



# Audiometria de reforço visual em lactentes nascidos a termo e pré-termo: nível mínimo de resposta

Visual reinforcement audiometry in infants who born term and pre-term: minimum response level

Audiometría de refuerzo visual en infantes nacidos a término y pre – término: nivel mínimo de respuesta

*Laís Ferreira\**

*Amália El Hatal de Souza\**

*Bianca Bertuol\**

*Ândrea de Melo\**

*Inaê Costa Rechia\**

*Eliara Pinto Vieira Biaggio\**

## Resumo

**Objetivo:** analisar os Níveis Mínimos de Respostas (nmrs) em lactentes, nascidos a termo e pré-termo e investigar a relação entre os nmrs e os diferentes Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva (irdas). **Método:** a amostra foi composta por 114 lactentes que apresentaram resultado “passa” na Triagem Auditiva Neonatal (TAN), de seis a oito meses de idade, distribuídos em dois grupos conforme a idade gestacional. Grupo Termo: 75 lactentes. Grupo Pré-termo: 39 lactentes. Realizou-se a Audiometria de Reforço Visual (ARV) com o audiômetro pediátrico, buscando os nmrs. **Resultados:** não houve diferença estatisticamente significativa entre NMR em relação ao lado de apresentação. Os nmrs em 2 khz e 4 khz no Grupo Termo foram menores nos bebês do gênero feminino. Ao comparar nmrs dos dois grupos, não houve diferença estatisticamente significativa. Os maiores nmrs apareceram entre os lactentes que apresentaram os seguintes IRDA: permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), uso de medicação ototóxica, ventilação mecânica e uso de fumo pela mãe durante o período gestacional. **Conclusão:** não houve diferença estatisticamente significativa nos nmrs em relação ao lado de apresentação dos estímulos e entre os grupos. Observou-se que os lactentes do gênero feminino, do Grupo Termo, apresentaram menores nmrs nas frequências de 2KHz e 4KHz. Alguns irdas influenciaram no desempenho dos lactentes na ARV.

**Palavras-chave:** Audiometria; Audição; Comportamento do Lactente; Lactente.

\*Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria-RS – Brasil.

Resumo apresentado em pôster na VI Sexta Semana Científica do HUSM – III Jornada de Pesquisa do HUSM, na cidade de Santa Maria – RS, nos dias 09 a 13 de novembro de 2015.

**Contribuição dos autores:** LF responsável pela coleta de dados, discussão dos dados e redação do artigo. AEHS responsável pela coleta de dados, discussão dos dados e redação do artigo. BB responsável pela coleta de dados, discussão dos dados e redação do artigo. AM responsável pela coleta de dados, discussão dos dados e redação do artigo. ICR Contribuição no planejamento, desenvolvimento e revisão final do artigo científico.

EPVB Contribuição no planejamento, desenvolvimento e revisão final do artigo científico.

E-mail para correspondência: Laís Ferreira - laisferreira@hotmail.com

Recebido: 15/02/2016      Aprovado: 05/09/2016



**Abstract**

*Objective: To analyze the Minimum Response Level (MRL) in infants, born term and preterm, considering some variables. In addition, to investigate the relationship between MRL and different Risk Indicators for Hearing Loss (RIHL). Methods: The sample consisted of 114 infants who had result "pass" in Newborn Hearing screening, from six to eight months old, distributed into two groups according to gestational age. Term group: 75 infants and Pre-term group: 39 infants. The Visual Reinforcement Audiometry (VRA) was made with a pediatric audiometer, seeking the MRL. Results: There was no statistically significant difference in the MRL regarding the side of the presentation. The MRL's in 2 khz and 4 khz in the Term Group were lower in female babies. Comparing the MRL between the two groups there was not statistically significant difference. The higher MRL's are among the infants with the following RIHL: Intensive care unit (ICU) hospitalization, use of ototoxic drugs, mechanical ventilation and tobacco use by the mother during pregnancy. Conclusion: There was no statistically significant difference in the MRL regarding the side of the presentation of the stimuli and between groups. It was observed that the female infants of the term group had lower mrls in the frequencies of 2KHz and 4KHz. Some RIHL influenced the performance of infants in the VRA.*

*Keywords: Audiometry; Hearing; Infant Behavior; Infant*

**Resumen**

*Objetivo: Evaluar los Nivel Mínimo de Respuesta(NMRs) en infantes, nacidos a término y pre-término, teniendo en cuenta algunas variables. Además de investigar la relación entre el NMR y diferentes indicadores de riesgo para la pérdida auditiva(IRPAs). Metodos: La muestra fue constituida por 114 infantes que aprobaron el la Screening Auditivo para Recién (SARN), com seis a ocho meses, divididos en dos grupos según la edad gestacional. Grupo Término: 75 infantes y Grupo pre-término: 39 infantes. La Audiometría de Refuerzo Visual (ARV) se realizó con el audiómetro pediátrico, buscando el NMR. Resultados: No hubo diferencia estadísticamente significativa entre NMR en relación al lado de la presentación. El NMR en 2 KHz y 4 KHz en el Grupo Término fueron inferiores en bebés de sexo femenino. Al comparar el NMR entre los dos grupos no hubo diferencia estadísticamente significativa. Los infantes que presentaron los IRPA: estancia en la unidad de terapia intensiva (UTI), el uso de medicamentos ototóxicos, la ventilación mecánica y el uso de tabaco por la madre durante el embarazo presentaron mayor NMRs. Conclusión: No hubo diferencia estadísticamente significativa en los NMRs en relación al lado de la presentación de los estímulos y entre los grupos. Se observó que los infantes del sexo femenino del Grupo Término tenían NMRs más bajos en la frecuencia de 2 KHz y 4 KHz. Algunos IRPAs influyen en el rendimiento de los infantes en la ARV.*

*Palabras clave: Audiometría; Audición; Comportamiento del Lactante; Lactante.*

**Introdução**

O desenvolvimento das habilidades auditivas ocorre devido à maturação do sistema nervoso central<sup>1,2,3</sup>. Sabe-se que o sistema auditivo é formado até a 20ª semana gestacional, possibilitando que os primeiros sons sejam ouvidos ainda dentro do ventre materno<sup>4</sup>. Acrescenta-se que as experiências auditivas, ao longo dos primeiros meses, são fundamentais para o desenvolvimento das habilidades auditivas de detecção, discriminação, localização, reconhecimento e compreensão<sup>4,5</sup>.

Um aspecto importante relacionado à audição de neonatos e lactentes é o conhecimento dos Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva (IRDAs), pois estes podem influenciar

no desenvolvimento da função auditiva infantil, mesmo nos casos em que exista a integridade auditiva periférica. Assim, a pesquisa dos IRDAs se faz necessária, uma vez que as crianças com tais comorbidades possuem uma chance maior de apresentarem algum distúrbio auditivo, inclusive no desenvolvimento das habilidades auditivas<sup>5,1,2,6,7,8</sup>.

Para avaliar a integridade da função auditiva nos primeiros dias de vida, faz-se necessária a realização da Triagem Auditiva Neonatal (TAN), com procedimentos objetivos para a testagem do neonato, preferencialmente antes da alta hospitalar<sup>6,7</sup>. Cabe ressaltar que, nos casos de "passa" na TAN, para os neonatos com IRDA, recomenda-se o monitoramento da função auditiva. Este pode ser realizado por meio de medidas comportamentais,

como avaliação da habilidade de localização sonora frente a sons instrumentais e a Audiometria de Reforço Visual (ARV), que pode ser facilmente realizada com o audiômetro pediátrico ou por meio de fones de inserção ou supra-aurais, acoplados ao audiômetro convencional<sup>9,6,10,11,12,13,3</sup>. A ARV busca encontrar o nível mínimo de respostas (NMR), isto é, identificar a menor intensidade na qual o lactente apresenta resposta comportamental frente ao estímulo sonoro<sup>14,13</sup>.

Cabe ressaltar que este procedimento é utilizado para avaliar a sensibilidade auditiva de lactentes<sup>10,13</sup>, sendo possível também verificar a maturação auditiva nos primeiros meses. Baseada no desenvolvimento psicoacústico<sup>15</sup>, a ARV tem como princípio avaliar a audibilidade associada a um reforço visual. É conceituada como teste “padrão ouro” para a avaliação auditiva de lactentes com idade cognitiva entre seis meses e três anos, contudo também pode ser utilizada na avaliação de crianças com outros problemas associados<sup>15,16</sup>.

Durante a realização da ARV, o lactente é posicionado sentado, entre os dois alto-falantes ou com fones, dependendo da escolha do examinador. Desta forma, um estímulo sonoro é apresentado. Quando há a resposta do lactente, observada por meio da mudança no olhar ou lateralização da cabeça em direção ao som, é apresentado, como reforço positivo, um brinquedo iluminado, por exemplo<sup>1,15</sup>.

O estímulo utilizado geralmente é o tom puro modulado em frequência warble<sup>2</sup>. Pode ser feito um treinamento prévio antes da avaliação comportamental, com o intuito de ensinar o lactente a realizar a avaliação e a manter o domínio da resposta. Quando a avaliação é realizada em campo sonoro, obtêm-se como resposta os limiares auditivos correspondentes à melhor orelha, tendo como desvantagem a impossibilidade de avaliar as perdas auditivas unilaterais e/ou assimétricas. Para estabelecer os limiares de cada orelha separadamente, é preciso que a avaliação seja realizada por meio de fones<sup>1,15</sup>.

Existe uma referência clássica nacional<sup>1</sup> sobre os NMRs e o padrão de desenvolvimento auditivo, na qual os autores avaliaram 499 lactentes de zero a 13 meses, caracterizando o padrão das etapas de desenvolvimento auditivo da habilidade auditiva de localização e respostas na ARV. Considera-se que um lactente apresenta desenvolvimento auditivo normal quando o mesmo demonstra evolução

das habilidades auditivas, apresentando respostas comportamentais adequadas à sua faixa etária frente a estímulos acústicos<sup>1,3</sup>. Desde o nascimento, o lactente apresenta respostas de atenção ao som, iniciando aos três meses a procura pela fonte sonora. Aos cinco meses, o lactente torna-se capaz de localizar o estímulo sonoro no plano lateral e, assim, pode realizar a ARV, pois vira a cabeça imediatamente na direção do estímulo sonoro. A partir dos nove meses, localiza indiretamente para baixo e, aos 12 meses, apresenta localização direta para baixo, e indireta para cima. Com 18 meses, o lactente realiza localização direta, além de reconhecer comandos verbais simples<sup>1,2</sup>.

Os achados audiológicos encontrados no referido estudo foram: lactentes de zero a quatro meses apresentam NMR entre 60 e 80 dBNA; lactentes de quatro a seis meses, entre 40 e 50 dBNA; lactentes de seis a nove meses, entre 30 e 40 dBNA e lactentes de nove a 12 meses, entre 20 e 40 dBNA. Desta forma, observa-se uma diminuição dos NMR com o avanço da idade, demonstrando adequado desenvolvimento da função auditiva<sup>1</sup>.

Na prática clínica observa-se que variáveis como a idade gestacional e a presença de IRDAs podem, de alguma maneira, influenciar nas respostas comportamentais das crianças frente aos estímulos sonoros. Entretanto, na literatura consultada, não foi encontrada nenhuma publicação que relacionasse os NMRs com tais variáveis. Além disso, evidencia-se uma valorização dos procedimentos de avaliação eletrofisiológica nos estudos mais atuais, contudo tais procedimentos requerem equipamentos de alta tecnologia, muitas vezes não disponíveis em todos os locais que realizam avaliação auditiva. Assim, estudar os NMRs em lactentes é um meio de aprimorar os conhecimentos na Audiologia Pediátrica e divulgar um procedimento simples e econômico de avaliação dessa população.

O presente estudo teve como objetivo analisar os NMRs em lactentes de seis a oito meses, com resultado “passa” na TAN, nascidos a termo e pré-termo, considerando as seguintes variáveis: lado de apresentação sonora, gênero e idade gestacional. Além disso, esta pesquisa pretendeu investigar a relação entre os NMRs e os diferentes IRDAs.

## Método

Esta pesquisa consiste em um estudo com caráter transversal quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição de

origem. A pesquisa foi regulamentada pelas assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis pelos sujeitos selecionados e atendeu a todas as recomendações obrigatórias para pesquisas com seres humanos (Resolução Nº 466/12).

A população-alvo foi lactentes que apresentaram o resultado “passa” na Triagem Auditiva Neonatal (TAN), com idade entre seis e oito meses, nascidos a termo e pré-termo, considerando idade corrigida, atendidos no Programa TAN de um hospital universitário.

Foram adotados como critérios de inclusão para a composição da amostra, lactentes com: (1) idade ou idade corrigida de 6 a 8 meses; (2) presença bilateral de Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático (PEATE-a) na realização da TAN; (3) curva timpanométrica do tipo A no momento da avaliação, realizada com a sonda teste de 226 Hz. Como critérios de exclusão para participação na pesquisa, foram consideradas as seguintes condições: (1) apresentar comprometimento neurológico ou orgânico evidente, que impedisse de realizar o procedimento de avaliação selecionado para este estudo; (2) não colaborar/condicionar para a realização da ARV.

Considerando os critérios de elegibilidade, a amostra foi composta por 114 lactentes, distribuídos em dois grupos conforme a idade gestacional: Grupo Termo com 75 lactentes e Grupo Pré-termo com 39 lactentes.

Os lactentes foram avaliados por dois examinadores, em ambiente acusticamente tratado. Cabe ressaltar que os lactentes da amostra foram avaliados em apenas uma sessão. Para iniciar as avaliações, realizou-se a inspeção visual do meato acústico externo, com otoscópio (Mikatos), com objetivo de averiguar a ocorrência de algum comprometimento na orelha externa, que pudesse interferir nos resultados do exame proposto neste estudo. Realizou-se também a timpanometria com o equipamento Otoflex 100, da marca Madsen, para avaliar a integridade de orelha média. A ARV foi realizada com o audiômetro pediátrico, portátil, em campo sonoro, modelo PA 2, da marca Interacoustics, com apresentação de tom puro modulado em frequência (warble) nas frequências de 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz e nas intensidades de 80, 60, 40 e 20 dBNA. Apresentados em ordem decrescente de intensidade, utilizando o

condicionamento estímulo-resposta-reforço visual (três pontos luminosos).

Durante o condicionamento, pediu-se para que o responsável colocasse o lactente no colo de forma que ficasse posicionado de frente para um dos examinadores, o qual realizou a técnica de distração e observação das respostas. O segundo examinador foi responsável pela apresentação dos estímulos sonoros e do reforço visual. Para tal, considerou-se: 1) pelo menos quatro segundos de duração do estímulo sonoro; 2) reforço visual posicionado a aproximadamente 90° da linha média; 3) estímulo apresentado a 20 cm de distância da orelha do sujeito e 4) estímulo sonoro precedendo o reforço visual. O estímulo sonoro foi apresentado fora do campo visual do lactente, primeiro do lado direito e depois do lado esquerdo e, em alguns momentos, alternando os lados. Houve também alternância das frequências. A sala na qual a avaliação foi realizada não apresentava outros estímulos visuais, evitando presença de eventos distrativos, que poderiam se tornar competitivos à atenção do sujeito.

Para a resposta, foi aceito o seguinte parâmetro: virada completa da cabeça em direção à fonte sonora e ao reforço visual, considerando que a ARV tem como pré-requisito a localização lateral do sinal auditivo. Considerou-se como NMRs a menor intensidade na qual o lactente apresentou habilidades de detecção e localização sonora.

A pesquisa dos IRDAs obedeceu às recomendações de JCIH (2007)<sup>6</sup> e do Comitê Multiprofissional em Saúde Auditiva-COMUSA7, sendo que tal investigação ocorreu em diálogo com pais e/ou responsáveis, além de análise do prontuário do lactente no referido serviço.

O modelo estatístico adotado neste estudo englobou o Teste T de Student e o Teste U de Mann-Whitney. Definiu-se para este trabalho um nível de significância de 0,05 (5%) e todos os intervalos de confiança construídos ao longo do trabalho foram construídos com 95% de confiança estatística.

## Resultados

A amostra contou com 51 lactentes do gênero feminino (35 nascidos a termo e 16 pré-termo) e 63 do gênero masculino (40 nascidos a termo e 23 pré-termo). Desses, 74 lactentes apresentavam IRDA, sendo 41 nascidos a termo e 33 pré-termo e 40 sem IRDAs, 34 nascidos a termo e 6 pré-termo.

Quanto às respostas auditivas comportamentais, averiguou-se que as diferenças das médias dos

NMRs, com tons puros modulados em frequência, encontradas entre os lados direito e esquerdo de apresentação dos estímulos não foram estatisticamente significantes nas quatro frequências avaliadas (500 Hz, 1 KHz, 2 KHz e 4 KHz) nos dois grupos. No Grupo Termo, a média do NMR para a frequência de 500 Hz foi de 38,93 dBNA na OD e 38,66 dBNA na OE com p valor de 0,893; para 1 KHz 37,06 dBNA tanto na OD como OE com p valor de 1,000; para 2 KHz 38,40 dBNA na OD e na OE com p valor de 1,000 e para 4 KHz ambas as orelhas com 38,13 dBNA com p valor de 1,000. Isto também foi observado no Grupo Pré termo, no qual a média dos NMR para a frequência de 500 Hz foi de 39,48 dBNA na OD e na OE com p valor igual a 1,000; em 1 KHz foi de 39,48 dBNA na OD e 40,00 dBNA na OE com p valor

de 0,833; para 2 KHz 38,48 dBNA tanto para OD como OE com p valor de 1,000 e para 4 KHz 38,48 dBNA na a OD e 40,00 dBNA na OE com p valor de 0,833. Para tal comparação utilizou-se o Teste T de Student. Portanto, conclui-se que os NMRs obtidos com a apresentação dos estímulos sonoros à direita assemelham-se aos obtidos à esquerda, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os lados de apresentação em ambos os grupos. Desta forma, optou-se por agrupar a amostra, desconsiderando a variável lado de apresentação.

Analisou-se os NMRs em relação ao gênero (masculino e feminino), sendo que os resultados encontram-se apresentados por grupos a seguir (Tabelas 1 e 2):

**Tabela 1.** Nível mínimo de resposta nas quatro frequências avaliadas em relação à variável gênero do Grupo TERMO (n=75)

	500 Hz		1 kHz		2 kHz		4 kHz	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
MÉDIA (dBNA)	36,57	41,00	34,28	40,00	34,97	41,00	34,45	40,50
MEDIANA	40	40	40	40	40	40	40	40
MÍNIMO	20	20	20	20	20	20	20	20
MÁXIMO	60	60	60	60	60	60	60	60
DESVIO PADRÃO	13,27	11,94	13,34	12,81	14,56	11,94	13,80	12,39
P VALOR	0,132		0,062		0,050*		0,049*	

Teste t de student. Nível de significância de 5%. Legenda: dBNA - Decibel Nível de Audição; kHz – mil Hertz; Fem. – feminino; Masc. – masculino; \* - estatisticamente significante (p valor <0,05)

**Tabela 2.** Nível mínimo de resposta nas quatro frequências avaliadas em relação à variável gênero do Grupo PRÉ TERMO (n=39)

	500 Hz		1 kHz		2 kHz		4 kHz	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
MÉDIA (dBNA)	37,50	40,00	36,87	40,86	36,87	40,43	36,87	40,86
MEDIANA	40	40	40	40	40	40	40	40
MÍNIMO	20	20	20	20	20	20	20	20
MÁXIMO	60	60	60	60	60	60	60	60
DESVIO PADRÃO	10,00	13,48	10,14	12,76	10,14	12,96	10,14	12,76
P VALOR	0,532		0,303		0,364		0,303	

Teste t de student. Nível de significância de 5%. Legenda: dBNA - Decibel Nível de Audição; kHz – mil Hertz; Fem. – feminino; Masc. – masculino; \* - estatisticamente significante (p valor <0,05)

Estudou-se ainda a diferença entre os NMRs do Grupo Termo e do Grupo Pré-Termo, considerando as quatro frequências avaliadas (500 Hz, 1 KHz, 2 KHz e 4 KHz), como pode ser observado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Nível mínimo de resposta nas quatro frequências avaliadas: comparação entre os grupos (n=114)

	500 Hz		1 kHz		2 kHz		4 kHz	
	TERMO	PRÉ-TERMO	TERMO	PRÉ-TERMO	TERMO	PRÉ-TERMO	TERMO	PRÉ-TERMO
MÉDIA (dBNA)	38,66	39,48	37,06	39,74	38,40	39,48	38,13	39,74
MEDIANA	40	40	40	40	40	40	40	40
MÍNIMO	20	20	20	20	20	20	20	20
MÁXIMO	60	60	60	60	60	60	60	60
DESVIO PADRÃO	12,44	12,55	13,02	12,24	12,63	12,34	12,80	12,24
P VALOR	0,738		0,296		0,728		0,540	

Teste U de Mann-Whitney. Nível de significância de 5%. Legenda: dBNA - Decibel Nível de Audição; kHz – mil Hertz; \* - estatisticamente significante (p valor <0,05)

Cabe ressaltar que, como não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os NMRs dos dois grupos, optou-se por agrupar a amostra e analisar a influência dos IRDAs nos NMRs obtidos por meio da ARV com o audiômetro pediátrico, sempre nas quatro frequências avaliadas e em toda a amostra (N=114). Todos os IRDAs foram analisados, contudo apresentam-se na Tabela 4 apenas os IRDAs que influenciaram nos NMRs.

**Tabela 4.** Nível mínimo de resposta nas quatro frequências avaliadas: a influência dos Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva (n=114)

	500 Hz				1 KHz				2 KHz				4 KHz	
IRDA	20dBNA	40dBNA	60dBNA	20dBNA	40dBNA	60dBNA	20dBNA	40dBNA	60dBNA	20dBNA	40dBNA	60dBNA	40dBNA	60dBNA
<b>PERMANÊNCIA EM UTI (tempo superior a 5 dias)</b>														
(n)	19	44	4	24	39	4	21	42	4	21	42	4	42	4
NÃO (%)	16,67%	38,60%	3,51%	21,05%	34,21%	3,51%	18,42%	36,84%	3,51%	18,42%	36,84%	3,51%	36,84%	3,51%
(n)	6	26	15	6	27	14	6	26	15	6	26	15	6	26
SIM (%)	5,26%	22,81%	13,16%	5,26%	23,68%	12,28%	5,26%	22,81%	13,16%	5,26%	22,81%	13,16%	5,26%	22,81%
P VALOR	>0,001*				>0,001*				>0,001*				>0,001*	
<b>MEDICAÇÃO CITOFLÓXICA</b>														
(n)	16	47	5	21	42	5	18	44	6	19	43	6	43	6
NÃO (%)	14,04%	41,23%	4,39%	16,42%	36,84%	4,39%	15,79%	38,60%	5,26%	16,67%	37,22%	5,26%	37,22%	5,26%
(n)	9	23	14	9	24	13	9	24	13	8	25	13	8	25
SIM (%)	7,89%	20,18%	12,28%	7,89%	21,05%	11,40%	7,89%	21,05%	11,40%	7,02%	21,93%	11,40%	7,02%	21,93%
P VALOR	0,026*				0,010*				0,034*				0,015*	
<b>VENTILAÇÃO MECÂNICA</b>														
(n)	22	54	8	27	49	8	24	52	8	24	52	8	24	8
NÃO (%)	19,30%	47,37%	7,02%	23,68%	42,98%	7,02%	21,05%	45,61%	7,02%	21,05%	45,61%	7,02%	21,05%	7,02%
(n)	3	16	11	3	17	10	3	16	11	3	16	11	3	16
SIM (%)	2,63%	14,04%	9,65%	2,63%	14,91%	8,77%	2,63%	14,04%	9,65%	2,63%	14,04%	9,65%	2,63%	14,04%
P VALOR	0,001*				>0,001*				>0,001*				>0,001*	
<b>TABAGISMO</b>														
(n)	22	69	19	26	66	18	23	68	19	23	68	19	23	19
NÃO (%)	19,30%	60,53%	16,67%	22,81%	57,89%	15,79%	20,18%	59,65%	16,67%	20,18%	59,65%	16,67%	20,18%	16,67%
(n)	3	1	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0
SIM (%)	2,63%	0,88%	0,00%	3,51%	0,00%	0,00%	3,51%	0,00%	0,00%	3,51%	0,00%	0,00%	3,51%	0,00%
P VALOR	0,020*				0,003*				0,002*				0,002*	

### Discussão

Cabe ressaltar que a amostra foi selecionada a partir da idade de seis meses, pois nessa idade os lactentes já possuem habilidade de localização sonora no plano lateral<sup>1,13,3,15</sup>, o que possibilita a execução do procedimento selecionado para tal pesquisa. Como já referido anteriormente, todos os lactentes da amostra foram avaliados em apenas uma sessão e utilizaram-se sempre dois examinadores. Em um estudo realizado<sup>17</sup>, constatou-se que, para se obter resultados adequados na realização da ARV, é necessária a presença de dois examinadores. Assim, além de serem responsáveis pela distração do lactente, os examinadores devem garantir a atenção do mesmo na linha média e também devem controlar a avaliação, orientando as atitudes do lactente.

Ao analisar a média dos NMRs com o tom warble na amostra estudada, independente do grupo nas quatro frequências avaliadas, não se observou diferenças entre os lados de apresentação. Tal achado sugere uma simetria de NMRs entre os lados de apresentação. Este dado era o esperado, uma vez que os critérios de elegibilidade buscavam apenas lactentes com audição normal. Outros estudos também não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os NMRS com estímulos apresentados no lado direito e esquerdo, confirmando tal simetria<sup>9,10</sup>.

Ao observar a relação NMRs e a variável gênero (Tabelas 1 e 2), no presente estudo

evidenciou-se que o gênero feminino obteve os menores NMRs para as frequências 2 e 4 KHz apenas no grupo termo. Esta diferença dos NMRs entre os gêneros é concordante com estudos realizados anteriormente<sup>9</sup>, em que os autores verificaram que lactentes do gênero feminino apresentam valores menores nos NMRs comparados aos do gênero masculino. Tal diferença também foi apontada por outros autores<sup>1</sup>.

Em contrapartida, outra pesquisa<sup>10</sup> avaliou 50 crianças, sendo 29 da faixa etária de seis meses a 12 meses. Nela, não se observou diferença estatisticamente significativa entre os gêneros na utilização de tom puro modulado, contudo na utilização de outro tipo de estímulo sonoro (Sistema Sonar), os NMRs apresentaram-se inferiores no gênero masculino nas frequências de 500 e 2 KHz.

Uma possível hipótese para este achado é o fato do gênero feminino demonstrar características biológicas distintas do gênero masculino. Tal questão já foi evidenciada por estudos anteriores<sup>1</sup>. Segundo pesquisa, as mulheres apresentam as áreas associadas à linguagem (Broca e Wernicke) maiores que os homens<sup>18</sup>. Estudantes femininas demonstram melhor desempenho na escola, obtendo notas superiores e maior facilidade em atividades que envolvem tarefas matemáticas associadas à produção e à compreensão da linguagem comparada aos estudantes do gênero masculino<sup>19</sup>. O autor refere ainda que, na habilidade de processar informações fonológicas e desempenho em

testes de aprendizagem verbal, o gênero feminino apresenta maior facilidade<sup>19</sup>. Destaca-se, também, que a faixa de frequência que contém a maioria dos fonemas do Português Brasileiro está na faixa de frequência mais elevada. Assim, considerando que o gênero feminino apresenta maior facilidade na aquisição da fala, hipotetiza-se que esta possa ser a justificativa para os achados de respostas com valores inferiores no NMRs para a faixa de 2 k e 4 KHz neste gênero.

O presente estudo verificou os NMRs nos Grupos Termo e Pré Termo (Tabela 3), sendo que os NMRs obtidos no Grupo Termo tiveram uma média de 38,66 dBNA (500 Hz); 37,06 dBNA (1000 Hz); 38,40 dBNA (2000 Hz); 38,13 dB NA (4000 Hz). Estes dados são semelhantes aos achados de outro estudo<sup>10</sup>, que avaliou 29 lactentes na faixa etária de 6 a 12 meses com audição normal e sem indicadores de risco. Os autores encontraram 40 dBNA (500 Hz); 32,74 dBNA (1000 Hz); 31,72 dB NA (2000 Hz) e 33,10 dB NA (4000 Hz). Porém, em outro estudo<sup>9</sup> foram encontrados valores do NMRs inferiores ao presente estudo, em pesquisa realizada com fones auriculares. Esta diferença é aceitável uma vez que tais pesquisas foram realizadas com diferentes transdutores.

Outra pesquisa<sup>20</sup> avaliou 30 lactentes de seis a vinte e quatro meses sem alterações auditivas por meio da ARV e verificou que os achados audiológicos encontrados estavam entre 20 e 40 dBNA, confirmando os padrões descritos na literatura e neste estudo. Além disso, o estudo afirmou que a ARV é um método eficaz na pesquisa de NMR em lactentes da faixa etária de 6 a 24 meses<sup>1,15</sup>.

No Grupo Pré-Termo foram verificados NMRs superiores ao Grupo Termo (Tabela 3), embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa, pois se considerou a idade corrigida dos nascidos pré-termo. Além disso, muitos dos lactentes do Grupo Pré-Termo, no referido serviço, são acompanhados por uma equipe multidisciplinar de estimulação precoce. Hipotetiza-se que tal estratégia possa minimizar inclusive os efeitos da prematuridade nas respostas auditivas desses sujeitos. Entretanto, outros autores<sup>1</sup>, ao realizarem um estudo comparativo entre crianças de baixo e alto risco (sem e com IRDA), observaram a existência de diferenças estatisticamente significantes entre tais grupos, apontando um predomínio de respostas de menor intensidade no grupo de baixo risco.

Destaca-se que a presença de IRDAs pode causar danos à audição de lactentes e é indispensável o monitoramento auditivo nestes casos<sup>6</sup>. No presente estudo, verificou-se que a presença de IRDA influencia no desempenho de lactentes na realização da ARV (Tabela 4). Os lactentes que apresentavam algum tipo de IRDA demonstraram NMRs superiores aos lactentes que não apresentavam IRDA. Dentre os lactentes com IRDA, os que permaneceram na UTI, os que fizeram uso de medicação ototóxica e ventilação mecânica e os que tiveram mães tabagistas durante o período gestacional foram os que apresentaram os maiores NMR.

Como referido anteriormente, não foi encontrado na literatura compulsada nenhum estudo que analisasse tal relação. Os estudos em geral observaram a relação dos IRDA e a própria deficiência auditiva e/ou nos casos de falha na TAN<sup>21,22,23</sup>.

Entretanto, sabe-se que alguns IRDA estão intimamente ligados a sérios agravos à saúde que podem comprometer a sobrevivência do recém-nascido, em especial a permanência na UTI. Esses problemas, em muitos casos, poderiam ocasionar um atraso no desenvolvimento global, o que justificaria tais achados. Idade gestacional e peso ao nascer são aspectos que geram interferência no desenvolvimento dos bebês<sup>24,25,26,27</sup>. Alguns autores<sup>26</sup> observaram diferença significativa quanto à linguagem, à cognição e ao desenvolvimento motor nos 274 prematuros avaliados em sua pesquisa.

## Conclusão

Não houve diferença estatisticamente significativa nos NMRs em relação ao lado de apresentação dos estímulos. Tal diferença também não foi evidenciada entre os grupos, não sendo possível inferir que a maturação tenha influência nas respostas auditivas de lactentes aos seis meses.

Observou-se que os lactentes do gênero feminino, do Grupo Termo, apresentaram menores NMRs nas frequências de 2 KHz e 4 KHz

Destaca-se que os IRDAs permanência na UTI, uso de medicação ototóxica, ventilação mecânica e tabagismo da mãe durante o período gestacional influenciam no desempenho dos lactentes na ARV, pois demonstram maiores NMRs.

A partir deste estudo, evidencia-se a necessidade de novas pesquisas relacionando os IRDA e sua influência nas habilidades auditivas em diferentes fases da infância.



## Referências Bibliográficas

1. Azevedo MF; Vieira RM; Vilanova, LCP. Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco. São Paulo: Plexus; 1995.
2. Northern JL, Downs MP. Audição na infância. 5ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
3. Azevedo MF, Angrisani RG. Desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Boechat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastasio ART. Tratado de Audiologia. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2015. p. 373-80.
4. Correa EM. Embriologia e histologia em fonoaudiologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
5. Azevedo MF. Avaliação e acompanhamento audiológico de neonatos de risco. Acta Awho. 1991; 10(3): 107-16.
6. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics. 2007; 120(4): 898-921
7. Lewis DR, Marone SA, Mendes BC, Cruz OL, Nóbrega M. Comitê multiprofissional em saúde auditiva: COMUSA. Braz J Otorhinolaryngol. 2010; 76(1): 121-8.
8. Joint Committee on Infant Hearing. "Supplement to the JCIH 2007 Position Statement: principles and guidelines for early Intervention after confirmation that a child is deaf or hard of hearing." Pediatrics. 2013; 131(4): 1324-49.
9. Agostinho CV, Azevedo MF. Audiometria com reforço visual com fones em crianças de 5 a 16 meses de idade. R. Fono Atual. 2005; 32(8): 25-32.
10. Vieira EP, Azevedo MF. Audiometria de reforço visual com diferentes estímulos sonoros em crianças. Rev Pró-Fono. 2007; 19(2): 185-94.
11. Baldwin SM, Gajewski BJ, Widen JE. An Evaluation of the Cross-Check Principle Using Visual Reinforcement Audiometry, Otoacoustic Emissions, and Tympanometry. J Am Acad Audiol. 2010; 21(3): 187-96.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas e Departamento de Atenção Especializada. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
13. Dworsack-Dodge MM, Gravel J, Grimes AM Audiologic Guidelines for the Assessment of Hearing in Infants and Young Children. American Academy of Audiology. 2012; 1-52.
14. American - Speech – Language – Hearing Association. Guidelines for the audiologic assessment of children from the birth through 36 months of age. ASHA. 1991; 33(5): 3743.
15. Santos-Momensehn TM. Diagnóstico Audiológico em crianças. In: Boechat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastasio ART. Tratado de Audiologia. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2015. p.407-13.
16. Norrix LW. Hearing Thresholds, Minimum Response Levels, and Cross-Check Measures in Pediatric Audiology. Am J Audiol. 2015; 24(2): 137-44.
17. Versolato- Cavanaugh MC, Novaes B CAC, Martinez MA NS, Mendes B CA. Audiometria de reforço visual em crianças de cinco a nove meses de idade: repercussões do desenvolvimento sensorio motor e características individuais. Distúrb Comum. 2009; 21(2): 207-17.
18. Harasty J, Double KL, Halliday GM, Kril JJ, Mcritchie DA. Language-associated cortical regions are proportionally larger in the female brain. JAMA Neurology. 1997; 54(2): 171-6.
19. Halpern DF. A cognitive-process taxonomy for sex differences in cognitive abilities. APA. 2004; 13(4): 135-9.







20. Lemos ICC et al. 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.

21. Didoné DD, Garcia MV, Kunst LR, Vieira EP, Silveira AF. Correlação dos indicadores de risco para deficiência auditiva com a “falha” na triagem auditiva neonatal. *Saúde (Santa Maria).* 2013; 39(1): 113-20.

22. Pereira T et al. Investigação etiológica da deficiência auditiva em neonatos identificados em um programa de triagem auditiva neonatal universal. *Rev. CEFAC.* 2014; 16(2): 422-29.

23. Oliveira CS, Santiago DB, Valente JSP, Borja ALVF, Bernardi APA. Prevalência dos indicadores de risco para perda auditiva nos resultados ‘falha’ da triagem auditiva neonatal. *Rev. CEFAC.* 2015; 17(3): 827-35.

24. Eickman SH, Malkes NF, Lima MC. Psychomotor development of preterm infants aged 6 to 12 months. *São Paulo Med J.* 2012; 130(5): 299-306.

25. Fernandes LV et. al. Neurodevelopmental assessment of very low birth weight preterm infants at corrected age of 18-24 months by Bayley III scales. *J Pediatr.* 2012; 88(6): 471-78.

26. Nasef N, Shabaan H, Schurr P, Iaboni D, Choudhury J, Church P, Dunn MS. Effect of clinical and histological chorioamnionitis on the outcome of preterm infants. *Am J Perinatol.* 2013; 30(1): 59-68.

27. Serenius F et. al. Neurodevelopmental outcome in extremely preterm infants at 2.5 years after active perinatal care in Sweden. *JAMA.* 2013; 309(17): 1810-1820.