



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

ELIZA FREIRE FONSECA  
EMILLY STEPHANIE SANTOS SILVA

**FREQUÊNCIA DE PERDA AUDITIVA EM CRIANÇAS COM  
SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

SÃO CRISTÓVÃO  
2022

ELIZA FREIRE FONSECA  
EMILLY STEPHANIE SANTOS SILVA

**FREQUÊNCIA DE PERDA AUDITIVA EM CRIANÇAS COM  
SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências para obtenção do título de bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Brenda Carla Lima Araújo

SÃO CRISTÓVÃO  
2022

ELIZA FREIRE FONSECA  
EMILLY STEPHANIE SANTOS SILVA

**FREQUÊNCIA DE PERDA AUDITIVA EM CRIANÇAS COM  
SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências para obtenção do título de bacharel em Fonoaudiologia.

São Cristóvão, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Brenda Carla Lima Araújo - Orientadora (Presidente)

Universidade Federal de Sergipe

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Kelly Cristina Lira de Andrade

– 1<sup>a</sup> examinadora

Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas

---

Fgo. Esp. Carlos Henrique Alves Batista – 2<sup>o</sup> examinador

Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas

# DEDICATÓRIA

Dedicamos esse trabalho a Deus e as nossas famílias por ter sido o sustento e a motivação ao longo de todos esses anos.

## AGRADECIMENTOS

À Deus e a Virgem Maria, por serem refúgio todos os dias da minha vida, sejam eles fáceis ou difíceis sempre estiveram ao meu lado, uma vida é pouco para agradecer tamanhas graças alcançadas.

À minha família por ser a base e motivo pelo qual continuo a lutar diariamente, aos meus pais Maria de Fátima e Gileno (*in memorian*) que são verdadeiras fontes de inspiração, por todo amor, educação e dedicação ao longo da vida, não sei o que seria de mim sem vocês; aos meus irmãos Eric, Dayviane e Júnior (*in memorian*) pelo companheirismo, as minhas avós Joelina (*in memorian*) e Eurides (*in memorian*) exemplos de vida e de fé; aos meus sobrinhos Daniel e Ester e demais familiares, tios (as), primos (as), amigos(as) por todo afeto e palavras de carinho, amo cada um de vocês, sintam-se todos mencionados.

Aos meus eternos mestres, desde a escola até a graduação, por todo conhecimento compartilhado, especialmente aos professores Marcus e Brenda pela orientação, sou grata por conhecer pessoas e profissionais os quais admiro e respeito.

*Emilly Stephanie Santos Silva*

Agradeço primeiramente à Deus, pela minha vida, por me ajudar a vencer cada obstáculo e fez com que meus objetivos fossem alcançados ao longo do curso, minha eterna gratidão.

Aos meus pais, José e Elisângela que são meu alicerce, sempre me apoiaram, incentivaram e compreenderam meus momentos de ausência enquanto me dedicava para realização desse trabalho. Ao meu irmão, Jônatas pelo companheirismo e parceria que temos um com o outro. À João Gabriel, meu esposo por toda ajuda e cumplicidade; aos meus avós Antônio (*in memorian*) e Gilson (*in memorian*) são exemplos de vida; as minhas avós Joselita e Corina por todos ensinamentos e demais familiares tios (as), primos, afilhado, amigos (as) por todo carinho e palavras de conforto, amo cada um de vocês.

Aos meus eternos mestres, por todos conselhos, conhecimentos compartilhados que contribuíram para meu processo de formação, especialmente para Marcus Valerius e Brenda Araújo pela orientação para realização desse trabalho.

*Eliza Freire Fonseca*

# EPÍGRAFE

*"A mente que se abre para alguma coisa nova, nunca mais será a mesma"*  
(Albert Einstein)

## RESUMO

**Introdução:** A Síndrome Congênita do Zika vírus (SCZ) é caracterizada por um conjunto de acometimentos congênitos, más formações ou até mesmo alterações visuais ou auditivas, assim reunir evidências sobre uma síndrome recentemente descoberta é fundamental para sistematização dos dados. **Objetivo:** Realizar um levantamento de evidências epidemiológicas da frequência da perda auditiva em crianças com SCZ. **Métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática, na qual utilizou-se os elementos do método PPOT (população, preditor, desfecho e tipo de estudo) para definir os critérios de elegibilidade: População: crianças independentemente de idade e sexo; Preditor: SCZ; Desfechos: frequência das perdas auditivas; Tipo de estudo: Estudos observacionais. Os dados foram coletados através de artigos publicados nas bases de dados: SCOPUS, Web of Science, Science Direct e LILACS, na plataforma PubMed e na literatura cinza no Google Scholar e OpenThesis, sem restrição de idioma. Para seleção dos artigos foram realizadas as seguintes etapas: leitura de título e resumo, leitura na íntegra, extração de dados e avaliação da qualidade. Foram consideradas informações sobre método de investigação da alteração auditiva, tipo de estudo, população/ amostra, presença da SCZ e frequência das alterações auditivas identificadas. **Resultados:** Após a triagem de títulos e resumos, 15 artigos foram selecionados para leitura na íntegra, três atenderam aos critérios de elegibilidade, apesar do alto risco de viés. Um estudo relatou a incidência de 9,3% enquanto dois estudos relataram a prevalência de 17,3% e 75% respectivamente. **Conclusão:** A frequência de perda auditiva em crianças com SCZ é maior quando comparada a população em geral.

Palavras-chave: crianças; infecção por Zika vírus; perda auditiva; epidemiologia; prevalência; revisão.

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>EOA</b>	Emissões Otoacústicas
<b>EOAt</b>	Emissões Otoacústicas por estímulo transiente
<b>EOAPD</b>	Emissões Otoacústicas por produto de distorção
<b>JCHI</b>	<i>Joint Committee on Infant Hearing</i>
<b>LILACS</b>	Latin American and Caribbean Health Sciences
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PANS</b>	Perda auditiva neurossensorial
<b>PEAEE</b>	Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável
<b>PEATE</b>	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
<b>PEATE-A</b>	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático
<b>SCZ</b>	Síndrome Congênita do Zika vírus
<b>VRA</b>	Audiometria de reforço visual ( <i>visual reinforcement audiometry</i> )
<b>ZIKV</b>	Zika vírus

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Revisão de literatura	10
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo geral	16
3	METODOLOGIA	17
4	RESULTADOS	20
5	DISCUSSÃO	25
6	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28

# 1 INTRODUÇÃO

O Zika vírus (ZIKV) foi identificado a primeira vez na Uganda em 1947, isolado em macacos na floresta Zika, que deu origem ao nome. Nos humanos foi constatado na Nigéria no ano de 1953 transmitido através da picada do mosquito *Aedes aegypti*, o mesmo se espalhou por vários países em diversos continentes, com sintomatologia similar a dengue e chikungunya, dentre eles: febre, edema periauricular, exantema, cefaleia, conjuntivite não purulenta, astenia, artralgia e mialgia. Em 2007 surgiu uma atenção global por um surto na Micronésia e ilha de Yap, na Polinésia Francesa. Posteriormente se propagou em outras ilhas do oceano Pacífico. Em 2015 chegou ao Brasil por indivíduos infectados de outros países e devido ao surto de casos de microcefalia, constatou-se a associação da infecção pelo vírus às complicações neurológicas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O surto de microcefalia mobilizou diferentes setores da sociedade, especialmente órgãos de vigilância em saúde, instituições de pesquisa e pesquisadores do campo clínico e da epidemiologia, que passaram a produzir e veicular evidências científicas a partir do contexto epidêmico. Assim a Síndrome Congênita do Zika vírus (SCZ) caracterizada por um conjunto de anormalidades neurológicas, alterações auditivas, visuais e neuropsicomotoras, no qual a microcefalia pode estar associada, afeta embriões ou fetos expostos ao ZIKV na gestação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Sabe-se que a infecção pelo ZIKV promove manifestações clínicas importantes e graves comprometimentos neurológicos: ventriculomegalia, microcefalia, calcificações cerebrais, atrofia, hidrocefalia, hipoplasia, disgenesia de corpo caloso, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021); além de alterações auditivas, sejam elas diferentes graus de perdas auditivas (FICENEC et al., 2019). Essas comorbidades podem variar de acordo com a gravidade da sintomatologia, o diagnóstico é realizado através de exames de físicos, de imagem: ultrassonografia, tomografia e ressonância magnética e laboratoriais como o RT-PCR e a sorologia IgM (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Crianças nascidas de mães com suspeita de exposição ao ZIKV foram submetidas a avaliação dos componentes auditivos, através do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático (PEATE-A) e seis meses após foram submetidas a reavaliação, constatou-se que a deficiência independe da presença ou ausência da microcefalia nos indivíduos; perdas auditivas neurossensoriais uni e bilaterais foram diagnosticadas em crianças assintomáticas. Destaca-se a importância das reavaliações e dos acompanhamentos, para eliminar resultados falso-positivo (FARIA et al., 2020).

Diante da necessidade de reunir evidências sobre uma síndrome recentemente descoberta, são necessários estudos para sistematização dos dados relacionados a frequência da alteração auditiva em crianças com a SCZ, para assim contribuir na otimização da prática clínica no diagnóstico precoce, acompanhamento e monitoramento, além de auxiliar outras pesquisas e na criação de políticas públicas eficazes para o atendimento dessa população. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento de evidências epidemiológicas da frequência da perda auditiva em crianças com Síndrome Congênita do Zika vírus.

### **1.1. Revisão de literatura**

Em abril de 1947, na área florestal denominada Zika na Uganda, ocorreu o primeiro isolamento do vírus através do soro do macaco Rhesus, devido aos altos índices de infecções por febre amarela, os pesquisadores buscavam descrever o comportamento que até então não tinha sido registrado, em homenagem ao local onde foi encontrado, recebeu o nome de vírus Zika (DICK, 1952). Já em 1953, na Nigéria, o vírus foi isolado em seres humanos para compreender as manifestações clínicas apresentadas como: febre, dor de cabeça, dores articulares e dor atrás dos olhos (MACNAMARA, 1954).

O surto epidêmico na Micronésia retratou a transmissão do vírus fora dos territórios africanos e asiáticos, no qual os principais sintomas observados foram erupções cutâneas, febre, conjuntivite não purulenta e artrite. Durante a investigação foi constatado que uma quantidade significativa dos domicílios tinham recipientes com acúmulo de água, grande parte deles infestado de larvas do mosquito, agente

transmissor que encontra condições favoráveis para a reprodução e conseqüentemente o aumento de pessoas infectadas (KOOL et al., 2009). Outras formas de transmissão foram identificadas: através de relações sexuais e contato com fluidos corporais como o esperma, sangue ou até mesmo o leite materno (LEAL, 2015).

Evidências científicas mostram que o vírus pode ser transmitido da mãe para o bebê denominado transmissão vertical, os estudos identificaram a presença do RNA viral no líquido amniótico ou por meio da relação sexual. Diante das manifestações que a infecção intrauterina pode causar perda auditiva neurossensorial, anomalias oculares e/ou cardíacas, microcefalia e complicações neurológicas, similares as alterações nos casos de rubéola e citomegalovírus. O primeiro trimestre de gestação caracteriza o período mais suscetível a complicações, porém é válido ressaltar o papel da ultrassonografia tanto na prevenção, como na identificação precoce de algumas patologias (MUSSO, 2016).

Em março de 2015, o Brasil teve o primeiro relato da transmissão do vírus Zika (ZIKV) na cidade de Natal, transmitido pelo mosquito *Aedes aegypt* que afetou principalmente a região Nordeste (ZANLUCA et al., 2015). Devido aos estudos epidemiológicos nesse período, em novembro do mesmo ano, foi comprovada a associação do vírus as más formações congênitas, especialmente a microcefalia, resultante do surto no país. Dessa forma compreender os impactos da transmissão e as alterações ocasionadas tornou-se fundamental ao campo científico (GARCIA, 2016).

Devido à gravidade da situação, o Ministério da Saúde declarou Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional que posteriormente foi notificado a Organização Mundial de Saúde (OMS), a qual propôs-se a buscar soluções através de pesquisas, vigilância epidemiológica, visitas de agentes sociais, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016). Assim, as infecções congênitas denominadas STORCH (sífilis, toxoplasmose, rubéola, citomegalovírus, herpes), são consideradas pelo *Joint Committee on Infant Hearing* como indicadores de risco para as deficiências auditivas, no qual a infecção pelo ZIKV tornou-se inclusa (FINITZO et al., 2019).

O termo Síndrome Congênita do Zika vírus (SCZ) foi recentemente acrescentado a literatura, gera uma série de comorbidades que podem acometer o

desenvolvimento a longo prazo; deficiência auditiva, hipertonia, espasticidade e disfagia são alguns achados em crianças com confirmação laboratorial da infecção. Além da microcefalia, caracterizada pela medida da circunferência occipitofrontal abaixo de 2 desvio padrão relacionado a idade e sexo, inclui calcificações intracranianas que são visualizadas através de exames de neuroimagem: tomografia e ressonância magnética; contraturas congênitas em uma ou mais articulações (MOORE et al., 2017).

A perda auditiva é uma incapacidade de difícil identificação em crianças, pois suas manifestações geralmente estão ligadas ao atraso do desenvolvimento de linguagem e fala que são observáveis com maior facilidade após o primeiro ano de vida, entretanto o diagnóstico nessa faixa etária já é considerado tardio (NORTHERN E DOWNS, 2005).

Dos acometimentos, a perda da audição é uma das mais negligenciadas e pouco estudadas, assim, compreender os impactos é fundamental para a criação de políticas públicas e assistenciais, além de auxiliar no diagnóstico e na reabilitação. Uma revisão sugere a associação da infecção pelo ZIKV com a perda auditiva, na qual os vírus invadem os neurônios da via, e sua relação com o distúrbio de processamento, os quais não são facilmente detectados através da triagem, cabe enfatizar a necessidade do acompanhamento e monitoramento do desenvolvimento auditivo (FICENEC et al., 2019).

As alterações limitam o desenvolvimento do sistema nervoso, o vírus Zika afeta principalmente as células neurais, o qual pode causar riscos estruturais e funcionais ao sistema auditivo; o diagnóstico e a intervenção precoce são fundamentais para a linguagem e a comunicação. Em uma revisão integrativa que buscou descrever as alterações auditivas, a patogênese e as recomendações de acompanhamento dos infectados pelo ZIKV, notou que as evidências científicas são poucas para a variedade de comprometimentos que podem surgir, dessa forma, não descartavam a hipótese da deficiência auditiva progressiva e não confirmam se a perda é de origem central (BARBOSA et al., 2019).

As perdas auditivas podem ser classificadas quanto ao tipo<sup>1</sup>, baseando-se no local da lesão e quanto ao grau de acordo com a capacidade de percepção do nível de pressão sonora pelo indivíduo. Ressalta-se que em crianças até 7 anos, segundo Northern e Downs (2005) limiares acima de 15dB configuram uma perda auditiva, na qual a classificação do grau da perda é baseada na média tritonal das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz (NORTHERN E DOWNS, 2005).

A deficiência auditiva na infância pode se manifestar nos períodos pré-natal, perinatal ou pós-natal. As alterações de natureza pré-natal são aquelas que podem ser herdadas, esses casos ocorrem geralmente quando há histórico familiar do dano. A deficiência auditiva hereditária está presente em aproximadamente 3000 alterações genéticas ou cromossômicas, que podem levar a alterações auditivas isoladas ou a síndromes com um conjunto maior de efeitos sobre os indivíduos. A consanguinidade dos pais, distúrbios autoimunes e metabólicos também representam causas importantes desse grupo. O uso de drogas e medicamentos ototóxicos na gestação, bem como o tabagismo e alcoolismo são fatores significantes para a composição do quadro epidemiológico das perdas auditivas congênitas e irreversíveis. No entanto é muito frequente que as infecções congênitas virais e bacterianas sejam causadoras de perdas auditivas, como é o caso da sífilis, toxoplasmose, rubéola, citomegalovírus, HIV, comumente conhecidas no meio acadêmico pela sigla STORCH (NORTHERN E DOWNS, 2005).

---

<sup>1</sup> **Condutiva** - Lesão na orelha externa e/ou média. Provoca interferência na condução do som até a orelha interna, pode ser reversível e a maioria demanda tratamento clínico ou cirúrgico para que a audição retorne ao normal;

**Neurosensorial** – Lesão nas células sensoriais do ouvido interno e/ou neurais, desde o nervo coclear até os núcleos auditivos no tronco cerebral. Geralmente são lesões permanentes e irreversíveis;

**Mista** - Apresenta características das perdas condutivas e neurosensoriais, a lesão encontra-se simultaneamente na orelha interna e nas orelhas média e/ou externa;

**Central** – Lesões em áreas superiores do cérebro; nestes casos o sistema auditivo periférico encontra-se geralmente íntegro. (NORTHERN E DOWNS, 2005)

A avaliação auditiva na infância pode recorrer ao uso de métodos comportamentais (subjetivos), eletroacústicos e eletrofisiológicos (objetivos). Na avaliação comportamental são observadas as reações da criança perante aos estímulos sonoros apresentados em campo e os comportamentos podem ser os mais diversos: sucção acelerada, reflexo cocleopalpebral e localização da fonte sonora (MOMENSOHN-SANTOS, 2015). Outros procedimentos realizados na avaliação auditiva infantil são: audiometria de reforço visual (VRA) e audiometria lúdica condicionada. Cabe ressaltar que a escolha desses testes varia de acordo com a necessidade do paciente, idade cronológica, desenvolvimento cognitivo, entre outros fatores.

Alguns testes fisiológicos da audição são descritos na literatura pela sua capacidade de captar respostas auditivas de maneira objetiva, geralmente por equipamentos eletroacústicos que produzem estímulos e captam respostas auditivas. A imitanciometria analisa a funcionalidade da orelha média e presença dos reflexos acústicos, composta por procedimentos: timpanometria, caracterizada pela medida da imitância acústica em função da variação de pressão no meato acústico externo e conseqüentemente a mobilidade da membrana timpânica; e a pesquisa dos reflexos acústicos, os quais são contrações involuntárias do músculo estapédio perante os estímulos sonoros (CARVALLO, SANCHES, 2015; PEREIRA, ANASTASIO, 2015).

Dentre os exames objetivos, as Emissões Otoacústicas Evocadas (EOA) são sons resultantes da movimentação das células ciliadas externas, os quais são captados por uma sonda que é inserida no canal auditivo. A mobilidade das células ciliadas externas e internas são essenciais para a sensibilidade e discriminação auditiva, o exame é rápido, objetivo e não invasivo. Existem dois tipos de EOA: transientes (EOAt) que utilizam estímulos de banda larga (clique) em uma faixa de frequência de 500 a 5.000 Hz, já no produto de distorção (EOAPD) ocorre uma intermodulação entre dois tons puros, realizam varredura em uma ampla faixa de frequências (ALVARENGA, ARAÚJO, 2015). A ausência das EOA em condições normais de condução pela orelha média sugere alterações de células ciliadas externas. Um importante indicativo de risco para perda auditiva sensorioneural.

A triagem auditiva neonatal vigente no Brasil, através da Lei Federal 12.303/2010 relata sobre a obrigatoriedade das emissões otoacústicas em hospitais

e maternidades em todo território nacional (CARVALLO, SANCHES, 2015). Realizada através das emissões otoacústicas transientes (EOAt) que capta informações sobre a funcionalidade das células ciliadas externas, dessa forma caso a criança passe no teste em condições normais, é descartada a probabilidade de perda auditiva de origem periférica, mas não descarta a possibilidade de alterações retrococleares, faz se necessário o acompanhamento (ALVARENGA, ARAÚJO, 2015).

A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) realizada em torno de 24 a 48 horas de vida da criança, em hospitais e maternidades; caso essas instituições não possuam, deve ser feita até no máximo o primeiro mês. As etapas são constituídas na identificação de risco, teste e reteste seguindo o fluxograma de Atenção Integral à Saúde Auditiva na Infância seja para o diagnóstico ou reabilitação. Os neonatos de risco que obtiveram respostas são monitorados, e os sem indicadores de risco são acompanhados, ambos nas Unidades Básicas de Saúde mensalmente para coletar dados sobre o desenvolvimento da audição e da linguagem (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Já os exames eletrofisiológicos, dentre eles o Potencial Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) de curta latência é um dos potenciais mais conhecidos na prática clínica, analisa a integridade da via auditiva e determina o limiar eletrofisiológico (MATAS e MAGLIARO, 2015). Através da caracterização das latências e amplitudes das ondas, é possível acompanhar o processo maturacional das estruturas do sistema auditivo, diagnosticar alterações na via auditiva para os componentes analisados, além de ajudar na predição dos limiares psicoacústicos os quais são aspectos fundamentais na população infantil (ALVARENGA, ARAÚJO, 2015).

O PEATE de curta latência por meio do estímulo clique permite analisar uma faixa de frequência de 1 a 4kHz, assim não fornece informações detalhadas sobre o grau da perda devido as limitações pela não especificidade frequencial, a qual pode ser visualizada através do estímulo *tone burst*, assim é fundamental a seleção dos procedimentos ser realizada por profissionais experientes que baseados no histórico clínico possa definir a necessidade de exames complementares, o monitoramento do desenvolvimento auditivo e principalmente análise dos achados de forma adequada que permita a reabilitação infantil (ALVARENGA, ARAÚJO, 2015).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Realizar um levantamento de evidências epidemiológicas da frequência da perda auditiva em crianças com Síndrome Congênita do Zika vírus.

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática que seguiu as recomendações da *Meta-Analysis of Observational Studies in Epidemiology* (MOOSE) (STROUP et al., 2000). A questão norteadora deste estudo foi: Qual a frequência das alterações auditivas em crianças com a Síndrome Congênita do Zika vírus?

#### Critérios de elegibilidade

Utilizamos a estratégia PPOT (população, preditor, desfecho e tipo de estudo) para definir os critérios de elegibilidade:

**Tabela 1.** Descrição da estratégia de busca.

Estratégia de busca	Definição	Descrição
P	População	Crianças
P	Preditor	Síndrome Congênita do Zika vírus
O	Desfecho	Perda auditiva
T	Tipo de estudo	Estudos observacionais

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Para a seleção dos estudos a pesquisa contou com as seguintes etapas: identificação dos artigos nas bases de dados, leitura de títulos e resumos, leitura na íntegra dos artigos selecionados, extração dos dados e avaliação da qualidade.

Os estudos que não foram possíveis extrair dados de pelo menos um dos resultados predefinidos foram excluídos. Também foram excluídos estudos que incluíam participantes adolescentes e adultos, manifestações clínicas não relacionadas à Síndrome Congênita do Zika vírus, que não relatavam a perda auditiva, bem como os artigos que incluíam participantes com indicadores de risco, como outras infecções congênitas, histórico familiar, uso de drogas ototóxicas, prematuridade, os que a frequência das alterações auditivas não constavam na população estudada.

Nesta revisão, foram excluídos editoriais, comentários e opiniões, artigos de reflexão, projetos e relatórios técnicos, artigos de revisão e artigos que tratavam de outras alterações que não estavam relacionadas com a Síndrome Congênita do Zika vírus.

## Estratégia de pesquisa

Foi realizada uma busca sistemática utilizando os bancos de dados: PubMed, SCOPUS, Web of Science, Science Direct, SciELO e LILACS. Além da plataforma PubMed, foram utilizados o Google Scholar e o *Open Access Theses and Dissertations* (OADT).

A busca dos estudos foi desenvolvida no mês de março de 2022. Foram incluídos estudos observacionais publicados em versões em texto completo, sem nenhuma restrição de idioma. Foi realizada busca manual para identificar estudos adicionais. Para artigos não disponíveis em bancos de dados eletrônicos ou para dados não disponíveis nos artigos incluídos nesta revisão, os autores foram contatados para obter as informações necessárias.

A tabela 2 contém todas as estratégias de busca utilizadas nas diferentes bases de dados.

**Tabela 2.** Estratégia de pesquisa em banco de dados eletrônicos.

Bases de dados	Estratégias de pesquisa (Março 2022)
Pubmed	((“Zika virus infection” [Mesh] OR “Infection, Zika Virus” OR “Virus Infection, Zika” OR “ZikV Infection” OR “Infection, ZikV” OR “Fever, Zika” OR “Zika Virus Disease” OR “Disease, Zika Virus” OR “Virus Disease, Zika” OR “Zika Fever” OR “Congenital Zika Syndrome” OR “Congenital Zika Virus Infection”) AND (“Hearing Loss” [Mesh] OR “Loss, Hearing” OR “Hypoacusis” OR “Hypoacuses” OR “Hearing Impairment” OR “Deafness, Transitory” OR “Deafnesses, Transitory” OR “Transitory Deafness” OR “Transitory Deafnesses” OR “Transitory Hearing Loss” OR “Hearing Loss, Transitory” OR “Loss, Transitory Hearing” OR “Transitory Hearing Losses”))
Web of Science	(“Zika virus infection” OR “Infection, Zika Virus” OR “Virus Infection, Zika” OR “ZikV Infection” OR “Infection, ZikV” OR “Fever, Zika” OR “Zika Virus Disease” OR “Disease, Zika Virus” OR “Virus Disease, Zika” OR “Zika Fever” OR “Congenital Zika Syndrome” OR “Congenital Zika Virus Infection”) AND (“Hearing Loss” OR “Loss, Hearing” OR “Hypoacusis” OR “Hypoacuses” OR “Hearing Impairment” OR “Deafness, Transitory” OR “Deafnesses, Transitory” OR “Transitory Deafness” OR “Transitory Deafnesses” OR “Transitory Hearing Loss” OR “Hearing Loss, Transitory” OR “Loss, Transitory Hearing” OR “Transitory Hearing Losses”)
Scopus	(“Zika virus infection” OR “Infection, Zika Virus” OR “Virus Infection, Zika” OR “ZikV Infection” OR “Infection, ZikV” OR “Fever, Zika” OR “Zika Virus Disease” OR “Disease, Zika Virus” OR “Virus Disease, Zika” OR “Zika Fever” OR “Congenital Zika Syndrome” OR “Congenital Zika Virus Infection”) AND (“Hearing Loss” OR “Loss, Hearing” OR “Hypoacusis” OR “Hypoacuses” OR “Hearing Impairment” OR “Deafness, Transitory” OR “Deafnesses, Transitory” OR “Transitory Deafness” OR “Transitory Deafnesses”

	OR "Transitory Hearing Loss" OR "Hearing Loss, Transitory" OR "Loss, Transitory Hearing" OR "Transitory Hearing Losses")
<b>Science Direct</b>	("Zika virus infection" OR "Infection, Zika Virus" OR "Congenital Zika Syndrome" OR "Congenital Zika Virus Infection") AND ("Hearing Loss" OR "Loss, Hearing" OR "Hypoacusis")
<b>Scielo</b>	("Zika virus infection" OR "Infection, Zika Virus" OR "Congenital Zika Syndrome" OR "Congenital Zika Virus Infection") AND ("Hearing Loss" OR "Loss, Hearing" OR "Hypoacusis")
<b>LILACS</b>	("Zika virus infection" OR "Infection, Zika Virus" OR "Congenital Zika Syndrome" OR "Congenital Zika Virus Infection") AND ("Hearing Loss" OR "Loss, Hearing" OR "Hypoacusis")
<b>Google Scholar</b>	("Zika virus infection" OR "Infection, Zika Virus" OR "Congenital Zika Syndrome" OR "Congenital Zika Virus Infection") AND ("Hearing Loss" OR "Loss, Hearing" OR "Hypoacusis")
<b>OADT</b>	("Zika virus infection" OR "Infection, Zika Virus" OR "Congenital Zika Syndrome" OR "Congenital Zika Virus Infection") AND ("Hearing Loss" OR "Loss, Hearing" OR "Hypoacusis")
<b>TOTAL</b>	1713

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Para expandir o número de artigos elegíveis recuperados nenhum filtro foi usado na pesquisa. Dois revisores examinaram independentemente os resultados da pesquisa e identificaram estudos potencialmente relevantes com base no título e no resumo do artigo. Os estudos relevantes foram lidos na íntegra e selecionados para extração dos dados e avaliados de acordo com os critérios de elegibilidade. Discordâncias entre os dois revisores foram resolvidos através de consenso ou por um terceiro revisor.

### **Extração de dados e avaliação de risco de viés**

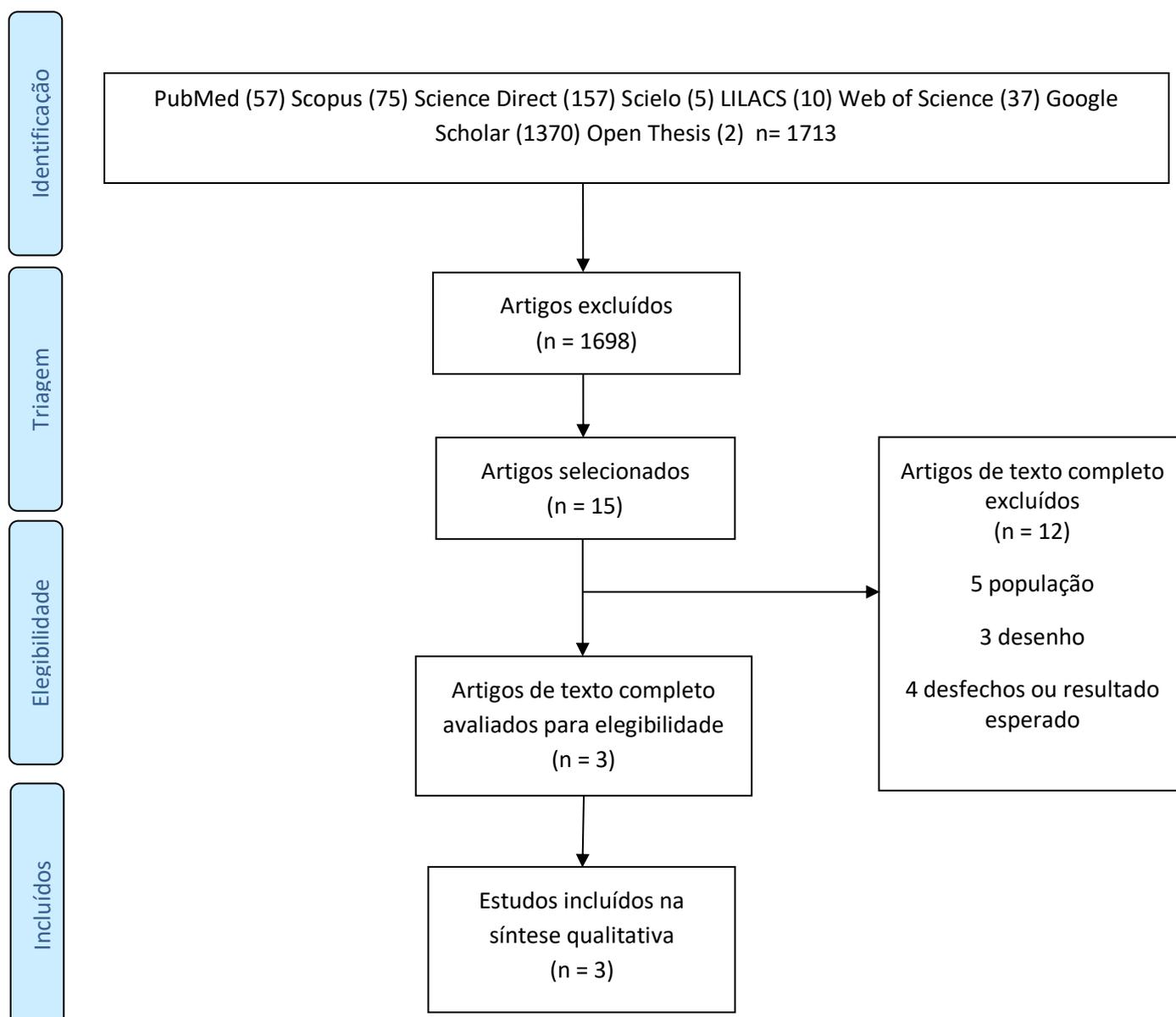
Dois investigadores independentes extraíram dados dos artigos publicados usando um protocolo predefinido. Foram consideradas informações sobre o autor, ano, país, método de investigação da alteração auditiva, tipo de estudo, população/amostra, presença da Síndrome Congênita do Zika Vírus, metodologia do estudo e as alterações auditivas identificadas. Para a análise individual da qualidade dos estudos foi utilizada a ferramenta *Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies* do Instituto Nacional de Saúde (NIH).

## 4 RESULTADOS

### Seleção dos estudos

Inicialmente foram encontrados 1713 artigos distribuídos nas bases de dados consultadas, 15 artigos foram selecionados para a leitura completa, 12 artigos foram excluídos, 5 pela população estudada, 3 pelo tipo do estudo e 4 por não apresentar alterações auditivas como desfecho. Ao final, três artigos foram avaliados quanto a elegibilidade e incluídos na revisão sistemática, a busca manual não identificou nenhum artigo adicional, como pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1** – Processo de seleção do estudo de revisão sistemática na prevalência de perdas auditivas em crianças com a Síndrome Congênita do Zika vírus.



## Características dos estudos

Foram incluídos três trabalhos científicos, sendo dois do Brasil (MUNIZ et al., 2022; LAGE et al., 2019) e um do México (VERJÁN-CARRILLO et al., 2021), publicados entre os anos de 2019 e 2022. As pesquisas brasileiras foram realizadas nos Estados de Pernambuco (MUNIZ et al., 2022) e Bahia (LAGE et al., 2019) e a mexicana em Colima (VERJÁN-CARRILLO et al., 2021). Foram delineados os desenhos de estudo: observacionais prospectivos (MUNIZ et al., 2022) e transversais (VERJÁN-CARRILLO et al., 2021; LAGE et al., 2019).

Dados de 270 indivíduos foram analisados nesta revisão, por serem considerados casos confirmados de SCZ (MUNIZ et al., 2022; VERJÁN-CARRILLO et al., 2021; LAGE et al., 2019). O diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika vírus foi realizado através de: IgM específico para o Zika nas crianças (MUNIZ et al., 2022), coleta de RT-qPCR nas mães (VERJÁN-CARRILLO et al., 2021), realização do ELFA (LAGE et al., 2019) e medidas do perímetro cefálico.

Para investigação das alterações auditivas foram utilizados: PEATE com estímulo clique (MUNIZ et al., 2022; LAGE et al., 2019) e PEATE frequência específica com estímulo *tone burst* (MUNIZ et al., 2022), já (VERJÁN-CARRILLO et al., 2021) não informou qual estímulo foi utilizado no PEATE.

A tabela 3 contém a descrição dos achados.

**Tabela 3.** Descrição da frequência de perda auditiva em crianças com SCZ nos estudos eleitos para a avaliação qualitativa da revisão sistemática.

Autor	País	Tipo de estudo	Método de investigação da perda auditiva	Medida de desfecho para PASN	Total de participantes	Participantes ou grupo com SCZ	Frequência relativa
Muniz	Brasil	Observacional prospectivo	PEATE frequência específica	Incidência	107	107	9,3%
Lage	Brasil	Transversal	PEATE clique	Prevalência	102	102	17,3%
Verján-Carrillo	México	Transversal	PEATE*	Prevalência	61	4	75%

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

## Resultados dos estudos individuais

O estudo de Muniz et al. (2022), teve um delineamento do tipo observacional prospectivo entre os anos de 2015 e 2019 com crianças de 0 a 3 anos de idade na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil. O estudo incluiu 107 crianças com SCZ confirmadas com presença de ZIKV mediante exame sorológico e microcefalia com perímetro cefálico de dois desvios padrão abaixo da média para a idade ou achados de ressonância magnética com achados anormais, como calcificações. Foram excluídas crianças com outras causas infecciosas de PANS. A avaliação auditiva foi realizada pelo menos duas vezes no primeiro ano de vida e anualmente ao longo dos três anos de acompanhamento. Foram realizados testes de triagem com Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico de curta latência com estímulos clique na intensidade de 35db nHL com registros ipsilateral. Diante da falha no teste e reteste da triagem foi realizada confirmação diagnóstica por meio do PEATE frequência específica com estímulos *tone burst* por condução óssea e aérea, com registros ipsilateral. O diagnóstico foi confirmado para as crianças que obtiveram respostas apenas acima de 35db nHL nas frequências de 500 Hz e 25dB nHL em 2000 Hz por via aérea. A falha na triagem ocorreu em 20,6% dos participantes no primeiro exame e em 18,7% no último exame. A confirmação diagnóstica demonstrou que a PANS foi confirmada em 10,2% e 6,5% com perda auditiva condutiva na primeira avaliação. No último teste de triagem 18,6% das crianças falharam e a PANS foi confirmada em 9,3%.

A pesquisa de Verján- Carrillo et al. (2021), trata-se de um estudo transversal, realizado entre julho de 2016 a junho de 2019, com bebês a termo no estado de Colima no México. O estudo foi realizado com 61 lactantes nascidos de mulheres com exposição ao ZIKV durante a gravidez mediante a exame sorológico nas mães durante a gestação. Dos avaliados, 6 (9,8%) lactantes tem PANS dos quais 3 tem microcefalia, portanto, considerada SCZ. A avaliação auditiva foi realizada apenas uma vez com o PEATE no qual o diagnóstico foi confirmado quando os lactantes obtiveram respostas apenas em intensidades acima de 40 dB nHL. A confirmação diagnóstica demonstrou que dos 4 avaliados com SCZ, 3 (75%) lactantes tinham perda auditiva neurossensorial.

A pesquisa de Lage et al. (2019), trata-se de um estudo transversal retrospectivo entre 2015 e 2016 realizado com bebês nascidos com microcefalia na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. 102 bebês foram incluídos mediante ao diagnóstico ao nascimento e sintomas clínicos de ZIKV no período gestacional, foram excluídos participantes com outras causas de microcefalia congênita e/ ou com dados incompletos nos prontuários. Foi realizado o PEATE com estímulo clique, cuja identificação da onda V a 35 dB nHL, em caso de falha configurava uma alteração auditiva, dos quais 17,3% tiveram as respostas do PEATE alteradas, no qual foi considerado sugestivo de perda auditiva sensorineural.

### **Qualidade dos estudos**

O estudo de Muniz et al. (2022) buscou descrever a frequência da perda auditiva em crianças com SCZ durante os três primeiros anos de vida e identificar se essa alteração é de caráter progressivo. Os participantes foram claramente selecionados, com exposição claramente descrita, de acordo com a confirmação da infecção através da captura do IgM específico. Não relatou cálculo do tamanho da amostra, apesar de ser a pesquisa incluída com maior número de participantes com SCZ. A avaliação auditiva realizada seguiu as recomendações do *Joint Committee on Infant Hearing*. O desfecho da frequência foi descrito como incidência acumulativa, apesar de não terem sido observados casos novos ao longo do acompanhamento da coorte. Os pesquisadores não estavam cegos para o estudo pois, realizaram o acompanhamento dessas crianças num período de até 3 anos, mas, no entanto, a avaliação da audição objetiva é considerada “padrão-ouro”.

O estudo de Lage et al. (2019) descreveu as características clínicas, neurofisiológicas e neurorradiológicas de crianças com microcefalia diagnosticada ao nascimento e a possível associação com a infecção do ZIKV, o que caracteriza a SCZ e consequentemente descreve claramente a exposição. Os participantes foram identificados através de dados dos prontuários e selecionadas as crianças com microcefalia diagnosticadas através de exames laboratoriais como o ELFA. Não relatou cálculo do tamanho da amostra, apesar de ter 102 participantes com SCZ, um número considerado alto no contexto do total de casos infectados no Estado da Bahia. Os procedimentos de avaliação auditiva não foram claramente descritos, porém

informa que em 17,3% dos participantes o PEATE foi anormal e sugere hipoacusia neurosensorial. Dessa forma o desfecho foi considerado prevalência da perda auditiva neurosensorial. Foi avaliado como alto viés porque não informa claramente qual protocolo seguiu para a realização da avaliação audiológica e a análise estatística, ainda que simples, não foi apresentada claramente.

O estudo de Verján-Carrillo et al. (2021) estimou a prevalência da perda neurosensorial em bebês expostos ao ZIKV durante a período gestacional. Os participantes elegíveis para amostra foram identificados através do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica e selecionados de acordo com a confirmação laboratorial pelo RT-qPCR nas mães. Entretanto, a SCZ pôde ser atribuída às quatro crianças com microcefalia, uma vez que nos demais participantes não ficou claro a presença de outros atributos que sugiram a SCZ, e, dessa forma os autores apresentaram uma medida de desfecho de prevalência da perda auditiva neurosensorial entre os quatro participantes. O estudo também não relatou cálculo amostral. Não foram relatados os protocolos para a avaliação audiológica e dessa forma foi avaliado com alto risco de viés devido a seleção da amostra e a falta de clareza nas informações referentes aos exames realizados na avaliação audiológica.

O risco de viés do estudo selecionado está demonstrado no quadro 1.

**Quadro 1.** Risco de viés dos estudos incluídos, usando a ferramenta de avaliação da qualidade para estudos de coorte observacional e transversal.

Questões →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	(-) VIÉS	(+) VIÉS
ESTUDO																
<i>Muniz et al. (2022)</i>	S	S	NR	S	NR	S	S	S	S	NA	S	NA	NA	S	X	
<i>Lage et al. (2019)</i>	S	S	NR	S	NR	S	NA	N	NA	NA	N	NA	NA	S		X
<i>Verján-Carrillo et al. (2021)</i>	S	S	NR	NR	NR	S	NA	S	S	NA	S	NA	NA	S		X

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

\* S sim; N não; CD, não pode determinar; NA, não aplicável; NR, não relatado. (1) objetivo claramente indicado; (2) critérios de elegibilidade claramente descritos; (3) amostra representativa da população clínica de interesse; (4) todos os participantes elegíveis inscritos; (5) cálculo do tamanho da amostra; (6) exposição medida antes do resultado; (7) prazo suficiente; (8) examinar diferentes níveis de exposição; (9) exposição claramente descrita; (10) exposição (s) avaliada (s) mais de uma vez ao longo do tempo; (11) resultado claramente descrito; (12) avaliadores estavam cegos para o status de exposição; (13) taxa de acompanhamento; (14) análises estatísticas.

## 5 DISCUSSÃO

Durante a presente pesquisa de revisão sistemática, foi possível constatar que são escassas as evidências de estudos epidemiológicos observacionais que tratam sobre a frequência da perda auditiva neurossensorial em crianças com SCZ. Apesar dos artigos incluídos na avaliação de qualidade serem estudos epidemiológicos, observa-se que há uma imprecisão de termos e construções epistemológicas que são próprios da epidemiologia (FILHO et al., 2012). Tendo em vista os achados, nossa pesquisa confirma que a frequência das alterações auditivas nas crianças com SCZ é maior quando comparada à população em geral que é 3,97% (IBGE, 2019), portanto, a infecção pelo ZIKV pode ocasionar prejuízos à audição, especialmente sensorioneurais, os quais são observados em outras infecções congênitas (MCINTOSH, 2005).

Alguns estudos se propuseram a descrever as alterações auditivas em crianças com microcefalia ou exposição ao ZIKV, mas no entanto não obtiveram êxito em analisar o grupo SCZ isoladamente possivelmente por limitações diagnósticas (FARIA et al., 2020; BORJA, ARAÚJO, 2017) ou por limitações no desenho e condução do estudo que foram retratados mediante séries temporais, que apesar do seu valor para o contexto científico no enfrentamento de uma nova doença, são suscetíveis altos riscos de vieses de seleção (LEAL et al., 2020; MARTINS et al., 2017). O surto epidêmico em 2015 no Brasil, nunca relatado anteriormente na literatura científica, no qual foi declarada situação de emergência em saúde no país, justifica em alguma medida, as limitações entre as formas de diagnóstico da Zika, pois além de tratar-se de um novo cenário para os profissionais, as desigualdades sociais no país ficam mais acentuadas, dessa forma, nem todos tem acesso aos exames laboratoriais específicos de forma rápida. Muito embora seja um direito de todos e dever do Estado fornecer a capacidade de resposta integralmente (DE ALBUQUERQUE et al., 2018).

As pesquisas demonstram que os exames eletrofisiológicos são os mais realizados nessa população. A literatura em audiologia enfatiza a necessidade da experiência do profissional não só na condução da realização dos procedimentos, mas também na análise dos resultados, especialmente na avaliação comportamental que demanda de respostas dos indivíduos. Vale ressaltar que ambas não minimizam a

importância da triagem, mas reforçam que a escolha dos testes deve ser adaptada aos indicadores de risco e destacam a necessidade do monitoramento do desenvolvimento auditivo (ALVARENGA, ARAÚJO, 2015).

A amostra foi reduzida pois alguns estudos incluíram apenas casos confirmados SCZ, dessa forma durante a direção dos respectivos estudos não foi possível estabelecer relações entre a frequência das alterações auditivas aos casos suspeitos e expostos. Algumas pesquisas não informaram qual o estímulo foi utilizado no PEATE e os dados ao quais eram coletados de prontuários estão incompletos que vai de encontro com algumas das inúmeras dificuldades existentes nos setores públicos de saúde para a garantia integral do cuidado, na assistência, na promoção e prevenção (ALMEIDA, 2013).

Essa avaliação das evidências científicas disponíveis na literatura sobre investigações epidemiológicas da frequência das alterações auditivas em crianças com SCZ é escassa, especialmente voltada à Fonoaudiologia. Essa pesquisa resulta em embasamento para auxiliar a prática clínica, favorece acesso aos estudos de qualidade, reflexões críticas sobre o assunto, dão ênfase a necessidade profissional de atualizações constantes, além das contribuições com o raciocínio clínico e a otimização dos diagnósticos, para auxiliar nas intervenções de maneira adequada (BRASIL, 2017).

Os resultados desta revisão sistemática demonstraram poucas evidências científicas relacionadas à temática proposta, além da heterogeneidade dos dados identificados, ausência de considerações sobre a perda condutiva e suas associações à SCZ e a insuficiência no domínio das terminologias voltadas a epidemiologia. Dessa forma, há limitações em conclusões satisfatórias à respeito da questão de pesquisa, destacando a necessidade de maior rigor no delineamento do estudo, nos termos empregados e na metodologia aplicada. No entanto, este estudo possui como um importante atributo a possibilidade de reunir as evidências publicadas até o momento e avaliar a qualidade das evidências disponíveis, de modo a provocar novas perguntas científicas, bem como colaborar com a produção de informações para a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas para esta população.

## **6 CONCLUSÃO**

Essa revisão sistemática demonstrou que a frequência das alterações auditivas em crianças com Síndrome Congênita do Zika vírus é maior quando comparada com a população em geral. É necessária realização de novos estudos com objetivo de melhorar a qualidade da evidência científica para diagnóstico e monitoramento auditivo preciso em crianças com SCZ.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. D. A saúde no Brasil, impasses e desafios enfrentados pelo Sistema Único de Saúde - SUS. **Revista Psicologia e Saúde**, v. 5, n. 1, p. 1–9, 2013.
- ALVARENGA, K. D. F.; ARAÚJO, E. S. **Avaliação audiológica de 0 a 1 anos de idade**. In: BOÉCHAT, Edilene Marchini et al. **Tratado de audiologia**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. cap. 51.
- BARBOSA, M. H. DE M. et al. Auditory findings associated with Zika virus infection: an integrative review. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 85, n. 5, p. 642–663, 2019.
- BORJA, A.; ARAÚJO, R. P. C. DE. Triagem auditiva em crianças expostas ao Zika vírus durante a gestação. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 16, n. 3, p. 271, 2017a.
- CARVALLO, R. M. M.; SANCHES, S. G. G. **Medidas de imitância acústica**. In: BOÉCHAT, Edilene Marchini et al. **Tratado de audiologia**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. cap. 11.
- DE ALBUQUERQUE, M. DE F. P. M. et al. The microcephaly epidemic and Zika virus: Building knowledge in epidemiology. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 10, 2018.
- DICK, G. W. A. Zika Virus (I). Isolations and serological specificity. , **Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.**, 1952. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0035-9203\(52\)90042-4](https://doi.org/10.1016/0035-9203(52)90042-4)>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- FARIA, A. D. O. P. DE et al. Audiological Findings in Children Suspected to Have Been Exposed to the Zika Virus in the Intrauterine Period. **Otology and Neurotology**, v. 41, n. 7, p. e848–e853, 2020.
- FICENEC, S.C. et al. A Review of Hearing Loss Associated with Zika, Ebola, and Lassa Fever. **Am J Trop Med Hyg**, [S. l.], v. 101(3), p. Review; zika, 22 jul. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0934>>. Acesso em: 6 set. 2021.
- FILHO, N. A. et al. **Epidemiologia & Saúde - Fundamentos, Métodos e Aplicações**. 1ª.ed. [S. l.]: Guanabara Koogan, 2012.
- FINITZO, T. et al. Year 2019 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. **Pediatrics**, v. 106, n. 4 I, p. 798–817, 2019.
- GARCIA, L. P. Implicação do vírus Zika na causalidade da microcefalia: evidências atuais, 2016. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8217#resultado>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

KOOL, J. L. et al. Zika Virus Outbreak on Yap Island, Federated States of Micronesia. **The New England journal of medicine**, 360(24), p. 2536–2543, 2009.

LAGE, M. L. C. et al. Clinical, neuroimaging, and neurophysiological findings in children with microcephaly related to congenital zika virus infection. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 3, p. 1–9, 2019.

LEAL, A. Ministério da Saúde investiga transmissão de Zika por transfusão de sangue, 2015. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/ministerio-da-saude-investiga-transmissao-de-zika-por-transfusao-de-sangue>>. Acesso em: 28 abr. 2022.

MACNAMARA, F. N. Zika virus: a report on three cases of human infection during an epidemic of jaundice in Nigeria. **Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.**, 1954.

MARTINS, O. R. et al. Achados otológicos em pacientes pós-infecção pelo zika vírus: estudos de caso. **Audiology - Communication Research**, v. 22, n. 0, p. 1–9, 2017.

MATAS, C. G.; MAGLIARO, F. C. L. **Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico**. In: BOÉCHAT, Edilene Marchini et al. **Tratado de audiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 2ª edição, 2015. cap. 16.

McIntosh ED. Paediatric infections: prevention of transmission and disease--implications for adults. **Vaccine**. 2005 Mar 18;23(17-18):2087-9. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2005.01.067>>. Acesso em: 14 de abril de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. OMS declara emergência por zika e microcefalia. FIOCRUZ, 2016. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/oms-declara-emergencia-por-zika-e-microcefalia>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretária de Atenção à Saúde. Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal. In: **Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal**. 1ª. ed. Brasília, 2012. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_triagem\\_auditiva\\_neonatal.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_triagem_auditiva_neonatal.pdf). Acesso em: 30 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Síndrome Congênita associada à infecção pelo vírus Zika, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/sindrome-congenita-associada-a-infeccao-pelo-virus-zika>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Zika Vírus, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/z/zika-virus>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MOORE, C.A. et al. Congenital Zika Syndrome: Characterizing the Pattern of Anomalies for Pediatric Healthcare Providers. **JAMA pediatrics**, vol. 171,3 (2017). p. 288-295. Disponível em: <<https://doi:10.1001/jamapediatrics.2016.3982>>. Acesso em: 6 set. 2021.

MOMENSOHN- SANTOS, T. M. **Diagnóstico audiológico em crianças**. In: BOÉCHAT, Edilene Marchini et al. **Tratado de audiologia**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. cap. 52.

MUNIZ, L. F. et al. Audiological follow-up of children with congenital Zika syndrome. **Heliyon**, v. 8, n. 1, p. e08720, 2022.

MUSSO, D., & GUBLER, D. J. (2016). Zika Virus. **Clinical microbiology reviews**, 29(3), 487–524. Disponível em: <<https://doi.org/10.1128/CMR.00072-15>> Acesso em: 12 jan. 2022.

NORTHERN, J. DOWNS, M. P. **Audição na infância**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

PEREIRA, A. E. L.; ANASTASIO, A. R. T. **Reflexos acústico: Aplicações clínicas**. In: BOÉCHAT, Edilene Marchini et al. **Tratado de audiologia**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. cap. 12.

VERJÁN-CARRILLO, E. J. et al. Factors associated with increased odds of sensorineural hearing loss in infants exposed to the Zika virus during pregnancy. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 15, n. 4, p. 590–594, 2021.

ZANLUCA, C. et al. First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 4, p. 569–572, 2015.