analisando o resultado das EOAt em relação a média do nível mínimo de audição também não encontramos diferença estatisticamente significativa ( $p=0,32$ ) (Gráfico 4).



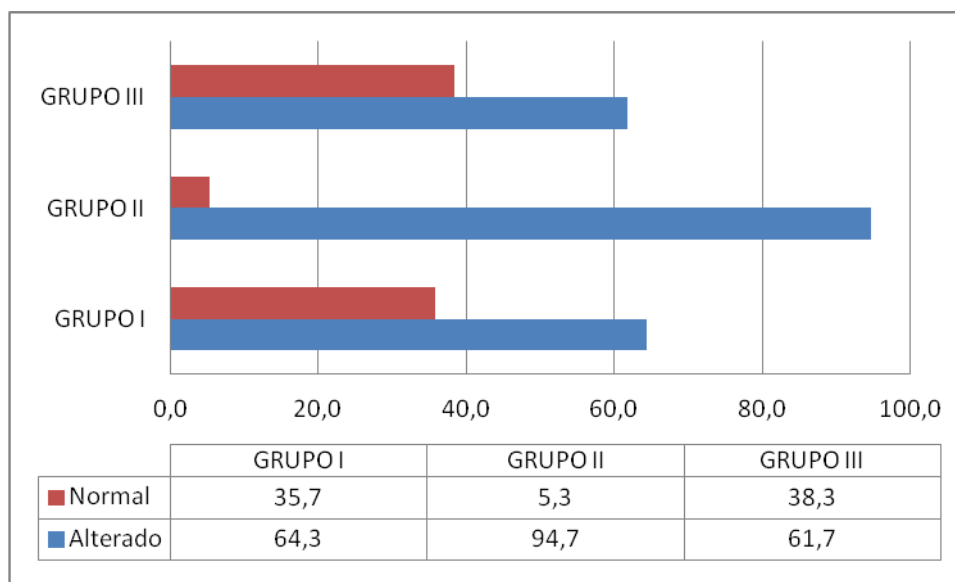
**Gráfico 4** – Relação entre a média de 500, 1000, 2000 e 4000Hz e as EOAt.

Por meio do teste de Kappa foi realizada a comparação entre as sondas de 226 e 1000 Hz, para verificar a concordância entre elas.

O valor de Kappa (0,56) foi considerado uma concordância satisfatória. Portanto serão utilizados apenas os valores utilizados na sonda de 226Hz para as análises do trabalho.

Índice de Kappa	Classificação
<0	Quase Inexistente
0-0.19	Pequena
0.20-0.39	Insatisfatória
0.40-0.59	Satisfatória
0.60-0.79	Substancial
0.80-1.00	Quase perfeita

Fonte: Landis JR, Koch GG. *The measurement of observer agreement for categorical data*. Biometrics 1977; **33**: 159-174



**Gráfico 5** – Timpanometria utilizando sonda de 226 Hz para cada grupo etário

Por meio do teste Qui-Quadrado pode-se verificar que existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p=0,026$ ).

No que se refere ao tempo de duração da avaliação realizada em campo livre, os valores estão demonstrados na tabela 4.

**Tabela 4** – Valores máximo, mínimo e médio do tempo de duração da avaliação em relação ao grupo etário em campo livre.

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>MÁX</b>	<b>MÍN</b>
GRUPO I	12	7,39	13,15	4,44
GRUPO II	31	6,35	9,30	4,07
GRUPO III	37	6,12	10,07	3,17

N: Número de crianças

M: Média de Tempo em minutos

MÁX: Tempo máximo de avaliação em minutos

MÍN: Tempo mínimo de avaliação em minutos

Nota-se que as crianças do Grupo II e III realizaram o teste mais rapidamente que o grupo I. Não houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0.321$ ) quando comparado entre os grupos.

Quanto ao número total de estímulos elaboramos a tabela 5:

**Tabela 5** – Valores máximo, mínimo e média do total de estímulos em relação ao grupo etário avaliado em campo livre.

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>MAX</b>	<b>MIN</b>
GRUPO I	12	45,00	75	29
GRUPO II	31	36,26	67	20
GRUPO III	37	37,51	61	21

N: Número de crianças

M: Média de estímulos totais

MAX máximo de estímulos totais

MIN Mínimo de estímulos totais

As diferenças entre os grupos não são estatisticamente significativas ( $p=0,093$ ). Porém pode-se observar que o Grupo I necessitou um número maior de estímulos para concluir o exame em comparação aos Grupos II e III.

No que se refere ao número de estímulos de controle corretamente respondidos, elaboramos a tabela 6.

**Tabela 6** – Valores máximo, mínimo e médio do número de estímulos de controle em relação ao grupo etário.

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>MÁX</b>	<b>MÍN</b>
GRUPO I	12	85%	100%	56%
GRUPO II	31	84%	100%	50%
GRUPO III	37	91%	100%	71%

N: Número de crianças

M: Média de controle corretos

MÁX: Máximo de controle corretos

MÍN: Mínimo de controle corretos

Não houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,067$ ).

Em relação à quantidade de número de interrupções e a idade da criança (Tabela 7), observamos que a diferença não foi estatisticamente significativa ( $p=0,511$ ), embora tenhamos observado uma tendência à diminuição de respostas inadequadas com o aumento da idade.

**Tabela 7** – Valores máximo, mínimo e médio do número de interrupções em relação ao grupo etário.

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>MÁX</b>	<b>MÍN</b>
GRUPO 1	12	1,7	10	0
GRUPO 2	31	1,3	4	0
GRUPO 3	37	1,0	9	0

N: Número de crianças

M: Média de interrupções

MÁX: Máximo de interrupções

MÍN Mínimo de interrupções

# *DISCUSSÃO*

---

---



## 6 DISCUSSÃO

Em relação ao Nível Mínimo de Resposta (NMR), a média encontrada no presente estudo (tabela 2) está em concordância com outros estudos que relatam que os NMR variam conforme a idade da criança, concluindo que quanto mais nova a criança, mais alto é seu NMR (Suzuki e Ogiba, 1961; Lidén e Kankkunen, 1969; Tompson e Weber, 1974; Northern e Downs, 1991; Day et al, 2000; Gravel e Hood, 2001; Azevedo et al, 2001; Sabo et al, 2003; Agostinho e Azevedo, 2005 e Vieira e Azevedo, 2007). Ressalta-se que nesses estudos a população estudada era composta apenas por crianças com audição dentro da normalidade. Um estudo (Sabo, 2003) com crianças com audição normal e com alteração condutiva nos mostra que a média encontrada nas crianças com alteração bilateral foram semelhantes às encontradas no presente estudo, porém nas crianças com audição normal a média encontrada nesse estudo (tabela 3) foi maior que o encontrado no estudo de Sabo et al (2003).

Neste trabalho a população foi considerada com alteração baseada na metodologia adotada que utilizou timpanometria com dois tipos de sonda, 226 Hz e 1000 Hz, e Emissões Otoacústicas, entretanto, não foi realizada a avaliação otorrinolaringológica, com a utilização da otoscopia pneumática que, segundo estudos (Melker, 1993; Harris et al, 2005), defendem sua utilização como uma ferramenta diagnóstica adequada e de baixo custo, que pode prever a presença de fluido (efusão) na orelha média.

Poderia ser questionada a metodologia adotada na classificação da condição auditiva, no entanto, tomou-se o cuidado de utilizar equipamentos eficazes na detecção de alteração e com resultados evidenciando significância estatística entre eles, demonstrada no presente trabalho (gráfico 2).

Foi encontrada neste estudo uma porcentagem de 86,25% de crianças com timpanometria alterada, tanto bilateral quanto unilateral, com níveis mínimos de resposta maior de 30 dB verificado pelo ARVI.

---

A detecção e o acompanhamento de doenças otológicas são fundamentais principalmente em lactentes que apresentam fissura que envolva o palato, pois estes mostram-se com uma maior probabilidade de apresentar otite média, devido a sua condição anatômica. (Ribeiro e Freitas, 1991; Murray, 2002). No presente estudo, 54% da população não havia realizado a palatoplastia, estando ainda com o palato aberto. Esta condição afeta o músculo tensor do véu palatino que é responsável pela abertura da tuba auditiva e realiza esse movimento abaixando ligeiramente a porção anterior do véu durante a deglutição, além de contribuir na movimentação do palato. Para a ocorrência efetiva desse mecanismo, a integridade do palato e das estruturas que o compõem é essencial.

Sendo assim, a principal razão para a ocorrência da otite média secretora nas crianças com FLP é descrita na literatura como sendo a disfunção tubária crônica, devido a uma falha no mecanismo de abertura da tuba. Nos casos de fissura palatina a tuba auditiva não se abre na deglutição pelo fato do músculo tensor do véu palatino não exercer sua função, uma vez que o mesmo permanece firme em sua inserção no palato ou apresenta alterações em seu trajeto e inserção (Kummer, 2001; Marsh et al, 2003). Se a ventilação não ocorre, a obstrução tubária funcional pode levar à presença de um líquido estéril na orelha média. Mesmo obstruída funcionalmente, a tuba pode abrir-se e provocar aspiração de secreções da nasofaringe, criando condições para a persistência de uma otite média secretora. Esta alteração otológica é mais frequente nas fissuras transforame e pós-forame incisivo, já que estas afetam palato duro e palato mole (Silva et al, 2008; Lopes, 2004). Em alguns casos, mesmo após a correção cirúrgica do palato, a orientação sagital da musculatura do véu palatino pode permanecer, comprometendo sua funcionalidade, podendo persistir as alterações da orelha média (Piazzentin, 1989; Güneren et al, 2000; Shaw et al, 2003; Sharma e Nanda 2009; Atkinson, 2009), necessitando muitas vezes de cirurgias otológicas.

---



---

O sistema tímpano-ossicular apresenta um comportamento diferente até os 2 anos de idade, sendo sua característica física dominante o fator massa, podendo ser avaliado com maior eficiência por uma frequência alta como a de 1000 Hz. Após esse período ocorre uma mudança no comportamento, chegando a fase adulta dominado pelo fator rigidez, avaliado pelas frequências de 220Hz e 678Hz (Pettrak, 2002). Deste modo, utilizamos no presente trabalho as sondas de baixa (226Hz) e alta frequência (1000Hz). Ao aplicarmos o teste Kappa verificamos concordância satisfatória entre os resultados obtidos com estas duas frequências de sonda, optando-se, portanto, em analisar apenas os resultados referentes a uma delas (226Hz).

A timpanometria é um método eficaz no diagnóstico de alterações de orelha média (Endo e Curi, 1998). Assim comparando os resultados encontrados na timpanometria com o Nível Mínimo de Resposta (NMR) (tabela 3), obtivemos uma diferença estatisticamente significativa, ou seja, quando a timpanometria está alterada o NMR também está alterado. Com isso verificamos que na presença de alguma alteração de orelha média o NMR será maior quando comparado a crianças sem esta condição, pois o NMR reflete a integridade de todo mecanismo auditivo periférico. Assim, o estímulo sonoro é transmitido por meio do meato acústico externo, à cavidade da orelha média, à cóclea e ao córtex auditivo. Portanto, quando há uma alteração na orelha média este mecanismo não funcionará de uma maneira adequada e conseqüentemente o NMR estará alterado (Lopes, 2011). Este resultado foi encontrado também em outros estudos da literatura (Sabo, 2003).

Uma comparação entre o NMR e as EOAt também foi realizada (gráfico 4) e verificamos que: quando as EOAt estavam ausentes o NMR era maior. Na análise estatística não foi observada uma diferença estatisticamente significativa. Nos estudos pesquisados não foi encontrado este tipo de comparação.

---

Comparando-se as EOAt com uso de tons de sonda de 226Hz (Gráfico 2 e 3), observou-se uma associação da EOAt com a sonda de 226Hz na OE, e uma tendência de associação para OD, pois a maioria das crianças com ausência das EOA apresentaram timpanogramas alterados e a maioria dos lactentes com EOA presentes apresentaram timpanogramas normais. A importância da correlação e/ou associação entre os resultados da timpanometria e emissões otoacústicas já havia sido relatada por alguns autores que encontraram correlações significantes das EOA com uso da sonda de 226Hz. Esses achados estão de acordo com outros estudos que observaram um maior número de crianças que, ao se utilizar sonda de 226Hz, com resultado normal, “passaram” nas EOA e encontraram associação das “falhas” das EOA com a alteração na timpanometria, sendo indicativo de função normal de orelha média quando as EOA estão presentes associada a um timpanograma do tipo A. (Linares e Carvallo, 2008).

Nesse estudo foram encontrados NRM maiores para as crianças com audição sugestiva de normalidade quando comparados a outros estudos (Widen et al, 2000; Parry et al, 2003; Agostinho e Azevedo, 2005), que encontraram um NMR menores que 20 dB. Uma justificativa seria que esses estudos foram realizados com fone de inserção, e quando se utiliza fones, seja de inserção ou auricular, é possível avaliar cada uma das orelhas separadamente. O presente estudo foi realizado em campo livre, avaliando as duas orelhas ao mesmo tempo.

No presente estudo todas as crianças foram testadas em uma única sessão. Isso demonstra a eficácia do procedimento quando se avalia esta população que foi composta por casos sugestivos de audição normal e de alteração, como proposto na metodologia.

Em relação ao tempo máximo de duração do exame foi realizado em média 7 minutos e 39 segundos para o Grupo I, sendo que este tempo diminuiu em relação ao Grupo II e III, porém sem significância estatística entre os grupos, como observado na tabela 4. Estudos (Schubert, 2000; Lemos et al, 2007; Versolatto-Cavanaugh et al, 2007; Vieira e Azevedo,

---

---

2007), também encontraram resultados semelhantes em relação a faixa etária dos grupos. Assim as crianças menores necessitam de um número de apresentações menor para a conclusão do teste. Isso pareceu influenciar o tempo de duração total do exame.

Quando comparamos o tempo total de duração do teste em relação ao *VRA* e o *IVRA*, observamos que também são semelhantes. Podemos verificar no estudo de Lemos (2007) que o tempo médio variou de 5 minutos e 8 segundos a 8 minutos e 2 segundos, sendo observado no grupo de menor idade o maior tempo. O estudo de Schubert (2000), mesmo utilizando o mesmo método deste estudo, apresentou um tempo médio maior para todos os grupos estudados, isto pode ter ocorrido porque o estudo deste autor não foi realizado em cabina acústica.

Podemos verificar aqui a importância da cabina acústica, pois o objetivo da sua utilização é promover um nível de isolamento suficiente para que os níveis de ruído em seu interior não sejam superiores aos níveis recomendados (ANSI-1999), pois o ruído pode interferir nos resultados de um exame audiológico. O ruído diminui com o aumento da frequência de modo que é menos problemático nas frequências altas, já o ruído ambiente de baixa frequência estabelece uma limitação na realização de exames. (Hallett e Gibbs, 1983; FitzZaland e Zink, 1984; Bento e Campelo, 2010).

Em estudos que consideraram audição normal e com deficiência auditiva foi encontrada uma média de tempo de 15 minutos, isto com o *VRA* em campo. (Vieira e Azevedo, 2007). Este tempo de quase o dobro da duração observado no presente estudo (tabela 4) faz-nos pensar que na audição normal e perdas condutivas apresentam um NMR menor que as perdas auditivas sensorineurais (Sabo, 2003), portanto o teste nestas crianças será mais demorado.

Em relação ao número total de estímulos verificamos que crianças menores necessitaram de um número maior de estímulos para concluir a avaliação em campo livre

---

quando comparadas as crianças de maior idade (tabela 5). Este dado está em concordância com estudos da literatura (Schubert, 2000; Lemos et al 2007; Versolatto-Cavanaugh et al, 2007). Isso pode ser explicado devido a fase de desenvolvimento das crianças com o quadro de até 8 meses - que é a transição no desenvolvimento da cognição não intencional para a intencional (Piaget, 1966) -, por isso a necessidade de mais apresentações dos estímulos para as crianças menores.

Quando comparamos o número máximo e mínimo de estímulos verificamos que, em estudo de Schubert (2000) utilizando o *IVRA*, um número máximo de 87 estímulos e mínimo de 36 estímulos sonoros foram obtidos. Esse é maior em relação ao que encontramos no presente estudo, isso pode ser devido a não utilização de cabina acústica e nem a sala acusticamente tratada. Desta forma, o sinal pode ter sido mascarado pelo ruído.

Na aplicabilidade, tanto da *VRA* quanto do *IVRA*, outro aspecto importante e recomendado, além das respostas das crianças em relação aos estímulos sonoros, diz respeito as observações no período de apresentação do estímulo controle, que são intervalos de silêncio. Na literatura, os primeiros estudos que exploravam a técnica já recomendavam a utilização desses estímulos controles, a fim de avaliar se a criança estava respondendo adequadamente aos estímulos sonoros (Day et al, 2001; Gravel, 2000; Widen et al, 2000; Day et al, 2003).

Desse modo, as repostas inadequadas e/ou nomeadas falso-positivas podem ser facilmente identificadas, revelando ao clínico o teor de validade e/ou confiabilidade das respostas observadas (Greenberg et al, 1978; Widen, 1990; Moore et al, 1992; Gravel 2000; Widen et al, 2000; Day et al, 2000).

Widen et al (2000) em publicação do protocolo da técnica *VRA*, sugeriram a razão de 50% em relação aos estímulos sonoros; entretanto, nos resultados deste estudo, observaram que as apresentações dos estímulos controles foram introduzidas à razão de 25 a 30%. Esses

---

---

autores referiram que a quantidade de respostas inadequadas durante o intervalo de estímulo controle não deve ultrapassar 25%.

Moore et al (1992); Greenberg et al (1978) e Widen (1990) consideram que se mais de 30% de respostas inadequadas forem observadas ao longo da audiometria de reforço visual, os resultados poderão ser considerados não satisfatórios.

No entanto, o ARVI nos fornece os dados sobre os estímulos controle, porém ele calcula os estímulos controle “corretos” diferentemente dos estímulos acima citados que calcularam os estímulos controle das respostas “erradas”. Contudo, ao se comparar os dados obtidos no presente estudo (tabela 5), verificamos concordância com a literatura. Salientamos que o número encontrado no grupo de menor idade, embora sem significância estatística, podem estar relacionado ao aspecto atencional, ou seja, as crianças menores erram mais por perderem a atenção mais vezes.

Até os dois anos a atenção é controlada e dirigida por determinadas configurações de estímulos, não existindo controle voluntário por parte da criança (Vega, 1988). Por isso, foi necessário chamar a atenção com outro brinquedo para que a criança olhasse para frente, ficando assim com as caixas de som a 90°, e depois começar a dar os estímulos novamente.

O aspecto atencional também pode ser visualizado em relação ao número de interrupções do teste que na presente pesquisa foi maior no grupo com as crianças menores (Tabela 6), resultados semelhantes ao encontrado em outros estudos (Tomé et al, 2007).

No presente estudo foi necessária apenas a participação de um profissional para a realização da técnica de audiometria de reforço visual informatizada. Este se mostrou suficiente para que níveis mínimos de respostas auditivas fossem obtidos adequadamente, dentro das particularidades de cada caso avaliado, evitando que outros aspectos influenciassem na avaliação. Além de cuidar da manipulação do controle remoto do equipamento, foi responsabilidade do fonoaudiólogo-examinador estar atento às atitudes da

---

criança, controlando a qualidade da organização da avaliação. O que não ocorre em outros estudos realizados fazendo uso do VRA (Vieira e Azevedo, 2007; Lemos et al, 2007 e Versolatto-Cavanaugh et al, 2007).

Estudos realizados (Schubert, 2000; Sabo et al, 2003), utilizando o IVRA demonstraram que esse teste é eficaz em avaliar a audição de crianças entre 6 e 24 meses com audição normal. No nosso estudo a população foi composta em sua maioria por crianças com alteração auditiva. Podemos pensar que o ARVI também é aplicável em população sugestiva de alteração auditiva.

Alguns estudos (Widen, 1990; Moore et al, 1992; Gravel e Traquina, 1992; Martinez et al, 2004; Shaw e Nikolopoulos, 2004; Jayarajan et al, 2005; Vieira e Azevedo, 2007; Lemos et al, 2007 e Versolatto-Cavanaugh et al, 2007) demonstram que as avaliação por meio do VRA são eficientes para avaliar audição de crianças entre 5 e 30 meses. Verificamos no presente estudo que essa avaliação também é eficaz para perdas auditivas leves.

Sugere para os próximos estudos a utilização do ARVI com fones, especialmente os de inserção permitindo avaliar cada orelha separadamente, além da realização da avaliação de um médico otorrinolaringologista para complementar as avaliações da timpanometria e EOA.

---

*CONCLUSÕES*

---

---





## **7 CONCLUSÕES**

Podemos concluir que:

A avaliação realizada por meio do ARVI permite estimar a audição de crianças na faixa etária de 7 a 24 meses em uma única sessão, em curto período de tempo, sem a necessidade de um segundo examinador durante a realização do exame, sendo a idade inversamente proporcional ao Nível Mínimo de Resposta, ao tempo de duração, ao número total de estímulos e ao número de interrupções e diretamente proporcional ao número de estímulos controle.

---

---



## *REFERÊNCIAS*

---

---



## 8 REFERÊNCIAS

Agostinho CV, Azevedo MF. Audiometria com reforço visual com fones em crianças de 5 a 16 meses de idade Fono atual 2005; 8(32):25-31.

Atkinson M. Surgical management of otitis media with effusion in children – nice guiderline: what pediatricians need to know. Arch Dis Child Educ Pract Ed. 2009;94(4):115-17

Azevedo MF, Vieira RM, Vilanova LCP. Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco. São Paulo: Plexus, 2001.

Baldwin SM, Gajewski BJ, Widen JE. An evaluation of the cross-check principle using visual reinforcement audiometry, otoacoustic emissions, and tympanometry. J Am Acad Audio.2010;21(3):187-96.

Butugan O, Santoro PP, Almeida ER, Silveira JAM, Grasel SS. Diagnóstico precoce da deficiência auditiva no primeiro ano de vida de crianças com alto risco através da audiometria de tronco cerebral. J Pediatria. (São Paulo) 2000; 22(2):115-22.

Carvalho RMM. Medida de imitação acústica em crianças de zero a oito meses de idade [tese]. São Paulo. Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 1992.

Carvalho RMM. Fonoaudiologia, informação para a formação: procedimentos em audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.

Casey KA, Small SA. Comparisons of Auditory Steady State Response and Behavioral Air Conduction and Bone Conduction Thresholds for Infants and Adults With Normal Hearing. Ear & Hearing 2014;XX;00–00)

Costa Filho OA, Piazzentin SHA. Aspectos otológicos. In: Altmann EBC, editora. Fissuras labiopalatinas. Carapicuíba: Pró-Fono; 1997. p. 485-98.

Culpepper B, Thompson G. Effects of reinforcer duration on the response behavior of preterm 2-year-olds in visual reinforcement audiometry. Ear Hear 1994; 15(2):161-7.

Day J, Bamford J, Parry G, Shepherd M, Quigley A. Evidence on the efficacy of insert earphone and sound field VRA with young infants. Br. J. Audio. dec. 2000.v. 34, n. 6, p. 229-334.

Day J, Bamford J, Gliddon M, Green R, Munro K, Parry G, et al. Neonatal hearing screening and assessment: visual reinforcement audiometry testing of infants: a recommended test protocol [homepage na internet]. Understanding Newborn Hearing Screening; 2001. Disponível em: <http://www.unhs.org.uk>.

Day J, Bamford J, Parry G, Shepherd M, Quigley A. Evidence on the efficacy of insert earphone and sound field VRA with young infants. *Br J Audiol* 2003;34:329-34.

Didone DD, Kunst LR, Weich TM, Tochetto TM, Mota HB. Function of the medial olivocochlear system in children with phonological disorders. *J Soc Bras Fonoaudiol* 2011; 23(4): 358-63.

Ferreira, LP. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004.

Garcia CFD, Isaac ML, Oliveira JAA. Emissão otoacústica evocada transitória: instrumento para detecção precoce de alterações auditivas em recém-nascidos a termo e pré-termo. *RevBrasOtorrinolaringol* 2002; 68:344-52

Gravel JS. Audiologic assessment for the fitting of hearing instruments: big challenges from tiny ears. In: Seewald RC, editor. A sound foundation through early amplification: proceedings of an international conference. Ontario, Canadá: National Center of Audiology; 2000.

Gravel JS, Hood LJ. Avaliação audiológica infantil. In: Musiek FE, Rintelmann WF, editors. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. Barueri: Manole; 2001. p. 301-09.

Gravel JS, Traquina DN. Experience with audiology assessment of infants and toddlers. *Int J Otolaryngol* 1992;23:59-71.

Greenberg DB, Wilson WR, Moore JM, Thompson G. Visual reinforcement audiometry (VRA) with young Down's syndrome children. *J Speech Hear Disord* 1978;43:448-58.

Güneren E, Özsoy Z, Ulay M, Eryilmaz E, Özkal H, Geary PM. A comparison of the effects of Veau-Wardill-kilner palatoplasty and Furlow double-opposing Z-platy operations on eustachian tube fuction. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000;37:266-70.

Hall D, Davis A. Commentaryon neonatal screening for hearingimpairment. *ArchDisChild*. 2000;83:F382-3.

Harney CL. Infanthearingloss: thenecessity for earlyidentification. *BolAssocMed PR*. 2000;92(9-12):130-2.

---

---

Hayashi H, Arai S, Yasuda M, Arai R, Fujii H, Imai T et al. On the otological abnormalities of cleft palate patients. *Sapporo Igaku Zasshi*. 1961;20:64-72.

Hulecki LR, Small SA. Behavioral bone-conduction threshold for infants with normal hearing. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2011. 22(2):1-12.

Jayarajan V, Nandi R, Caldicott B. An innovation in insert visual reinforcement audiometry in children. *J Laryngol Otol* 2005;199(2):132-33.

Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs 2002. *Am J Audiol*. 9:9-29.

Joint Committee on Infant Hearing (JCIH). Position Statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007;120(4):898-921.

Kaplan I, Bem-Bassat M, Taube MD, Dresner J, Nachmani A. Ten-year follow-up of simultaneous repair of cleft lip and palate in infancy. *Ann Plast Surg*. 1982;8:227-8.

Karzon RK, Benerjee P. Animated toys versus video reinforcement in 16-24-month-old children in a clinical setting. *Am J Audiol* 2010;19(2):91-9.

Kemker FJ. Audiological management of patients with cleft palate and related disorders. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 4th ed. Austin: Pro-Ed; 1997. p.245-60.

Kennedy C, McCann D. Universal neonatal hearing screening moving from evidence to practice. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2004;89:F378-83.

Kummer AW. Velopharyngeal dysfunction (VPD) and resonance disorders. In: Kummer AW, editor. *Cleft Palate and Craniofacial Anomalies*. San Diego: Singular; 2001. p. 145-76.

Lemos ICC, Tomé T, Silva JNG, Lauris JRP, Lopes AC. Avaliação do nível mínimo de audição em lactentes de seis a 24 meses por meio do reforço visual. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2007;12(2):86-91.

Lewis DR, Marone SAM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nóbrega M. Comitê multiprofissional em saúde auditiva: COMUSA. *Braz. J. otorhinolaryngol*. 2010;76:121-8.

Lieu JE, Champion G. Prediction of auditory brainstem reflex screening referrals in high-risk infants. *Laryngoscope*. 2006;116(2):261-7.

---

Lidén G, Kankkunen A. Visual reinforcement audiometry. *Acta Otolaryngol* 1969; 67(2):281-92.

Linares AE, Carvalho RM. Acoustic immittance in children without otoacoustic emissions. *Braz J Otorhinolaryngol* 2008;74: 410-6.

Linares AE, Costa Filho AO, Martinez MANS. Potencial evocado auditivo de estado estável em audiologia pediátrica. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2010; 76(6):723-8.

Lloyd LL, Cox BP. Behavioral audiometry with children. *Otolaryngol Clin North Am* 1975; 8(1):89-107.

Lopes AC. Audiometria Toanl Limiar. In Bevilacqua MC; Martinez MAN; Balen AS; Pupo AC; Reis ACMB; Frota S. *Tratado de audiologia*. São Paulo: Santos, 2011. p.63-80.

Lopes Filho O. Deficiência Auditiva. Em: Lopes Filho O, editor. *Tratado de Fonoaudiologia*. 2ª ed. São Paulo: Roca; 2004. p.23-39

Lowery KJ, von Hapsburg D, Plyler EL, Johnstone P. A comparison of video versus conventional visual reinforcement in 7-to16-month-old infants. *J Speech Lang Hear Res* 2009; 52:723-31.

Macedo CC. Timpanometria em lactentes com fissure labiopalatina utilizando sonda de multifrequência [dissertação]. Bauru (SP): Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais; 2010.

Martinez MANS, Novaes BCAC, Mendes BCA. The role of assessment of cognitive development in amplification and intervention of hearing impaired babies. In: *Abstracts of XXVI th International Congress of Audiology*. Phoenix, Arizona; 2004. Geneva: ICA-EIA; 2004; v.1; p.55.

Marsh JL, Management of velopharyngeal dysfunction: differential diagnosis for diferential management. *J Craniofac Surg*. 2003;14:936.

Mattucci KF. Cleft palate patient: otologic management. *N Y State J Med*. 1979;79:333-9.

Moore JM, Thompson G, Folsom RC. Auditory Responsiveness of premature infant's utiling visual reinforcement audiometry. *Ear Hear* 1992;13:3:187-94.

Moore JM, Thompson G, Thompson M. Auditory localization of infants as a function of reinforcement condition. *J Speech Hear Disord* 1975; 40(1):29-34.

---



Moore JM, Wilson WR, Thompson G. Visual reinforcement of head-turn responses in infants under months of age. *J Speech Hear Disord* 1977; 42(3):328-34. 9. Fulton RT. Pure-tone tests of hearing : age one year through five years. In: Martin FN (ed). *Pediatric Audiology*. University of Texas, Prentice-Hall, 1978,p.201-35.

Moraes TFD, Macedo CC, Feniman MR. Multifrequency tympanometry in infants. *International Archives of Otorhinolaryngology*. 2012. 16(2), 186-194.

Matkin ND. Assessment of hearing sensitivity during the preschool years. In: Bess FH, editor. *Child hood deafness: causation, assessment, and management*. New York: Grune&Stratton; c1977.

Motta G, Facchini GM, D'Auria E. Objective conditioned-reflex audiometry in children. *Acta Otolaryngol Suppl* 1970; 273:1-49.

Murray JC. Gene/environment causes of cleft lip and/or palate. *Clin Genet*. 2002;61:248-56.

Northern JN, Downs MP. Behavioral hearing testing of children. In: \_\_\_ *Hearing in children*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1991. cap. 4.

Northern JL, Downs MP. *Audição em crianças*. 3ªed. São Paulo: Manole; 1989.

Pádua FGM, Marrone SAM, Bento RF, Carvalho RM, Durante A, Soares JCR, et al. Triagem auditiva neonatal: um desafio para sua implantação. *ArqIntOtorrinolaringol*. 2005; 9(3): 189-94.

Pamplona MC, Ysunza A, Espinoza J. Terapia de lenguaje en niños con trastorno de articulación compensatoria. Resultados preliminares. *An Otorrinolaringol Mex*. 2000;45:158-62.

Paradise JL, Elster BA. Evidence in infants with cleft palate that breast milk protects against otitis media. *Pediatrics*. 1994;94:853-60.

Parry G, Hacking C, Bamford J, Day J. Minimal response levels for visual reinforcement audiometry in infants. *Int J Audiol* 2003;42(7):413-7.

Petrak M. Tympanometry beyond 226 Hz – What is different in babies? *Audiology (online)* 2002 Nov 18 [consultado em 28 abr. 2014]; 1(1): [12 telas]. Disponível: <http://www.audiologyonline.com>

Piaget J. La naissance de l'intelligence chez l'enfant (1936). 5ªed. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé; 1966.

Piazentin SHA. A influência da palatoplastia primária nas alterações do ouvido médio [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1989.

Primus MA. Response and reinforcement in operant audiometry. *J Speech Hear Disord* 1987; 52(3): 284-9.

Ribeiro M. Achados otoscópicos e audiométricos nos portadores de fissura pós-forame incisivo (dissertação). São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1987.

Ribeiro M, Freitas JADS. (1991). Achados Otoscópicos e Audiométricos em pacientes com Fissura pós-forame incisivo. *Acta Awho*, 10(2), 61-6.

Rodrigues GRI, Almeida MG, Lewis DR. Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico por frequência específica e de estado estável na audiologia pediátrica: estudo de caso. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2009;14(4):534-8.

Rodrigues GRI, Lewis DR. Potenciais evocados auditivos de estado estável em crianças com perdas auditivas cocleares. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2010; 22(1):37-42.

Sabo DL, Paradise JL, Kurs-Lasky M, Smith CG. Hearing levels in infants and young children in relation to testing technique, age group, and the presence or absence of middle-ear effusion. *Ear Hear.*, v. 24, n. 1, p. 38-47, apr. 2003.

Schönweiler R, Lesson JÁ, Schönweiler B, Eckardt A, Ptok M, Trankmann J et al. A retrospective study of hearing, speech and language function in children with clefts following palatoplasty and veloplasty procedures at 18–24 months of age. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1999;50:205-17.

Schubert SH. Avaliação audiológica em crianças de 6 a 24 meses de idade utilizando a audiometria de reforço visual informatizado. 2000. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

Sharma RK, Nanda V. Problems of middle ear and hearing in cleft children. *Indian J Plast Surg*. 2009;42(Suppl):114-8.

Shaw R, Richardson D, McMahan S. Conservative management of otitis media in cleft palate. *J. Craniomaxillofac Surg*. 2003;31:316-20.

---

Shaw P, Nikolopoulos T. The effect of initial stimulus type for visual reinforcement audiometry. *Int J Audiol* 2004;43(4):193-7. Suzuki T, Ogiba Y. Conditioned orientation audiometry. *Arch Otolaryngol* 1961; 74:192-8.

Shimo G. Middle ear problems associated with cleft palate. *Can J Otolaryngol*. 1972;1:9-15.

Silva DP, Dornelles S, Paniagua LM, Costa SS, Collares MVM. Aspectos Patofisiológicos do Esfíncter Velofaríngeo nas Fissuras Palatinas. *Arq Int Arch Otorhinolaryngol*. 2008;12(3):426-35.

Silveira JAM, Silveira AM, Bento RF, Butugan O, Miniti A, Almeida ER. Potenciais evocados auditivos (EcoG e/ou BERA) em 2545 crianças com suspeita de disacusia e/ou distúrbios de comunicação. (estudo da etiologia, graus da deficiência auditiva e precocidade do diagnóstico). *Ver BrasOtorrinolaringol*. 1996;62:388-408.

Souza LCA, Piza MRT, Alvarenga KF, Cóser PL. Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas: princípios e aplicações clínicas. Editora Tecmedd Ltda, 2008. 27. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol* 1970;92:311-24.

Spina V, Psillks JM, Lapa FS, Ferreira MC. Classificação das fissuras lábio-palatais: sugestão de modificação. *Ver Hosp Clin Fac Med São Paulo* 1972; 27:5-6.

Strupler W. Middle ear deafness in infants with cleft palate. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1980;1:279-83

Suguimoto MLFCP. Análise da fala de indivíduos operados de palato, entre 12 e 24 meses de idade: estudo retrospectivo [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitações de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo; 2002.

Suzuki T, Ogiba Y. Conditioned orientation reflex audiometry: a new technique for pure-tone audiometry um Young children under 3 years of age. *Arch Otolaryngol* 1961; 72(2):192-8.

Thompson G, Folson RC. Reinforced and nonreinforced head-turn responses of infants as a function of stimulus bandwidth. *Ear Hear* 1985; 6(3):125-9.

Thompson G, Weber BA. Responses of infants and young children to behavior observation audiometry (BOA). *J Speech Hear Disord* 1974; 39(2):140-7.

Thompson M, Thompson G. Response of infants and young children as a function of auditory stimuli and test methods. *J Speech Hear Res* 1972; 15(4):699-707.

---

Versolatto-Cavanaugh VCMC, Novaes BCAC, Martinez MANS, Mendes BCA. Audiometria de reforço visual em crianças de cinco a nove meses de idade: repercussões do desenvolvimento sensório motor. *Disturb Comun* 2009;21(2):207-17.

Vieira EP, Azevedo MF. Audiometria de reforço visual com diferentes estímulos sonoros em crianças. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*,2007;19(2):185-94.

Weber BA, Diefendorf A. Triagem auditiva neonatal. In Musiek FR, Rintemmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole; 2001 p. 323-38;

Widen JE. Behavioral screening of high-risk infants using visual reinforcement audiometry. *Semin Hear* 1990;11(4):342-56.

Widen JE, Folsom, RC, Cone-Wesson B et al. Identification of neonatal hearing impairment: hearing status at 8 to 12 months corrected age using a visual reinforcement audiometry protocol. *Ear Hear*. oct. 2000., v. 21, n. 5, p. 471-487.

Widen JE, Johnson JL, White KR, Gravel JS, Vohr BR, James M, Kennalley T, Maxon AB, Spivak L, Sullivan-Mahoney M, Weirather Y, Meyer S. A multisite study to examine the efficacy of the otoacoustic emission/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol: results of visual reinforcement audiometry. *Am J Audiol*. 2005;14(2):S200-16.

---



*ANEXOS*

---

---



## ANEXOS

### Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

##### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) \_\_\_\_\_

portador da cédula de identidade \_\_\_\_\_, responsável pelo paciente  
\* \_\_\_\_\_, após a leitura minuciosa deste documento, devidamente explicado pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa: “Audiometria de reforço visual informatizada em crianças com fissura labiopalatina de 6 a 24 meses de idade: Aplicabilidade e Desempenho.”, realizada por: Camila de Cássia Macedo n° do Conselho: 16 621, sob orientação da Profa. Dra.: Mariza Ribeira Feniman, n° do Conselho 1379, que tem como objetivo verificar como o seu filho se comporta e localiza os sons a ele apresentados, utilizando um teste de audição. Para isto, primeiramente será realizado uma entrevista com vocês pais, com perguntas para saber como está a audição de seu filho. Depois, o paciente será colocado no colo da mãe, em uma sala com caixas de onde sairá vários sons, isto permitirá observarmos as reações de seu filho. Tanto a entrevista quanto o teste de audição será realizado em um mesmo dia e terá duração de 50 minutos. Com estes procedimentos estaremos investigando se existe algum problema na audição de seu filho, visando encaminhamento o mais rápido possível ao tratamento adequado.

“Caso o sujeito da pesquisa queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, do HRAC-USP, pelo endereço Rua Silvio Marchione, 3-20 no Serviço de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão ou pelo telefone (14) 3235-8421”.

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 29o do Código de Ética do Fonoaudiólogo).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Sujeito da Pesquisa ou  
Responsável

\_\_\_\_\_  
Camila de Cássia Macedo  
Pesquisadora



**Anexo 2 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC/USP**

Ofício nº 27/2014-SVAPEPE-CEP

Bauru, 8 de maio de 2014.

Prezada Senhora

O projeto de pesquisa intitulado "**Audiometria de reforço visual informatizada em crianças com fissura labiopalatina de 6 a 24 meses de idade: aplicabilidade e desempenho**", de autoria de V.Sa., foi aprovado pelo CEP em 22/02/2011. Na reunião realizada em 29/04/2014, a alteração do título para: "**Utilização de instrumento informatizado na avaliação da audição de lactentes com anomalias craniofaciais**" foi **aprovada**.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará um parecer final que poderá ser utilizado para publicação do trabalho.

Atenciosamente,

  
CD. SILVIA MARIA GRAZIADEI  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HRAC-USP

Ilma. Sra  
Camila de Cássia Macedo  
A/C  
Profa. Dra. Mariza Ribeiro Feniman  
Curso de Fonoaudiologia (Secretaria) – FOB/USP

Rua Silvio Marchione, 3-20 Bauru SP Brasil  
CEP 17.012-900  
Tel. 55 14 3235 8421  
E-mail: cep@centrinho.usp.br

**Anexo 3** – Protocolo dos dados obtidos na avaliação do ARVI

Scanear

---

---

## Anexo 4 - Entrevista Audiológica

### ENTREVISTA AUDIOLÓGICA:

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

Idade: \_\_\_\_\_

#### Motivo da consulta:

Solicitação do (a) paciente ( )                      Controle Ambulatorial ( )

Solicitação do ORL ( )

Pré Cirúrgico ( ) \_\_\_\_\_

Pós Cirúrgico ( ) \_\_\_\_\_

Queixas		Atual (até 3 meses)	Pregressa	Ausente
Otalgia:	( ) OD ( ) OE ( ) bilateral	( )	( )	( )
Otorréia:	( ) OD ( ) OE ( ) bilateral	( )	( )	( )
Dificuldade para ouvir:	( ) OD ( ) OE ( ) bilateral	( )	( )	( )
Otite:	( ) OD ( ) OE ( ) bilateral	( )	( )	( )
Zumbido:	( ) OD ( ) OE ( ) bilateral	( )	( )	( )
Prurido:	( ) OD ( ) OE ( ) bilateral	( )	( )	( )

Número e frequência dos episódios: \_\_\_\_\_

Exposição ao ruído: ( ) não ( ) sim \_\_\_\_\_

Surdez familiar: ( ) não ( ) sim \_\_\_\_\_

Queixa escolar: ( ) não ( ) sim \_\_\_\_\_

Doenças: ( ) não ( ) sim \_\_\_\_\_

Vol. de TV ou fala (alto) ( ) não ( ) sim \_\_\_\_\_

Interesse no uso de AASI (se necessário): ( ) não ( ) sim \_\_\_\_\_

#### Conduta:

( ) retorno para controle                      Prazo: \_\_\_\_\_

( ) não necessita retorno

( ) retorno a critério ORL

#### Encaminhamento:

( ) ORL                      ( ) CEDALVI                      ( ) CPA

Preenchido por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_