

# Monitoramento audiológico de lactentes em diferentes programas de triagem auditiva neonatal: uma revisão sistemática

## Audiological monitoring of infants in different newborn hearing screening programs: a systematic review

Déborah Aurélio Temp<sup>1</sup> , Laís Ferreira<sup>1</sup> , Eliara Pinto Vieira Biaggio<sup>1</sup> 

### RESUMO

**Objetivos:** Buscar na literatura informações quanto aos aspectos que guiam o monitoramento audiológico infantil, descrevendo os procedimentos utilizados, a idade em que são realizados, qual a população monitorada e os países que mais estudam sobre o assunto. Além de discutir a importância dessa etapa e a eficácia desses aspectos. **Estratégia de pesquisa:** A revisão foi conduzida com base nas recomendações PRISMA e registrada na plataforma PROSPERO. Os estudos foram pesquisados nas bases de dados eletrônicas Medline (Pubmed), Web of Science e SciELO, com os descritores *hearing, neonatal screening e follow up*. **Crterios de seleo:** Foram includos estudos que descrevessem o monitoramento audiolgico. No foram empregados filtros do ano de publicao, tampouco para os idiomas dos mesmos. **Resultados:** Foram encontrados 432 artigos e 21 foram includos nesse estudo, sendo que a maioria foi produzida em pases desenvolvidos. O Potencial Evocado Auditivo de Tronco Enceflico e a Avaliao Comportamental foram os procedimentos mais utilizados. Quanto a idade e populao, a maioria realiza o monitoramento at os trs anos e em crianas com Indicadores para a Deficincia Auditiva. **Concluso:** Os estudos demonstraram que no h padro entre os protocolos para a realizao do monitoramento audiolgico, por m foi possvel identificar que as pesquisas apresentam uma maior concordncia quanto a idade em que tal monitoramento acontece e qual a populao que deve ser monitorada. Entretanto, embora haja discordncias, os mtodos de avaliao utilizados pelos estudos so eficazes para a deteco de perdas auditiva de carter leve, progressivo e/ou tardio, alm dos casos de falso negativo.

**Palavras-chave:** Monitoramento; Triagem auditiva neonatal; Perda auditiva; Audiologia; Lactente

### ABSTRACT

**Purpose:** To search the literature for guidelines on infant's audiological monitoring, most commonly used procedures, the age at which they are performed, which population should be monitored and the countries that study the subject the most. Besides, the importance and effectiveness of these measures will be discussed.

**Research strategy:** The review was conducted based on the PRISMA recommendations, registered on the PROSPERO platform. The studies were searched for in the electronic databases Medline (Pubmed), Web of Science and SciELO, using the descriptors hearing, neonatal screening and follow up.

**Selection criteria:** studies reporting the audiological monitoring were included. No filters on year and language of publication were used.

**Results:** A total of 432 articles were found and 21 were included in this study, mostly produced in developed countries. The Auditory Brainstem Response and the Behavioral Assessment were the most frequently used procedures. As to age and population, most infants are subjected to audiological monitoring up to three years of age and have Risk Factors for Hearing Loss in their clinical history.

**Conclusion:** The studies pointed that there is no standard among the protocols for performing audiological monitoring, but it was possible to identify agreement as to the age at which such monitoring takes place and which population should be monitored. However, although there is some disagreement, the assessment methods used in the studies are effective in detecting mild, progressive and/or late hearing loss, in addition to false negative cases.

**Keywords:** Follow-up; Neonatal hearing screening; Hearing loss; Audiology; Infant

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>1</sup>Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil

**Conflito de interesses:** No.

**Contribuio dos autores:** DAT foi responsvel pelo desenho do estudo, coleta, anlise e interpretao dos dados e redao do manuscrito; LF foi responsvel pelo desenho do estudo, coleta, anlise e interpretao dos dados; EPVB foi responsvel pelo desenho do estudo, anlise e interpretao dos dados e orientao do manuscrito.

**Financiamento:** Nada a declarar.

**Autor correspondente:** Déborah Aurélio Temp. E-mail: [deborahaurelio@gmail.com](mailto:deborahaurelio@gmail.com)

**Recebido:** Fevereiro 27, 2022; **Aceito:** Julho 18, 2022

## INTRODUÇÃO

A importância da audição para o desenvolvimento social, de fala, linguagem e cognitivo já é estabelecida na literatura<sup>(1-3)</sup>. Além disso, sabe-se também, que o diagnóstico e intervenção precoce são fundamentais para que os déficits causados pela deficiência auditiva sejam reduzidos e que o desenvolvimento global da criança ocorra de maneira mais satisfatória<sup>(4,5)</sup>.

Para que esse processo ocorra de maneira eficaz, o programa de Triagem Auditiva Neonatal (TAN) é a estratégia com maior validação para identificar a suspeita de perda auditiva<sup>(6-8)</sup>. O protocolo comumente utilizado nessa triagem, deve ser realizado por meio de equipamentos que possibilitem a obtenção de medidas eletrofisiológicas<sup>(5)</sup>. Dentre essas medidas, estão as Emissões Otoacústicas Transientes (EOAT), para aqueles recém nascidos que não possuem nenhum Indicador de Risco para a Deficiência Auditiva (IRDA)<sup>(5,6)</sup> e o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático (PEATE-a) para aqueles que possuem<sup>(5,6)</sup>. Por meio dessa triagem, a primeira avaliação audiológica do recém-nascido é realizada e através dela dá-se início aos processos de diagnóstico audiológico e intervenção precoce, quando necessário, e ao de monitoramento audiológico (MA)<sup>(5,6)</sup>.

O MA consiste em acompanhar e monitorar o desenvolvimento da função auditiva no público infantil, após a realização da etapa de triagem da TAN<sup>(5,6,8)</sup>. Ademais, durante esse processo, visando monitorar o desenvolvimento comunicativo global das crianças, a análise de questões de fala e linguagem também são contempladas<sup>(9)</sup>. Tal procedimento justifica-se pelo fato que os protocolos comumente utilizados na etapa de triagem não são capazes de identificar perdas auditivas leves, progressivas e/ou de caráter tardio, além dos casos de falso negativo.

Ao contrário da etapa de triagem da TAN, no qual protocolos que norteiam a realização dos procedimentos já é estabelecida e validada, no que refere-se ao MA isso não ocorre. Apesar das recomendações quanto ao tema<sup>(5,6)</sup>, ainda não existe um protocolo padrão para essa prática e vários procedimentos são realizados de maneira diferente ao redor do mundo.

Segundo referência internacional, o MA deve ser realizado em todas as crianças, independente de possuírem ou não algum indicador de risco<sup>(5)</sup>. Entretanto, no Brasil, o documento de referência na área, sugere que esse monitoramento seja realizado apenas nos recém nascidos com IRDAs<sup>(6)</sup>. Para aqueles sem IRDAs e que obtiveram resultado satisfatório na triagem, tal comitê recomenda um guia sobre o desenvolvimento auditivo e de linguagem adequado para que a família possa observar tais aspectos<sup>(6)</sup>. No país, apesar dessas recomendações, a atual realidade dos programas de saúde auditiva do território não conseguem cumprir os indicadores de qualidade propostos pelos documentos de referência na área, tanto no que diz respeito à etapa de triagem da TAN, como do MA<sup>(10)</sup>. Além disso, é notado na prática clínica que os serviços de saúde que realizam o MA detêm seus esforços apenas naquelas crianças com algum desses indicadores, o que alerta ainda mais para a necessidade de protocolos bem estabelecidos em relação a essa etapa.

Divergências entre os sujeitos que devem realizar o MA, a idade que deve ocorrer esse monitoramento e os procedimentos utilizados nele ainda não são bem estabelecidos na literatura, tampouco na prática clínica. Portanto, esse estudo tem como objetivo contribuir com a sociedade científica e clínica, com uma busca na literatura sobre os aspectos que guiam a realização do

monitoramento audiológico infantil, descrevendo os principais procedimentos utilizados, a idade em que são realizados e qual a população que deve ser monitorada. Além de descrever quais países foram os que mais pesquisaram sobre o tema, discutir a importância do monitoramento audiológico e analisar a eficiência de tais aspectos.

## OBJETIVO

A presente revisão sistemática objetivou encontrar estudos que relatem como a etapa de MA da TAN é realizada em diferentes programas de triagem auditiva.

## ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A busca pelos artigos científicos foi realizada no mês de Julho de 2021 e conduzida por dois pesquisadores independentes (DAT, LF) nas bases de dados eletrônicas Medline (Pubmed), Web of Science e SciELO. A escolha das palavras chave foi feita perante uma pesquisa prévia dos descritores normalmente utilizados na literatura mundial sobre o assunto, gerando as seguintes palavras chaves: *hearing, neonatal screening e follow up*. A busca foi realizada com o operador booleano “and” e deu-se como apresentada no exemplo a seguir: (*hearing*) and (*neonatal screening*) and (*follow-up*). Ressalta-se que a pesquisa não empregou nenhum filtro durante a busca. Não houve restrição de idiomas, local de origem dos estudos, tampouco filtros referentes aos anos de publicação dos mesmos.

## CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

A formulação da pergunta que norteou a revisão sistemática foi baseada no acrônimo PICOS (paciente, intervenção, comparação, *outcomes* e study design) que gerou o seguinte questionamento: “Quais os protocolos utilizados no monitoramento audiológico em diferentes programas de Triagem Auditiva Neonatal, qual a idade em que esse monitoramento é feito e qual a população deve ser monitorada?” Onde o P refere-se as crianças que já realizaram a etapa de triagem da TAN e devem, posteriormente, realizar o MA e o I, refere-se as intervenções que cada programa de triagem utiliza no MA. Quanto ao C, a revisão sistemática não visou comparar as intervenções realizadas nos diferentes programas e sim listá-las para maior conhecimento sobre o assunto para a sociedade científica e clínica. Em relação aos desfechos (*outcomes*), referem-se aos procedimentos escolhidos por cada programa, sejam eles comportamentais, fisiológicos ou eletrofisiológicos.

Quanto ao S (*study design*), foram incluídos os seguintes tipos de estudos: ensaios randomizados controlados, estudos prospectivos, de coorte, longitudinais, de acompanhamento e estudos transversais.

Os estudos selecionados foram aqueles que relataram como a etapa de MA da TAN é realizada, ou seja, a idade em que ocorre o MA e os procedimentos realizados. Estudos que se referiam a etapa de MA da TAN porém não descreviam como o mesmo era conduzido foram excluídos. Também foram excluídos estudos que referiam-se ao MA afim de acompanhar o sujeito para estabelecer um diagnóstico audiológico, visto

que esses não respondem a pergunta norteadora da presente revisão sistemática.

## ANÁLISE DOS DADOS

A seleção dos estudos foi realizada por dois pesquisadores independentes (DAT, LF). Primeiramente, o título e o resumo dos estudos foram analisados, caso os mesmos respondessem a pergunta norteadora da revisão sistemática e fornecessem as informações necessárias para contribuir com o presente estudo, o artigo era selecionado para posterior leitura na íntegra. Caso o título e resumo do artigo não se enquadrassem no objetivo dessa pesquisa, o mesmo era excluído. Aqueles estudos que foram selecionados na primeira etapa e lidos na íntegra, porém não descreveram de maneira eficaz o que estava sendo pesquisado, também foram excluídos. Ademais, quando houve alguma divergência na seleção dos estudos, um terceiro pesquisador (EPVB) ficou responsável de analisá-lo e incluí-lo ou não na pesquisa.

## Síntese dos resultados

Após os artigos serem selecionados e lidos na íntegra, foi retirado dos mesmos as seguintes informações: autor do estudo, ano de publicação, país em que a população foi estudada, além de quando e como o MA foi realizado naquela determinada população. Posteriormente, os dados foram sintetizados em uma tabela online afim de aprofundar a discussão sobre o assunto.

## Risco de viés

A qualidade metodológica de cada estudo foi analisada por meio da ferramenta *Study Quality Assessment Tools* (QAT) (Material Suplementar). Dois dos autores (DAT, LF) realizaram de maneira independente a avaliação de cada estudo. A ferramenta contém critérios onde os avaliadores devem responder para cada um desses “Sim”, “Não”, “Não é Possível Determinar” (CD), “Não aplicável” (NA) ou “Não Relatado” (NR). Posteriormente, os estudos foram classificados a partir da pontuação das respostas referentes a “SIM” ou “NA”, onde > 80% refere-se a um “bom” estudo, 50-79% a um “regular” e <50% um “ruim”. Um estudo classificado como “bom” possui um menor risco de viés, um “razoável” indica que o estudo é suscetível a viés porém esses não invalidam os resultados encontrados e um “ruim” indica um risco significativo de viés. Caso houvesse discrepância na classificação feita pelos dois avaliadores, os mesmos entraram em contato, discutiram sobre o estudo afim de obter um consenso sobre a classificação do mesmo.

## Protocolo e registro

O estudo foi conduzido com base nas recomendações PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)<sup>(11)</sup>. O protocolo da revisão sistemática foi aprovado e publicado na plataforma PROSPERO sob o número de registro CRD42021258325.

## RESULTADOS

Por meio das estratégias de buscas já descritas, foram encontrados 432 artigos, sendo que 23 desses foram excluídos por estarem duplicados nas bases de dados pesquisadas. Nas etapas subsequentes da pesquisa, 388 artigos foram excluídos pelo fato dos artigos não possuírem o delineamento de estudo admitido nessa revisão ou não enquadrarem-se na pergunta norteadora da mesma. Ademais, a maior parte desses, foram excluídos por utilizarem o termo “*follow-up*” abordando questões referentes ao diagnóstico audiológico infantil para a DA, tema que não condiz com o da presente revisão sistemática.

As etapas de pesquisa, bem como o número de estudos avaliados em todas essas etapas é apresentado no fluxograma da Figura 1.

Na Tabela 1, são apresentados, de forma detalhada, os 21 artigos incluídos na revisão e seus principais aspectos, como país de origem do estudo, população, procedimentos e a idade em que esses procedimentos ocorrem. Em alguns estudos, a análise dos tópicos considerados importantes não foram encontradas, e na tabela estão representados por um “-” quando isso ocorreu. Ressalta-se que, durante a avaliação do risco de viés, a falta de tais tópicos foram consideradas.

## DISCUSSÃO

Essa revisão sistemática é a primeira que aborda, de maneira internacional, como a etapa de MA da TAN é realizada. Resultados heterogêneos quanto aos países, população, idade e os procedimentos foram encontrados durante a pesquisa. Essa revisão contribui para nortear a sociedade acadêmica e clínica sobre os principais aspectos relacionados ao MA. Além de alertá-los sobre a falta de protocolos e discussões bem estabelecidas sobre o tema, visto a importância do MA para a saúde infantil<sup>(5)</sup>.

## Procedimentos

Durante a pesquisa, 4 artigos não especificaram quais procedimento realizavam no MA<sup>(21,24,26,28)</sup>. Um deles, realiza o monitoramento por meio de entrevista<sup>(25)</sup> e outro de questionário<sup>(29)</sup>, sendo que o primeiro, por não ter esse tema como objetivo principal, não discute e tampouco concluiu a eficiência do MA audiológico por meio de entrevista. Quanto ao questionário, os autores concluíram que o mesmo pode ser utilizado como ferramenta de triagem em locais que não possuem equipamentos para a realização de procedimentos objetivos<sup>(29)</sup>. Além de ser útil para o MA pois pode ajudar a identificar perdas auditivas de caráter tardio e/ou progressivo<sup>(29)</sup>.

Atualmente, nenhum documento específica por meio de quais medidas deve ser realizado o MA, sejam elas, medidas comportamentais ou eletrofisiológicas, além de não haver informações sobre a especificidade dos procedimentos. Os demais artigos incluídos nessa revisão sistemática, dividiram-se em diversas medidas comportamentais e/ou eletrofisiológicas, como apresentado na Tabela 1. Dentre esses, os procedimentos mais utilizados foram o PEATE<sup>(9,14,17,18,20,22,29,30)</sup> seguido da Avaliação Comportamental<sup>(14,20,30)</sup>. O que realmente mostra-se efetivo, visto que ambas as medidas conseguem cumprir com o objetivo do MA, de detectar as perdas auditivas de caráter

**Tabela 1.** Detalhamento dos artigos incluídos na revisão sistemática e seus principais aspectos avaliados

Primeiro autor	Tipo de estudo	Objetivo principal do estudo	País	População	Procedimentos	Idade dos procedimentos
Hosford-Dunn et al. <sup>(12)</sup>	longitudinal	-	EUA	Com IRDA	ARV, "play audiometry" "Crib-0-Gram"	1 ano, 2 ou 3 anos. Completa acompanhamento audiológico aos 3 anos
Tucker & Bhattacharya <sup>(13)</sup>	não declarado	Avaliar o ARC para PA severa bilateral	Inglaterra	Com e sem IRDA	ARC	7 a 9 meses, 18 meses e completa acompanhamento audiológico aos 3 anos
Fowler et al. <sup>(14)</sup>	coorte	Predizer se a TANU identificará PANS causada por CMV	EUA	CMV	PEATE frequência específica, audiometria comportamental, logaudiometria, imitanciometria	3 a 8 semanas, 6 e 12 meses e a seguir, "anualmente"
Norton et al. <sup>(15)</sup>	multicêntrico prospectivo	Determinar as características de desempenho das EOAT, EOAPD ABR, na idade corrigida de 8 a 12 meses.	EUA	Com IRDA	ARV	8 a 12 meses idade corrigida
Norton et al. <sup>(16)</sup>	multicêntrico prospectivo	Determinar a precisão das EOAT, EOAPD e ABR para prever o estado de audição comportamental em 8 a 12 meses idade corrigida.	EUA	Com IRDA	ARV	8 a 12 meses idade corrigida
Ari-Even Roth et al. <sup>(17)</sup>	coorte	Estudar a prevalência da PA em neonatos de MBP ao nascer e avaliar a eficácia das EOAT como ferramenta de triagem	Israel	Prematuros/ baixo peso	PEATE via óssea e PEATE click	1 mês após alta e acompanhamento audiológico em "períodos regulares" até os 3 anos.
Iwasaki et al. <sup>(18)</sup>	prospectivo	Avaliar o resultado audiológico do acompanhamento a longo prazo de lactentes com infecção assintomática por CMV	Japão	CMV	PEATE frequência específica, audiometria comportamental	Intervalos de 6-12 meses até os 4 anos
Barboza et al. <sup>(9)</sup>	descritivo retrospectivo	Verificar a ocorrência da PA e a sua correlação com os IRDAs, em bebês de um serviço de TANU	Brasil	Com IRDA	PEATE	6 meses
Wilson et al. <sup>(19)</sup>	retrospectivo	Avaliar os resultados audiológicos a longo prazo em um programa de acompanhamento neonatal	Canadá	Hernia Congênita Diafragmática (CDH)	Audiometria padrão para a idade, EOA, imitanciometria	8, 18 meses, 3 anos
Beswick et al. <sup>(20)</sup>	retrospectivo	Investigar os IRDAs com maior probabilidade de prever a ocorrência de PA pós-natal	Austrália	Com IRDA	otoscopia, timpanometria, PEATE, VRA, EOAPD e EOAT, "play audiometry". Testes escolhidos conforme idade da criança.	IRDA infecção congênita: 3, 6 meses e a seguir a cada 6 meses até os 2 anos, com avaliação de alta nos 3 anos. IRDA histórico familiar: aos 6 meses e a seguir a cada 6 meses até os 2 anos e avaliação de alta aos 3. IRDAs faltantes: consulta única dos 9 aos 12 meses e a seguir avaliação de alta aos com 3,5 anos
Wood et al. <sup>(21)</sup>	retrospectivo	Avaliar o desempenho da TANU na Inglaterra	Inglaterra	Neonatos que passaram no PEATE-a mas não nas EOAT	-	8 meses
Karimian et al. <sup>(22)</sup>	prospectivo	Avaliar a prevalência e o prognóstico da infecção por cCMV no Irã	Irã	CMV	PEATE	PEATE aos 12 meses. Visitas regulares aos 2, 4, 6, 9 e 12 meses
Yilmazer et al. <sup>(23)</sup>	não declarado	Apresentar os resultados do acompanhamento de RN após a TANU e determinar a idade do diagnóstico, adaptação de próteses auditivas e implante coclear em RN com PA	Turquia	Com IRDA	PEATE-a	1 semana
Molini et al. <sup>(24)</sup>	retrospectivo	Examinar os resultados do programa e sua evolução nos primeiros 2,5 anos de implantação	Itália	Com IRDA	-	6 em 6 meses, até 3 anos
Sabbag & Lacerda <sup>(25)</sup>	observacional, retrospectivo e quantitativo	Analisar o fluxo da TANU em ESF por meio do rastreamento e monitoramento das crianças	Brasil	Com e sem IRDA	Entrevista	0-1 ano

**Legenda:** IRDA: Indicador de Risco para a Deficiência Auditiva; ARV: Avaliação de Reforço Visual; ARC: Audiometria de resposta no berço; PA: Perda Auditiva; TANU: Triagem Auditiva Neonatal Universal; PANS: Perda Auditiva Neurosensorial; CMV: Citomegalovírus; PEATE: Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico; EOAT: Emissões Otoacústicas Transientes; EOAPD: Emissões Otoacústicas Produto de Distorção; ABR: Auditory Brainstem Response; MBP: Muito baixo peso; EOA: Emissões Otoacústicas; PEATE-a: Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico – automático; cCMV: Citomegalovírus congênito; RN: Recém-nascido; ESF: Estratégia de Saúde da Família

Tabela 1. Continuação...

Primeiro autor	Tipo de estudo	Objetivo principal do estudo	País	População	Procedimentos	Idade dos procedimentos
Dumanch et al. (26)	retrospectivo	Analisar associação entre IRDA e o status audiológico na primeira infância e as taxas de acompanhamento das crianças aprovadas ou encaminhadas por IRDA	USA	Com IRDA	-	3 anos
Turchetta et al. (27)	retrospectivo	Apresentar e discutir os resultados preliminares do programa TANU na região do Lazio	Itália	Com IRDA	EOAT, PEATE, imitanciométria	6 em 6 meses nos primeiros 3 anos, a seguir, anualmente pelos próximos 3
Foulon et al. (28)	prospectivo	Determinar prevalência da PA em crianças com CMV. Analisar os possíveis determinantes IRDAs e propor recomendações para a triagem e acompanhamento do RN	Bélgica	CMV	-	Entre os 5 e 12 meses, a seguir anualmente até os 4 anos.
Schaefer et al. (29)	não declarado	Investigar a viabilidade do uso do LittEARS® Auditory Questionnaire (LEAQ®) como parte do programa de triagem auditiva infantil na Alemanha.	Alemanha	Com e sem IRDA	Questionários e exames específicos conforme resultados	3 anos
McInerney et al. (30)	retrospectivo	Avaliar a adesão das famílias às recomendações de acompanhamento contínuo de bebês com IRDAs	EUA	Com IRDA	Otoscopia, timpanometria, audiometria comportamental, audiometria em campo sonoro, PEATE frequência específica, EOAPD. Conforme a idade	3 e 6, a seguir a cada 6 meses até os 24-30 meses
Basonbul et al. (6)	retrospectivo	Apresentar os resultados auditivos para crianças com SD durante os primeiros 8 anos de vida e avaliar esses resultados no contexto das diretrizes de triagem atuais.	EUA	Síndrome de Down	PEATE ou audiometria comportamental. Conforme o desenvolvimento da criança	6 em 6 meses até 3-4 anos. Depois anualmente ou quando for necessário

**Legenda:** IRDA: Indicador de Risco para a Deficiência Auditiva; ARV: Avaliação de Reforço Visual; ARC: Audiometria de resposta no berço; PA: Perda Auditiva; TANU: Triagem Auditiva Neonatal Universal; PANS: Perda Auditiva Neurosensorial; CMV: Citomegalovírus; PEATE: Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico; EOAT: Emissões Otoacústicas Transientes; EOAPD: Emissões Otoacústicas Produto de Distorção; ABR: Auditory Brainstem Response; MBP: Muito baixo peso; EOA: Emissões Otoacústicas; PEATE-a: Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico – automático; cCMV: Citomegalovírus congênito; RN: Recém-nascido; ESF: Estratégia de Saúde da Família

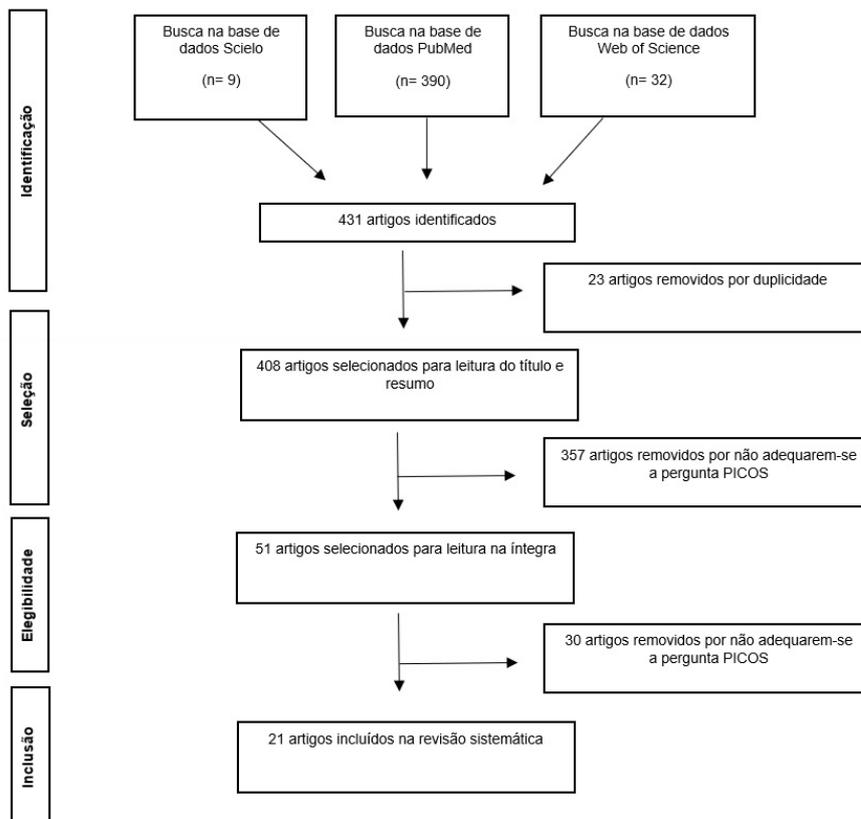


Figura 1. Fluxograma das etapas de seleção dos artigos

Legenda: PICOS: paciente, intervenção, comparação, outcomes, study design

leve, progressivo e/ou tardio que não são detectadas na etapa de triagem ou que possam ter sido casos de falsos negativos<sup>(5)</sup>.

Embora os procedimentos relacionados ao MA ainda não estejam bem estabelecidos, e que esse estudo não tenha como objetivo promover um protocolo ideal, acredita-se que quando a escolha dos métodos, um protocolo de avaliação audiológica infantil deve levar em consideração a idade, o desenvolvimento infantil e as condições neuromotoras da criança para que a escolha dos procedimentos sejam eficazes nessa etapa da TAN<sup>(31)</sup>.

## População

Quanto a população, dividiu-se às em diferentes categorias. Crianças com e sem IRDAs, as com IRDAs, porém sem especificação do mesmo e naquelas onde os estudos discutem apenas um IRDA em específico. Segundo o Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)<sup>(5)</sup>, todas as crianças devem realizar o MA, devido as perdas auditivas de caráter leve, progressivo e/ou tardio. Entretanto, nessa revisão de literatura, observou-se que, apesar dessa recomendação, maior parte dos países e programas de triagem auditiva optam por acompanhar apenas aquelas crianças que apresentam algum IRDA<sup>(8,9,12,14-18,20,22-24,26-28,30)</sup>.

Em contra partida, o outro documento que embasou a presente revisão sistemática<sup>(6)</sup>, aconselha a realização do MA apenas nas crianças com IRDA, visto que esse, trata-se de uma literatura de um país em que aspectos de identificação e intervenção precoce ainda não são atingidos. Dos 21 artigos selecionados, 16<sup>(8,9,12,14-18,20,22-24,26-28,30)</sup> corroboram com tal documento e optam por realizar o MA apenas nos recém nascidos com algum dos indicadores descritos pelo JCHI<sup>(5)</sup>. O que também, vai de encontro, com o conceito de triagem, visto que o mesmo se trata de um processo simples, de fácil execução e com maior probabilidade para detectar determinada doença/deficiência.

Observou-se um elevado número de artigos relatando o MA em crianças diagnosticadas com citomegalovírus<sup>(14,18,22,28)</sup>, quando comparado aos demais IRDAs. Tal doença é considerada um IRDA<sup>(5)</sup> e tem como principal complicação a perda auditiva neurossensorial<sup>(22)</sup>. Assim, o monitoramento dessas crianças tem ganhado espaço nas discussões a respeito da audiolgia infantil, o que é realmente é pertinente. Entretanto, não é apenas na população com citomegalovírus que deve ser realizado um MA rígido, crianças com demais IRDAs também devem ser monitoradas com tamanha atenção.

## Idade

Os documentos de referência que embasaram esse estudo, trazem de maneira unanime<sup>(5,6)</sup> que o MA deve ser realizado até os três anos de idade. Foi encontrado que maior parte dos artigos corroboram com esses documentos e relatam realizar o MA até os três anos ou mais<sup>(8,12,13,17-20,24,26-31)</sup>. Essa idade torna-se um marco para o MA infantil, visto que dessa forma, é possível a identificação precoce da perda auditiva, de caráter progressivo/ou tardio, dentro do período crítico para a aquisição da linguagem.

Dos artigos selecionados, todos relataram até que idade realizam o MA, entretanto, apenas 13<sup>(8,12-16,18-20,24,27,28,30)</sup> especificaram com quais idades realizam essa etapa. Segundo a recomendação internacional<sup>(5)</sup>, a maioria das crianças com IRDAs devem realizar o MA de 12 em 12 meses até os três

anos de idade. Nessa revisão de literatura, encontrou-se estudos que realizam um MA ainda mais rígido em suas populações, quando comparado ao recomendado pelo JCIH. Cinco<sup>(8,20,24,25,30)</sup> estudos realizam o MA de seis em seis meses, até pelos menos os três anos de idade, o que torna-se uma periodicidade segura para detectar casos de perda auditiva tardia e/ou progressiva.

Além disso, outro fator que valida que o MA seja realizado a longo prazo, é devido a utilização de medicamentos ototóxicos. Tais medicamento são comumente ministrados em crianças que precisam ser internadas em Unidades de Tratamento Intensiva Neonatal<sup>(26)</sup>, e esses podem desencadear perda auditiva até aproximadamente os três anos de idade<sup>(26)</sup>. Desse modo, programas de TAN que realizam o MA em um tempo inferior a esses três anos, principalmente em crianças com IRDAs, correm o risco de não identificar a perda auditiva precocemente.

## Países

Apesar dos protocolos de TAN já serem estabelecidos em grande parte dos países do mundo, discussões na comunidade científica quanto a etapa de MA foram encontradas em estudos de apenas 13 países diferentes. Entre eles, destacou-se os Estados Unidos, com seis artigos<sup>(8,12,14-16,30)</sup>, seguido da Inglaterra<sup>(13,21)</sup>, Itália<sup>(24,27)</sup> e Brasil<sup>(9,25)</sup>, com dois artigos cada um. Ademais, dos 21 artigos selecionados, oito<sup>(9,21,23-27,29)</sup> estudos relataram como ocorre o programa de TAN em seus países.

Ainda, em uma análise mais aprofundada, é notório que os países desenvolvidos estudam mais sobre o assunto quando comparados aos subdesenvolvidos. Do total de artigos selecionados, 16<sup>(8,12-16,18-21,24,26-30)</sup> foram produzidos em países já desenvolvidos e a minoria restante<sup>(9,17,22,23,25)</sup>, nos subdesenvolvidos. Assim, pode-se inferir que os países em desenvolvimento ainda estão recrutando seus esforços para outras ações referentes a audiolgia infantil, como garantir a efetividade da TAN, demonstrando que o MA não está em suas prioridades. Além disso, nota-se que o tema abordado ainda não é de grande interesse, devido à escassez de publicações e debates sobre o MA no mundo todo.

Em uma análise mais aprofundada sobre o tema no território brasileiro é possível identificar que os serviços de TAN possuem uma cobertura desigual no decorrer do país<sup>(9)</sup>. Além disso, é notável na literatura e na prática clínica<sup>(9)</sup>, que devido a demanda e o atraso no comprimento dos protocolos já estabelecidos, os serviços de saúde auditiva no Brasil optam por recrutar seus esforços e monitorar apenas crianças do grupo com IRDA.

Ainda, para dificultar o estabelecimento de protocolos bem estruturados no país, documentos importantes da área possuem divergências entre si. Segundo as Diretrizes da TAN<sup>(32)</sup> do governo brasileiro, o monitoramento audiológico deve ser realizado em todas as crianças até os 12 meses de idade. Enquanto o Comitê Multiprofissional de Saúde Auditiva prevê que os bebês com IRDA sejam reavaliados entre três e seis meses de vida, e anualmente até os três anos de idade, ou sempre que houver qualquer suspeita por parte dos pais<sup>(6)</sup>. Tais divergências entre normativas, além da já presente dificuldade em cumprir os prazos estabelecidos para as etapas da TAN podem dificultar o entendimento e a tomada de decisão por parte dos profissionais da gestão dos programas de TAN.

Alguns artigos não relataram ou não especificaram aspectos importantes para a presente revisão sistemática. Neles, especificações de todas as idades que ocorre o MA e detalhes sobre os procedimentos não foram discutidos, o que dificultou

uma análise mais aprofundada sobre o assunto. Ademais, pode-se notar, pela falta de especificação desses, a pouca concordância sobre quais procedimentos utilizar no MA e as diferentes idades que esse deve ocorrer, que a hipótese utilizada no início desse estudo foi confirmada e que protocolos bem estabelecidos, além de discussões sobre o assunto ainda não possuem forte relevância nos estudos e publicações científicas.

O MA é de extrema importante para a saúde das crianças, por poder detectar perdas auditivas de caráter leve, progressivo e/ou tardio, além daqueles casos de falso negativo<sup>(5)</sup>. O estabelecimento de protocolos válidos é uma necessidade, visto que esses ainda não são bem consolidados na literatura tampouco discutidos. Para que crianças com esse tipo de perda auditiva sejam diagnosticadas e que a intervenção ocorra de maneira precoce, o MA é fundamental.

## CONCLUSÃO

A maioria dos estudos incluídos na pesquisa utilizou o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico e/ou Audiometria Comportamental para a realização do MA. A população que priorizada para receber o monitoramento foi a que apresenta algum tipo de IRDA. Quanto a idade de realização do MA, a maior parte dos estudos destacou a realização até os três anos de idade. Além disso, concluiu-se que o maior número de estudos sobre o tema são realizados nos países desenvolvidos. Tais procedimentos, população e faixas-etárias mostram-se úteis para o monitoramento da função auditiva, visto que, são capazes de cumprir com o objetivo do MA, de detectar perdas auditivas leves, progressivas e/ou de caráter além dos casos de falsos negativos que não detectados na etapa de triagem.

## REFERÊNCIAS

1. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*. 1998;102(5):1161-71. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.102.5.1161>. PMID:9794949.
2. Pimperton H, Blythe H, Kreppner J, Mahon M, Peacock JL, Stevenson J, et al. The impact of universal newborn hearing screening on long-term literacy outcomes: a prospective cohort study. *Arch Dis Child*. 2016;101(1):9-15. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2014-307516>. PMID:25425604.
3. Redondo MDC, Brunner AP. Avaliação clínica da audição da criança: procedimentos e interpretação de resultados. In: Levy CCAL, editor. *Manual de audiologia pediátrica*. Barueri: Editora Manole; 2015. p. 57-82.
4. Northern JL, Downs MP. *Hearing in children*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams e Wilkins; 2002.
5. The Joint Committee on Infant Hearing. Year 2019 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *J Early Hear Detect Interv*. 2019;4(2):1-44.
6. Lewis DR, Marone SAM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nóbrega M. Comitê multiprofissional em saúde auditiva COMUSA. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2010;76(1):121-8.
7. Lewis DR. Evidências para a realização da Triagem Auditiva Neonatal Universal. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen AS, Pupo AC, Reis ACM, Frota S, editors. *Tratado de audiologia*. São Paulo: Editora Santos; 2011. p. 495-513.
8. Basonbul RA, Ronner EA, Rong A, Rong G, Cohen MS. Audiologic testing in children with Down Syndrome: are current guidelines optimal? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020;134:110017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110017>. PMID:32251971.
9. Barboza ACS, Resende LM, Ferreira DBC, Lapertosa CZ, Carvalho SAS. Correlação entre perda auditiva e indicadores de risco em um serviço de referência em triagem auditiva neonatal. *Audiol Commun Res*. 2013;18(4):285-92. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312013000400009>.
10. Botasso KC, Lima MCMP, Correa CRS. Analysis of na outpatient child hearing health program: from screening to referral for rehabilitation. *CoDAS*. 2022;34(4):e20200403. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20212020403>. PMID:35137893.
11. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Ann Intern Med*. 2009;151(4):W65-94. PMID:19622512.
12. Hosford-Dunn H, Johnson S, Simmons FB, Malachowski N, Low K. Infant hearing screening: program implementation and validation. *Ear Hear*. 1987;8(1):12-20. <http://dx.doi.org/10.1097/00003446-198702000-00003>. PMID:3549402.
13. Tucker SM, Bhattacharya J. Screening of hearing impairment in the newborn using the auditory response cradle. *Arch Dis Child*. 1992;67(7):911-9. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.67.7.911>. PMID:1519957.
14. Fowler KB, Dahle AJ, Boppana SB, Pass RF. Newborn hearing screening: will children with hearing loss caused by congenital cytomegalovirus infection be missed? *J Pediatr*. 1999;135(1):60-4. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3476\(99\)70328-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3476(99)70328-8). PMID:10393605.
15. Norton SJ, Gorga MP, Widen JE, Folsom RC, Sininger Y, Cone-Wesson B, et al. Identification of neonatal hearing impairment: summary and recommendations. *Ear Hear*. 2000;21(5):529-35. <http://dx.doi.org/10.1097/00003446-200010000-00014>. PMID:11059708.
16. Norton SJ, Gorga MP, Widen JE, Folsom RC, Sininger Y, Cone-Wesson B, et al. Identification of neonatal hearing impairment: a multicenter investigation. *Ear Hear*. 2000;21(5):348-56. <http://dx.doi.org/10.1097/00003446-200010000-00003>. PMID:11059697.
17. Ari-Even Roth D, Hildesheimer M, Maayan-Metzger A, Muchnik C, Hamburger A, Mazkeret R, et al. Low prevalence of hearing impairment among very low birthweight infants as detected by universal neonatal hearing screening. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2006;91(4):F257-62. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2005.074476>. PMID:16531449.
18. Iwasaki S, Yamashita M, Maeda M, Misawa K, Mineta H. Audiological outcome of infants with congenital cytomegalovirus infection in a prospective study. *Audiol Neurotol*. 2007;12(1):31-6. <http://dx.doi.org/10.1159/000096156>. PMID:17033163.
19. Wilson MG, Riley P, Hurteau AM, Baird R, Puligandla PS. Hearing loss in congenital diaphragmatic hernia (CDH) survivors: is it as prevalent as we think? *J Pediatr Surg*. 2013;48(5):942-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.02.007>. PMID:23701764.
20. Beswick R, Driscoll C, Kei J, Khan A, Glennon S. Which risk factors predict postnatal hearing loss in children? *J Am Acad Audiol*. 2013;24(3):205-13. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.24.3.6>. PMID:23506665.
21. Wood SA, Sutton GJ, Davis AC. Performance and characteristics of the Newborn Hearing Screening Programme in England: the first seven years. *Int J Audiol*. 2015;54(6):353-8. <http://dx.doi.org/10.3109/14992027.2014.989548>. PMID:25766652.

22. Karimian P, Yaghini O, Nasr Azadani H, Mohammadzadeh M, Arabzadeh SA, Adibi A, et al. Prevalence, characteristics, and one-year follow-up of congenital cytomegalovirus infection in Isfahan City, Iran. *Interdiscip Perspect Infect Dis*. 2016;2016:7812106. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7812106>. PMID:28070187.
23. Yilmazer R, Yazıcı MZ, Erdim İ, Kaya HK, Özcan Dalbudak Ş, Kayhan TF. Follow-up results of newborns after hearing screening at a training and research hospital in Turkey. *J Int Adv Otol*. 2016;12(1):55-60. <http://dx.doi.org/10.5152/iao.2015.1736>. PMID:27340984.
24. Molini E, Calzolaro L, Lapenna R, Ricci G. Universal newborn hearing screening in Umbria region, Italy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;82:92-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.01.007>. PMID:26857323.
25. Sabbag JC, Lacerda ABM. Rastreamento e monitoramento da Triagem Auditiva Neonatal em Unidade de Estratégia de Saúde da Família: estudo-piloto. *CoDAS*. 2017;29(4):e20160102. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20172016102>. PMID:28813070.
26. Dumanch KA, Holte L, O'Hollearn T, Walker E, Clark J, Oleson J. High risk factors associated with early childhood hearing loss: a 3-year review. *Am J Audiol*. 2017;26(2):129-42. [http://dx.doi.org/10.1044/2017\\_AJA-16-0116](http://dx.doi.org/10.1044/2017_AJA-16-0116). PMID:28475714.
27. Turchetta R, Conti G, Marsella P, Orlando MP, Picciotti PM, Frezza S, et al. Universal newborn hearing screening in the Lazio region, Italy. *Ital J Pediatr*. 2018;44(1):104. <http://dx.doi.org/10.1186/s13052-018-0534-5>. PMID:30143030.
28. Foulon I, Brucker Y, Buyl R, Lichtert E, Verbruggen K, Piérard D, et al. Hearing loss with congenital cytomegalovirus infection. *Pediatrics*. 2019 Ago;144(2):e20183095. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2018-3095>. PMID:31266824.
29. Schaefer K, Coninx F, Fischbach T. LittLEARS auditory questionnaire as an infant hearing screening in Germany after the newborn hearing screening. *Int J Audiol*. 2019;58(8):468-75. <http://dx.doi.org/10.1080/14992027.2019.1597287>. PMID:31012791.
30. McInerney M, Scheperle R, Zeitlin W, Bodkin K, Uhl B. Adherence to follow-up recommendations for babies at risk for pediatric hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020;132:109900. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.109900>. PMID:32006864.
31. Gravel JS, Hood LJ. Avaliação audiológica infantil. In: Musiek FE, Rintelmann WF, editors. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. Barueri: Manole; 2001. p. 301-322.
32. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2012 [citado em 2022 jun 8]. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_triagem\\_auditiva\\_neonatal.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_triagem_auditiva_neonatal.pdf)

## Material Suplementar

Este artigo acompanha material suplementar.

**Tabela:** Avaliação do Risco de Viés

Este material está disponível como parte da versão online do artigo na página: <https://www.scielo.br/j/acr>