



Audiology - Communication Research

ISSN: 2317-6431

Academia Brasileira de Audiologia

Rosa, Bárbara Cristina da Silva; Lewis, Doris Ruthy  
Resultados audiológicos em um grupo de crianças com  
microcefalia pela síndrome congênita do Zika virus  
Audiology - Communication Research, vol. 25, e2293, 2020  
Academia Brasileira de Audiologia

DOI: 10.1590/2317-6431-2020-2293

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=391562666021>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://www.redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc  
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Resultados audiológicos em um grupo de crianças com microcefalia pela síndrome congênita do Zika virus

## Audiological results in a group of children with microcephalia by congenital Zika virus syndrome

Bárbara Cristina da Silva Rosa<sup>1</sup> , Doris Ruthy Lewis<sup>2,3</sup> 

### RESUMO

**Objetivo:** investigar a audição de crianças com microcefalia pela síndrome congênita do Zika vírus. **Métodos:** a amostra foi composta de 11 crianças com microcefalia causada pela síndrome congênita do Zika vírus. A coleta teve início no primeiro semestre de 2017, sendo finalizada no primeiro semestre de 2018. Procedimentos realizados: avaliação otorrinolaringológica e audiológica: observação do comportamento auditivo e audiometria de reforço visual; imitanciometria, emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, potencial evocado auditivo de tronco encefálico por via aérea e potencial evocado auditivo por estado estável com estímulo *narrow band CE-chirp*. As respostas comportamentais foram comparadas com as respostas do potencial evocado auditivo de estado estável. **Resultados:** apresentaram respostas dentro do esperado para idade, na avaliação comportamental 11 crianças, com 20 dB bilateralmente para tons calibrados em campo, nas frequências de 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz, sendo que 2 delas conseguiram realizar a audiometria em campo com fone de inserção bilateralmente. Em relação às emissões otoacústicas, todas tiveram respostas presentes em ambas as orelhas, 10 crianças apresentaram timpanometria tipo A e uma (1) do tipo Ar. Quanto ao potencial evocado auditivo, as 8 crianças avaliadas apresentaram resultados dentro da normalidade, com nível mínimo de respostas em 20 dBnAn bilateralmente. No potencial evocado auditivo de estado estável, 6 crianças avaliadas apresentaram nível mínimo de respostas em 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4kHz, em 20 dBnAn, bilateralmente. **Conclusão:** as crianças avaliadas não apresentaram perda auditiva neurossensorial.

**Palavras-chave:** Audição; Perda auditiva; Potenciais evocados; Microcefalia; Zika vírus

### ABSTRACT

**Purpose:** to investigate the hearing of children with microcephaly due to congenital Zika virus syndrome. **Methods:** the sample consisted of eleven children with microcephaly due to the congenital Zika virus syndrome. The collection was carried out in the first semester of 2017 until the first semester of 2018. Procedures performed: otorhinolaryngological and audiological evaluation: observation of auditory behavior and visual reinforcement audiometry; immittance testing, transient evoked otoacoustic emissions, brainstem auditory evoked potential, and auditory steady-state evoked potential with narrow band CE-chirp stimulus. The behavioral responses were compared with the responses of the auditory steady-state evoked potential. **Results:** eleven children presented responses as expected for age in the behavioral assessment, with 20 dB bilaterally for tones calibrated in the field at frequencies of 500 Hz, 1kHz, 2 kHz, 4 kHz, with 2 children being able to perform field audiometry with bilateral earphone insertion. Regarding the transient evoked otoacoustic emissions, all presented responses in both ears, ten children had tympanometry type A and one had type Ar tympanometry. Regarding the auditory evoked potential, 8 children had results within the normal range, with a minimum level of response at 20 dBnHL bilaterally. In the auditory steady-state evoked potential, 6 children had a minimum response level of 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, and 4 kHz, bilaterally, at 20 dBnHL. **Conclusion:** the children did not present sensorineural hearing loss.

**Keywords:** Hearing; Hearing loss; Evoked potentials; Microcephaly; Zika virus

Trabalho realizado no Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Sergipe – UFS – Lagarto (SE), Brasil.

<sup>1</sup>Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão (SE), Brasil

<sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP – São Paulo (SP), Brasil

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP – São Paulo (SP), Brasil

**Conflito de interesses:** Não.

**Contribuição dos autores:** BCSR idealização do estudo, planejamento, coleta, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação final para publicação; DRL orientadora, interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação final para publicação.

**Financiamento:** Nada a declarar.

**Autor correspondente:** Bárbara Cristina da Silva Rosa. E-mail: [barbaracsrosa@yahoo.com.br](mailto:barbaracsrosa@yahoo.com.br)

**Recebido:** Janeiro 21, 2020; **Aceito:** Abril 23, 2020

## INTRODUÇÃO

Em junho de 2016, o Brasil registrou a ocorrência de 8.039 casos de microcefalia e/ou outras alterações do sistema nervoso central (SNC). A região de maior ocorrência foi o Nordeste, com 74,4% (n=2070) dos casos notificados<sup>1</sup>. No estado de Sergipe, por exemplo, entre 2015-2016, foram confirmados 128 casos de microcefalia. Em 2017, houve uma redução para apenas quatro casos notificados e, em 2018, houve a notificação de dois casos<sup>1-3</sup>.

Considerando que a prevalência de microcefalia em 2010, no país, era de 5,7/100 mil, tendo um aumento de 20 vezes em 2015, passando para 8.039 /100 mil e, a partir das recentes descobertas realizadas no país<sup>4</sup> sobre a relação desse quadro com a infecção pelo Zika vírus (ZIKV) no período intrauterino, o Ministério da Saúde<sup>5</sup> passou a recomendar que as gestantes adotassem medidas preventivas de combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

A característica da microcefalia é a circunferência da cabeça abaixo do normal para a idade e sexo, com desenvolvimento inadequado. Pode ser de origem congênita ou ocorrer nos primeiros anos de vida, ser de grau leve a severo, levando a alterações no desenvolvimento cognitivo, atraso nas funções motoras e de fala, hiperatividade, convulsões, dificuldades de coordenação e equilíbrio, além de outros quadros cerebrais ou neurológicos<sup>6,7</sup>.

As crianças com síndrome congênita pelo Zika vírus, além das alterações acima citadas, apresentam maiores complicações, tais como disfgicas, visuais, auditivas e diferenças melódicas do choro<sup>8</sup>.

Diante disso, a Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>9</sup> recomendou que todos os neonatos com microcefalia realizem avaliação e acompanhamento do desenvolvimento infantil, inclusive diagnóstico e monitoramento audiológico, até os 3 anos de vida<sup>10,11</sup>.

De fato, a síndrome congênita pelo ZIKV é um indicador de risco para deficiência auditiva<sup>10-12</sup>. O protocolo a ser adotado para essa população, inicialmente, é o potencial evocado auditivo de tronco Encefálico (PEATE). No PEATE, como a geração do *chirp*: *Ichirp*, *CE-chirp*, *LS chirp* e *narrow band CE-chirp* (*NB CE-chirp*). Esses estímulos permitem melhor visualização na morfologia do PEATE, quando comparados ao estímulo clique. Além do PEATE, também são utilizados os novos estímulos no potencial evocado auditivo de estado estável<sup>10,13-16</sup>.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi descrever os resultados das avaliações comportamental e eletrofisiológica da audição em crianças com microcefalia pela síndrome congênita do Zika vírus.

## MÉTODO

Trata-se de pesquisa de corte transversal, analítico e observacional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe (CAAE 60891716600005546). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi entregue aos pais ou responsáveis, sendo informados todos os procedimentos da pesquisa e a possibilidade de, a qualquer momento, desistirem de participar.

O estudo foi realizado em dois locais: a) Ambulatório de Audiologia do curso de graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe, campus universitário Professor Antônio Garcia Filho, na cidade de Lagarto, estado de Sergipe. O ambulatório tem atendimento específico para crianças com microcefalia, que são avaliadas e acompanhadas nas áreas de audição e estimulação precoce, linguagem e motricidade orofacial; b) Após a avaliação audiológica na clínica-escola, as crianças que realizaram o PEATE foram submetidas ao exame de PEATE *NB CE-chirp*, numa Unidade Básica de Saúde (UBS) próxima à moradia de várias delas, localizada na cidade de Itabaiana, estado de Sergipe.

As crianças com microcefalia foram encaminhadas pelo Ambulatório de Estimulação Precoce da universidade, para realização da avaliação audiológica. Do grupo inicial de 15 crianças, quatro foram excluídas por não concluírem os exames, devido às faltas e internações recorrentes. A coleta das 11 crianças foi iniciada em fevereiro de 2017, estendendo-se até julho de 2018.

Quanto aos critérios de elegibilidade, foram adotados como inclusão: crianças com microcefalia, com sorologia confirmada para síndrome congênita do ZIKV. Essa sorologia foi realizada por um grande instituto de ciências biomédicas do país, sendo possível graças a uma parceria que entre o Estado e o instituto, que confirmou a transmissão de todas as crianças da amostra, com idades entre 0 (zero) e 3 anos, que realizaram a avaliação audiológica. Os critérios de exclusão adotados foram: crianças resfriadas, gripadas e/ou com obstrução no meato acústico externo.

## Procedimentos

Foram realizados os seguintes procedimentos, incluindo-se exames comportamentais e objetivos da audição e orientações para a reavaliação da audição/retestes: avaliação otorrinolaringológica (composta por exame clínico e otoscopia), meatoscopia, imitanciometria, segundo a classificação de Jerger<sup>17</sup> e audiometria.

Os procedimentos de avaliação audiológica realizados variaram de acordo com a idade, a condição de desenvolvimento cognitivo, visual e neuromotor da criança avaliada:

**Meatoscopia:** inspeção visual do meato acústico externo da criança, de modo a se verificar impedimentos para realização do exame audiológico.

**Imitanciometria:** utilizada para avaliar a integridade da orelha média e da membrana timpânica, as curvas foram classificadas em tipo A (mobilidade normal do sistema tímpano-ossicular); tipo Ad (hipermobilidade do sistema tímpano-ossicular); tipo Ar (baixa mobilidade do sistema tímpano-ossicular); tipo B (ausência de mobilidade do sistema tímpano-ossicular) e tipo C (pressão de ar da orelha média desviada para pressão negativa). Em relação aos reflexos estapedianos, foram considerados presentes em níveis normais quando ocorreram entre 70 e 100 dB acima do limiar da via aérea e considerados ausentes quando não ocorreram até a saída máxima do aparelho<sup>17,18</sup>.

**Audiometria:** utilizada para avaliar o sistema auditivo periférico e o limiar auditivo do sujeito, utilizando a classificação de Northern e Downs<sup>19</sup>.

**Audiometria de observação de comportamento auditivo (BOA - behavioral observation audiometry) 0-6 meses:** utilizada para crianças até 6 meses, visando avaliar o desenvolvimento auditivo. Foram utilizados os seguintes instrumentos: chocalho, reco-reco, guizo, prato, agogô, além de tons puros calibrados e a pesquisa do reflexo cocleopalpebral (RCP), com o agogô.

**Audiometria de reforço visual (VRA - *visual reinforcement audiometry*):** trata-se de audiometria condicionada com o reforço visual, em campo livre e fone de inserção, utilizada para crianças de 6 meses até 3 anos. A criança permanece na cabine acústica, sentada no colo do responsável e, no momento em que se mostra atenta ao examinador, é apresentado a ela um estímulo sonoro por meio de uma caixa acústica, sendo a resposta da criança acompanhada da apresentação do estímulo visual.

**Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por via aérea:** clique por via aérea em 60, 40 e 20 dBNA. Para realizar este exame, a criança estava em sono natural, deitada na maca ou no colo da mãe. Iniciava-se, então, a higienização da pele, na fronte e nas mastoides, com pasta abrasiva (Nuprep®), de modo a se remover a oleosidade e facilitar a fixação dos eletrodos de superfície. Os eletrodos foram dispostos nas mastoides direita (A) e esquerda (B); os eletrodos ativos em Fz e o terra em FPz - colocados na fronte. Foi, então, apresentado o estímulo clique, por meio de um fone de inserção modelo Ear Tone 3A. Neste estudo, os eletrodos utilizados eram da marca Meditrace 200®. Para o registro das latências e amplitudes das ondas I, III e V, os parâmetros utilizados foram: taxa de apresentação de 27,7/seg; número de estímulos 2000, janela de 20 ms; filtro 100-3000 Hz, com polaridade alternada<sup>15</sup>.

**Potencial evocado auditivo por estado estável:** as frequências avaliadas foram 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, bilateralmente, tornando mais rápido o registro. O registro de 20 dBNA foi detectado automaticamente pelo equipamento, com taxas de modulação próximas a 90 Hz, com fator de correção pelo fabricante. O estímulo utilizado foi o *narrow band* (NB) CE-*chirp* nas quatro frequências, bilateralmente, em diferentes taxas de repetições, próximas a 90 Hz, com resposta periódica, no domínio da frequência, por via aérea. A impedância para a realização do registro foi abaixo de 3 k $\Omega$ . A duração do exame foi, em média, de sete minutos, sendo o tempo registrado automaticamente pelo *software* do equipamento.

**Emissões otoacústicas:** foram utilizadas as emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e considerada a média da relação da resposta e ruído (S/R) maior ou igual a 3 dB, nas frequências de 1.0 e 1,5 kHz e relação S/R maior ou igual a 6 dB, nas frequências de 2.0, 3.0 e 4.0 kHz<sup>20</sup>.

## Instrumentos

Inicialmente, foi realizada uma entrevista elaborada pela pesquisadora, para coleta dos dados, de modo a caracterizar os sujeitos do estudo, no que se refere aos seguintes aspectos: pré-natal, nascimento, dados de gênero, histórico de saúde, queixas neuropsicomotoras, auditivas, de linguagem, acompanhamentos em saúde e histórico familiar de perdas auditivas.

Para a avaliação da audição, foram utilizados os seguintes equipamentos: otoscópio Pochet Júnior 22840, da marca Welch Allyn; audiômetro modelo AD-629B, da marca Interacoustics, com fones TDH e campo livre; equipamento Intelligent Hearing System – IHS, para registro do PEATE; equipamento EP 25, para o registro do PEAE, com estímulo NB CE-*chirp*; imitânciômetro AT 235, da marca Interacoustics e o equipamento portátil de emissões otoacústicas Otoport, da marca Otodynamics.

## ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta dos dados, os resultados obtidos foram tabulados em planilha Excel 2010 (programa Microsoft Office®) e, a seguir, foi realizada análise estatística descritiva, quanto às variáveis: idade da criança e da mãe, gênero, período de instalação da perda auditiva, etiologia da microcefalia e condições socioeconômicas. Além do *software* Excell 2010, foi utilizado, também, o SPSS V20 e o Minitap 16.

Posteriormente, os achados foram interpretados para categorizar a audição como normal, condutiva ou neurosensorial e, também, quanto ao grau, se leve, moderado, severo ou profundo.

Os exames realizados - audiometria em campo, PEATE, PEAE NB CE-*chirp*, emissões otoacústicas e imitânciometria - foram tabulados no programa Excel 2010 e, posteriormente, realizados os testes estatísticos, para verificar se a amostra apresentava ou não distribuição normal.

Os testes estatísticos utilizados foram: t-Student, exato de Fisher, Igualdade de Duas Proporções, Intervalo de Confiança para Média e p-valor. O nível de significância adotado foi de 5%.

## RESULTADOS

Das 11 crianças avaliadas nesta amostra, foi verificado o percentual de 27,3% (n=3) do gênero feminino e 72,7% (n=8) do gênero masculino, com p-valor de 0,033. Durante a avaliação audiológica, observou-se a média de idade de 27 anos e 4 meses ( $\pm 4,1$ ) meses, sendo a mínima de 18 meses e a máxima de 32 meses. No que se refere ao perímetro cefálico (PC) ao nascimento, a média foi de 30 cm, a máxima de 31 cm e a mínima de 28 cm.

Em relação à percepção das mães sobre a acuidade auditiva das crianças, 100% referiram que elas escutavam bem (n=11).

Quanto à avaliação do comportamento auditivo, todas as crianças realizaram a avaliação audiológica em 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz em campo, com repostas presentes em todas as frequências até 20 dB. Do total da amostra, 2 conseguiram realizar a audiometria com reforço visual com fone de inserção bilateralmente, obtendo respostas em todas as frequências, bilateralmente, em 15 dB.

Quanto aos resultados das emissões otoacústicas por estímulo transiente (EOAT), visualizou-se maior número de ausências de respostas nas frequências mais baixas, especificamente na banda de frequência de 1 kHz bilateralmente, sem diferença estatística. (Tabela 1).

Quanto aos reflexos estapedianos, uma (1) criança apresentou irritabilidade exacerbada em todas as tentativas de execução, não sendo possível levar o procedimento adiante. A distribuição dos reflexos estapedianos está apresentada na Tabela 2.

Na timpanometria, 10 crianças apresentaram curva tipo A, bilateralmente e uma (1) criança apresentou curva do tipo Ar, bilateralmente, sendo esta reavaliada em três momentos diferentes. A curva, porém, permaneceu a mesma, embora todos os demais exames se mostrassem dentro da normalidade. A distribuição das curvas timpanométricas está demonstrada na Tabela 3.

Quanto ao PEATE, foi observado que 72,7% das crianças (n=8) conseguiram concluir o exame em sono natural e 27,8% (n=3) não conseguiram concluí-lo. Essas 8 crianças apresentaram o PEATE em 20 dBNA, bilateralmente.



**Tabela 1.** Comparação da distribuição das emissões otoacústicas por estímulo transiente

Frequência		Orelha Direita		Orelha Esquerda		valor de p
		N	%	N	%	
1 kHz	Presente	1	9,1%	0	0,0%	0,306
	Ausente	10	90,9%	11	100%	
1,5 kHz	Presente	7	63,6%	7	63,6%	1,000
	Ausente	4	36,4%	4	36,4%	
2 kHz	Presente	5	45,5%	4	36,4%	0,665
	Ausente	6	54,5%	7	63,6%	
3 kHz	Presente	11	100%	11	100%	1,000
	Ausente	0	0,0%	0	0,0%	
4 kHz	Presente	11	100%	11	100%	1,000
	Ausente	0	0,0%	0	0,0%	

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: N = número de sujeitos; % = percentual

**Tabela 2.** Distribuição do reflexo estapediano na orelha direita e orelha esquerda

REFL	N	%
OD/OE		
Não realizado	1	9,1%
Presente	10	90,9%

Fonte: dados da pesquisa

Legenda: REFL = reflexo estapediano; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; N = número de sujeitos; % = percentual

**Tabela 3.** Distribuição da curva timpanométrica na orelha direita e orelha esquerda

TIMP OD/OE	N	%	valor de P
Curva A	10	90,9%	
Curva As	1	9,1%	<0,001

Fonte: dados da pesquisa

Legenda: TIMP = timpanométrica; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; N = número de sujeitos; % = percentual

**Tabela 4.** Distribuição das respostas do potencial evocado auditivo por estado estável com estímulo *narrow band CE-chirp*

PEAEE NB de	N	Com fator	Sem fator de
CE-chirp		correção	correção
500 Hz	6	20 dBNAAn	40 dBNAAn
1 kHz	6	20 dBNAAn	35 dBNAAn
2 kHz	6	20 dBNAAn	25 dBNAAn
4 kHz	6	20 dBNAAn	25 dBNAAn

Fonte: dados da pesquisa

Legenda: PEAEE NB CE-chirp = potencial evocado auditivo por estado estável com estímulo *narrow band CE-chirp*; N = número de sujeitos**Tabela 5.** Descritiva completa de toda a bateria de exames executados e os resultados (N=11)

SEXO	IDADE	EOAT	PEATE	PEAEE	TIMP	BOA	BOA	BOA	BOA	VRA
		OE/OD			OD/OE	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
M	29 meses	P	1	1	A	1	1	1	1	X
M	27 meses	P	1	1	A	1	1	1	1	X
F	23 meses	P	X	X	A	1	1	1	1	1#
M	26 meses	P	1	X	A	1	1	1	1	X
M	18 meses	P	X	X	A	1	1	1	1	X
M	32 meses	P	1	1	A	1	1	1	1	X
M	31 meses	P	1	1	A	1	1	1	1	X
M	30 meses	P	1	1	A	1	1	1	1	1#
M	26 meses	P	X	X	A	1	1	1	1	X
M	31 meses	P	1	1	Ar	1	1	1	1	X
F	28 meses	P	1	X	A	1	1	1	1	X

Legenda: M= masculino, F= feminino; EOAT = emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente; PEATE = potenciais evocados auditivos de tronco encefálico; PEAEE = potenciais evocados auditivos por estado estável; TIMP = timpanométrica; OE = orelha esquerda; OD = orelha direita; BOA = audiometria de observação comportamental auditivo (*behavioral observation audiometry*); VRA = audiometria de reforço visual (*visual reinforcement audiometry*); A = timpanométrica tipo A; Ar = timpanométrica tipo Ar; P = reflexo presente; 1 = dentro da normalidade; P = presente; 1# = BOA resposta presente; 1# = VRA com fone em 500 Hz, 1 kHz, 2kHz, 4 kHz; X= não realizado

Após a realização do PEATE, as crianças foram convidadas para a realização do PEAEE NB CE-chirp. Da amostra geral do PEATE, composta por 8 crianças, 6 retornaram para realização do PEAEE NB CE-chirp.

Quanto ao PEAEE NB-chirp, 6 das crianças realizaram o exame em sono natural, apresentando respostas em 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz em 20 dBNAAn, bilateralmente, com fator de correção segundo o fabricante, conforme demonstra a Tabela 4.

Na Tabela 5, pode-se visualizar a descritiva completa de toda a bateria de exames executados e os seus respectivos resultados.

## DISCUSSÃO

A microcefalia já é um indicador de risco para deficiência auditiva e esta amostra evidenciou outro indicador: a infecção congênita denominada Síndrome Congênita do Zika Vírus. Da forma como ocorreu no Brasil, essa infecção evoca a necessidade de estudos que investiguem vários aspectos do desenvolvimento das crianças, como avaliação e monitoramento audiológico dessa população afetada<sup>10</sup>. Poucos estudos com amostra significativa podem ser encontrados na literatura<sup>8,12,21</sup>, descrevendo os efeitos da infecção congênita na audição. Em longo prazo, novos resultados de pesquisas poderão contribuir para o entendimento desses agravos.

No Brasil, em 2015, foi realizada uma pesquisa<sup>12</sup> de grande evidência científica, que descreveu o diagnóstico audiológico infantil decorrente da epidemia da síndrome do Zika vírus. A amostra era composta por 70 crianças, na faixa etária de 0 (zero) a 10 meses. Inicialmente, foi realizado o PEATE, utilizando o estímulo clique, sendo considerada resposta dentro da normalidade quando ocorria a reprodutibilidade da onda V em 35 dBNAAn. Em casos alterados no PEATE inicial, era realizado o exame de potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica (PEATE-FE), nas frequências de 500 Hz e 2000 Hz. Os achados de deficiência auditiva neurossensorial encontrados nessa amostra foram de 5,8% (n=4).

Em relação à observação do comportamento auditivo em campo, as 11 crianças avaliadas responderam nas frequências apresentadas, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz, bilateralmente. Entretanto, apenas duas realizaram a audiometria com reforço visual e possibilitaram o uso do fone de inserção. Três crianças

apresentavam déficit visual, sendo um fator limitante para realização da audiometria de reforço visual.

Um estudo analisou uma base de dados da PubMed com 599 publicações, sendo selecionadas 36 com os seguintes principais achados: hipoplasia do nervo óptico, atrofia macular, cataratas e alterações visuais e auditivas<sup>22</sup>. Essa população apresenta maior atraso neuropsicomotor, o que dificulta a realização desse exame, que tem maior grau de dificuldade. De fato, como esperado, essas crianças apresentam maiores comprometimentos motores e visuais. Devido a este fator, são necessárias algumas adaptações na avaliação audiológica comportamental, como, por exemplo, apresentação dos estímulos com maior duração<sup>1,6,19,22,23</sup>.

Importante ressaltar que, mesmo com todas as tecnologias disponíveis na área da Audiologia, a avaliação audiológica comportamental da população infantil é imprescindível, sendo considerada padrão ouro. Para realizá-la, o fonoaudiólogo deve ter experiência, tanto na avaliação de crianças normais, como também das que apresentam alterações neurológicas, sempre usando o protocolo recomendado para essa população infantil. A amostra avaliada neste estudo apresentou respostas dentro do esperado para idade<sup>19</sup>.

Nos resultados das emissões otoacústicas por estímulo transiente (EOAT), foi verificado maior número de ausências de respostas nas frequências mais baixas, especificamente na banda de frequência de 1 kHz, bilateralmente. Estes achados estão de acordo com alguns estudos, que também observaram alterações de respostas na frequência de 1kHz. Um deles realizou uma pesquisa com amostra composta por 284 neonatos que foram submetidos à EOATs, sendo observado maior percentual de falha (90,1%) na frequência de 1 kHz. Segundo os autores, tais falhas podem ser decorrentes de ruídos ambientes e fisiológicos. A população avaliada neste estudo apresentava seus próprios ruídos decorrentes da deglutição e respiração, o que justificaria essas ausências de respostas em 1 kHz<sup>24,25</sup>.

Em outro estudo realizado com amostra de 43 crianças com SCZV, foi observada ausência de respostas nas EOAT em 13 delas<sup>21</sup>. Com as EOAT, foi possível analisar a função coclear de maneira rápida, objetiva e não invasiva, sendo esse procedimento muito importante na prática clínica para realização do *crosscheck*<sup>20,26</sup>.

No presente estudo, quanto à timpanometria, dez crianças apresentaram curva tipo A, com mobilidade dentro da normalidade do sistema tímpano-ossicular. Uma criança apresentou curva do tipo Ar apenas na orelha direita, com característica de baixa mobilidade do sistema tímpano-ossicular<sup>17</sup>; os outros exames audiológicos estavam dentro da normalidade. Na literatura que trata dessa população, não há registro de achado de alteração no exame de timpanometria com essa característica, sendo relatada, apenas, a presença de artrogrípse – um conjunto de alterações nas articulações que pode justificar essa alteração<sup>22,27</sup>.

A avaliação audiológica dessa população é de suma importância, sendo preconizada por diversas entidades de classe e pesquisadores, por apresentar indicadores de risco para deficiência auditiva e a microcefalia decorrente do ZIKV<sup>1,9-11</sup>.

Na literatura, observa-se<sup>12</sup> a relação entre o ZIKV e os casos de microcefalia, que se caracterizam por malformações cranioencefálicas e que podem acarretar alterações auditivas, principalmente no sistema nervoso central. Nas oito crianças avaliadas com o PEATE, foram visualizados integridade da via auditiva periférica e nível mínimo de respostas em 20 dBNAn,

bilateralmente. Outro estudo descreveu a integridade da via auditiva<sup>28</sup>.

Quanto ao PEAE *NB CE-chirp*, as seis crianças avaliadas apresentaram respostas em 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz, bilateralmente em 20 dBNAn, o que está de acordo com alguns estudos sobre população infantil, concordando com a avaliação comportamental auditiva. A realização do PEAE para crianças, principalmente na população neurológica, é de extrema relevância, pois disponibiliza informações fidedignas quanto ao nível mínimo de respostas, sendo importante em casos de perdas auditivas de diferentes configurações, em frequências específicas, condutivas e neurossensoriais, que necessitarão de adaptação de aparelhos de amplificação sonora<sup>13-15</sup>.

Quanto à utilização dos novos estímulos no potencial evocado auditivo de estado estável *CE-chirp*, importante destacar que o presente estudo foi o primeiro a investigá-los nessa população, demonstrando sua efetividade, visto que reduzem o tempo na execução dos exames. A detecção das respostas no PEAE é automática e, se os parâmetros de ruído máximo forem respeitados, o tempo de realização pode ser de apenas sete minutos. Por ser uma população com maior comprometimento visual e neurológico, deixando em dúvida as respostas comportamentais, é fundamental a utilização de medidas eletrofisiológicas objetivas.

Diante do surto enfrentado em 2015, a OMS<sup>10</sup>, além de recomendar, como mencionado, que todos os neonatos com ZIKV realizassem avaliação e acompanhamento do desenvolvimento na infância, também adotou diretrizes para essa população, como a realização da triagem auditiva neonatal por meio do potencial evocado auditivo, avaliação otorrinolaringológica e audiológica com 7 meses e 12 meses, além do monitoramento de filhos de mulheres com ZIKV até o terceiro ano de vida. Em 2017, a organização decretou o fim da emergência em Saúde Pública decorrente do ZIKV e sua associação com a microcefalia e outras alterações neurológicas.

O *Joint Committee on Infant Hearing*<sup>9</sup> também descreveu que a infecção congênita denominada como Síndrome Congênita do Zika Vírus é um indicador de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos e crianças, destacando a importância do protocolo inicial da triagem auditiva ser com o PEATE, além do monitoramento audiológico dessa população.

No Brasil, o cenário foi atípico, pois não havia preparo suficiente para realização desses procedimentos. Ainda hoje, a triagem auditiva neonatal universal não foi implantada de forma universal no país, nem há serviços suficientes com equipamentos de exames eletrofisiológicos para essa avaliação, o que limita, sobremaneira, o atendimento dessa população.

Atualmente, as crianças com síndrome congênita pelo ZIKV são encaminhadas para avaliação e acompanhamento nos serviços criados, sendo 51 equipes de Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) e 67 Centros Especializados de Reabilitação (CER) para atender a essa demanda (Ministério da Saúde, 2017)<sup>2,29</sup>. Desde 2015, 127 serviços de saúde foram credenciados, representando uma ampliação do atendimento e acompanhamento pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Desses, 63% estão concentrados na região Nordeste, que é a área mais atingida pelo ZIKV<sup>2,29</sup>.

Pelo fato de a síndrome congênita do Zika vírus ser um indicador de risco para deficiência auditiva, é importante a identificação precoce desse quadro, de modo a possibilitar a intervenção imediata, oferecendo condições para o desenvolvimento da fala, da linguagem, da sociabilidade, do psiquismo e do

processo educacional da criança, permitindo prognósticos mais favoráveis nesses campos.

Todas as crianças com síndrome congênita pelo ZIKV deverão realizar o monitoramento audiológico até o terceiro ano de vida, devido aos indicadores de risco para deficiência auditiva, como preconizado por diversas entidades de classe.

Como visto, a microcefalia pela síndrome congênita do ZIKV pode afetar a audição, a cognição e a atividade neuropsicomotora, sendo necessárias pesquisas para avaliação e sistematização de dados relacionados a alterações no sistema nervoso da criança e, consequentemente, no sistema auditivo. Mais estudos nessa área são necessários, de modo a contribuir para novos protocolos de avaliação e intervenção precoce.

## CONCLUSÃO

Neste estudo, as crianças avaliadas não apresentaram perda auditiva neurossensorial, mantendo audição dentro do padrão de normalidade.

## REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [citado em 2016 Jun. 29]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/22/Informe-Epidemiol-gico-n-31-SE-24-2016-20jun2016-18h39.pdf>
2. Brasil. Ministério da Saúde. Informe Epidemiológico nº 52 até a semana Epidemiológico nº 47 (2017: 20/11 a 26/11/2016) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [citado em 2016 Jun. 29]. Disponível em: [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br)
3. Sergipe. Informe Epidemiológico ano III nº 12, dados de 2018 até 07/07/2018 [Internet]. 2020 Mai. Disponível em: [https://saude.se.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/Inform\\_Seman\\_12\\_-Micro\\_Chik\\_Dengue\\_Zika\\_Semana.27-2018-1.pdf](https://saude.se.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/Inform_Seman_12_-Micro_Chik_Dengue_Zika_Semana.27-2018-1.pdf)
4. Besnard M, Lastere S, Teissier A, Cao-Lormeau V, Musso D. Evidence of perinatal transmission of Zika virus, French Polynesia, December 2013 and February 2014. *Euro Surveill*. 2014;19(13):20751. <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.13.20751>. PMID:24721538.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika. Brasília: Ministério da Saúde; 2016.
6. Guedes-Granzotti RB, César CPHAR, Oliveira PF, Silva K, Dornelas R, Domenis DR, et al. Impactos da síndrome congênita do zika vírus para o desenvolvimento infantil. In: Cesar DJ, Meneguetti D, Martins FA, Silva REG. Saúde da criança e do adolescente: epidemiologia, doenças infecciosas e parasitárias. Rio Branco: Stricto Sensu; 2019. p. 64-77.
7. National Institute of Neurological Disorders and Stroke [Internet]. [citado em 2016 Dez. 10]. Disponível em: <http://www.ninds.nih.gov>
8. Rosa BCS, Jesus LS, Guedes-Granzotti RB, César CPHAR, Paranhos LR, Lewis DR. Crianças com síndrome congênita pelo Zika vírus apresentam alterações fonoaudiológicas? – Uma revisão sistemática de estudos observacionais. In: Anais do X Congresso Internacional de Fonoaudiologia; 2019; Belo Horizonte. Brasília: Conselho Federal de Fonoaudiologia; 2019.
9. WHO: World Health Organization [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [citado em 2018 Jul. 16]. Disponível em: <http://www.who.int/en/>
10. JCHI: Joint Committee of Infant Hearing. Position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2019;4(2):1-44.
11. Lewis DR, Marone SAM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nobrega M. Comitê Multiprofissional em Saúde Auditiva – COMUSA. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2010;76(1):121-8.
12. Leal MC, Muniz LF, Ferreira TSA, Santos CM, Almeida LC, Linden VVD, et al. Hearing Loss Infants with Microcephaly and Evidence of Congenital Zika Virus Infection – Brazil, November 2015 – May 2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. 2016;65(34):917-19.
13. Elberling C, Don M, Cebulla M, Stürzebecher E. Auditory steady-state responses to chirp stimuli based on cochlear traveling wave delay. *J Acoust Soc Am*. 2007;122(5):2772-85. <http://dx.doi.org/10.1121/1.2783985>. PMID:18189568.
14. Lee MY, Ahn SY, Lee HJ, Jung JY, Rhee CK, Suh MW. Narrow band CE-Chirp auditory steady-state response is more reliable than the conventional ASSR in predicting the behavioral hearing threshold. *Auris Nasus Larynx*. 2016;43(3):259-68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2015.09.013>. PMID:26526641.
15. Rodrigues GRI. Estímulos CE-Chirp e narrow band na avaliação eletrofisiológica da audição: resultados clínicos em neonatos, lactentes e crianças [tese]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2012.
16. Rosa BCS, Cesar CP, Cabral A, Santos M, Santos R. Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico com os estímulos clique e Ichirp. *Revista Distúrbios da Comunicação*. 2018;30(1):52-9.
17. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol*. 1970;92(4):311-24. <http://dx.doi.org/10.1001/archotol.1970.04310040005002>. PMID:5455571.
18. Gelfand AS. The contralateral acoustic reflex threshold. In: Silman S. *Acoustics reflex: basic principles and clinical applications*. Academic Press: Orlando; 1984. p. 137-86. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-643450-7.50010-X>.
19. Northern JL, Downs MP. Audição na Infância. 5ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
20. Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoust Soc Am*. 1978;64(5):1386-91. <http://dx.doi.org/10.1121/1.382104>. PMID:744838.
21. Leite RFP, Santos MSA, Ribeiro EM, Pessoa ALS, Lewis R, Giacheti CM, et al. Triagem auditiva de crianças com síndrome congênita pelo vírus Zika atendidas em Fortaleza, Ceará, 2016. *Epidemiol Serv Saude*. 2018;27(4):e2017553. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742018000400002>. PMID:30427400.
22. Rocha NACF, Campos AC, Rocha FCF, Silva FPS. Microcephaly and Zika virus: neuroradiological aspects, clinical findings and a proposed framework for early evaluation of child development. *Infant Behav Dev*. 2017;49:70-82. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2017.07.002>. PMID:28755567.
23. Coronado R, Ruiz MA, Arjonilla GJ, Roig-Quilis M. Concordancia entre una función de crecimiento del perímetro cefálico y la discapacidad intelectual en relación con la etiología de la microcefalia. *An Pediatr (Barc)*. 2015;83(2):109-16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.10.030>. PMID:25534043.
24. Tazinazzio TG, Diniz TA, Marba STM, Colella-Santos MF. Emissões otoacústicas e medidas de imitância acústica com tons de sonda de 226 e 1000Hz em lactentes. *Rev CEFAC*. 2011;13(3):479-88. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462010005000138>.
25. Côrtes-Andrade IF, Bento DV, Lewis DR. Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente: protocolos de triagem auditiva neonatal. *Rev CEFAC*. 2013;15(3):521-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462012005000062>.
26. Gold T, Hearing II. The physical basis of the action of the cochlea. *Proc R Soc Lond B Biol Sci*. 1948;135:4928.
27. Alvino ACMI, Mello LRM, Oliveira JAMM. Associação de artrogrípese em neonatos com microcefalia pelo Zika vírus – série de casos. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2016;16(Supl. 1):S83-8. <https://doi.org/10.1590/1806-9304201600s100007>.
28. Abramov DM, Saad T, Gomes-Junior SC, Silva DS, Araújo I, Moreira MEL, et al. Auditory brainstem function in microcephaly related to Zika virus infection. *American Academy of Neurology*. 2018;90:1-9.
29. Portal Ministério da Saúde [Internet]. 2019 [citado em 2020 Maio 27]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/zika-virus>