

# Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico por estímulo clique: influência da idade e de indicadores de risco para a deficiência auditiva

*Click-evoked auditory brainstem response: The influence of age and risk factors for hearing loss*

Josiana Rocha<sup>1</sup> 

Luciana Macedo de Resende<sup>1</sup> 

Ana Luiza de Freitas Rezende<sup>2</sup> 

Ana Carolina Andrade Valadares<sup>1</sup> 

Daniella Bregunce Fernandes Ferreira<sup>3</sup> 

Sirley Alves da Silva Carvalho<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas - Saúde da Criança e do Adolescente, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Faculdade de Medicina, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Estudo realizado na Faculdade de Medicina de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

**Fonte de financiamento:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Brasil - Código de Financiamento 001

**Conflitos de interesses:** Inexistente

**Endereço para correspondência:**  
Ana Carolina Andrade Valadares  
Avenida Professor Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia  
CEP: 30130-100 - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil  
E-mail: anacarolinaandrade38@gmail.com

Recebido em 24/04/2024  
Recebido na versão revisada em 27/05/2024  
Aceito em 06/09/2024

## RESUMO

**Objetivo:** analisar a relação entre os resultados dos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico e a idade gestacional corrigida de lactentes, considerando prematuridade e Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva (IRDA).

**Métodos:** estudo observacional transversal, composto por 62 lactentes, divididos em: G1 - 27 a 36 semanas e G2 - 37 a 41 semanas. Após resultado normal na TAN, foi realizado o PEATE por clique para pesquisa de integridade das vias auditivas e de limiar eletrofisiológico. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, de associação amparada pelo teste *Mann-Whitney* e de correlação entre limiar eletrofisiológico e idade gestacional corrigida por meio do teste *Spearman*. O nível de significância adotado foi de 5% e intervalos de confiança de 95%.

**Resultados:** os dois grupos apresentaram valores de latências absolutas e intervalos interpicos sem diferença estatisticamente significativa na pesquisa de integridade de vias auditivas. Na pesquisa de limiar eletrofisiológico, foi observada diferença com relevância estatística entre G1 e G2. Na relação entre limiar eletrofisiológico e presença de IRDA e limiar eletrofisiológico com prematuridade também foi observada diferença com relevância estatística. Houve correlação fraca entre limiar eletrofisiológico e idade gestacional corrigida.

**Conclusão:** conclui-se que, na população avaliada, os parâmetros de latência absoluta e os intervalos interpicos não foram influenciados pela idade gestacional corrigida. Entretanto, o limiar eletrofisiológico foi melhor no grupo com idade gestacional corrigida superior a 37 semanas. Pode-se também observar que a presença de indicadores de risco para a deficiência auditiva contribuiu para o aumento do limiar eletrofisiológico.

**Descritores:** Audição; Recém-Nascido; Potenciais Evocados Auditivos; Limiar Auditivo; Indicador de Risco

## ABSTRACT

**Purpose:** to analyze the relationship between infants' auditory brainstem response results and their corrected gestational age, considering prematurity and risk factors for hearing loss.

**Methods:** a cross-sectional, observational study with 62 infants, divided into G1 (27 to 36 weeks) and G2 (37 to 41 weeks). After normal NHS results, the click-evoked ABR investigated the integrity of the auditory pathways and the electrophysiological threshold. Data were analyzed using descriptive statistics, as well as the association with the Mann-Whitney test and the correlation between electrophysiological threshold and corrected gestational age using the Spearman's test with a significance level of 5%.

**Results:** neither group had statistically significant different absolute latency values and interpeak intervals in the auditory pathway integrity study. The electrophysiological threshold study found a statistically significant difference between G1 and G2. Likewise, the difference between the electrophysiological threshold and the presence of risk factors for hearing loss and between the electrophysiological threshold and prematurity was statically significant. The electrophysiological threshold was weakly correlated with the corrected gestational age.

**Conclusion:** the corrected gestational age in the study population did not influence the absolute latency parameters and interpeak intervals. However, the electrophysiological threshold was better in the group whose corrected gestational age was 37 or more weeks. Moreover, the presence of risk factors for hearing loss helped increase the electrophysiological threshold.

**Keywords:** Hearing; Infant, Newborn; Evoked Potentials, Auditory; Auditory Threshold; Risk Index



## INTRODUÇÃO

Alterações auditivas podem acarretar déficits na linguagem oral e no desenvolvimento cognitivo, intelectual, cultural e social. Atentando para esses fatos, medidas para a detecção de alterações auditivas devem ser tomadas o mais precocemente possível, favorecendo o desenvolvimento da linguagem e permitindo o estabelecimento da função social<sup>1</sup>.

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), há a estimativa de que 217 milhões de pessoas nas Américas possuem perda auditiva, com estimativa de aumento para 322 milhões até 2050<sup>2</sup>.

Em países desenvolvidos, estima-se que um a cada mil nascidos tenha algum grau de deficiência auditiva, essa prevalência é maior em neonatos com algum Indicador de Risco para Deficiência Auditiva (IRDA)<sup>3,4</sup>. Sabe-se que a presença de IRDA pode estar associada à prematuridade, devido às condições de saúde do lactente pré-termo<sup>5</sup>.

A prematuridade está intimamente ligada à maturação das vias auditivas, desta forma, sendo capaz de impactar negativamente no desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem<sup>5</sup>. Este dado torna-se ainda mais relevante ao levar-se em consideração que a prevalência de prematuridade no Brasil é de cerca de 11,1%, segundo estudo<sup>6</sup> que pesquisou tal prevalência no período de 2011 a 2021.

Para que haja a identificação precoce da deficiência auditiva é essencial que as maternidades ofereçam o serviço de Triagem Auditiva Neonatal (TAN). No Brasil a realização da TAN é um direito garantido por meio da Lei nº 12.303, de 2 de agosto de 2010, que dispõe sobre a obrigatoriedade da realização do exame denominado Emissões Otoacústicas Transientes (EOAT). Entretanto, em lactentes com IRDA é indicado que seja realizado o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático (PEATE-A), eficiente para detectar perdas auditivas cocleares e retrococleares<sup>7</sup>. Este exame é uma importante ferramenta também nas etapas subsequentes da TAN, diagnóstico e acompanhamento<sup>8</sup>.

O PEATE permite avaliar a integridade da via auditiva e encontrar o limiar eletrofisiológico<sup>3</sup>. A interpretação do PEATE se dá por meio da análise das latências absolutas, intervalos interpicos, morfologia e amplitude das ondas geradas, e pela reprodutibilidade do traçado<sup>3,9</sup>. Vários estímulos podem ser utilizados para a eliciação das respostas neurais, como: CE-Chirp e estímulo de fala, contudo, o estímulo clique ainda é o mais usual na prática clínica<sup>1,3,10</sup>.

É amplamente discutida a interferência que a prematuridade e os IRDAs acarretam à maturação das vias auditivas<sup>9</sup>, porém é pouco estudado o impacto real no PEATE em relação aos parâmetros de normalidade que podem ser considerados nesses casos e não é correto usar dados normativos de lactentes nascidos a termo por gerar fatores de confusão no diagnóstico audiológico.

À vista disso, o presente estudo tem por objetivo analisar a relação entre os resultados dos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico e a idade gestacional corrigida entre 27 e 41 semanas de lactentes de um programa de Triagem Auditiva Neonatal, considerando prematuridade e Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva.

## MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, sob parecer número 934.475. A coleta de dados foi realizada no Alojamento Conjunto e na Unidade de Neonatologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG). Todos os responsáveis pelos voluntários da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme dispõe a Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012.

Trata-se de um estudo observacional transversal, realizado em um serviço de referência em Triagem Auditiva Neonatal.

A amostra foi constituída por 62 lactentes pré-termo e a termo, nascidos na Maternidade do HC-UFMG, que atende gestações e partos de alto risco advindas de todo o estado de Minas Gerais. Os lactentes selecionados para a pesquisa apresentavam idades gestacionais entre 24 e 41 semanas (semanas gestacionais no dia do nascimento). No dia do exame, foi realizada a correção da idade cronológica (IC), em semanas, para a idade gestacional corrigida (IGC), isto é, a idade gestacional foi somada à IC em semanas, resultando na IGC. Os lactentes foram avaliados com IGC entre 27 e 41 semanas.

Vale ressaltar que todos os bebês, mesmo aqueles com prematuridade extrema e poucas semanas de vida, apenas participaram do estudo quando garantidas as condições de realização dos exames, sem comprometimento à assistência à criança e sob autorização do médico responsável, visto que o objetivo do presente estudo era relacionado à idade gestacional.

Para a realização do estudo, a amostra foi estratificada em grupos. Considerou-se o conceito de prematuridade para bebês  $\leq 36$  semanas gestacionais, e lactente a termo para bebês  $\geq 37$  semanas gestacionais<sup>11</sup>.

Desta forma, foram divididos grupos de acordo com a IGC no dia do exame: Grupo 1 (G1) composto por lactentes com IGC entre 27 e 36 ( $n= 32$ ), e Grupo 2 (G2) composto por lactentes com IGC entre 37 e 41 ( $n= 30$ ).

A primeira etapa do estudo foi realizada por meio da Triagem Auditiva Neonatal, com os procedimentos EOAT e PEATE-A, como preconizado pela literatura<sup>5,7</sup>. Os casos que apresentaram resultado “passa” foram incluídos na pesquisa.

Os seguintes procedimentos foram realizados na presente pesquisa:

- **Anamnese:** para obtenção dos dados de identificação, gestação, perinatais, saúde do lactente e histórico familiar.
- **Meatoscopia:** com o objetivo de inspecionar o meato acústico externo.
- Triagem auditiva neonatal por meio das Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOAT) e Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático (PEATE-A)
- **EOAT:** o equipamento utilizado para o registro das EOAT foi o Elios® da marca ECHODIA. O protocolo de registro das EOAT adotado utiliza estímulos clique não lineares a uma intensidade de 80 dB NPS nas bandas de frequência 1, 2, 3, 4 e 5 KHz. As EOAT são consideradas presentes quando a reprodutibilidade é maior ou igual a 70% e a relação S/R (sinal/ruído), maior ou igual a 3 dB, em pelo menos três de cinco bandas de frequência.
- **PEATE-A:** esse procedimento foi realizado de forma automatizada pelo equipamento Elios® da marca ECHODIA e consistiu na pesquisa da presença de onda V em duas varreduras na intensidade de 40 dB nNA. Para ser considerado normal, o exame deveria apresentar onda V nas duas varreduras, com diferença de latência de até 0,3 ms entre elas e com reprodutibilidade igual ou maior que 75%. No estímulo clique a faixa de frequência pesquisada é de 100 Hz a 5 KHz. Para a realização do PEATE-A foram colocados eletrodos de superfície nas posições Fp1, Fz, A1 e A2, após a limpeza da pele com gel abrasivo. Com impedância aceitável  $\leq 7$  KOhms e os estímulos apresentados por meio de fones de inserção.
- O critério de “passa” na etapa da triagem incluiu EOAT presentes e PEATE-A presente, bilateralmente. Os lactentes com resultado “passa” seguiram para a pesquisa do PEATE Diagnóstico.
- **PEATE Diagnóstico:** a integridade das vias auditivas foi avaliada em duas varreduras, com estímulo clique, na intensidade de 80 dB nNA para análise das ondas I, III e V e intervalos interpicos I-III, III-V e I-V. Continuando o teste, foi realizada a pesquisa nas intensidades 60, 40, 35, 30, 25, 20, 15 e 10 dB nNA ou até encontrar o limiar eletrofisiológico. Após a análise das ondas na intensidade de 80 dB nNA foi pesquisada somente a onda V. O equipamento utilizado para o registro foi o Elios® da marca ECHODIA com o seguinte protocolo: estímulo clique; polaridade alternada; taxa de apresentação do estímulo – 23 cliques/s; número de promediações: 1.000, filtros passa baixo 3.000 Hz e passa alto 50 Hz; impedância aceitável (artefatos)  $\leq 7$  KOhms. O exame foi realizado com o lactente em sono natural e em sala tratada acusticamente. Foram utilizados os mesmos eletrodos já posicionados para a realização do PEATE-A, sendo feita a verificação da impedância, e o estímulo foi apresentado por meio de fone de inserção.

O critério de inclusão foi: apresentar resultado “passa” na triagem auditiva (EOAT presentes e PEATE-A normal, bilateralmente). Os critérios de exclusão foram: não completar o exame PEATE Diagnóstico ou desistência do responsável em participar da pesquisa.

As informações coletadas foram digitadas em um formulário Google e exportadas para uma planilha no Excel e os dados foram analisados estatisticamente com o uso do programa SPSS. A análise descritiva dos dados foi realizada por meio de distribuição de frequência para as variáveis categóricas (gênero, presença e tipo de IRDA e prematuridade) e medidas de tendência central (média, mediana), desvio padrão, mínimo e máximo para as variáveis contínuas (idade gestacional, idade corrigida, peso ao nascimento). Em seguida, foi realizada a análise de distribuição da amostra e observou-se distribuição assimétrica das variáveis contínuas: latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, I-V e III-V a 80 dB nNA e limiares eletrofisiológicos. Desta forma, foi aplicado o teste Wilcoxon para comparação das orelhas direita e esquerda e o teste de *Mann-Whitney* para avaliar se havia diferença entre gênero feminino e masculino. Observou-se que nenhuma variável apresentou

diferença estatisticamente significativa nas análises citadas. Diante disso, optou-se por agrupar essas variáveis para a análise por grupo de acordo com a idade corrigida (G1 e G2).

A comparação entre os grupos G1 e G2 com as variáveis latência absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, I-V e III-V a 80 dB nNA e limiares eletrofisiológicos foi realizada por meio do teste *Mann-Whitney*. Foi também realizada a comparação entre limiares eletrofisiológicos com presença de IRDA e com presença ou não de prematuridade, independente do grupo, também por meio do teste *Mann-Whitney*. Foi aplicado o teste *Spearman* para verificar a correlação entre idade corrigida e limiar eletrofisiológico. A correlação foi considerada fraca quando  $0 < r < 0,4$ ; moderada quando  $0,4 < r < 0,7$  e forte quando  $0,7 < r < 1,0$ . Foram consideradas correlações significantes as que

apresentaram grau de correlação moderado ou forte e  $p < 0,05$ . O nível de significância adotado foi de 5% e intervalos de confiança de 95%.

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 62 lactentes, sendo 31 do gênero masculino e 31 do gênero feminino. Foi observado que 87,09% ( $n=54$ ) da amostra apresentavam pelo menos um IRDA e 56,45% ( $n=35$ ) eram prematuros. A distribuição das características da população (idade gestacional, idade corrigida, peso ao nascimento, prematuridade e presença de IRDA) está disposta nas Tabelas 1 e 2, estratificadas por grupos em função da idade gestacional no dia do exame: Grupo 1 (G1) com lactentes de idade corrigida entre 27 e 36 semanas ( $n= 32$ ), e Grupo 2 (G2) com lactentes de idades corrigida entre 37 e 41 semanas ( $n= 30$ ).

**Tabela 1.** Perfil dos lactentes distribuídos por grupo: G1 (idade corrigida no dia do exame 27 a 37 semanas) e G2 (idade corrigida no dia do exame 38 a 41 semanas)

Características	G1		G1			G2		G2		
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP
Idade gestacional (semanas)	30,78	30,00	24,00	36,00	3,180	37,73	38,00	35,00	41,00	1,170
Idade corrigida (semanas)	32,63	33,00	27,00	36,00	2,780	38,47	39,00	37,00	41,00	1,100
Peso ao nascimento (g)	1.825,69	1.825,00	940,00	3.192,00	543,26	2.955,70	3.037,50	1.670,00	3.880,00	591,32

Legenda: G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; g = gramas; DP = desvio padrão.

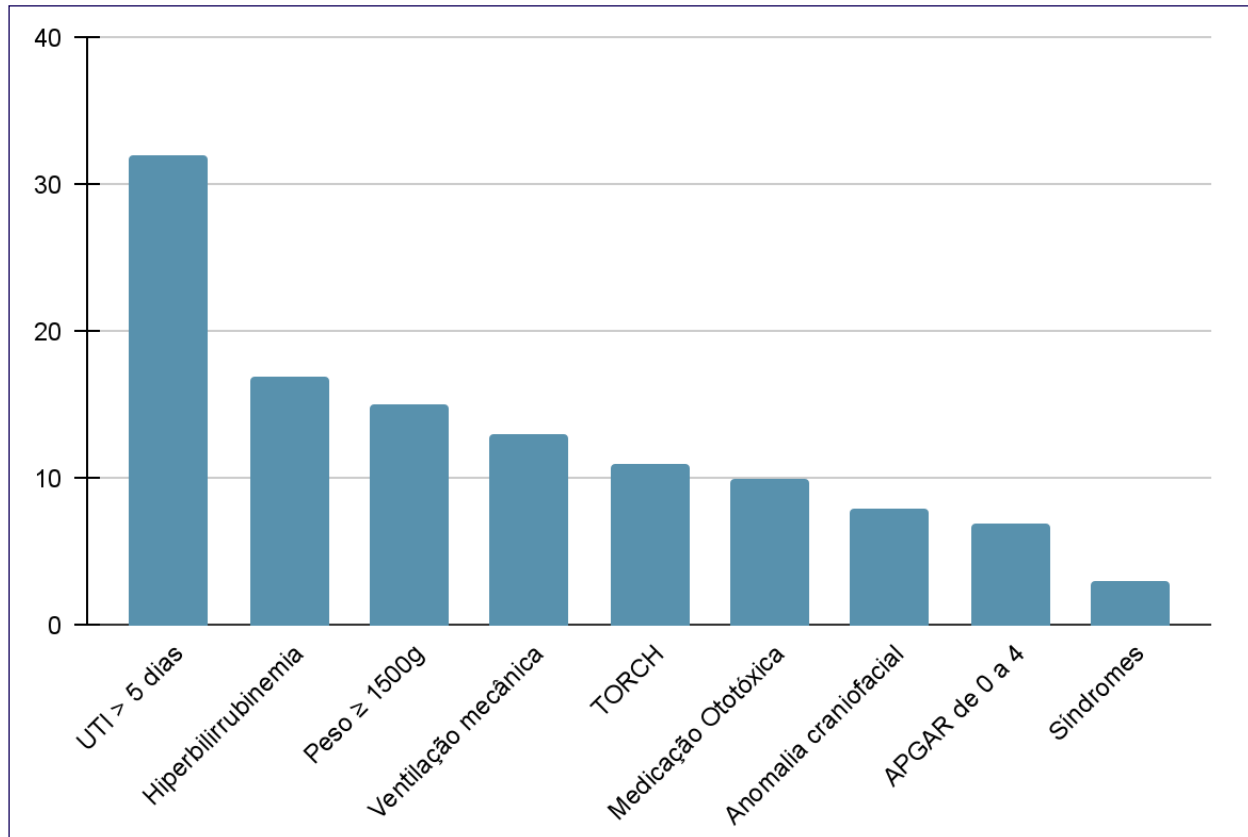
**Tabela 2.** Perfil dos lactentes distribuídos por grupo: G1 (idade corrigida no dia do exame 27 a 37 semanas) e G2 (idade corrigida no dia do exame 38 a 41 semanas)

Características	G1	G2
Gênero feminino (n-%)	14 (43,80%)	17 (56,70%)
Gênero masculino (n-%)	18 (56,30%)	13 (43,30%)
Prematuridade - sim (n-%)	32 (100%)	3 (10,00%)
Prematuridade - não (n-%)	0 (0,00%)	27 (90,00%)
Presença de IRDA - sim (n-%)	30 (93,80%)	24 (80,00%)
Presença de IRDA - não (n-%)	2 (6,30%)	6 (20,00%)

Legenda: IRDA = Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva; n = número de indivíduos; % = porcentagem.

O IRDA mais frequente na TAN foi permanência em UTI por mais de cinco dias (50,79%, n= 32), seguido por hiperbilirrubinemia (26,98%, n=17), baixo peso ao nascer ( $\leq 1500g$ ) (23,80%, n=15), ventilação mecânica (20,63%, n=13), infecções congênicas (toxoplasmose,

rubéola, citomegalovírus, herpes, sífilis, HIV) (17,46%, n=11), medicação ototóxica (15,87%, n=10), anomalia craniofacial (12,70%, n=8), APGAR de 0 a 4 no primeiro minuto (11,29%, n=7), síndromes (4,76%, n=3). Os dados estão representados na Figura 1.



Legenda: UTI = Unidade de Terapia Intensiva; TORCH = acrônimo para toxoplasmose, outras doenças, rubéola, citomegalovírus, herpes e HIV.

**Figura 1.** Gráfico de frequência dos Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva de toda a amostra

O padrão de respostas das variáveis latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, I-V e III-V a 80 dB nNA e limiares eletrofisiológicos estão

apresentados na Tabela 3. A comparação entre os grupos revelou diferença com significância estatística na comparação dos limiares dos dois grupos ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 3.** Distribuição dos valores das latências das ondas I, III e V, interpicos I-III, III-V e I-V e limiar eletrofisiológico por grupo de acordo com a idade corrigida (nG1 = 64 orelhas; nG2 = 60 orelhas)

Grupo	80 dBnHL	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	valor de p
G1	I	17,70	16,10	1,40	2,40	0,22	0,45
G2	I	1,68	1,66	1,31	2,63	0,24	0,45
G1	III	4,24	4,31	3,12	4,81	0,33	0,72
G2	III	4,19	4,23	3,46	4,68	0,29	0,72
G1	V	6,56	6,60	4,84	7,31	0,41	0,17
G2	V	6,56	6,53	5,59	7,57	0,47	0,17
G1	Interpico I-III	2,53	2,60	1,66	3,31	0,32	0,67
G2	Interpico I-III	2,51	2,59	1,66	3,12	0,36	0,67
G1	Interpico III-V	2,31	2,30	1,47	3,15	0,30	0,62
G2	Interpico III-V	2,37	2,30	1,69	3,39	0,37	0,62
G1	Intervalo I-V	4,85	4,93	3,38	5,47	0,43	0,68
G2	Intervalo I-V	4,88	4,97	3,75	5,78	0,48	0,68
G1	Limiar eletrofisiológico (dBnNA)	30,55	30,00	10,00	40,00	8,41	<b>0,00*</b>
G2	Limiar eletrofisiológico (dBnNA)	26,25	25,00	10,00	40,00	8,26	<b>0,00*</b>

\*Valores significantes ( $p < 0,05$ ) – Teste *Mann-Whitney*

Legenda: G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; DP = desvio padrão;

Na população estudada, pode-se observar que a presença de um ou mais IRDA influencia no limiar eletrofisiológico, pois a análise dos resultados dos exames dos lactentes com e sem IRDA apresentou

diferença com significância estatística ( $p = 0,05$ ), bem como a prematuridade ( $p = 0,02$ ), conforme apresenta a Tabela 4.

**Tabela 4.** Comparação do limiar eletrofisiológico em função da presença ou ausência de Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva e da prematuridade

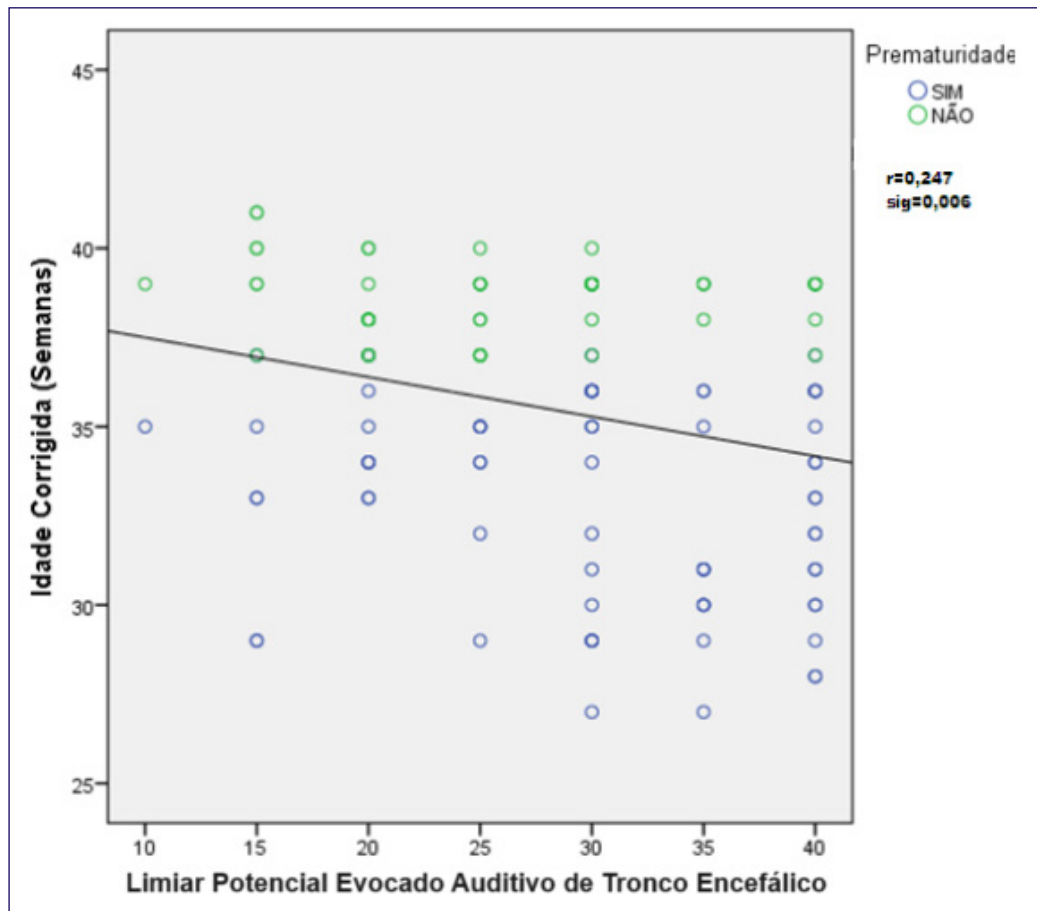
Comparação	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	valor de p
Com IRDA (n=108)	29,31	30,00	10,00	40,00	8,41	<b>0,05*</b>
Sem IRDA (n=16)	22,81	20,00	10,00	40,00	7,73	<b>0,05*</b>
Prematuro (n=70)	30,00	30,00	10,00	40,00	8,59	<b>0,02*</b>
Termo (n=54)	26,48	25,00	10,00	40,00	8,22	<b>0,02*</b>

\*Valores significantes ( $p < 0,05$ ) – Teste *Mann-Whitney*

Legenda: IRDA = Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva; DP = desvio padrão.

A análise de correlação entre limiar eletrofisiológico e idade corrigida demonstrou que com o aumento da

idade há melhora do limiar eletrofisiológico ( $p=0,006$ ;  $r=-0,236$ ) (Figura 2).



**Figura 2.** Gráfico de correlação entre limiar eletrofisiológico e idade gestacional corrigida

## DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 62 lactentes, sendo 35 (56,45%) nascidos prematuros, 32 (51,61%) com idade corrigida no dia do exame menor ou igual a 36 semanas, desses 18 (56,30%) eram do gênero masculino, corroborando dados do IBGE (2010) que apontam maior taxa de natalidade prematura em lactentes do gênero masculino<sup>3</sup>.

Pesquisa prévia observou diferença entre os gêneros feminino e masculino, com latências aumentadas para o gênero masculino<sup>10</sup>. Os autores atribuíram este resultado às diferenças anatômicas existentes entre os gêneros<sup>10</sup>. No presente estudo não foi observada diferença com significância estatística em nenhuma variável analisada em relação ao gênero.

A prematuridade pode trazer consequências, não pelo quadro em si, mas pelos cuidados especiais que o

recém-nascido pré-termo (RNPT) geralmente necessita na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN), bem como pelos IRDAs que pode apresentar, como, por exemplo, baixo peso ao nascer, uso de medicação ototóxica, ventilação mecânica, entre outros<sup>8</sup>. A idade gestacional e a permanência na UTI ao nascimento são importantes variáveis relacionadas à probabilidade de “falha” na triagem auditiva e há maior ocorrência de deficiência auditiva nos RNPTs<sup>12</sup>.

Na presente pesquisa o número de RNPTs foi superior ao número de lactentes a termo, porém a população estudada é de lactentes nascidos em um hospital de referência em gestação de risco, o que justifica que a amostra seja composta por maior número deste grupo.

Quanto à idade gestacional, outra pesquisa verificou que a maior parte dos bebês na UTIN eram prematuros<sup>13,14</sup>, tais achados possibilitam inferir que,

geralmente, a população das UTINs são RNPTs com baixo peso e outros indicadores de risco e que necessitam de cuidados especializados.

Os resultados da presente pesquisa também mostraram que alguns dos IRDAs mais encontrados foram: permanência em UTI por mais de cinco dias - 50,79% (32 lactentes), ventilação mecânica - 20,63% (13 lactentes), medicação ototóxica - 15,87% (10 lactentes). Os resultados de um estudo realizado por Silva et al.<sup>13</sup> coincidem com os obtidos neste estudo. Os autores mostraram que 55% dos casos analisados são de pacientes que permaneceram na UTI por mais de cinco dias, 26% dos pacientes permaneceram em ventilação mecânica e 19% utilizaram medicação ototóxica.

A TAN é a estratégia padrão ouro em se tratando de eficácia na detecção de neonatos e lactentes suspeitos de DA na primeira infância<sup>15</sup>. Porém, faz-se necessário inserir sempre a avaliação por meio do PEATE para descartar deficiências auditivas retrococleares.

Muitos parâmetros podem ser analisados para determinar se as respostas do PEATE estão dentro da normalidade. Alguns desses aspectos estão diretamente ligados a parâmetros específicos utilizados e verificados durante a aquisição do traçado e a interpretação dos resultados. Tais parâmetros caracterizam-se pelas análises da latência absoluta das ondas, das latências dos intervalos interpicos, das mudanças que ocorrem nas latências absolutas em função da diminuição da intensidade e da morfologia e reprodutibilidade dos traçados<sup>16-21</sup>.

A análise das latências absolutas das ondas é considerada o parâmetro mais confiável e fornece dados importantes na interpretação clínica do exame como normal ou alterado, já que esses valores são bastante consistentes, mais precisamente com variação de apenas 0,1 ms a 0,3 ms em indivíduos normais<sup>22,23</sup>.

Dessa forma, esses foram os parâmetros utilizados neste estudo para considerar os traçados dentro dos padrões de normalidade e, com isso, investigar a latência absoluta das ondas I, III e V do PEATE, bem como os intervalos interpicos I-III, III-V e I-V em 80 dB NA em recém-nascidos (RNs).

Os resultados desse estudo mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa quando considerados os valores das latências das ondas I, III e V e dos intervalos interpicos I-III, III-V e I-V quando comparados os grupos de idade corrigida G1 e G2 na intensidade testada (80 dB nNA).

Ao associar idade corrigida e limiar auditivo foi observado que a média de limiar eletrofisiológico reduziu com o aumento da idade, ou seja, o grupo G1 teve limiares auditivos maiores em comparação ao grupo G2. Comparando idade corrigida e limiar eletrofisiológico houve diferença estatisticamente significativa, o que sugere que lactentes prematuros, mesmo sendo avaliados considerando a idade corrigida, podem apresentar limiares auditivos maiores.

Um estudo de 1980, descreveu que prematuros de 25 semanas gestacionais podem apresentar limiares eletrofisiológicos em 65 dB NPS (Nível de Pressão Sonora), com 30 semanas gestacionais em 45 dB NPS e com 35 semanas gestacionais em 10 dB NPS<sup>24</sup>. O que reforça os achados do presente estudo, pois houve redução dos limiares auditivos de acordo com o aumento da idade gestacional ( $p=0,006$ ;  $r=-0,236$ ). Não foram encontrados estudos recentes que investiguem limiar eletrofisiológico por idade gestacional, porém Gorga et al.<sup>25</sup> e Bakhos et al.<sup>26</sup> realizaram pesquisas para encontrar parâmetros por idade e sugeriram pesquisas complementares que avaliem maturação da via auditiva por meio do PEATE.

Outro estudo<sup>27</sup> que avaliou neonatos com exame de Potenciais Auditivos concluiu que os recém-nascidos prematuros têm limiares significativamente mais elevados em comparação com os recém-nascidos a termo, o que condiz com os resultados neste estudo.

Entender como o limiar eletrofisiológico se modifica com o aumento da idade é fundamental para definir critérios técnicos adotados na Triagem Auditiva Neonatal. Este estudo contribuiu para o conhecimento neste campo. Desta forma, estudos longitudinais podem contribuir com o aprofundamento dos conhecimentos sobre os efeitos da maturação da via auditiva nos limiares eletrofisiológicos de lactentes prematuros.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, na população avaliada, os parâmetros de latência absoluta e os intervalos interpicos não foram influenciados pela idade gestacional corrigida. Entretanto, o limiar eletrofisiológico foi melhor no grupo com idade gestacional corrigida superior a 37 semanas. Pode-se também observar que a presença de indicadores de risco para a deficiência auditiva contribuiu para o aumento do limiar eletrofisiológico. Assim, o estudo demonstrou seu valor tanto para a conclusão diagnóstica quanto para a prática clínica audiológica.



## REFERÊNCIAS

- Angrisano RG, Diniz EMA, Guinsburg R, Ferraro AA, Azevedo MF, Matas CG. Longitudinal electrophysiological study of auditory pathway in small for gestational age infants. *CoDAS*. 2014;26(4):294-301. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/201420140042> PMID: 25211688.
- Organização Pan-Americana da Saúde [Webpage na internet]. Saúde Auditiva: documento de posicionamento da Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde. Brasília: OPAS/OMS; 2008. [acessado 12 mar 2023]; Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-auditiva>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE [Webpage na internet]. 2010. Censo Demográfico - Deficiência Auditiva [acessado 14 mar 2020]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>
- Sobreira ACO, Capo BM, Santos TS, Gil D. Speech and language development in hearing impairment: Two case reports. *Rev. CEFAC*. 2015;17(1):308-17. <https://doi.org/10.1590/1982-021620152314>
- Joint Committee on Infant Hearing - JCIH [Webpage na internet]. 2019. Risk indicators for hearing loss [acessado 14 de mar 2021]. Disponível em: <http://www.jcih.org/>
- Alberton M, Rosa VM, Iser BPM. Prevalence and temporal trend of prematurity in Brazil before and during the COVID-19 pandemic: A historical time series analysis, 2011-2021. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2023;32(2):e2022603. <https://doi.org/10.1590/S2237-96222023000200005>
- Lewis DR, Marone ASM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nóbrega M. Comitê multiprofissional em saúde auditiva COMUSA. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(1):121-8. <https://doi.org/10.1590/S1808-86942010000100020>
- Rechia IC, Loberalesso KP, Angst OVM, Mahl FD, Garcia MV, Biaggio EPV. Intensive care unit: Results of the newborn hearing screening. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(1):76-81. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.06.004>
- Ferreira L, Gardin L, Barbieri RB, Cargnelutti M, Quinto SMS, Garcia MV et al. The influence of gender on brainstem auditory evoked potentials' responses to different stimuli in newborns. *Audiol., Commun. Res*. 2020;25:2152. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2019-2152>
- 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. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2002;68:44-52. <https://doi.org/10.1590/S0034-72992002000300009>
- Organização Mundial da Saúde [Webpage na internet]. 2021. [acessado 14 mar 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>
- Pereira PKS, Martins AS, Vieira MR, Azevedo MF. Programa de triagem auditiva neonatal: associação entre perda auditiva e fatores de risco. *Pró-Fono R. Atual. Cientif*. 2007;19(3):267-78. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872007000300005>
- Silva DPC, Lopez PS, Montovani JC. Influence of risk indicators on different universal newborn hearing screening steps. *Audiol., Commun. Res*. 2016;21:e1614. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1614>
- Ribeiro GE, Weber SAT, Silva DPC. Territorial distribution and quality indicators of compulsory neonatal hearing screening in Brazil after Law 12,303/2010. *Rev. CEFAC*. 2020;22(4):e7919. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20202247919>
- Rosa LAC, Suzuki MR, Angrisani RG, Azevedo MF. Auditory Brainstem Response: Reference-values for age. *CoDAS*. 2014;26(2):117-21. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/2014469IN> PMID:24918504.
- Ortolan DS, Santos MFC. Auditory development of infants with risk indicators for hearing loss. *Distúrb. Comunic*. 2020;32(1):87-95. <https://doi.org/10.23925/2176-2724.2020v32i1p87-95>
- Molini E, Calzolaro L, Lapenna R, Ricci G. Universal newborn hearing screening in Umbria region, Italy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;82:92-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.01.007>
- Vignesh SS, Jaya V, Sasireka BI, Sarathy K, Vanthana M. Prevalence and referral rates in neonatal hearing screening program using two step hearing screening protocol in Chennai - A prospective study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(10):1745-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.07.043> PMID: 26296879.
- Moodley S, Storbeck C. Diagnostic hearing test of infants aged 0-36 months in 3 South African provinces - Comparison of audiology records to HPCSA guidelines. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;91:152-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.10.026> PMID: 27863631.
- Dimitriou A, Perisanidis C, Chalkiadakis V, Marangoudakis P, Tzagkaroulakis A, Nikolopoulos TP. The universal newborn hearing screening program in a public hospital: The importance of the day of examination. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;91:90-3. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.10.015> PMID: 27863649.
- Pinto JD, Ferreira L, Temp DA, Dias V, Rohers DE, Biaggio EPV. Evasion of newborn hearing screening retest: Relation with risk factors for hearing impairment. *Rev. CEFAC*. 2019;21(4):e2519. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20192142519>
- Rechia IC, Oliveira LD, Crestani AH, Biaggio EPV, Souza APR. Effects of prematurity on language acquisition and auditory maturation: A systematic review. *CoDAS*. 2016;28(6):843-54. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015218> PMID: 28001276.
- Kanji A, Khoza-Shangase K, Moroe N. Newborn hearing screening protocols and their outcomes: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018;115:104-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.09.026> PMID:30368368.
- Uziel A, Marot M, Germain M. *Rev. Laryngol. Otol. Rhino* (1980). In: Cunha NT, Moura CP, organizadores. Desenvolvimento do ouvido interno dos mamíferos: contribuição para a compreensão das doenças congênitas do ouvido. *Cadernos de Otorrinolaringologia-Otologia*, 2012.
- Gorga MP, Kaminski JR, Beauchaine KL, Jesteadt W, Neely ST. Auditory brainstem responses from children three months to three years of age: Normal patterns of response. *J Speech Hear Res*. 1989;32(2):281-8. <https://doi.org/10.1044/jshr.3202.281> PMID: 2739379.
- Bakhos D, Marx M, Villeneuve A, Lescanne E, Kim S, Robier A. Exploration électrophysiologique de l'audition. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*. 2017;134(5):313-9. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2016.09.005>
- Sousa AC, Didoné DD, Sleifer, P. Longitudinal comparison of auditory steady-state evoked potentials in preterm and term infants: The maturation process. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2017;21(3):200-5. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1584888> PMID: 28680486.

**Contribuições dos autores:**

JR: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise de dados; Recebimento de financiamento; Pesquisa; Metodologia; Redação do manuscrito original; Redação - Revisão e edição.

LMR, ALFR, SASC: Supervisão; Redação - Revisão e edição.

ACAV: Recebimento de financiamento; Redação - Revisão e edição.

DBFF: Redação - Revisão e edição.

**Declaração de compartilhamento de dados:**

Todos os dados gerados ou analisados durante o estudo que resultou neste artigo estão incluídos no presente artigo. Dessa forma, nenhum outro dado desta pesquisa será compartilhado com qualquer pessoa que não tenha estado envolvida na coleta de dados e na concepção do presente trabalho.