

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Raquel Alves Nobre

**Protocolos de Triagem Auditiva Neonatal por meio de Emissões
Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente e Potencial
Evocado Auditivo de Tronco Encefálico: uma Revisão Integrativa**

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

SÃO PAULO
2014

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Raquel Alves Nobre

**Protocolos de Triagem Auditiva Neonatal por meio de Emissões
Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente e Potencial Evocado
Auditivo de Tronco Encefálico: uma Revisão Integrativa**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Fonoaudiologia, na Linha de pesquisa: Audição na Criança, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Doris Ruthy Lewis.

**SÃO PAULO
2014**

ERRATA

PÁGINA	ONDE SE LÊ	LEIA-SE
19	Propóstido	Propósito
21 no item 1.3	Taxa de referência	Taxa de encaminhamento
27 Quadro 1	Risdo	Risco
55 item 4.1.2	Cinco	Quatro
60, 70, 71, 72, 73	McGurgan e Patil (2014)	McGurgan e Patil (2013)
64 na tabela 4 no autor Hanna e Maia (2010)	17,37	0,43
80	EOAET mais PEATE	EOAET combinado com PEATE
81	EOAET mais PEATE	EOAET combinado com PEATE
82	99,74% a 99,65%	99,41% a 92,54%
82	98,20 % e 92,64%	95,70 % e 86,24%

Nobre, Raquel Alves

S474t Título Protocolos de triagem auditiva neonatal por meio de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e potencial evocado auditivo de tronco encefálico: uma Revisão integrativa

Raquel Alves Nobre – São Paulo, 2014

xi. 90f; 30cm

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia.

Área de concentração: Clínica Fonoaudiológica.

Linha de Pesquisa: Audição na Criança.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Doris Ruthy Lewis

triagem neonatal, testes auditivos, protocolos

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução parcial ou total desta dissertação através de fotocópias ou meios eletrônicos

Raquel Alves Nobre

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia

Coordenadora do Curso de Pós-Graduação

Prof^a. Dr^a. Doris Ruthy Lewis

Vice-coordenadora do Curso de Pós-Graduação

Prof^a. Dr^a. Marta Assumpção de Andrada e Silva

RAQUEL ALVES NOBRE

**Protocolos de Triagem Auditiva Neonatal por meio de Emissões
Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente e Potencial
Evocado Auditivo de Tronco Encefálico: uma Revisão Integrativa**

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Doris Ruthy Lewis

Prof^a. Dr^a. Beatriz Cavalcanti de Albuquerque Caiuby Novaes

Prof^a. Dr^a. Renata Mota Mamede Carvalho

Prof^a. Dr^a. Ana Cláudia Fiorini

Prof^a. Dr^a. Natália Barreto Frederigue Lopes

Aprovada em: ____/____/____

Dedico este trabalho....

À minha mãe, pelo amor incondicional, apoio, pela confiança, pela oportunidade que me ofereceu de chegar aonde cheguei e por estar sempre presente em minha vida.

Obrigada por sempre acreditar em mim! Amo muito você!

AGRADECIMENTOS

Ao meu anjo da guarda e mentores espirituais, fiéis e protetores, sempre me guiando e dando força para seguir o melhor caminho.

Ao meu amor, Renato, pelo incentivo constante, apoio e carinho nesta etapa tão importante da minha vida.

A Prof^a. Dr^a Doris Ruthy Lewis, orientadora, guia e mestre sempre atenta e dedicada, me conduzindo para os caminhos do saber. Obrigada pela confiança.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Fonoaudiologia da PUC-SP, que contribuíram ainda mais para meu conhecimento em Audiologia.

A todas as fonoaudiólogas da Politec Saúde e à Pri que não mediram esforços para me ajudar e que aceitaram passivamente meu stress, meu cansaço, a minha ausência, meu choro; o meu agradecimento pela paciência que tiveram comigo!

Ao Sr. Claudio Rigamonti e Alexandre Lopes, pelo apoio e pela disponibilidade.

As amigas de Mestrado, em especial Amanda e Thaysa, que compartilharam comigo momentos de alegria, tristeza e conquistas. Vocês são especiais!

A amiga Natália, que desde sempre me apoiou e ajudou. Obrigada pela busca dos textos, por me escutar e pela amizade. Tenho você como exemplo profissional, de fonoaudióloga clínica e pesquisadora acadêmica.

A professora Ana Claudia Martinho, pela disponibilidade e pelo apoio na iniciação do mestrado.

À Lizandra Arita, minha excelente psicóloga. Com você pude compartilhar momentos intensos em processo de compreensão da minha personalidade. Você me mostrou um maravilhoso caminho para conseguir atingir todos meus objetivos e me encontrar como pessoa. Ajudou-me a ser mais firme nas minhas decisões e a reconstruir meu espírito com uma base mais sólida para futuras aventuras neste mundo de desafios constantes. Obrigada! Obrigada! Obrigada!

Ao Dr. Sérgio N. T. Mendes, obrigada pela atenção, por sempre me escutar e pelo carinho.

As minhas grandes amigas, de perto ou de longe, sempre me apoiando. O meu agradecimento pelo apoio emocional, pelo incentivo e por aceitarem minha ausência durante este período.

Aos meus familiares, que me apoiaram nesta caminhada de aprendizado e superação.

Ao CAPES, pelo apoio à pesquisa.

A estatística, Denise Aparecida Botter, agradeço pela ajuda na realização desta análise.

À Cláudia Perrotta e Mabile, pela correção do português.

A todos que acreditaram em mim e aos que duvidaram, pois foram estes que me impulsionaram a buscar a realização deste sonho.

*Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes,
Mas não esqueço de que minha vida
É a maior empresa do mundo...
E que posso evitar que ela vá à falência.
Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver
Apesar de todos os desafios, incompreensões e períodos de crise.
Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e
Se tornar um autor da própria história...
É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar
Um oásis no recôndito da sua alma...
É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.
Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos.
É saber falar de si mesmo.
É ter coragem para ouvir um “Não”!!!
É ter segurança para receber uma crítica,
Mesmo que injusta...*

*Pedras no caminho?
Guardo todas, um dia vou construir um castelo...
(Fernando Pessoa)*

RESUMO

Nobre RA. Protocolos de Triagem Auditiva Neonatal por meio de Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente e Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico: uma Revisão Integrativa. São Paulo; 2014. [Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP].

Introdução: A Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU) tem como objetivo realizar o diagnóstico precoce em neonatos. A sua realização utiliza medidas, como as emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAET) e o potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE). Diferentes etapas e protocolos são utilizados na TANU, o que pode alterar os índices de passa e falha de cada programa. **Objetivo:** Estudar os resultados de índice de passa-falha dos protocolos e etapas utilizados na TANU, realizada com procedimentos eletroacústicos (EOAET) e eletrofisiológicos (PEATE) por meio de uma revisão integrativa. **Método: Tipo de estudo:** Revisão integrativa **Estratégia de busca:** Foram pesquisadas as seguintes bases de dados: PUBMED, SCieLO e SCOPUS. Critério para a seleção dos estudos: artigos que avaliaram um número mínimo de 1000 neonatos; artigos que especificaram as horas de vida do neonato em que foi realizado o teste; artigos que especificaram quantos dias depois da alta hospitalar foi realizado o reteste, caso o neonato falhasse no teste; no método, deveriam constar quais os testes utilizados e suas etapas. Neste caso, os testes utilizados deveriam ser: EOAET no teste e no reteste em neonatos sem risco; EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem risco e PEATE no teste e no reteste em neonatos com risco; os estudos deveriam apresentar o resultado de passa e falha de cada etapa, assim como o resultado do diagnóstico. **Resultados:** Foi identificado um total de 3950 referências no idioma inglês, português e espanhol. Após a remoção dos estudos duplicados (300), foram obtidas 3650 referências, que foram analisadas por meio dos títulos e dos resumos. Deste total, 3500 foram excluídos por se tratarem de pesquisas com outro tema. Desta forma, 150 estudos foram selecionados, na íntegra. Deste total, 15 preencheram todos os critérios de inclusão. Os índices de passa e falha final encontrados nos protocolos estudados foi de: para o protocolo EOAET no teste e reteste, o índice de passa variou de 99,53 a 97,39% e falha de 2,41% a 0,44%. No protocolo de EOAET combinado com PEATE no teste, e PEATE no reteste foi de passa em 99,84% a 98%, e falha de 0,35% a 0,16%. No protocolo PEATE no teste e reteste em neonatos com risco o índice de passa foi de 98,62% e 92,74% e falha de 1,7% e 1,38%. Todos os índices de passa e falha estão dentro do que é recomendado pela literatura. **Conclusão:** O protocolo que apresentou menor número de falso-positivo foi o EOAET combinado com PEATE no teste, e PEATE no reteste. Os resultados mostram que a probabilidade de falha para protocolo- EOAET no teste e reteste é maior do que para o protocolo- EOAET combinado com PEATE no teste, e PEATE no reteste, tanto para o neonatos triados até 24 horas de vida, quanto para o grupo de neonatos triados entre 25 e 72 horas.

Palavras-chave: triagem neonatal, testes auditivos, protocolos

ABSTRACT

Nobre RA. Protocols for Newborn Hearing Screening in Transient Evoked Otoacoustic Emissions and Auditory Brainstem Evoked Potential: the Integrative review.

Introduction: The Universal Newborn Hearing Screening (UNSH) aims to provide early diagnosis in newborns. The procedure uses objective measures such as the Transient Evoked Otoacoustic Emissions (TEOAEs) and the Auditory Brainstem Response (ABR). Different stages and protocols are broadly used in TANU, and that may change the values of passes and fails of each program. **Purpose:** To study the rate of passes and fails in the protocols and stages that are used at TANU, which were performed using electroacoustic (TEOAEs) and electrophysiological (ABR) procedures through an integrative review. **Methods: Type of study:** An integrative review. Search strategy: The following databases were examined: PubMed, SciELO and SCOPUS. Criteria for selecting the readings: Articles that have evaluated at least a minimum of 1,000 newborns; specifying the time (hours of life of the newborn) in which the test was accomplished; articles specifying how many days later the retest was performed after the hospital discharge, if the infant failed the test; in the article's methodology the tests that were used and its stages must be included. The method of choice should be: TEOAEs test and retest in newborns with no risk; TEOAEs in conjunction with ABR and ABR in the retest in newborns with no risk and ABR on the test and retest in newborns with a risk factor; the results should present the pass and fail results of each step, such as the diagnosis result. **Results:** A total of 3950 references were found in English, Portuguese and Spanish. After removing duplicated studies (300), 3650 references were obtained, that were analyzed through titles and summaries. Of this total, 3500 were excluded for being researches with different topics. Hereby, 15 filled all the inclusion criteria. The final rates of pass and fail found in the studied protocols were the following: for the TEOAEs test/retest protocol the pass rate varied from 99,53% to 97,39% and the fail rate from 2,41% to 0,44%. In the TEOAEs and ABR test protocol and in the ABR retest the pass results ranged from 99,84% to 98% and fail from 0,35% to 0,16%. And in the ABR test/retest protocol in newborns with risk factors the pass rate was reached from 98,62% to 92,74% and the fail rate from 1,7% to 1,38%. All the pass and fail rates are within of what is recommended by literature. **Conclusion:** The protocol that presented the smaller number of false positives was the TEOAEs combined with the ABR in the test and ABR in retest. The findings indicate that the probability of fail for the TEOAEs in the test and retest is larger than the TEOAEs and ABR in the test and ABR in retest, both for the newborns screened until 24 hours of life and for the newborns screened between 25 and 72 hours of life.

Keywords: universal newborn hearing screening, transient evoked otoacoustic emissions, auditory brainstem response, protocols.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 -	Valores de referência de acordo com NHS (2010).....	27
Quadro 2 -	Estratégia de busca.....	51
Figura 1 -	Fluxograma dos estudos incluídos e excluídos da revisão integrativa.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Estudos de TANU que utilizaram EOAET no teste e reteste em neonatos sem IRDA.....	62
Tabela 2 -	Resultado das taxas de passa e falha na primeira etapa com as EOAET.....	63
Tabela 3 -	Resultados das taxas de passa e falha das EOAET no reteste, número de neonatos perdidos e intervalo para realização do reteste.....	64
Tabela 4 -	Resultados das taxas de passa e falha nas duas etapas.....	64
Tabela 5 -	Números de neonatos encaminhados para diagnostico, neonatos que não compareceram ao diagnóstico e número de diagnosticados com audição normal e com perda auditiva.....	65
Tabela 6 -	Estudos de TANU que utilizaram EOAET e PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem IRDA.....	67
Tabela 7 -	Resultado das taxas de passa e falha nas EOAET na primeira etapa (teste).....	68
Tabela 8 -	Resultado das taxas de passa e falha do PEATE na primeira etapa..	68
Tabela 9 -	Resultado das taxas de passa e falha do PEATE no reteste, número de neonatos que não compareceram e dias de realização do teste...	69
Tabela 10 -	Resultados das taxas de passa e falha nas duas etapas.....	69
Tabela 11 -	Números de neonatos encaminhados para diagnostico, que não compareceram ao diagnóstico, diagnosticados com audição normal e com perda auditiva.....	70
Tabela 12 -	Estudos de TANU que utilizaram PEATE no teste e reteste em neonatos com IRDA.....	71
Tabela 13 -	Resultado das taxas de passa e falha do PEATE no teste.....	72
Tabela 14 -	Resultado das taxas de passa e falha no reteste e número dos neonatos que foram perdidos no reteste.....	72
Tabela 15 -	Resultados das taxas de passa e falha no PEATE no teste e reteste.....	73
Tabela 16 -	Comparação dos estudos com o protocolo EOAET no teste e reteste em relação a horas de vida.....	73
Tabela 17 -	Valores P de testes de comparação de probabilidades de falha após os testes EOAT/PEATE.....	74

Tabela 18 -	Valores P na comparação de probabilidades de falha associadas aos Protocolos 1 e 2.....	74
Tabela 19 -	Valores da taxa de encaminhamento.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAP	<i>American Academy of Pediatrics</i>
AASI	Aparelho de Amplificação Sonora Individual
ABR	<i>Auditory Brainstem Response</i>
BIREME	Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COMUSA	Comitê Multiprofissional em Saúde Auditiva
CRD	<i>Centre for Reviews and Dissemination</i>
dBNA	Decibel em nível de audição
DA	Deficiência Auditiva
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
EOA	Emissões Otoacústicas
EOAE	Emissões Otoacústicas Evocadas
EOAET	Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente
EOAPD	Emissões otoacústicas produto de distorção
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FP	Falso-positivo
FN	Falso-negativo
g	Gramas
Hs	Horas
HIV	<i>Human immuno deficiency</i>
IC	Implante Coclear
IRDA	Indicador de Risco para Deficiência Auditiva
JCIH	<i>Joint Committee on Infant Hearing</i>
kHz	Quilohertz
MAE	Meato Acústico Externo
MAF	Manobra Auricular Facilitadora
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
NIH	<i>National Institute of Health</i>
NIDCD	<i>National Institute on Deafness and other Communication Disorders</i>

NHS	<i>Newborn hearing screening</i>
NHSP	<i>Newborn Hearing Screening Programme</i>
NLM	<i>National Library of Medicine</i>
PBE	Prática Baseada em Evidências
PEATE	Potencial evocado auditivo de tronco encefálico
PEATE-A	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
QUADAS	<i>Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies</i>
RN	Recém-nascido
RI	Revisão Integrativa
RIHAP	<i>Rhode Island Hearing Assessment Project</i>
RS	Revisão Sistemática
SciELO	<i>The Scientific Electronic Library Online</i>
TAN	Triagem Auditiva Neonatal
TANU	Triagem Auditiva Neonatal Universal
UTIN	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal
VN	Verdadeiro-negativo
VP	Verdadeiro-positivo
VPN	Valor preditivo negativo
VPP	Valor preditivo positivo
VRA	<i>Visual Reinforcement Audiometry</i> - Audiometria de reforço visual

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
1.1. Revisão Integrativa da literatura.....	19
1.2. Triagem Auditiva Neonatal Universal – TANU.....	20
1.3. Princípios e parâmetros para os programas de TANU.....	21
1.4. Protocolos utilizados na TANU.....	27
1.5. Estudos que realizaram Revisão Sistemática sobre o tema de TANU.....	39
2. OBJETIVO.....	48
2.1. Objetivo geral.....	48
2.2. Objetivos específicos.....	48
3. MÉTODO.....	49
3.1. Tipo de estudo.....	49
3.2. Pergunta norteadora da revisão integrativa.....	49
3.3. Procedimentos adotados para a busca eletrônica.....	49
3.4. Coleta de dados e análise.....	51
3.5. Seleção dos estudos.....	51
3.5.1. Critérios de inclusão dos artigos.....	51
3.5.2. Critérios de exclusão dos artigos.....	52
3.6. Análise estatística.....	52
4. RESULTADOS.....	53
4.1. Descrição dos estudos incluídos.....	53
4.1.1. Seleção dos estudos.....	53
4.1.2. Caracterização dos estudos incluídos.....	55
4.1.2.1. Estudos que relatam a avaliação em neonatos sem IRDA, usando EOAET no teste e reteste.....	55
4.1.2.2. Estudos que relatam a avaliação em neonatos sem IRDA, utilizando EOAET combinadas com PEATE no teste e PEATE no reteste.....	58
4.1.2.3. Estudos que relatam a avaliação em neonatos com IRDA, utilizando PEATE no teste e no reteste.....	59
4.1.3. Análise dos dados dos protocolos.....	61
4.1.3.1. Protocolo de neonatos sem IRDA– EOAT no teste e no reteste.....	61
4.1.3.2. Protocolo de neonatos sem IRDA– EAOET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste.....	66
4.1.3.3. Protocolo de neonatos com IRDA – PEATE no teste e no reteste.....	70

4.1.3.4. Comparando os dois testes de neonatos sem risco, EOAET no teste e reteste e EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste.....	73
5. DISCUSSÃO.....	76
6. CONCLUSÃO.....	82
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83

1. INTRODUÇÃO

A prática baseada em evidências (PBE), associada à medicina, nasceu no Canadá com um grupo de estudos da Universidade McMaster, na década de 1980, com a finalidade de promover a melhoria da assistência à saúde e do ensino (Drummond, 1998).

Trata-se de uma abordagem que envolve a definição de um problema, a busca e a avaliação crítica das evidências disponíveis, bem como sua implementação na prática e avaliação dos resultados obtidos (Galvão, 2002).

O profissional de saúde deve ser capaz de reconhecer a pertinência ou não das abordagens metodológicas disponíveis, de modo a avaliar a qualidade da evidência para sua pesquisa. A Internet tem sido um instrumento valioso para a PBE, pois facilita a busca de informações e a pesquisa de endereços eletrônicos que possibilitam o aprendizado sobre essa abordagem (Galvão *et al.*, 2003).

Segundo Cruz e Pimenta (2005), evidência diz respeito àquilo que pode ser usado para provar se uma definição é falsa ou verdadeira.

A tomada de decisão é um dos aspectos chave na PBE, pois envolve a integração entre a habilidade clínica do profissional, as evidências oriundas de pesquisas e as preferências do paciente, podendo contribuir, assim, para a acurácia diagnóstica, já que prevê a busca de resultados de pesquisas (Bhandari e Giannoudis, 2006).

Um dos propósitos da PBE é encorajar a utilização de pesquisa na área da saúde nos diversos níveis de atenção, ao reforçar a importância da investigação para a prática clínica. Esse método de pesquisa permite o acesso a sínteses de estudos publicados e possibilita conclusões gerais a respeito de uma área particular de pesquisa. Por ser um método mais amplo, permite que o pesquisador elabore uma revisão com diferentes finalidades, tais como, definição de conceitos, revisão de teorias ou análise metodológica dos estudos incluídos de um tópico particular (Mendes *et al.*, 2008).

Recentemente, a PBE tem aumentado a produção de todos os tipos de literatura (revisões integrativas, revisões sistemáticas, meta-análises, comentários

qualitativos). A proliferação de diversos comentários de pesquisa durante a década passada tem contribuído na utilização de métodos mais sistemáticos e rigorosos (Mendes *et al.* 2008).

1.1. Revisão Integrativa da literatura

A Revisão Integrativa (RI) é um método de estudo específico que resume a literatura empírica ou teórica, para fornecer uma compreensão mais abrangente de um determinado fenômeno ou problema de saúde (Broome, 1993).

A RI tem sido muito utilizada para construir a pesquisa na área da enfermagem, contribuindo para o desenvolvimento de teorias, com aplicabilidade direta na prática e nas políticas públicas. Trata-se de um método que permite incluir simultaneamente diversos delineamentos de pesquisa, como estudos experimentais e não experimentais, com metodologias variadas, e a possibilidade de indicar a melhor evidência disponível na prática clínica. Permite também a combinação de dados da literatura teórica e empírica (Whittemore e Knafl, 2005).

Além disso, a RI consiste na construção de uma ampla análise da literatura, ao fornecer dados importantes para a discussão a propósito do método e resultados de pesquisas, assim como para a reflexão da elaboração de estudos futuros (Mendes *et al.*, 2008).

Segundo Mendes *et al.* (2008), diversos autores descrevem como se deve elaborar uma RI relevante que possa subsidiar a implementação de intervenções eficazes no cuidado aos pacientes. Entretanto, cada autor adota uma forma distinta de subdivisão de tal processo, com pequenas modificações.

No geral, para a construção da RI, é preciso percorrer seis etapas distintas, similares aos estágios de desenvolvimento de uma pesquisa convencional. A primeira etapa se inicia com a definição de um problema e a formulação de uma hipótese ou questão de pesquisa que apresente relevância para a saúde, sendo considerada norteadora para a condução de uma revisão integrativa bem elaborada. A segunda etapa está atrelada à primeira, uma vez que a abrangência do assunto a ser estudado determina o procedimento de amostragem.

Após a escolha do tema pelo revisor e a formulação da questão de pesquisa, dá-se início a busca nas bases de dados para identificação dos estudos que serão incluídos na revisão. A terceira etapa corresponde à definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados. A quarta etapa compõe a análise dos

dados, que deve ser realizada de forma crítica. A quinta etapa corresponde à fase de discussão dos principais resultados encontrados. A sexta e última etapa consiste na apresentação dos dados, na síntese do conhecimento.

1.2. Triagem Auditiva Neonatal Universal - TANU

A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) tem sido amplamente adotada na América do Norte, Europa e na maioria das outras regiões desenvolvidas, principalmente devido aos avanços tecnológicos. A TAN tem como objetivo identificar precocemente a perda auditiva, reduzir a idade do diagnóstico audiológico e dar início à intervenção terapêutica (JCIH, 1994).

O primeiro ano de vida de uma criança é fundamental para seu desenvolvimento auditivo, sendo que aquelas que não realizam a TAN podem ser identificadas com perda de audição tardiamente, provocando atraso de linguagem. A privação auditiva provoca alterações no córtex auditivo e no sistema auditivo central, resultando em uma desorganização das redes neurais, as quais são fundamentais para a aquisição da linguagem. Assim, o diagnóstico precoce e a intervenção imediata são necessários para o desenvolvimento das crianças com perda auditiva. O ideal é que o diagnóstico seja confirmado aos três meses de vida, para que a intervenção inicie-se até o 6º mês de vida (Yoshinaga-Itano *et al.*, 1998).

Estudos revelaram que a perda de audição sensorioneural profunda acomete de uma a três crianças, a cada 1000 nascidas vivas e, aproximadamente, duas a quatro, para cada 1000 crianças provenientes de Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) (Erenberg *et al.*, 1999).

Quando a triagem não é realizada, o diagnóstico de deficiência auditiva tende a ser feito apenas em torno dos 24 meses, quando a criança já apresenta algum déficit de linguagem (Patel e Feldman, 2011).

O sucesso de um programa de triagem depende da efetividade das medidas empregadas para identificar neonatos que apresentam alteração auditiva, diferenciando-os daqueles que não apresentam. Portanto, a validade de um teste de triagem é baseada na proporção de resultados do teste que são confirmados. Dentre os procedimentos utilizados disponíveis, os dois rotineiramente utilizados são as emissões otoacústicas (EOA) e os potenciais evocados auditivos do tronco encefálico (PEATE). Para a realização da TAN, é importante relacionar a eficácia e a eficiência do procedimento utilizado. Se um teste de triagem não detecta a perda

auditiva em neonatos ou, frequentemente, identifica erroneamente neonatos com perda de audição, esse teste não suportará uma avaliação de desempenho e pode ser considerado inválido. Para concluir se um teste de triagem está sendo efetivo, devem-se avaliar os valores de um procedimento em relação à existência ou não da doença, que são: verdadeiro-positivo (VP), número de neonatos identificados corretamente com perda auditiva; verdadeiro-negativo (VN), número de neonatos identificados corretamente com audição normal; falso-positivo (FP), número de neonatos com audição normal incorretamente nomeados como deficientes auditivos; e falso-negativo (FN), número de neonatos verdadeiramente com perda auditiva, porém identificados incorretamente como normais. Um bom teste é o que apresenta uma alta proporção de taxas de VP e uma baixa proporção de FP. A validade de um teste de triagem que depende da confirmação diagnóstica para cada neonato sob consideração é determinada pela relação de três componentes: sensibilidade, ou seja, capacidade do teste em identificar corretamente neonatos com perda auditiva; especificidade, capacidade do teste em identificar corretamente aqueles com audição normal; e prevalência, número total de neonatos com perda auditiva em uma determinada população (Northern e Downs, 2002).

O valor preditivo também é importante para constatar a capacidade do teste de estimar a doença em uma determinada população. O valor preditivo positivo (VPP) é definido como a porcentagem de todos os resultados positivos que são verdadeiro-positivos. O valor preditivo negativo (VPN) representa o percentual de todos os resultados negativos que são verdadeiro-negativos. É fundamental observar que os valores preditivos dependem das características de desempenho do teste de prevalência da doença (Northern e Downs, 2002).

“A avaliação final de qualquer medida de triagem precisa levar em conta a confirmação diagnóstica de todos os indivíduos triados, independentemente do resultado do teste inicial” (Northern e Downs, 2002; p 232).

1.3. Princípios e parâmetros para os programas de TANU

Muitos grupos de profissionais realizam pesquisas e recomendações sobre a TAN, abordando aspectos de identificação precoce da perda auditiva, protocolos, taxas de referência, realização do diagnóstico e intervenção.

Em 1969, um grupo de audiologistas, pediatras, otorrinolaringologistas e enfermeiros norte-americanos criaram o *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH),

com o objetivo de desenvolver sistemas de detecção, intervenção auditiva precoce e recomendações a respeito da melhor prática para a identificação precoce, e intervenção adequada, junto a recém-nascidos e crianças com risco para a perda auditiva.

Em 1972, o JCIH delineou os primeiros indicadores de risco para deficiência auditiva (IRDA). Enquanto que em 1982, determinou que os neonatos com IRDA devessem ser triados até os seis meses de vida. Inicialmente, a triagem seria feita por meio de avaliação comportamental ou resposta eletrofisiológica do sistema auditivo (JCIH, 1982). No entanto, em 1990 outros fatores de risco foram adicionados à lista, e a triagem foi realizada utilizando-se o PEATE. A avaliação comportamental não era mais recomendada devido a suas altas taxas de falso-positivo e falso-negativo (JCIH,1990).

Em 1993, outro grupo, o *National Institute of Health* (NIH), emitiu uma declaração sobre a identificação precoce da deficiência auditiva em recém-nascidos (RN), recomendando a utilização das EOA e do PEATE. As EOA prometem maior rapidez, melhor custo benefício, o que significa, uma rápida liberação de todos os RN com audição normal. As EOA mantêm a alta sensibilidade, no entanto pecam em especificidade adequada. O teste falha em um número relativamente grande de neonatos que de fato, tem audição normal. Com isso, começaram a utilizar o PEATE nos neonatos que falhassem nas EOA. Neonatos que passaram na triagem com PEATE são dispensados, mas devem ser chamados para retestagem dentro de 3-6 meses. Neonatos que falharam no PEATE triagem são encaminhados para uma avaliação diagnóstica. O objetivo do acompanhamento diagnóstico é: verificar a existência e determinar o tipo e grau da perda auditiva e começar a intervenção precocemente. É necessário enfatizar que somente uma pequena porcentagem do número total de neonatos triados passa por ambos as etapas da triagem. Se a especificidade das EOA triagem são tomadas como 90%, então 90% dos neonatos triados são liberados depois da primeira etapa (EOA). Somente 10% que falham neste estágio serão submetidos a segunda etapa, o estágio do PEATE. A função das duas etapas, EOA e PEATE, são vistas como complementares. A primeira, EOA, rápida e com baixo custo elimina a possibilidade de um problema de audição significativo (99.9% de todos os neonatos), mas limita a especificidade. A segunda, PEATE, requer tempo e esforço maior, mas tem o potencial de indentificar falhas com melhor especificidade (NIH, 1993).

Após a triagem inicial, e antes que os neonatos retornassem para qualquer reteste, os protocolos recomendados deveriam alcançar uma taxa de referência (indicador de qualidade para um programa de triagem) menor que 5% para neonatos sem IRDA, e menor que 8% para aqueles com IRDA (NIH, 1993).

Em 1994, o JCIH recomendou que a TAN fosse realizada em todos os neonatos, ou seja, de forma universal. A triagem auditiva neonatal universal (TANU) deveria ser realizada antes dos três meses de idade e a intervenção antes dos seis meses; então, para ter maior acesso às crianças, a avaliação deveria ser realizada antes da alta hospitalar. Duas medidas fisiológicas foram indicadas para a identificação da perda auditiva: o PEATE e as EOA (JCIH, 1994).

Barsky-Firsker e Sun (1997), Mehl e Thompson (1998) e Gravel e Tocci (1998), em seus estudos usando PEATE na triagem na primeira e segunda etapa encontraram uma taxa de falso-positivo de 3% a 8%.

Em 1998, o *European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening* fez considerações acerca da TANU, ao recomendar que 80% dos neonatos com perda auditiva deveriam ser identificados e diagnosticados, e a taxa de falsos-positivo não deveria ultrapassar 3% (Grandori, 1998).

Em 1999, a *American Academy of Pediatrics* (AAP) publicou uma recomendação a respeito de cinco elementos essenciais para uma triagem eficaz, pois antes, só existia o proposto pelo JCIH (1994). São eles: triagem inicial, rastreamento, acompanhamento, identificação, intervenção e evolução. Para a realização da triagem, recomendou-se as seguintes diretrizes: a TANU deveria atingir a meta de avaliar 100% da população alvo, composta por todos os RN; um mínimo de 95% dos RN deveria ser rastreado, para que o programa tivesse sucesso; todos os neonatos com deficiência auditiva bilateral, ou seja, aqueles com perda auditiva maior ou igual a 35dBNA, deveriam ser detectados; a taxa de falso-positivo deveria ser menor ou igual a 3% e a taxa de encaminhamento para o diagnóstico não deveria exceder 4% e a taxa de falsos-negativo, por exemplo, a proporção dos neonatos com perda auditiva significativa perdidos pelo programa de triagem, deve ser de zero. Os programas de triagem poderiam utilizar as EOA e o PEATE, isoladamente ou de forma combinada.

Embora a triagem com as EOA seja mais rápida e fácil de ser feita do que o PEATE, as EOA podem ser afetadas pelo vernix, resultando em taxas de encaminhamento de 5% a 20%, quando a triagem é realizada durante as primeiras

24 horas de vida. Taxas de encaminhamento de 3% podem ser atingidas quando a triagem é feita durante as primeiras 24 e 48 horas de vida. Taxas de encaminhamento de 4% são geralmente alcançadas quando as EOA e o PEATE são combinados em um programa de triagem de duas etapas ou somente com o PEATE. Em um programa de duas etapas, usando as EOA na primeira etapa, as taxas de encaminhamento ficam em torno de 5% a 20% para a repetição de triagem com PEATE ou EOAE. A segunda etapa pode ser realizada antes ou depois da alta hospitalar, no entanto é recomendado que se realizasse dentro da faixa de um mês de idade (AAP, 1999).

Em 2000, o JCIH destacou que a TAN reduziria a média de idade do diagnóstico da perda auditiva, principalmente nos casos de perdas de grau leve e moderado, mais difíceis de serem diagnosticadas que as de grau severo e profundo. Recomendou que o ideal para um programa fosse conseguir um retorno para o *follow-up* de 70%; a taxa de encaminhamento para avaliação audiológica após o processo de triagem deve ser menor que 4% dentro de 1 ano de programa (JCIH, 2000).

Em sua última publicação, em 2007, o JCIH recomendou que todos os neonatos com, no máximo um mês de idade deveriam ter acesso à triagem auditiva por meio de uma medida fisiológica (EOA ou PEATE); todos aqueles que fossem reprovados na triagem auditiva inicial e no reteste, deveriam passar até, no máximo, três meses de idade, por avaliações fonoaudiológicas e médicas, para confirmar o diagnóstico da perda auditiva; as EOA poderiam ser afetadas por disfunções na orelha média e externa. Consequentemente, poderiam resultar em “falha” na triagem, mesmo com funcionamento neural ou coclear normal. Além disso, a tecnologia com EOA não poderia ser usada para detectar disfunções neurais (oitavo nervo ou vias auditivas no tronco cerebral), como os distúrbios de condução neural, ou neuropatia/dessincronia auditiva.

Quanto aos protocolos, o JCIH (2007) recomendou uso de uma ou outra tecnologia no berçário para detectar perda auditiva periférica (condutiva e sensorial) de 40 dBNA ou maior, destacando o uso do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático (PEATE-A), como única tecnologia que poderia detectar distúrbios auditivos neurais. Alguns programas adotavam a combinação de tecnologias de triagem (EOA para triagem inicial seguida de PEATE-A para resteste), ou seja, um protocolo de duas etapas, para diminuir a taxa de falhas na

alta hospitalar. Para os neonatos com risco de perda auditiva neural (neuropatia auditiva / dessincronia auditiva), o JCIH recomendou o PEATE como a única técnica de triagem adequada para uso na UTIN.

O JCIH (2007) ainda fez algumas observações importantes sobre o protocolo de triagem em alguns casos: para neonatos internados em UTIN por mais de cinco dias, a realização do PEATE não poderia ser dispensada; os neonatos em UTIN que não passassem no PEATE triagem deveriam ser encaminhados para um fonoaudiólogo para reteste; nos casos de reteste, um exame completo em ambas as orelhas é indicado, mesmo que apenas uma delas tivesse falhado na triagem inicial. Para os neonatos com IRDA que passassem na primeira triagem, é recomendada a realização de uma avaliação audiológica entre 24 e 30 meses de idade. Para as crianças diagnosticadas com perda auditiva e cujas famílias tivessem optado pela adaptação de aparelhos de amplificação sonora individual (AASI), este deveria ser adaptado dentro de um mês, a partir do diagnóstico. Recomenda-se, ainda, que todos os lactantes tivessem acesso à TANU usando alguma medida fisiológica.

Também em 2007, o JCIH enumerou todos os indicadores de risco para a deficiência auditiva (IRDA): internação em UTIN por mais de cinco dias ou fatores que exigissem cuidados intensivos, como ventilação mecânica extracorpórea, ventilação assistida, uso de medicação ototóxica ou diurética; hiperbilirrubinemia com necessidade de ex-sanguíneo transfusão; infecções congênitas (Citomegalovírus, Herpes, Rubéola, Sífilis e Toxoplasmose); malformação craniofacial. Entretanto, outros fatores que poderiam ser diagnosticados após o nascimento também foram considerados como de risco, tais como: infecções bacterianas ou virais pós-natais que pudessem levar à deficiência auditiva (Citomegalovírus, Meningite, Sarampo, Herpes e Varicela); doenças neurodegenerativas (Síndrome de Hunter e a Ataxia de Friedreich); síndromes com perda auditiva associada (Síndrome de Usher, Síndrome do Waardenburg, Osteopetrose e Neurofibromatose); quimioterapia; traumas e fraturas de crânio que necessitassem de hospitalização; histórico familiar de perda auditiva permanente e preocupação dos pais quanto à audição, fala, linguagem ou atraso no desenvolvimento (JCIH, 2007).

O JCIH (2007) recomendou que mais de 95% dos RN deveriam realizar a triagem até um mês de idade, como indicador de qualidade. Os RN que falharam na

primeira triagem e nas etapas subsequentes antes da avaliação audiológica, menor do que 4% são encaminhados para o diagnóstico.

Em 2007, foi criado no Brasil o Comitê Multiprofissional em Saúde Auditiva (COMUSA), que agrega as áreas de estudo da Fonoaudiologia, Otologia, Otorrinolaringologia e Pediatria, tendo como objetivo discutir e referendar ações voltadas à saúde auditiva de neonatos, lactantes, pré-escolares e escolares, adolescentes, adultos e idosos.

Após analisar a literatura, o COMUSA recomendou alguns passos que deveriam ser seguidos para identificação, diagnóstico e intervenção precoce em neonatos com deficiência auditiva, sendo os que se destacam para este estudo: a identificação de perdas auditivas por meio de triagem auditiva com métodos sensíveis e específicos, recomendando-se a utilização de medidas eletrofisiológicas PEATE e/ou eletroacústicas EOA – por Estímulo Transiente (EOAET) ou Produto de Distorção (EOAPT); implantação de um programa de TANU, ou seja, para todos os neonatos, preferencialmente antes da alta hospitalar; no caso de neonatos sem IRDA, o método recomendado para a TANU foi o registro das Emissões Otoacústicas Evocadas (EOAE), por estímulo transiente ou produto de distorção. O objetivo era a identificação de perdas auditivas cocleares de até 35 dBNA; devido à ocorrência de FP pela presença de vérnix na orelha externa nos primeiros dias de vida.

O COMUSA recomendou um retorno no período de até 30 dias após a alta hospitalar, em todos os casos de registros ausentes (alterados) de EOAE, mesmo que apenas em uma orelha. No retorno, para reteste, ambas as orelhas deveriam ser testadas novamente, mesmo que a falha tivesse ocorrido de forma unilateral. Nos casos de falha com a utilização do método das EOA, o Comitê recomendou também a utilização do PEATE-A antes da alta hospitalar, e/ou no retorno para o reteste. Essa medida pode diminuir o número de encaminhamentos desnecessários para diagnóstico. Respostas normais no PEATE-A em ambas as orelhas deveriam ser consideradas como triagem satisfatória; para os neonatos com indicadores de risco para a deficiência auditiva, recomendou-se como método inicial de triagem o registro dos PEATE-A na intensidade de 35 dBNA. Trata-se de um método que possibilita a identificação de perdas auditivas cocleares, retrococleares, sensoriais e neurais, incluindo o espectro da neuropatia auditiva, prevalente na população de maior risco. Pode-se associar o método de EOA, porém com o risco de maior índice

de resultados insatisfatórios devido às alterações de orelha média, e não necessariamente devido às perdas auditivas sensoriais permanentes; no caso de ausência de registro de PEATE-A no teste inicial dos neonatos com indicadores de risco para a deficiência auditiva, recomendou-se o encaminhamento imediato, sem reteste, para os serviços de diagnóstico, da mesma forma como descrito para os outros neonatos (Lewis *et al.*, 2010).

Em 2010, o *Newborn Hearing Screening Programme* (NHSP), programa desenvolvido na Inglaterra, publicou as taxas de encaminhamento dos neonatos que falharam na TANU para os seguintes protocolos: EOA na primeira tentativa para neonatos sem risco, sendo 10% para bilateral e 20% para unilateral; e nos neonatos com risco, 5% para bilateral e 10% para unilateral; EOA na segunda tentativa, em um intervalo de tempo adequado (5 horas) entre o primeiro teste, de 2% a 4%; para o PEATE, a taxa foi de 1% e 2% para os sem risco e de 5% e 10% para aqueles com risco (NHS, 2010).

Abaixo, segue o quadro com os valores de recomendação. As EOA (1) se referem à primeira tentativa e as EOA (2), à segunda tentativa.

Quadro 1 - Taxas de encaminhamento de acordo com NHS (2010)

Teste	EOA 1		EOA 2		PEATE	
	Bilateral	Unilateral	Bilateral	Unilateral	Bilateral	Unilateral
Neonatos sem risco	10%	20%	2%	4%	1%	2%
Neonatos com risco	5%	10%	-	-	5%	10%

Disponível em: <http://hearing.screening.nhs.uk/protocolsandprocedures>

1.4. Protocolos utilizados na TANU

Na década de 1970, a triagem auditiva era realizada em neonatos por meio da observação clínica da resposta ao estímulo sonoro (reflexo cócleo-palpebral, audiometria comportamental, audiometria de respostas condicionadas). Nenhum estudo foi capaz de comprovar eficácia e acurácia suficientes desses métodos para RN, pois o procedimento comportamental era demorado e pouco eficiente, levando a um grande número de falso-positivo e falso-negativo. A partir da década de 1980, avanços tecnológicos possibilitaram a substituição da triagem auditiva

comportamental em RN pela eletrofisiológica, com a utilização do PEATE, mantendo-se como população alvo apenas os neonatos que apresentavam IRDA (JCIH, 1982).

Em 1989, iniciou-se um projeto, o *Rhode Island Hearing Assessment Project* (RIHAP), nos Estados Unidos, para demonstrar a viabilidade de rastreio em neonatos de risco e sem risco. Um total de 1.850 neonatos foi avaliado utilizando-se as EOAET, sendo 1546 de berçário e 304 de UTIN. Destes, 497 (27%) foram encaminhados para reteste, que foi realizado em 403 (81%). Um total de 115 neonatos foram encaminhados para diagnóstico, dos quais onze foram identificados com perda de audição (White *et al.*, 1993).

Em 1993, após a divulgação do RIHAP, o *National Institute on Deafness and Other Communication Disorders* (NIDCD) realizou uma conferência sobre a identificação precoce de perda auditiva, reconhecendo os resultados positivos do RIHAP. O NIDCD recomendou que todas as crianças deveriam ser triadas para a perda auditiva e, posteriormente, encaminhadas para diagnóstico e intervenção durante os seis primeiros meses de vida. Além disso, recomendou que o protocolo de triagem seguisse as seguintes características: repostas confiáveis; respostas dependentes da integridade do sistema auditivo periférico; procedimento capaz de testar cada orelha independentemente; procedimento com taxa de encaminhamento baixa para testes adicionais, de modo a se evitar custos desnecessários e ansiedade dos pais; testes recomendáveis: PEATE ou EOAET/EOAPD, ou uma combinação de EOA e PEATE. Alertaram ainda que uma variedade de fatores não auditivos poderiam influenciar o resultado de qualquer abordagem de triagem auditiva, tais como: ambiente de teste, estado de saúde e idade do neonato, habilidade e compromisso do examinador.

Vohr *et al.* (1993) realizaram um estudo usando as EOAET durante as primeiras 24 horas após o nascimento e constataram uma taxa de passa-falha alterada, sendo atribuída à obstrução do canal auditivo por vernix, detritos e fluido amniótico, os quais aparecem, tipicamente, durante os primeiros dias de vida.

Em 1994, o JCHI indicou que a TANU deveria ser realizada antes da alta hospitalar, por meio de PEATE e EOA.

Em 1999, a AAP sugeriu a realização dos exames EOA ou PEATE de forma isolada ou combinada.

Em seguida, várias pesquisas foram descritas relatando a utilização combinada de PEATE e EOA em TANU (Norton *et al.*, 2000; Stewart *et al.*, 2000; Gorga *et al.*, 2001). Com essa combinação, as taxas de encaminhamento ficaram em menos de 2% e a taxa de falso-positivo, menor que 2%. Um resultado de passa para EOA, juntamente com uma falha no PEATE, levantaria a hipótese de neuropatia auditiva, demandando, certamente, acompanhamento diagnóstico (Stewart *et al.*, 2000; Gorga *et al.*, 2001).

Em 2000, o JCIH recomendou a realização da primeira etapa da triagem antes da alta hospitalar e as posteriores, apenas no caso de falha da triagem na etapa anterior; ou seja, a segunda etapa se configuraria como um reteste antes da alta hospitalar e a terceira, um retorno, para um novo reteste, durante os primeiros 30 dias de vida do neonato. Ressaltou ainda a importância do reteste, pois esse procedimento minimizaria o número de encaminhamentos e falso-positivos para avaliação audiológica, intervenção e terapia fonoaudiológica (JCIH, 2000).

Clemens *et al.* (2000) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os resultados de um programa de triagem auditiva e uma maneira para reduzir a taxa de falso-positivo; além disso, avaliaram esse resultado na ansiedade das mães em relação ao resultado do exame. Os autores avaliaram 5010 (99,5%) dos 5.034 recém-nascidos saudáveis, utilizando o PEATE entre 12 e 24 horas de vida na primeira etapa. Aqueles que falharam foram encaminhados para reteste com PEATE-A e, se necessário, um PEATE diagnóstico. Na primeira etapa, dos 175 (3,5%) neonatos que falharam, 72 (80%) repetiram o exame antes da alta hospitalar e passaram. Portanto, 103 foram encaminhados para o reteste, dos quais 85 compareceram. Destes, quinze (17%) falharam e foram encaminhados para avaliação diagnóstica. Nove foram confirmados com perda auditiva, cinco com audição normal e uma das 15 crianças que falharam na segunda etapa foi perdida. A prevalência foi 1.8/1000. A taxa de falso-positivo foi de 1,9% e o VPP foi de 8,7%. Dos neonatos internados na UTIN, todos 454 foram triados, desses, quatro apresentaram perda de audição e um foi perdido. Sendo assim, a prevalência de perda de audição foi de 8/1000 para neonatos na UTIN. Em relação às mães, no que diz respeito ao efeito emocional deste resultado, apenas 9% disseram que trataram seus filhos de maneira diferente quando souberam do resultado.

Clemens e Davis (2001) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a taxa de falso-positivo em 3142 neonatos sem risco. Foi utilizado o PEATE na

avaliação e, quando o neonato falhava, era realizado novo PEATE antes da alta hospitalar. Do total avaliado, 131 falharam na primeira etapa e, destes, 125 repetiram o PEATE antes da alta hospitalar. Dos 125, apenas 33 foram encaminhados para diagnóstico, dos quais oito apresentaram algum grau de perda auditiva. Com isso, a taxa de falso-positivo da TANU foi de 0,8% e o VPP, de 24%, sendo o PEATE realizado em duas fases, antes da alta hospitalar. Os autores destacaram que uma das principais razões para este protocolo ser utilizado mais frequentemente diz respeito à crença de que ele levaria a taxas de referência substancialmente mais baixas no momento da alta hospitalar, muitas vezes próximas a 1% de todos os recém-nascidos.

Em 2002, Lin *et al.* realizaram uma pesquisa com o objetivo de avaliar a viabilidade, precisão e eficácia de custo de implementação da TANU em Taiwan. Foram avaliados 6.765 neonatos com uma média de 52 horas de vida, antes da alta hospitalar. O programa utilizou um protocolo de triagem auditiva de três estágios – EOAET nas duas primeiras etapas, e a terceira para os neonatos que falhassem eram encaminhados para o PEATE de diagnóstico. Os resultados encontrados foram os seguintes: 6335 (93,6%) dos neonatos passaram, 128 (1,9%) falharam bilateralmente e 302(4,5%) falharam em apenas uma orelha. Os neonatos que falharam retornaram para o *follow-up* após uma semana, 9/6765 (0,13%), foram diagnosticados com perda auditiva e necessitaram de intervenção e 26/6765 (0,38%) foram diagnosticados com perda auditiva unilateral. No artigo os autores relataram que realizaram mais de uma vez as EOAET antes da alta hospitalar, a fim de reduzir o número de encaminhamentos para o diagnóstico. Após várias avaliações, os autores encontraram uma taxa de encaminhamento de 6,4%.

Em 2003, Iwasaki *et al.* realizaram um estudo para avaliar duas etapas da TANU, usando PEATE. Foram avaliados 4.085 RN, e os testes foram realizados dois ou três dias depois do nascimento, o reteste ocorreu de cinco a seis dias após o nascimento, apenas para aqueles que foram encaminhados a essa etapa. A taxa de encaminhamento foi de 1,20% (49/4085) no primeiro teste e de 0,71% (29/4085) no reteste. A avaliação a partir de duas etapas foi capaz de reduzir a taxa de falso-positivo de 0,83 para 0,34%. A prevalência da perda auditiva bilateral foi de 8/4085 (0,20%) e unilateral de 7/4085 (0,17%), diagnosticada pelo PEATE.

Clarke *et al.* (2003) compararam a performance de dois métodos de triagem em neonatos saudáveis antes da alta hospitalar. Foram propostos dois protocolos de

avaliação: no primeiro, os neonatos eram triados com PEATE no teste e reteste, no segundo foram utilizados as EOAET, em duas etapas e o PEATE realizado em neonatos que não passaram no reteste. Foram triados 162 neonatos, 81 em cada protocolo, entre duas e 108 horas de vida. A taxa de neonatos que não passaram no teste foi de 9,9% (8/81) para o PEATE, e 45,7% (37/81) para as EOAET. No reteste passaram 62,5% (5/8) no PEATE e somente 27% (10/37) nas EOAET. Os 27 neonatos que não passaram nas EOAET, realizaram o PEATE, sendo que 20 passaram. Assim, a taxa de encaminhamento do protocolo um foi de 3,7% (3/81) e do protocolo dois de 8,6% (7/81), não havendo diferença estatisticamente significativa. Os autores observaram que a idade em que foi realizado o PEATE não influenciou nos resultados de passa na primeira etapa. Porém, quando a EOAET foi realizada, a taxa de passa foi significativamente menor quando os neonatos foram triados antes de 24 horas de vida.

Skarżyński *et al.* (2003) realizaram um estudo sobre TANU na Polônia durante doze anos, em mais de 100 centros, sendo triados um total de 11000 neonatos, isto é, 2% da população de recém-nascidos. Os exames utilizados foram: EOA ou PEATE e no grupo de risco, PEATE. O número de falhas nos resultados da triagem da primeira etapa totalizou de 4-21%, com a utilização das EOA; e 0,3-1,5% com o PEATE. No reteste utilizaram as EOA ou o PEATE. A análise da eficácia de diferentes métodos de triagem confirmou que o modelo ideal de triagem auditiva seria aquele em que são utilizados os dois métodos de triagem - EOA na primeira etapa e PEATE em caso de falha, ou a repetição das EOA, imediatamente. Os autores concluíram que a frequência de deficiências auditivas identificada não diferiu do apresentado na literatura, totalizando 0,2-0,5%. Em média, de 6-7% dos neonatos que apresentavam perda auditiva pertenciam ao grupo de neonatos com algum fator de risco.

Uma série de quatro artigos, descritos abaixo, teve como objetivo avaliar a eficácia das EOA e do PEATE-A em duas etapas, por meio de um estudo multicêntrico, conforme as recomendações do NIH, amplamente utilizado para a identificação de perda auditiva em neonatos.

No primeiro artigo, escrito por Johnson *et al.* (2005), o objetivo foi determinar quantos neonatos que não passaram nas EOA, mas passaram no PEATE na triagem auditiva, utilizando um protocolo em duas etapas. Participaram do estudo sete hospitais que usavam o protocolo com EOAET ou EOADP e com PEATE-A. Os

hospitais deveriam ter pelo menos 2.000 nascimentos por ano, ter sucesso no programa de TANU e apresentar uma taxa de encaminhamento menor que 10% para as EOA e de 4% para o PEATE. Durante o período de estudo, 86.634 foram triados, sendo que 3462 (4%) foram incluídos no estudo, pois falharam nas EOA, mas passaram no PEATE-A. Os autores relataram que, além de responderem aos objetivos da pesquisa, conseguiram encontrar as taxas de encaminhamento para cada etapa, na primeira etapa ao utilizar as EOA, a taxa média de encaminhamento foi de 4,8%, e a taxa média de encaminhamento utilizando o PEATE foi de 1,0%.

Os resultados desse estudo multicêntrico são descritos nos artigos abaixo.

White *et al.* (2005) descreveram quantos neonatos, aos 9 meses de idade, foram detectados com perda auditiva que falharam nas EOA e passaram no PEATE-A. Dos 3.462 neonatos selecionados, 1524 foram convidados para participar da pesquisa; mas apenas 973 bebês compareceram para a avaliação audiológica de diagnóstico. Vinte e um neonatos foram classificados como tendo perda auditiva. Ficaram em UTIN, seis dos neonatos que apresentaram perda auditiva, e oito (38%) apresentaram um ou mais dos indicadores de risco para deficiência auditiva. Apenas 63,8% dos neonatos retornaram para avaliação diagnóstica. Assim, não existe informações sobre o diagnóstico de 36,2% neonatos do grupo inicialmente matriculados no estudo. No grupo dos 21 neonatos com perda auditiva, 12 apresentaram perda auditiva unilateral e 9 perda auditiva bilateral. Para os autores a estimativa da perda auditiva foi de 2,4/1000, porém é impossível determinar neste estudo quantas perdas foram congênitas e quantas foram adquiridas.

No terceiro artigo, também de Widen *et al.* (2005), os autores descreveram o resultado do *Visual Reinforcement Audiometry* - Audiometria de reforço visual (VRA) realizado nas 973 crianças que compareceram para o diagnóstico. Todos foram avaliados com VRA, imitanciometria, EAOE e PEATE por condução óssea. O VRA foi realizado nas frequências de 1.0, 2.0 e 4.0 kHz. Foram identificadas com perda auditiva 21 crianças, sendo que a maioria (71%) apresentava perda auditiva de grau leve. Os autores concluíram que o monitoramento contínuo da audição no RN é um importante componente de detecção precoce da perda auditiva, sendo o VRA uma ferramenta adequada para delinear a perda de audição nessa população.

No último artigo, publicado por Gravel *et al.* (2005), os autores concluíram que nenhum programa de triagem é perfeito e que a detecção das perdas auditivas leves não é simples. A frequência do protocolo EAOE e PEATE tem levado muitas

peessoas a acreditarem que o uso dele pode ajudar na identificação da perda auditiva, mas existe a necessidade de monitorar continuamente os resultados de qualquer programa de triagem.

Neumann *et al.* (2006) realizaram um estudo para comparar a evolução de neonatos com e sem TANU. O grupo que realizou a triagem incluiu 17.439 neonatos de um total de 18.207 neonatos nascidos. A idade dos neonatos no momento da triagem foi de 0 a 142 dias de vida. O grupo que não recebeu a triagem foi composto por 98 crianças, e foram diagnosticados entre oito meses a dois anos de idade. No grupo dos neonatos que receberam a triagem, 739 realizaram a triagem com PEATE-A na primeira e na segunda etapa, 3.750 realizaram EOAET na primeira e na segunda etapa e 12.950 realizaram EOAET e PEATE na primeira etapa, sendo o PEATE realizado apenas na segunda etapa, caso o neonato não passasse nas EOAET. Os neonatos 4,2% (739/17439) triados com PEATE são praticamente equivalentes à população geral de neonatos com IRDA. Dos 17.439 neonatos avaliados, 526 (3%) apresentaram falha nas duas etapas e foram encaminhados para o diagnóstico. A taxa de falha para os dois protocolos (EOAET combinado com PEATE) foi de 2,45%, 1,9% para o PEATE-A, e 5,2% para EOAET. Dos que falharam, 41 neonatos foram perdidos no *follow-up* (taxa de 7,8%). No diagnóstico, foram avaliados 485 neonatos; destes, 49 apresentaram perda auditiva. Dos 49 neonatos, 32 (65%) apresentaram IRDA. No grupo que não realizou a triagem foram diagnosticadas 27 crianças com perda de audição. A prevalência da perda auditiva bilateral para o grupo que realizou a triagem foi de 2,1/1000. Este estudo confirmou que um protocolo de triagem de duas etapas é mais eficaz e eficiente para neonatos saudáveis, pois a taxa de especificidade teve uma melhoria de 97% em relação aos outros protocolos.

Hille *et al.* (2007) realizaram uma pesquisa com neonatos em UTIN, com o objetivo de determinar a prevalência e a relação entre perda auditiva e fatores de risco. Foram avaliados 2186 neonatos; o primeiro teste, PEATE, foi realizado antes da alta na UTIN. A segunda etapa, no caso dos neonatos que falharam, era realizada com, pelo menos, um intervalo de quatro semanas. Se houvesse falha na segunda etapa, o neonato era encaminhado para realizar o diagnóstico. O PEATE foi realizado na primeira e segunda etapa. Nesse estudo, apenas os neonatos da UTIN que nasceram com idade gestacional menor que 30 semanas e/ou com um peso menor que 1000 g foram incluídos. Os autores concluíram que, com o uso do

PEATE na triagem, encontrou-se uma prevalência para perda auditiva de 3,2%, e que a asfixia grave e ventilação assistida por cinco ou mais dias são fatores de risco para perda auditiva em RN com idade gestacional menor que 30 semanas e/ou com peso de menor que 1000 g.

Hergils (2007) realizou uma pesquisa sobre o primeiro programa de TANU realizado em duas maternidades na Suécia, incluindo mais de 33000 arquivos de 14287 crianças. Os neonatos incluídos foram aqueles com IRDA, sem IRDA e os nascidos de partos realizados em casa. As EOAET foram utilizadas nas duas etapas. Com isso, a taxa de cobertura foi de 99,1% e o índice de passa em ambas as orelhas, após o primeiro teste, foi de 83,3%, e no reteste, de 97,0%. Os índices de passa para as perdas auditivas unilaterais foi de 92,2% e 98,6%. Foram encaminhados para avaliação diagnóstica 231 (1,6%) neonatos. Quando o primeiro teste foi realizado no dia em que a criança nasceu, o índice de passa foi de 64,8%, aumentando para 89,2% quando o teste foi realizado após o terceiro dia de vida. O autor concluiu que o índice de passa foi mais baixo quando os neonatos foram testados no dia do nascimento, do que quando comparado com o teste que foi realizado a partir do terceiro dia após o nascimento.

Orejas *et al.* (2008) realizaram um estudo com o objetivo de apresentar o resultado de um programa de TANU durante 42 meses, no diagnóstico e tratamento das perdas auditivas unilaterais ou bilaterais maiores que 40 dBNA. A estratégia para a detecção constava de duas etapas: EOAET antes da alta hospitalar, EOAET no reteste antes de um mês de vida e diagnóstico com PEATE antes dos três meses. De 4568 neonatos, foram avaliados 97,6%. Destes, 17 foram diagnosticados com perda auditiva e 3,7% apresentavam IRDA. Na primeira etapa, 8,3% não passaram, e no reteste, 18% (1,2% do total) não passaram; a taxa de falso-positivo foi de 0,94% no reteste. No diagnóstico, a perda auditiva correspondeu a 1,4/1000 da população geral avaliada. Com esse resultado, os autores concluíram que, na fase de triagem, uma das desvantagens das EOAET é de apresentarem uma elevada porcentagem de falso-positivo, não sendo capazes de detectar alguma alteração retrococlear.

Freitas *et al.* (2009) realizaram uma pesquisa com o objetivo de estimar a especificidade e taxa de falso-positivo de protocolos de TAN, realizados com EOAET e PEATE-A. Participaram do estudo 200 recém-nascidos do berçário comum, sendo que apenas treze desses apresentavam IRDA - dez apresentavam histórico familiar

de deficiência auditiva (76,92%), dois, infecção congênita por HIV (15,38%) e um, prematuridade (7,70%). Na triagem auditiva antes da alta hospitalar, os testes foram realizados nos RN com mais de 24 horas de vida. A ordem de realização dos procedimentos foi alternada, ou seja, ora o procedimento EOAET foi aplicado primeiramente, ora o PEATE-A, para controlar a variável sequência de realização dos procedimentos. O RN que não passou na triagem na primeira etapa, em pelo menos um procedimento, foi encaminhado para reteste, entre sete e trinta dias de vida. No reteste, repetiu-se o procedimento no qual o RN não havia passado anteriormente, e caso apresentasse falha, era feito encaminhamento para avaliação audiológica. A estimativa da taxa de falso-positivo e da especificidade foi realizada para três protocolos - protocolo 1: TAN realizada em duas etapas, teste e reteste com EOAT; protocolo 2: TAN realizada em duas etapas, teste e reteste com PEATE-A; protocolo 3: TAN realizada em uma etapa com dois testes, EOAET seguidas de reteste com PEATE-A para os RN que não passaram no primeiro procedimento. Todos os neonatos encaminhados para realizar o diagnóstico audiológico, após a triagem no reteste, apresentaram audição normal; ou seja, foram considerados como falso-positivos.

No protocolo 1, 128 (64%) passaram e 72 (36%) falharam na primeira etapa; no reteste, 68 (34%) passaram e 4 (2%) falharam, sendo a taxa de falso-positivo de 2%. No protocolo 2, 184 (92%) passaram e 16 (8%) falharam; no reteste, 15 passaram (7,5%) e 1 (0,5%) não passou, sendo a taxa de falso-positivo de 0,5%. No protocolo 3, passaram 188 (94%) e falharam 12 (6%); neste protocolo não houve reteste, e a taxa de falso-positivo foi de 6% (Freitas *et al.*, 2009).

Na comparação entre as taxas de encaminhamento para diagnóstico audiológico dos protocolos 1, 2 e 3, constatou-se que não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os protocolos 1 e 2 ($p = 0,177$). Porém, houve diferença estatisticamente significativa entre os protocolos 1 e 3 ($p = 0,041$) e entre os protocolos 2 e 3 ($p = 0,002$).

Os autores destacaram que a análise comparativa entre os protocolos utilizados nos programas de triagem auditiva neonatal é uma proposta difícil, devido à ampla faixa de variabilidade dos resultados obtidos, quando se analisa a validade do procedimento utilizado (falso-positivo, falso-negativo, especificidade e sensibilidade). Esse fato pode ser justificado por vários motivos que ocorrem de forma isolada ou combinada, determinando os resultados do programa: os critérios

utilizados para passar na triagem auditiva; a idade dos RN no momento do teste difere entre os estudos; a população alvo do estudo, incluindo RN saudáveis ou com IRDA; tempo entre o teste e reteste da triagem auditiva e a forma como os dados são analisados e apresentados. Com isso, os autores concluíram que, no que se refere à taxa de encaminhamento para diagnóstico audiológico, houve diferença estatisticamente significativa entre os protocolos quando comparado o protocolo 3 (TAN realizada em uma etapa com dois testes, EOAET seguidas de reteste com PEATE-A para os RN que não passaram no primeiro procedimento) com o 1 (TAN realizada em duas etapas, teste e reteste com EOAT) e 2 (TAN realizada em duas etapas, teste e reteste com PEATE-A), sendo que o protocolo 3 apresentou maior taxa de encaminhamento (6%) quando comparado aos demais (2%). A menor taxa de falso-positivo e, conseqüentemente, melhor especificidade foi no protocolo com PEATE-A, seguido dos protocolos com EOAET e com EOAET+PEATE-A.

Olusanya e Bamigboye (2010) realizaram um estudo com o objetivo de determinar os fatores discordantes da triagem com base em uma segunda fase do protocolo de triagem com EOAET e PEATE. Foram avaliados 4.718 neonatos com um protocolo de duas etapas - EOAET seguidas do PEATE depois de 24 horas de vida. Foram consideradas quatro combinações possíveis de resultados: passou nas EOAET e no PEATE (verdadeiro-negativo); passou nas EOAET e falhou no PEATE (falso-negativo); falhou nas EOAET e passou no PEATE (falso-positivo) e falhou nas EOAET e no PEATE (verdadeiro-positivo). Os falso-negativos e falso-positivos foram denominados como resultados discordantes, enquanto os verdadeiro-negativos e verdadeiro-positivos foram vistos como resultados concordantes. Das 4.718 crianças rastreadas ao longo do estudo, 1745 (36,9%) completaram tanto as EOAET como o PEATE. Desta população, 1060 (60,7%) eram verdadeiro-negativos; 92 (5,3%) verdadeiro-positivos; 571 (32,7%) falso-positivos e 22 (1,3%) falso-negativos. Assim, o estado pré-natal e o tipo de parto foram fatores que contribuíram para o resultado dos neonatos submetidos à TANU. Os neonatos com resultado de verdadeiro-positivo foram significativamente propensos a ter hiperbilirrubinemia grave em comparação com os neonatos com verdadeiro-negativos. Os autores concluíram que o resultado usando EOAET e PEATE pode ser discordante para algumas categorias de perda auditiva.

Em 2010, o NHS relatou que o protocolo de triagem era usado em vários estágios, com dois tipos de teste: EOAE e PEATE. Existiam duas versões do

protocolo: uma para bebês saudáveis e outra para aqueles que estiveram em UTIN, os quais tinham maior risco de neuropatia auditiva. Para os neonatos saudáveis, foi recomendado o seguinte protocolo: EOAE e PEATE. Geralmente, EOAE era o primeiro teste a ser realizado, podendo ser feito em duas tentativas, se necessário. Em seguida, quando indicado, era realizado o PEATE; e quando a resposta não era clara em um, ou ambos os ouvidos, os bebês eram encaminhados para avaliação audiológica. Para as EOAE, recomendavam o seguinte seguimento: para até duas tentativas separadas, era permitido um intervalo de tempo adequado (5 horas) entre o primeiro teste (EOAE) e segundo teste (EOAE); uma resposta clara no primeiro já era suficiente. Para o PEATE, foi recomendado: considerá-lo inadequado se o bebê apresentasse uma condição da pele desaconselhável para anexar eletrodos. Para os neonatos que estavam na UTIN, o protocolo recomendado era que tanto as EOAE como o PEATE fossem realizadas em ambos os ouvidos, ao contrário dos neonatos saudáveis, nos quais as EOAE eram realizadas apenas uma vez, não podendo ser repetidas.

Bevilacqua *et al.* (2010) realizaram um estudo com o objetivo de investigar os resultados da TANU em um hospital público no Brasil, nos primeiros três anos, considerando: prevalência da deficiência auditiva; influência da TANU sobre a idade do diagnóstico da perda auditiva; relação custo-eficácia do programa e os resultados, em termos da idade em que a reabilitação auditiva teve início. O método consistia em dois estágios usando as EOAE - a primeira etapa era realizada com 24 horas de vida e o reteste, depois de 20 dias. Se o resultado da segunda etapa fosse falho, o neonato era submetido a testes de acompanhamento de diagnóstico e intervenção. Dos 11466 neonatos triados, 1284 apresentavam algum IRDA, sendo, correspondendo a 11,20% dos neonatos. Dos 11466 recém-nascidos triados, 8920 (77,8%) passaram na triagem e 2546 (22%) falharam e foram encaminhados para o reteste; 2043 compareceram no reteste, 1661 passaram e 382 (3,33%) falharam e foram encaminhados para diagnóstico. No diagnóstico, compareceram 366 neonatos – 312 (85,3%) apresentaram audição dentro dos padrões da normalidade, 11 (3%) apresentaram perda auditiva sensorineural e 43 (11,7%) apresentaram problemas de orelha média. A prevalência de perda auditiva neurosensorial foi de 0,96/1000. Das onze crianças, oito receberam AASI e cinco iniciaram o processo terapêutico antes de um ano de idade. Os autores concluíram que as taxas de encaminhamento encontradas no estudo foram de 22%, diminuindo para 3,3% no reteste, confirmando

as recomendações de um protocolo de rastreio de duas etapas. A TANU no modelo hospitalar realizada pelo Sistema Único de Saúde é viável, com resultados promissores. No entanto, em um país como o Brasil, que apresenta grandes diferenças socioeconômicas, o mesmo tipo de análise deve ser realizado em várias regiões, de modo a levar em conta aspectos específicos, para implementar a TAN, juntamente com o sistema público.

Simonek e Azevedo (2011) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a ocorrência de respostas falso-positivas na triagem auditiva. Foram avaliados 1110 recém-nascidos entre 6 e 48 horas de vida. Adotou-se como critério de “passa” na triagem, a presença de EOAET em ambas as orelhas na relação sinal ruído de 6 dB. Na ausência de resposta, foi realizada a manipulação do meato acústico externo (MAE) denominado Manobra Auricular Facilitadora (MAF) e colhido novo resultado. Os RN que falharam foram retestados em quinze dias. As autoras chegaram aos seguintes resultados: 556 (50,09%) dos RN falharam na primeira tentativa; após a manobra facilitadora, 285 (51,26%) passaram e 271 (48,74%) continuaram falhando e foram encaminhados para reteste pós-alta. Os 271 RN que falharam na triagem antes da alta demonstraram EOA presentes no reteste em 15 dias. Portanto, a ocorrência de respostas falso-positivos neste estudo foi de 24,41%. O número de horas de vida do RN no momento do teste demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos de faixa etária e o índice de falha na TANU. Os neonatos que possuíam menos de 24 horas de vida no momento do teste foram 66,12%, sendo constatado vértex obliterante em 84 (7,57%) dos RN. Os RN abaixo de 12 horas apresentaram 6 vezes mais chance de vértex do que os acima de 24 horas. Com esses resultados, concluíram que as causas do falso-positivo são a tendência à alta hospitalar precoce, o teste foi aplicado antes das 24 horas de vida em mais da metade dos RN. A manipulação do MAE, neste estudo denominado de MAF demonstrou ser altamente satisfatória e recomendável.

Chen *et al.* (2012) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a implementação da TANU em cidades na China. Foram avaliados 11568 RN com EOAET no teste e reteste. O teste foi realizado entre 48 a 72 horas de vida. O reteste foi realizado entre quatro e seis semanas, com EOAET. Após falha na segunda etapa, os RN foram encaminhados para diagnóstico com PEATE. No teste, 3378 (3073, sem fator de risco e 305 com fator de risco) falharam e foram encaminhados para o reteste, correspondendo a 29,2% dos 11568 neonatos

testados na primeira etapa. Para aqueles que foram encaminhados para reteste com EOAT, 3378 bebês, apenas 2493 (73,8%) retornaram para o reteste. Desses, 2358 (69,8%) passaram e 135 (4%) foram encaminhados para avaliação diagnóstica. Os 2358 (2248 sem fator de risco e 110 com fator de risco) correspondem aos falso-positivos da primeira etapa. Portanto, 58 RN foram diagnosticados com perda auditiva. Em resumo, 58 dos 11568 neonatos selecionados apresentaram perda auditiva, indicando a prevalência de 5,0/1000. Do mesmo modo, a incidência de perda auditiva de 58 dos 10683 bebês que completaram a triagem de duas etapas, foi de 5,43/1000. Entre os 885 neonatos que não completaram a triagem, o motivo do não comparecimento foi: falta de conhecimento sobre a triagem e perda auditiva; problemas financeiros e por não encontrarem problemas auditivos no seu bebê. Nesse estudo a taxa de cobertura da triagem foi de 89,2% em áreas rurais da China, a taxa de encaminhamento na primeira etapa foi de 29,2%, diminuindo para 4% no reteste, confirmando a recomendação da triagem em duas etapas.

Barreiro *et al.* (2013) realizaram uma pesquisa para analisar o resultado de um programa de TANU. No período entre janeiro de 2007 e dezembro de 2010 nasceram 27935 neonatos. Durante este período foram estudados um total de 26717 neonatos, a cobertura foi de 95,64%. Os neonatos foram avaliados em duas etapas (teste e reteste) com EOAT. O teste foi realizado com 48 horas de vida, e o reteste, após um mês de vida. Na primeira etapa, passaram 24173 neonatos e falharam 1040. Dos neonatos triados 4674 (17,49%) apresentaram IRDA. Na segunda etapa, 207 neonatos não passaram em ambos os ouvidos. No diagnóstico, 22 neonatos apresentaram perda auditiva. Os autores concluíram que, em seu programa, a triagem realizada em duas fases possibilitou reduzir as taxas de falso-positivos, alcançando uma cobertura de 95,64% e encaminhando para diagnóstico 3,8% de RN, valor satisfatório de acordo com as recomendações da AAP.

1.5. Estudos que realizaram Revisão Sistemática sobre o tema de TANU

Thompson *et al.* (2001) realizaram uma Revisão Sistemática (RS) com o objetivo de identificar os pontos fortes, as fraquezas e lacunas na TANU, comparando benefícios e danos da triagem em relação aos neonatos de alto risco. As bases de dados utilizadas foram: MEDLINE, CINAHL e *PsychInfo*. A pesquisa foi feita em artigos em inglês publicados de 1994 até agosto de 2001. As palavras-chave utilizadas foram: *hearing disorders* and *infant or newborn*, combinadas com os

termos *screening* e *relevant treatments*, tal como *early intervention*, *amplification* e *american sign language*. Foram incluídos estudos controlados e observacionais, de acurácia, benefícios e danos da TANU utilizando as EOAE e o PEATE, os efeitos da triagem na identificação precoce e os resultados do desenvolvimento da linguagem dessas crianças. Os autores encontraram 860 artigos, dos quais 340 foram selecionados na íntegra, sendo apenas 19 incluídos para avaliação.

No que se refere à pergunta: “É possível diagnosticar com precisão a perda auditiva sensorineural moderada a profunda com a TANU?”, foram encontrados dez artigos. Em dois estudos de boa qualidade, concluiu-se que foi possível detectar a perda auditiva pela TANU. A maioria dos programas usou o protocolo de triagem em duas etapas (EOAET ou PEATE), sendo que, quando o neonato não passasse na primeira etapa, era realizado o reteste dentro de duas semanas após a alta hospitalar; caso não passasse no reteste, era então encaminhado para avaliação audiológica. Entre os neonatos com resultados positivos para deficiência auditiva, o PPV do teste de triagem variou para cada estudo. Em um estudo de boa qualidade, o PPV na segunda etapa foi de 6,7%. Em neonatos saudáveis, o VPP para o teste foi de 2,2%, o que significa que uma em cada 45 crianças encaminhadas para avaliação audiológica foi diagnosticada com perda auditiva sensorineural moderada a severa. Nenhum programa de triagem mediu a sensibilidade e especificidade da triagem em relação ao teste padrão-ouro. A avaliação comportamental é um bom teste padrão-ouro para diagnosticar perda auditiva, mas não pode ser utilizada de maneira confiável em neonatos menores de oito meses de idade. A sensibilidade da EOA variou de 80% para a perda auditiva de grau moderado e 98% para a perda auditiva profunda. Para o PEATE, sensibilidade e especificidade ficaram entre 84% e 90%, respectivamente (Thompson *et al.*, 2001).

Para a pergunta: “Na triagem auditiva, quantas crianças são identificadas e tratadas precocemente?” Os indicadores mais importantes para o benefício da TANU são o número de casos que são diagnosticados e tratados precocemente. Em um estudo britânico comparando neonatos que realizaram a triagem com nenatos que não realizaram a triagem, as taxas de encaminhamento aumentaram, nos casos que não realizaram a triagem. Em um estudo americano de melhor qualidade, a idade média do diagnóstico para perdas auditivas leves a moderadas foi de 3,5 meses, e para aqueles com perda auditiva profunda a média foi de 6,3 meses. Em cerca de 40% dos casos, o diagnóstico da perda auditiva foi adiada para as idades

de 1 a 2 anos por causa de doenças infantis, atrasos de desenvolvimento ou por apresentarem perdas auditivas condutivas transitórias (Thompson *et al.*, 2001).

Para a pergunta: “Existe estudo que identifica tratamento antes de seis meses para melhorar a linguagem e a comunicação?”. Oito estudos compararam a intervenção de crianças diagnosticadas precocemente com aquelas diagnosticadas tardiamente. Todos usaram testes padronizados para avaliar a linguagem expressiva e receptiva em crianças pré-escolares, e todos relataram associações estatisticamente significativas entre a idade no momento do diagnóstico e desenvolvimento da linguagem (Thompson *et al.*, 2001).

No caso da pergunta: “Quais são os efeitos adversos da Triagem e do tratamento precoce?”. Para a triagem, os efeitos adversos relatados foram: falso-positivos e ansiedade dos pais; para o tratamento, os danos da intervenção precoce não foram devidamente estudados, pois especialistas em linguagem defendem diferentes abordagens baseadas em teorias de aquisição da linguagem e da comunicação. De fato, as estratégias de tratamento variam muito entre os programas (Thompson *et al.*, 2001).

Sintetizando, os autores usaram a RS para estimar a prevalência, sensibilidade, especificidade e a probabilidade dos neonatos serem diagnosticados e tratados antes de 10 meses de idade. Não há dados confiáveis para estimar quantas vezes a triagem perdeu neonatos com fatores de risco que não foram detectados durante a hospitalização. Partiram do pressuposto de que, em um programa de triagem, 20% dos neonatos de alto risco não são triados no hospital, contra 10% que são triados. Também não existem dados confiáveis que permitam estimar a probabilidade de que uma criança de baixo risco será diagnosticada em 10 meses sem triagem neonatal. De 1% a 3% dos RN que foram encaminhados para avaliação audiológica; mais de 90% dos triados eram falso-positivos. Além disso, a taxa de falso-negativo foi maior do que se pensava, provavelmente de 20% a 30%, na maioria dos programas. Vários estudos mostram que, crianças de 2 a 4 anos usuárias de AASI ou outras terapias nos primeiros 6 meses de vida já tinham melhores habilidades de linguagem do que aquelas tratadas tardiamente. Concluíram que várias lacunas sobre a eficácia da TANU permaneciam; sendo assim, testes mais modernos para identificar a deficiência auditiva na triagem poderiam melhorar o diagnóstico (Thompson *et al.*, 2001).

Nelson *et al.* (2008) realizaram um estudo de RS com o objetivo de responder as seguintes perguntas: 1) Entre os recém nascidos identificados pelo programa de triagem que não são identificados pela triagem alvo, começar o tratamento antes dos 6 meses de idade, melhoraria a evolução da linguagem e comunicação?; 2) Com uma triagem mais direcionada, é possível iniciar o acompanhamento antes dos seis meses de idade em crianças de risco médio ou nas de alto risco?; 3) Quais são os efeitos adversos da triagem e do tratamento precoce?. A busca foi realizada no banco de dados *Medline* e *Cochrane*. Foram encontrados 1316 estudos que respondiam às três questões. Destes, 1192 resumos respondiam as questões 1 e 2, depois de lidos, 228 artigos foram pegos na íntegra e apenas 2 artigos respondiam a questão 1 e 7 artigos respondiam a questão 2. Para a questão 3, 124 resumos foram lidos, 26 foram pegos na íntegra e 11 responderam a questão.

Para a pergunta: “Entre os recém-nascidos identificados pelo programa de triagem que não são identificados pela triagem alvo, começar o tratamento antes dos 6 meses de idade, melhoraria a evolução da linguagem e comunicação?”, não foram encontrados estudos randomizados e controlados que estivessem de acordo com os critérios de inclusão. Apenas dois estudos de coorte retrospectivo de boa qualidade foram selecionados, o qual relatava o efeito da TANU no resultado da fala e linguagem em crianças com perda auditiva. Em um estudo, 120 neonatos com perda auditiva foram identificados a partir de um estudo de 157000 nascidos, em oito distritos do sul da Inglaterra, entre 1992 e 1997. Foram submetidos à avaliação de fala e linguagem em idade escolar. Crianças com deficiência auditiva confirmada com 9 meses de idade tiveram melhor desempenho do que aquelas confirmadas tardiamente (Nelson *et al.*, 2008).

Dentre os estudos pesquisados, sete responderam à questão: “Com uma triagem mais direcionada, é possível iniciar o acompanhamento antes dos seis meses de idade em crianças de risco médio ou nas de alto risco?”. Os autores relataram que a detecção precoce da perda auditiva por meio da triagem melhora o tratamento dessas crianças. Todos os recém-nascidos foram triados com EOAE seguido de PEATE; os que falharam na segunda etapa foram encaminhados para avaliação audiológica. Todos foram encaminhados antes dos 6 meses de idade. Alguns estudos descreveram dados de acompanhamento dos Programas de TANU; em um estudo no Reino Unido, neonatos encaminhados para UTIN tiveram visitas

de acompanhamento em uma idade média de 4 semanas, sendo diagnosticados em 10 semanas e recebendo intervenção em 14 semanas (Nelson *et al.*, 2008).

Dos onze estudos que responderam à questão: “Quais são os efeitos adversos da triagem e do tratamento precoce?”. Dois estudos de coorte de boa qualidade foram selecionados. Neles, muitos pais relataram a ansiedade gerada pelo fato de seus filhos não passarem no teste de triagem, sendo que quando os neonatos apresentavam a perda auditiva, os níveis de estresse e ansiedade elevavam-se (Nelson *et al.*, 2008).

Os autores concluíram que crianças identificadas com perda auditiva por meio da triagem universal foram encaminhadas para tratamento antes daquelas identificadas de outras maneiras, devido ao diagnóstico precoce. Crianças com perda auditiva triadas na maternidade apresentavam melhores resultados na linguagem em idade escolar do que aquelas que não haviam sido submetidas à triagem auditiva (Nelson *et al.*, 2008).

Wolff *et al.* (2010) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar os benefícios e a repercussão da TANU em programas de detecção precoce da deficiência auditiva. O estudo realizou três revisões sistemáticas de estudos controlados não-randomizados de precisão diagnóstica nos testes de triagem, triagem *versus* sem triagem e o efeito terapêutico do tratamento precoce e tardio. Os autores pesquisaram as bases de dados: MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PsycINFO, PSYINDEX, ERIC, bem como as bases de dados da Biblioteca Cochrane, sobre prevenção primária (Ensaio Clínico) e revisões sistemáticas. A qualidade dos estudos e a extração de dados foram realizadas pela ferramenta *Centre for Reviews and Dissemination* (CRD), para avaliar os estudos de triagem e tratamento e o *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies* (QUADAS) usado para avaliar os estudos de diagnóstico. Foram identificadas 15354 citações e excluídas 15052, após a verificação do título e resumo. Foram recuperados para avaliação 302 trabalhos completos. Destes, 274 foram excluídos. Foram selecionados 17 estudos: nove estudos de diagnóstico, dois de triagem e seis de tratamento.

Nos 9 artigos que foram selecionados sobre o diagnóstico, oito estudaram as EOA. Um estudo forneceu dados sobre a qualidade do diagnóstico da triagem em duas fases, isto é, a sensibilidade e especificidade da combinação de EOA e PEATE e a sensibilidade do programa (Wolff *et al.*, 2010).

Nos 2 artigos que foram selecionados sobre triagem, os estudos compararam crianças que foram submetidas à triagem com as que não foram, mostrando melhora no desenvolvimento da fala nas crianças que passaram pela triagem. Houve evidências de que o tratamento precoce das crianças com deficiência seria vantajoso para o desenvolvimento da linguagem (Wolff *et al.*, 2010).

Nos 6 artigos selecionados sobre tratamento, os autores relataram uma vantagem significativa em crianças que receberam os aparelhos auditivos até 6 meses de idades, no que diz respeito à linguagem, em relação as crianças que receberam tardiamente. Cinco dos artigos selecionados investigaram o desenvolvimento da linguagem receptiva e encontraram um crescimento dessa linguagem em crianças que receberam o implante coclear (IC) precocemente (Wolff *et al.*, 2010).

Os estudos evidenciaram que uma identificação e tratamento precoce nas crianças com perda auditiva oferecem vantagens no desenvolvimento da linguagem. Outros parâmetros relevantes para as crianças, como aspectos sociais, qualidade de vida e desenvolvimento educacional, não foram investigados (Wolff *et al.*, 2010).

Patel e Feldman (2011) realizaram uma revisão sistemática para investigar as evidências da TANU. A pesquisa foi realizada através do MEDLINE de 1996 até a terceira semana de agosto de 2009. Foram utilizados os seguintes termos para a pesquisa: *neonatal screening AND hearing loss AND hearing disorders*, a frase “*universal newborn hearing screening*” foi pesquisada. Os autores encontraram nos estudos selecionados que os testes mais utilizados são as EOA e PEATE, dependendo do protocolo podem ser utilizados individualmente ou combinados; que a TANU reduz significativamente a idade de diagnóstico da perda auditiva moderada a profunda em crianças; que crianças que foram diagnosticadas precocemente tiveram melhor evolução na linguagem expressiva e receptiva em relação as que foram diagnosticadas tardiamente; as intervenções recebidas pelas crianças que apresentaram perda de audição foi o AASI, IC ou aparelhos auditivos ancorados no osso; as taxas de encaminhamento encontrado nos estudos foi de 2 a 4%; o programa de triagem apresenta uma limitação, o diagnóstico de perdas auditivas leves e a neuropatia auditiva que não são detectadas em grande parte dos programas. Os resultados encontrados na literatura foram consistentes e indicaram evidência clara de que, sem a realização da TANU, há atraso no diagnóstico, provocando dano significativo para as crianças e suas famílias.

Papacharalampous *et al.* (2011) realizaram uma pesquisa de literatura no MEDLINE e outras fontes de dados disponíveis, para avaliar a eficácia dos protocolos usados na TANU. As taxas de encaminhamento inicial e de falso-positivos também foram avaliadas. Os autores tentaram sintetizar o conhecimento atual sobre pontos fracos e fortes dos programas de triagem em relação aos protocolos usados. Além disso, três parâmetros secundários foram avaliados: taxa de encaminhamento, taxa de falso-positivos, quando disponíveis, e os dados de acompanhamento detalhados, incluindo a taxa de neonatos perdidos para *follow-up*. Um total de 676043 neonatos triados foi identificado em 20 estudos, sendo a taxa de encaminhamento inicial média de 3,89%. Cinco estudos utilizaram as EOAET (107560 crianças) e dois o PEATE-A (15382 crianças), enquanto treze estudos (564180 crianças) utilizaram ambos os protocolos (EOAET e PEATE-A) de triagem. O número de neonatos triados variou de 1421 a 148240, ao passo que a taxa de encaminhamento inicial variou de 0,6% a 16,7%. Os casos identificados com perda auditiva variaram de 0,038% para 0,517%. A taxa de perda no *follow-up* variou de 3,7% a 65%.

Após analisar os estudos, os autores encontraram as seguintes informações: que um dos principais objetivos do planejamento básico da triagem deve ser a diminuição significativa da taxa de encaminhamento inicial, a fim de reduzir o custo do programa, bem como o nível de ansiedade dos pais; melhores índices de aprovação são obtidos a partir do segundo dia de vida; uma triagem de duas etapas melhora a taxa de passa significativamente, mesmo que ocorra no primeiro dia de vida; o PEATE proporciona uma redução significativa em taxas de encaminhamento em comparação com as EOAET; o uso combinado EOAET e PEATE podem também reduzir a taxa de encaminhamento e havendo um monitoramento das famílias dos neonatos no *follow-up* para que não ocorra perda no reteste. A partir dos estudos os autores encontraram duas limitações da TANU, as taxas de falso-positivos ainda continuam altas quando os neonatos são triados com as EOAET e os casos de neuropatia são perdidos, a combinação de EOAET e PEATE fornece uma taxa de encaminhamento reduzida, embora aumente um pouco o custo dos exames; e um sistema de educação bem organizado, a fim de reduzir a taxa de bebês perdidos para *follow-up* (Papacharalampous *et al.*, 2011).

Colgan *et al.* (2012) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar a relação entre custo e efetividade da TANU. A busca foi feita nas bases de

dados MEDLINE, EMBASE, CINAHL e *Cochrane Library*, sendo encontrados, inicialmente, 2769 artigos, dos quais 72 foram considerados de relevância. Destes, 22 foram avaliados em relação à qualidade do estudo, mas somente um deles avaliava os custos e resultados ao longo prazo da TANU. Os outros se referiam a temas diversos, tais como, diferentes abordagens para realização da TANU, comparação entre diferentes abordagens para neonatos com fatores de risco na TANU, avaliação do resultado da deficiência auditiva bilateral e unilateral na TANU e ainda em outros, o objetivo não era claro. A partir dessa revisão, os autores concluíram que existe uma falta de evidência para os custos ao longo prazo e os resultados dos programas de TANU.

Akinpelu *et al.* (2014) realizaram uma revisão sistemática com objetivo de determinar os efeitos de diferentes protocolos de triagem sobre as taxas de encaminhamento e os valores de VPP do teste de triagem neonatal com EOA. Os autores iniciaram o estudo a partir de janeiro de 1990, finalizando em agosto de 2012, sendo pesquisadas as bases de dados MEDLINE, *Medline In-Process*, Embase, PubMed (NCBI), *ISI Web of Science* e do Cadastro Central de ensaios clínicos controlados Cochrane. As palavras utilizadas para realizar a busca foram: *newborns, hearing screening, otoacoustic emissions* e *auditory brainstem response*. Dados extraídos incluíram o número de recém-nascidos triados, a idade da seleção, critérios de passa nas EOA, frequências selecionadas, número de retestes, taxas de encaminhamento, bem como o número de recém-nascidos identificados com perda auditiva congênita. Os critérios de inclusão foram: RN que realizaram as EOAET ou EOAPD na TAN e testes de diagnóstico com PEATE para aqueles que falharam no teste de EOA. Pesquisas que avaliaram duas etapas com PEATE foram excluídas. Deveriam constar nos estudos: número de neonatos triados, idade em que foram selecionados, número de passa-falha e número de neonatos diagnosticados com perda auditiva. Os estudos foram avaliados pela qualidade metodológica e potencial de viés com o QUADAS. Se os objetivos dos estudos eram claros e o diagnóstico foi realizado pelo PEATE, teste padrão ouro, o risco de viés era considerado baixo.

A busca resultou em 558 artigos; destes, apenas dez foram selecionados, sendo três de Taiwan, um da Suécia, um da França, um da Índia, um de Israel, um da China, um da Bélgica e um do Reino Unido. Em dois dos estudos incluídos, os neonatos foram triados dentro de 48 horas de vida, em seis, após 48 horas, um deles, entre 14-21 dias de vida e um de 12 horas a 4 dias de vida. Com um total de

119714 participantes RN, a taxa de encaminhamento agrupada foi de 5,5%. As taxas de encaminhamento nos primeiros testes de EOA ficaram entre 1,3% e 9% para oito dos dez estudos incluídos. Taxas mais altas ficaram entre 13 a 21%. As taxas de falso-positivos variaram de 1,2% para 19,5%, e o VPP variou entre 0,02 e 0,4. As diferenças entre as taxas poderiam estar relacionadas a fatores como: experiência da pessoa que manipulou o equipamento para realizar a triagem e prevalência de perda auditiva em diferentes populações. A prevalência da perda auditiva, medidas com base no diagnóstico PEATE em três meses (não incluindo falso-negativo), ficou entre 0,08 e 1,5%. A maior prevalência foi de um estudo da população de neonatos da Índia (1,5%). As taxas de encaminhamento foram maiores para os estudos que tinham prevalências mais elevadas de perda auditiva. A triagem realizada no primeiro dia de vida resultou em uma alta taxa de encaminhamento. A taxa de neonatos perdidos para o *follow-up* também exibiu uma ampla variação de 0% a 11%. Os resultados dessa análise mostraram que as taxas de encaminhamento foram maiores para programas que realizaram a triagem em RN nas primeiras 48 horas de vida e as famílias enfrentaram problemas tais como, problemas com transporte, falta de informação, abuso de drogas, falta de acompanhamento pré-natal, dificultando assim o retorno para o reteste (Akinpelu *et al.*, 2014).

Os autores concluíram que, a revisão sistemática apresenta algumas limitações. Foi restrito a uma única língua, o Inglês; isso poderia ter eliminado estudos em outras línguas, com resultados importantes. Os critérios de seleção rigorosos também significaram que muitos estudos potencialmente relevantes não foram incluídos (Akinpelu *et al.*, 2014).

Atualmente, tem se discutido a importância da qualidade dos protocolos utilizados na TANU. Desta forma, é possível avaliar a qualidade dos resultados de um programa de TANU, por meio de índices de passa-falha encontrados para diferentes protocolos, organizando, assim, os serviços de referência para diagnóstico e intervenção.

Com isso, o objetivo desta Revisão Integrativa é estudar o resultado de passa-falha dos protocolos e etapas da TANU, utilizando os procedimentos eletroacústicos (EOAET) e eletrofisiológicos (PEATE).

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Estudar o índice de passa-falha dos protocolos e das etapas utilizadas na triagem auditiva neonatal universal, realizada com procedimentos eletroacústicos (EOAET) e eletrofisiológicos (PEATE).

2.2. Objetivos específicos

- Estudar o resultado de passa-falha utilizando EOAET nas etapas de teste (antes da alta hospitalar) e reteste (após alta hospitalar) em neonatos sem risco;
- Estudar o resultado de passa-falha utilizando EOAET combinadas com PEATE no teste (antes da alta hospitalar) e PEATE no reteste (após alta hospitalar) em neonatos sem risco;
- Estudar o resultado de passa-falha utilizando PEATE nas etapas de teste (antes da alta hospitalar) e reteste (após alta hospitalar) em neonatos com risco;
- Comparar o índice de passa-falha nos diferentes protocolos: EOAET nas etapas de teste e reteste; EOAET combinadas com PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem risco.

3. MÉTODO

3.1. Tipo de Estudo

O método desta pesquisa seguiu as recomendações para a realização de uma Revisão Integrativa, que permite a análise de estudos científicos de forma sistemática e ampla, proposta pela Prática Baseada em Evidências (PBE), cuja abordagem é voltada ao cuidado clínico e ao ensino fundamentado no conhecimento e na qualidade da evidência (Souza *et al.*, 2010).

3.2. Pergunta norteadora da revisão integrativa

A definição das perguntas norteadoras é a fase mais importante para a Revisão Integrativa, pois determinam quais serão os estudos inclusos, os participantes, as intervenções a serem avaliadas e os resultados a serem mensurados (Silveira, 2005).

Assim, foram elaboradas as seguintes perguntas para este estudo:

- Qual o índice de passa-falha com a utilização das EOAET no teste (antes da alta hospitalar) e no reteste (após alta hospitalar) em neonatos sem IRDA?
- Qual o índice de passa-falha com a utilização das EOAET combinadas com PEATE no teste (antes da alta hospitalar) e PEATE no reteste (depois da alta hospitalar) em neonatos sem IRDA?
- Qual o índice de passa-falha com a utilização do PEATE no teste (antes da alta hospitalar) e no reteste (depois da alta hospitalar) em neonatos com IRDA?
- Qual o protocolo com menor índice de passa-falha nos neonatos sem IRDA? EOAET no teste e no reteste ou EOAET e PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem IRDA?

3.3. Procedimentos adotados para a busca eletrônica

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio da Internet. A pesquisa restringiu-se a estudos em inglês, espanhol e português, bem como àqueles publicados nos últimos dez anos (de 2003 até final de 2013). Para a realização da Revisão Integrativa, foram consultadas as seguintes bases de dados *online*:

PUBMED: interface na rede da base associada à *National Library of Medicine* (NLM), contém mais de 20 milhões de citações bibliográficas (MedLine) catalogadas desde meados de 1960. O conteúdo dessas citações são artigos médicos publicados nas mais variadas revistas de diversas especialidades.

SciELO (*The Scientific Electronic Library Online*): biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. A biblioteca é parte integrante de um projeto que está sendo desenvolvido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde - BIREME. Desde 2002, o projeto também é apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

SCOPUS: trata-se da maior base de dados de resumos e citações de literatura científica revisada por pares. Atualizado diariamente, o Scopus inclui: 21.000 títulos de mais de 5.000 editoras internacionais, 20.000 periódicos revisados por pares (incluindo 2.600 periódicos de acesso abertos), 390 publicações comerciais, 370 séries de livros, 5,5 milhões de documentos de conferências e *Articles-in-Press* de mais de 3.850 periódicos e editores como a Cambridge University Press, Elsevier, Springer, Wiley-Blackwell, Nature Publishing Group e o Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos.

Cada base de dados conta com uma estratégia de busca específica, ao considerar termos que as tornam mais eficientes e dispor de recursos próprios para estabelecer os limites e o refinamento da busca. Alguns trabalhos ainda não estão indexados pela terminologia padronizada dos Descritores em Ciências da Saúde - DeCS ou *Medical Subject Headings* - MeSH, razão pela qual a estratégia de busca mescla termos padronizados e termos livres.

O DeCS refere-se a um vocabulário estruturado e trilingue. Foi criado pela BIREME para servir como uma linguagem única na indexação de artigos de revistas científicas, livros, anais de congressos, relatórios técnicos e outros tipos de materiais, assim como para ser usado na pesquisa e recuperação de assuntos da literatura científica nas fontes de informação disponíveis na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) como LILACS, MEDLINE e outras. O MeSH é uma enciclopédia de vocabulário nacional de Medicina. Existem 27.149 descritores, em 2014. O dicionário de sinônimos MeSH é usado para indexação de artigos de 5.400 dos principais

títulos de revistas do mundo e para o banco de dados PubMed - MEDLINE. Inclui catalogação de livros, documentos e audiovisuais.

A fim de combinar os descritores, neste estudo foi adotado o modo de pesquisa booleano, que são delimitadores das bases de dados representados pelos termos AND e OR, sendo AND uma combinação restritiva e OR uma combinação aditiva.

O Quadro 2 a seguir traz a estratégia de busca utilizada para a localização dos estudos nas bases eletrônicas.

Quadro 2 - Estratégia de busca

(Neonatal Hearing Screening OR Neonatal Hearing Screenings OR Newborn Hearing Screening OR Newborn Hearing Screenigs) AND (Otoacoustic Emission OR Otoacoustic Emissions OR Auditory Brainstem Response OR Auditory Brainstem Resposes)

3.4. Coleta de dados e análise

Os estudos foram coletados de acordo com a estratégia de busca elaborada para a presente pesquisa. Inicialmente, foi feita uma pré-seleção dos artigos por meio da leitura dos títulos e resumos (*abstracts*). Quando ambos atendiam ao propósito das perguntas, os artigos foram lidos na íntegra para confirmação e avaliação dos critérios de inclusão e exclusão.

3.5. Seleção dos estudos

3.5.1. Critérios de inclusão dos artigos

Foram incluídos:

1. Artigos que avaliaram um número mínimo de 1000 neonatos;
2. Artigos que especificaram as horas de vida do neonato em que foi realizado o teste;
3. Artigos que especificaram quantos dias depois da alta hospitalar foi realizado o reteste, caso o neonato falhasse no teste;
4. Na metodologia, deveriam constar quais os testes utilizados e suas etapas. Neste caso, os testes utilizados deveriam ser: EOAET no teste e no reteste em neonatos sem risco; EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no

- reteste em neonatos sem risco; EOAET no teste e PEATE no reteste em neonatos sem risco; PEATE no teste e no reteste em neonatos com risco;
5. Os estudos deveriam apresentar o resultado de passa e falha de cada etapa, assim como o resultado do diagnóstico.

3.5.2. Critérios de exclusão dos artigos

Foram excluídos:

1. Editoriais, cartas, capítulos de livros, *guidelines* e teses;
2. Artigos duplicados que apareciam em mais de uma base de dados foram considerados apenas uma vez;
3. Artigos que não abordavam a metodologia que foi descrita nos critérios de inclusão;
4. Artigos que descreviam resultados de neonatos com risco, que ficaram mais de três meses internados e logo após realizaram a TANU;
5. Artigos que não descreviam o método de forma clara;
6. Artigos com dados incompatíveis com as tabelas apresentadas ou com falta de informações que possibilitassem análise.

3.6. Análise estatística

A análise descritiva dos dados foi utilizada para estimar os valores de passa e falha (Pagano e Gauvreau, 2000), de modo a se responder às perguntas: qual o índice de passa-falha com a utilização das EOAET no teste (antes da alta hospitalar) e no reteste (após alta hospitalar) em neonatos sem IRDA?; qual o índice de passa-falha com a utilização das EOAET combinadas com PEATE no teste (antes da alta hospitalar) e PEATE no reteste (depois da alta hospitalar) em neonatos sem IRDA? e qual o índice de passa-falha com a utilização do PEATE no teste (antes da alta hospitalar) e no reteste (depois da alta hospitalar) em neonatos com IRDA?.

Para a pergunta, qual o protocolo com menor índice de passa-falha nos neonatos sem IRDA? EOAET no teste e no reteste ou EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem IRDA?, em que realiza a comparação dos dois protocolos, foi utilizado o teste de comparação de duas proporções para observações independentes (Bussab e Morettin, 2011). Neste caso, o nível de significância adotado foi de 5% ou $p \geq 0,05$.

4. RESULTADOS

4.1. Descrição dos estudos incluídos

4.1.1. Seleção dos estudos

Foi identificado um total de 3950 referências nos idiomas inglês, português e espanhol, por meio das bases de dados eletrônicas, descritas no Método desta pesquisa.

Após a remoção dos estudos duplicados (300), ou seja, do mesmo estudo encontrado em mais de uma base de dados, foram obtidas 3650 referências, analisadas por meio dos títulos e dos resumos (*abstracts*). Deste total, 3500 artigos foram excluídos por tratarem de pesquisas com outros temas, ou outra pergunta não tematizada nesta revisão.

Desta forma, 150 estudos foram selecionados para leitura na íntegra. Deste total, 135 foram excluídos, pois não relatavam as horas de vida do RN na triagem na primeira etapa e depois de quantos dias havia sido realizado o reteste; ou utilizavam mais de duas etapas na TANU; ou o método não estava claro; ou não relatavam os valores de passa-falha de cada teste, ou utilizava outra medida eletroacústica (EOADP).

Quinze preencheram todos os critérios de inclusão, sendo treze artigos referentes a neonatos sem risco e dois referentes a neonatos com risco.

Segue abaixo fluxograma dos estudos encontrados.

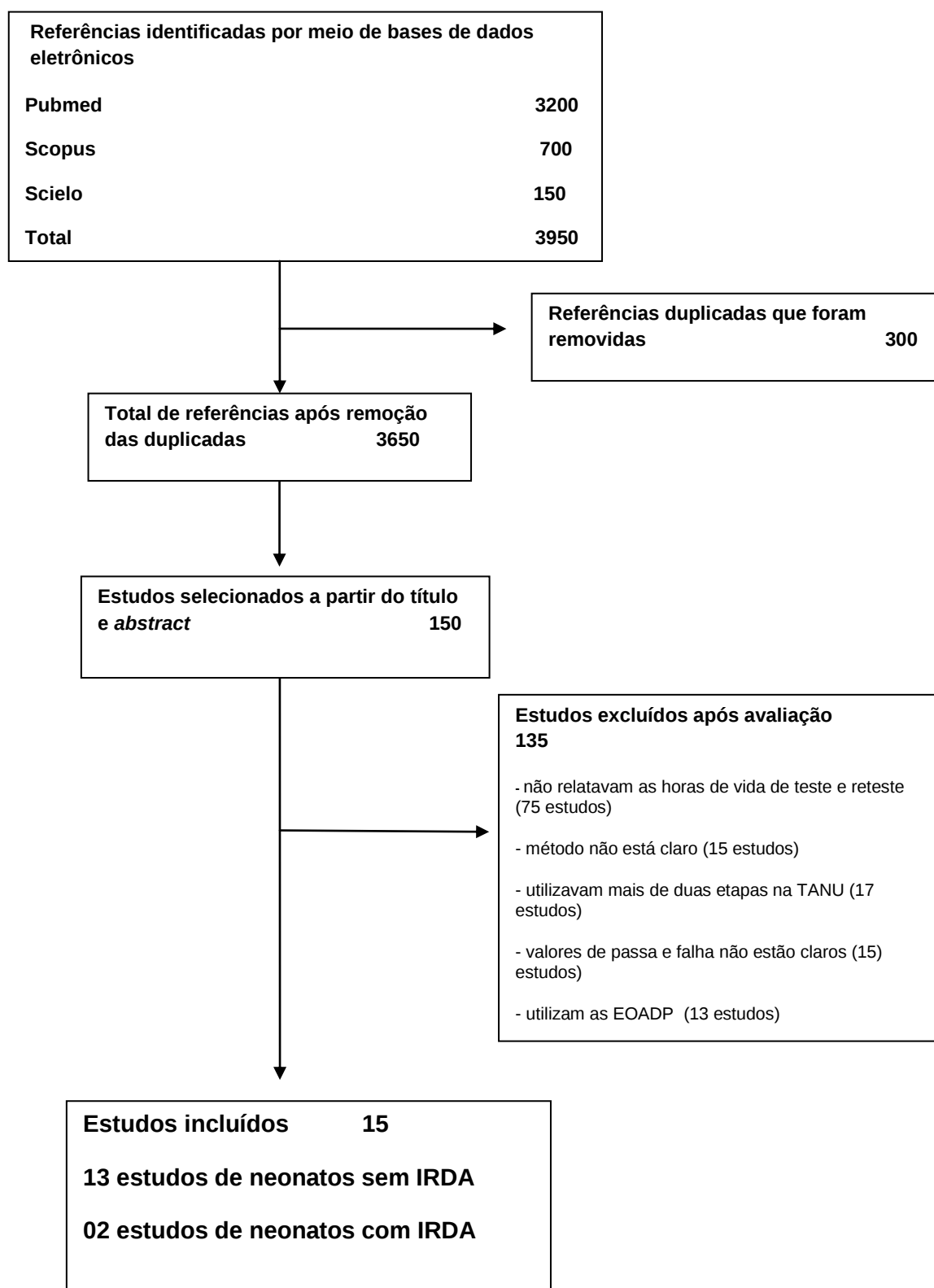


Figura 1 - Fluxograma dos estudos incluídos e excluídos da Revisão Integrativa

4.1.2. Caracterização dos estudos incluídos

Foram incluídos nesta pesquisa quinze estudos, nove referentes à pergunta de passa-falha no protocolo de EOAET no teste e no reteste em neonatos sem risco; cinco referentes à pergunta de passa-falha no protocolo de EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem risco; e dois que avaliam neonatos com risco usando PEATE no teste e reteste.

Todos os estudos estão descritos resumidamente abaixo.

4.1.2.1. Estudos que relatam a avaliação em neonatos sem IRDA, usando EOAET no teste e reteste

Matinez *et al.* (2003) realizaram um estudo com o objetivo de diagnosticar as perdas auditivas maiores que 35dBNA antes dos três meses de idade e intervenção subsequentes antes dos 6 meses. Foram avaliados 1203 neonatos nas primeiras 48 horas de vida com EOAET, sendo o reteste com EAOET depois de um mês. Os neonatos que não passaram no reteste foram encaminhados para o diagnóstico com PEATE. Na primeira etapa, 1089 (90,5%) neonatos passaram e 114 (9,5%) falharam. No reteste, 29 (32%) não passaram. A taxa de falso-positivo nessa fase foi de 79,3%. O índice de encaminhamento para o diagnóstico foi de 2,4%. Dos neonatos que foram encaminhados para o diagnóstico, dez apresentaram perda auditiva; cinco, perda auditiva sensorineural profunda bilateral; dois, perda auditiva severa; um, perda auditiva unilateral e dois, perda auditiva leve bilateral.

Lin *et al.* (2005) realizaram um estudo para comparar a eficácia do uso das EOAET no teste e reteste e EOAET combinadas com o PEATE na TANU, sendo investigadas as diferenças na taxa de encaminhamento, a identificação correta da taxa de perda auditiva e o custo benefício. Foram avaliados 21273 recém-nascidos após 48 horas de vida; destes, 18260 foram avaliados somente com EOAET - na primeira etapa, 17205 (94,2%) passaram e 1055 (5,8%) falharam. Na segunda etapa, 279 falharam e 196 foram perdidos no *follow-up*, sendo 83 diagnosticados com perda auditiva. A taxa de encaminhamento encontrada foi de 5,8%. Os autores concluíram que 0,22% (41/18260) foram identificados com perda auditiva bilateral, necessitando de AASI. Por outro lado, 0,23% (42/18260) foram identificados com perda auditiva unilateral, necessitando de exames regulares e aconselhamento familiar.

Abdullah *et al.* (2006) realizaram um estudo para determinar a prevalência da perda auditiva em um hospital universitário da Malásia. Todos os 3762 neonatos avaliados foram triados com EOAET nas primeiras 24 horas de vida. Destes, 620 (19,7%) falharam na primeira etapa e apenas 506 (81,6%) retornaram após dois meses para realizar o reteste; destes, 446 (88,2%) passaram e 60 (9,7%) falharam. No diagnóstico, realizado quando os neonatos tinham três meses de idade, apenas 39 (65%) compareceram. Destes, 13 apresentaram audição normal e 16 receberam o diagnóstico de perda auditiva. Nesse estudo, a prevalência de perda de audição neste estudo foi de 0,42% (16/3762). Os autores justificam esse valor alto devido a perda de neonatos no reteste e diagnóstico, houve uma perda de 10,8%. Ainda relataram que, a alta taxa de falso-positivo durante a primeira etapa, ocorreu devido as EOAET serem realizadas antes das 24 horas de vida, sendo que os neonatos nas primeiras horas de vida estão muito propensos à presença de vernix no MAE.

Prpic *et al.* (2007) realizaram um estudo com o objetivo de retestar, após três semanas, neonatos que apresentaram falha nas EOAET na primeira etapa e avaliar a prevalência da perda de audição. A triagem auditiva foi realizada em 11746 RN, por meio das EOAET, entre 48 e 72 horas de nascimento. Passaram 11070 (94,3%) e 676 (5,7%) falharam na primeira etapa; destes, 625 foram avaliados na segunda etapa - 497 (4,2%) passaram e 128 (1,1%) apresentaram falha no reteste. O diagnóstico foi confirmando pelo PEATE em 24 neonatos (0,2%), sendo a perda auditiva bilateral confirmada em 7 (0,06%) e a unilateral, em 17 (0,14%) neonatos; o restante, 89 (0,8%), apresentou audição normal. A prevalência da perda auditiva foi de 0,6%. Os autores concluíram que o reteste realizado após três semanas conseguiu eliminar o número de falso-positivos de 5,7% para 4,2% e levantar a especificidade das EOAET.

Ciorba *et al.* (2007) realizaram um estudo com o objetivo de identificar e definir a deficiência auditiva precocemente. Foram avaliados 4269 neonatos através das EOAT nas primeiras 48 horas de nascimento. Destes, 3636 passaram e 633 (14,8%) falharam e foram retestados no prazo de 30 dias; 600 neonatos passaram e 33 (0,77%) falharam e foram encaminhados para diagnóstico - cinco neonatos (0,12%) apresentaram deficiência auditiva, sendo três com perda auditiva sensorineural profunda bilateral. A prevalência foi de perda auditiva foi de 0,07%.

Leveque *et al.* (2007) realizaram um estudo para avaliar os resultados de 27 meses de um programa de TANU. Foram avaliados 33873 neonatos com EOAET no

teste, nas primeiras 72 horas de vida, sendo que 33433 passaram e 440 (1,3%) falharam. A taxa de encaminhamento no teste foi de 1,18%. O reteste foi realizado quinze dias depois, também com as EOAET. Dos 440 neonatos, 11 foram perdidos no reteste; 395 passaram e 34 falharam e foram encaminhados para o diagnóstico. Destes, 27 apresentaram algum tipo de perda auditiva.

Benito-Orejas *et al.* (2008) realizaram um estudo com o objetivo de comparar as EOAET com o PEATE. Foram avaliados 2454 neonatos com EOAET (teste e reteste) e 3117 com PEATE (teste e reteste), durante as primeiras 48 horas de vida, antes da alta hospitalar. Neonatos que falharam foram retestados após sete dias. Nos neonatos que foram avaliados com EOAET no teste, 2204 passaram e 250 (10,2%) falharam no teste; no reteste compareceram 235 neonatos, destes 186 passaram, 49 (2%) falharam. Foram encaminhados para o diagnóstico 49; destes, treze foram diagnosticados com perda auditiva e 32 não compareceram. A taxa de falso-positivo foi de 9,7% para as EOAET e de 2,4% para o PEATE na primeira etapa e de 1,5% nas EOAET e de 0,06% para o PEATE na segunda etapa. Com isso, os autores concluíram que a utilização do PEATE em duas etapas diminuiu o número de falso-positivo em relação às EOAET em duas etapas. Os exames foram realizados nas primeiras 48 horas e segundo os autores, a alta taxa de falha no teste pode ser devido à presença de vernix no MAE dos neonatos, sendo que o recomendado é que se realize o exame após as 48 horas de vida.

Jorge *et al.* (2009) realizaram um estudo com o objetivo de conhecer os resultados de um programa de TANU. Foram avaliados 5010 neonatos nas primeiras 48 horas de vida, com EOAET no teste e reteste, sendo o reteste realizado após uma semana. Os resultados mostraram que 4605 neoantos passaram e 405 falharam. No resteste, 27 não compareceram, 306 passaram e 72 falharam e foram encaminhados para diagnóstico com PEATE. No diagnóstico, 29 não compareceram e 43 neonatos foram diagnosticados com perda auditiva. A prevalência da perda auditiva foi de 4,54/1000.

Hanna e Maia (2010) realizaram um estudo com o objetivo de identificar a incidência de RN com deficiência auditiva, em uma maternidade particular da cidade de São Paulo durante os anos de 2004 a 2008. O teste foi realizado em 20615 sujeitos, com utilização de EOAET no teste e no reteste, após as primeiras 48 horas de vida. Aqueles que falharam nas EOAET nas duas etapas foram encaminhados para a realização do PEATE para a confirmação da deficiência auditiva. Em 2004,

dos 3065 nascidos, 2978 (97,16%) passaram e 87 (2,84%) falharam. Em 2005, realizaram o exame 2995 RN; passaram 2900 (96,83%) e falharam 95 (3,17%). No ano de 2006, do total de 3298, 3201 (97,06%) passaram e 97 (2,94%) falharam. Dos 3571 RN que realizaram o exame em 2007, 3470 (97,17%) passaram e 103 (2,88%) falharam. Em 2008, dos 7686 avaliados, 7550 (98,20%) passaram e 136 (1,80%) falharam. O total de neonatos avaliados em todos os anos foi de 20615; destes, 20099 (97,5%) passaram e 518 (2,5%) falharam. No reteste, dos 518 neonatos, 394 passaram, 90 falharam e 34 não compareceram. Dos 90 neonatos que falharam no reteste e foram encaminhados para o diagnóstico, 25 apresentaram deficiência auditiva no período de 2004 a 2008; a incidência encontrada nesse estudo foi então de 1,2/1000. Os autores destacaram que a legislação estadual permite que a TANU seja mais efetiva na detecção precoce da deficiência auditiva neonatal, evitando, assim, prejuízos tanto no desenvolvimento oral quanto da linguagem no contexto social, profissional e educacional.

4.1.2.2. Estudos que relatam a avaliação em neonatos sem IRDA, utilizando EOAET combinadas com PEATE no teste e PEATE no reteste

Lin *et al.* (2005) realizaram um estudo para comparar a eficácia do uso das EOAET, e EOAET combinadas com o PEATE, na TANU. Foram investigadas as diferenças na taxa de encaminhamento, a identificação correta da taxa de perda auditiva e o custo benefício. Foram avaliados 21273 RN após 48 horas de vida com EOAET e PEATE no teste e PEATE no reteste; destes, 3013 foram avaliados com EOAET e PEATE na primeira etapa; 2819 passaram e 194 falharam nas EOAET; destes, 139 passaram e 55 falharam no PEATE. No reteste após 30 dias, 17 não compareceram, 29 passaram e nove falharam, sendo diagnosticados com perda auditiva - três com perda auditiva bilateral (0,1%) e seis com perda auditiva unilateral (0,2%). A taxa de acurácia foi de 0,33% e a taxa de encaminhamento final foi de 1,8%. A descoberta fundamental desse estudo foi que o uso de EOAET combinadas com PEATE reduz o número de pacientes encaminhados para diagnóstico.

Lin *et al.* (2007) realizaram um estudo com o objetivo de comparar a taxa de encaminhamento entre os testes EOAET, EOAET combinadas com PEATE e PEATE. Foram avaliados 3540 neonatos com EOAT mais PEATE nas primeiras 48 horas de vida antes da alta hospitalar; destes, 3276 (92,5%) passaram e 264 (7,5%) falharam nas EOAET. Os que falharam nas EOAET foram encaminhados para o

PEATE antes da alta hospitalar, sendo que 207 passaram e 57 falharam no PEATE na primeira etapa. O reteste foi realizado após 30 dias utilizando o PEATE, onde 31 neonatos passaram e 9 falharam, sendo confirmada a perda auditiva no diagnóstico. A taxa de encaminhamento foi de 1,6% e a taxa de acurácia para identificação da perda auditiva foi de 0,25%.

Olusanya *et al.* (2008) realizaram um estudo com o objetivo de determinar a viabilidade e a eficácia de um programa de TANU na identificação da perda auditiva na cidade de Lagos, Nigéria. Foram avaliados 1150 neonatos saudáveis através das EOAET e do PEATE-A entre 24 a 48 horas de vida e o reteste foi realizado após 15 dias. Na primeira etapa 779 passaram e 371 falharam na EOAET; os que falharam nas EOAET foram encaminhados para o PEATE, 316 passaram, 36 falharam e 19 foram perdidos. O estudo não justificou a razão desse número perdido, logo que os neonatos ainda estavam no hospital. No reteste, 32 neonatos passaram e quatro falharam, os quais foram encaminhados para diagnóstico, que confirmou a perda de audição. Os autores concluíram que a taxa de encaminhamento pode diminuir quando ocorre uma segunda etapa com o PEATE.

Ghirri *et al.* (2011) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o programa de TANU em um hospital universitário de Pisa. Os testes utilizados foram: EOAET combinando com PEATE antes da alta hospitalar e PEATE no reteste, após a alta hospitalar. Os neonatos foram avaliados com 24 horas de vida. Aqueles que falharam deveriam retornar para o reteste com PEATE após 90 dias. Foram avaliados 7621 neonatos na primeira etapa; destes, 7576 passaram e 45 falharam nas EOAET. Destes 45, 16 passaram e 29 falharam no PEATE. Estes últimos foram encaminhados para reteste com PEATE e os resultados evidenciaram que 17 passaram, quatro não compareceram e 12 falharam e foram encaminhados para diagnóstico; cinco apresentaram perda auditiva bilateral e sete, perda auditiva unilateral.

4.1.2.3. Estudos que relatam a avaliação em neonatos com IRDA, usando PEATE no teste e reteste

Psarommatis *et al.* (2011) apresentaram como objetivo investigar as respostas do PEATE em neonatos com risco. A avaliação ocorreu antes da alta hospitalar e depois da alta hospitalar naqueles que falharam. Foram avaliados 1294 neonatos com algum fator de risco para perda de audição, após 48 horas do

nascimento. Aqueles que falhavam retornavam após um mês para o reteste. Da população total avaliada, 1116 passaram e 178 falharam na primeira etapa (13,8%). No reteste dos 178 que falharam no teste, 106 (60%) retornaram para acompanhamento, enquanto o restante, 72 neonatos (40%) não compareceu. Dos que compareceram no reteste, 84 (79,2%) apresentaram melhora de limiares de *Auditory Brainstem Response* (ABR); um deles apresentou recuperação total. O restante, 22, não mostraram nenhuma mudança no reteste, foram encaminhados para o diagnóstico e detectada a perda de audição. Os autores concluíram que, entre crianças em risco, há aumento da incidência de perda auditiva. Em geral, a ocorrência de perda auditiva nessa população é 10 a 50 vezes maior do que entre neonatos sem IRDA. A prevalência de perda auditiva entre os RN que participaram do estudo foi de 4,9%. A perda auditiva neurossensorial profunda bilateral é responsável por 1,8% da população total.

McGurgan e Patil (2014) realizaram um estudo com o objetivo de analisar os efeitos do PEATE no teste inicial sobre as taxas de encaminhamento em relação a outros serviços de audiologia especializados. O protocolo utilizado foi: PEATE no teste e no reteste. Foram avaliados 1163 neonatos com mais de um fator de risco, após 48 horas de vida, sendo o reteste realizado após 15 dias. Do total avaliado, 1113 passaram e 50 (4,3%) falharam na primeira etapa; destes, 34 passaram e 16 (32%) falharam no reteste, resultando em uma taxa de encaminhamento de 1,38%. No diagnóstico, foram confirmados 9 neonatos com perda auditiva. A especificidade foi de 99,57% e a taxa de falso-positivo de 0,43%. Os autores encontraram limitações no estudo em relação a falta de *follow-up*, o que facilitaria a estimativa mais precisa da sensibilidade e especificidade. A taxa de encaminhamento encontrada no estudo está de acordo com o valor sugerido pela literatura.

4.1.3. Análise dos dados dos protocolos

4.1.3.1. Protocolo de neonatos sem IRDA – EAOET no teste e no reteste

Primeiro, são apresentados os dados dos nove estudos realizados com neonatos sem risco, descritos na tabela 1 conforme a taxa de passa-falha no teste e reteste, horas de vida em que foi realizado o teste, intervalo de dias entre a realização do teste e reteste, número de neonatos perdidos no reteste e diagnóstico e detectados com perda auditiva. Os estudos foram divididos em horas de vida em que o teste foi realizado. O primeiro grupo corresponde as primeiras 24 horas, e o segundo entre 25 a 72 horas de vida. Observa-se que, apenas em um estudo, de Abdullah *et al.* (2006), os neonatos foram triados nas primeiras 24 horas.

Tabela 1 - Estudos de TANU que utilizaram EOAET no teste e reteste em neonatos sem IRDA

Título	Autores	Ano	País	Nº de RN	Grupo Hs teste	EOAET teste passou %	EOAET teste falhou %	RN perdidos após a alta hospitalar	Nº de dias entre a alta e retorno para o reteste	EOAET reteste Passou %	EOAET reteste Falhou %	Nº de RN perdidos no diagnóstico	Nº de indivíduos com DA
Resultados de aplicar durante año un protocolo universal de detection precoz de la hipoacusia en neonatos	Martínez <i>et al.</i>	2003	Espanha	1.203	2	90,52	9,48	0	30	7,07	2,41	15	10
Comparison of Hearing Screening Programs between One Step with TEOAE and Two Steps with TEOAE and Automated Auditory Brainstem Response	Lin <i>et al.</i>	2005	Taiwan	18.260	2	94,22	5,78	0	30	4,25	1,53	0	83
Newborn hearing screening: experience in a Malaysian hospital	Abdullah <i>et al.</i>	2006	Malasia	3.762	1	83,52	16,48	114	60	13,44	1,64	21	16
Hearing loss assessed by universal newborn hearing screening—The new approach	Prpic <i>et al.</i>	2007	Croacia	11.746	2	94,24	5,76	51	21	4,20	1,09	14	24
Neonatal newborn hearing screening: four years' experience at Ferrara University Hospital (CHEAP Project): Part 1	Ciorba <i>et al.</i>	2007	França	4.269	2	85,17	14,83	0	30	14,06	0,77	0	5
Universal newborn hearing screening: a 27-month experience in the French region of Champagne-Ardenne	Leveque <i>et al.</i>	2007	França	33.873	2	98,70	1,30	11	15	0,82	0,44	2	27
Comparison of two-step transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and AABR for universal newborn hearing screening programs	Benito-Orejas <i>et al.</i>	2008	Espanha	2454	2	89,81	10,19	15	7	7,58	2,01	32	13
Análisis del programa de detección precoz de la hipoacusia neonatal en nuestro centro	Jorge <i>et al.</i>	2009	Espanha	5010	2	91,92	8,08	27	7	6,10	1,44	29	43
Triagem auditiva neonatal: Incidência de deficiência auditiva neonatal sob a perspectiva da nova legislação paulista	Hanna e Maia	2010	Brasil	20615	2	97,50	2,5	34	15	1,89	0,43	25	25

Legenda: Horas de realização do teste - Grupo 1: primeiras 24 horas de vida; Grupo 2: 25 a 72 horas de vida.

Na tabela 2 estão especificados os valores de passa e falha da primeira etapa com as EOAET e sua relação com os valores de horas de vida em que foi realizado o teste.

No estudo de Abdullah *et al.* (2006), observa-se o maior número de falha, justificado pelo fato das EOAET serem realizadas antes das 24 horas de vida, deixando os neonatos propensos à presença de vernix no MAE. No estudo de Ciaborda *et al.* (2007) e Benedito-Orejas *et al.* (2008), também foram encontrados valores altos de falha no teste e os autores referiram que os exames foram realizados nas primeiras 48 horas e que a presença de vernix ainda pode interferir no resultado dos exames. Sendo assim, então o recomendado é que o teste seja realizado após as 48 horas de vida, para diminuir as taxas de falha no teste.

Tabela 2 - Resultado das taxas de passa e falha na primeira etapa com as EOAET

Autores Ano	Amostra total de neonatos	Grupo Hs de Teste	EOAET teste Passou %	EOAET teste Falhou %
Martínez <i>et al.</i> (2003)	1203	2	90,52	9,48
Lin <i>et al.</i> (2005)	18260	2	94,22	5,78
Abdullah <i>et al.</i> (2006)	3762	1	83,52	16,48
Leveque <i>et al.</i> (2007)	33873	2	98,70	1,30
Ciorba <i>et al.</i> (2007)	4269	2	85,17	14,83
Prpic <i>et al.</i> (2007)	11746	2	94,24	5,76
Benito-Orejas <i>et al.</i> (2008)	2454	2	89,81	10,19
Jorge <i>et al.</i> (2009)	5010	2	91,92	8,08
Hanna e Maia (2010)	20615	2	97,50	2,50

O número total de neonatos pesquisados com até 24 horas de vida foi de 3762 e o número total de neonatos pesquisados com 25 a 72 horas de vida foi de 97430. Todos os neonatos realizaram as EOAET antes da alta hospitalar.

Na tabela 3 estão representados os valores de passa e falha no reteste, depois da alta hospitalar, juntamente com os valores de neonatos perdidos nesta etapa e intervalo de dias entre o teste e a realização do reteste.

Tabela 3 - Resultados das taxas de passa e falha das EOAET no reteste, número de neonatos perdidos e intervalo para realização do reteste

Autores Ano	EOAET reteste Passou %	EOAET reteste Falhou %	Neonatos perdidos no reteste	Intervalo para realização do reteste
Martínez <i>et al.</i> (2003)	7,07	2,41	0	30
Lin <i>et al.</i> (2005)	4,25	1,53	0	30
Abdullah <i>et al.</i> (2006)	13,44	2,64	114	60
Leveque <i>et al.</i> (2007)	4,20	1,09	11	21
Ciorba <i>et al.</i> (2007)	14,06	0,77	0	30
Prpic <i>et al.</i> (2007)	0,82	0,44	51	15
Benito-Orejas <i>et al.</i> (2008)	7,58	2,01	15	7
Jorge <i>et al.</i> (2009)	6,10	1,44	27	7
Hanna e Maia (2010)	1,89	0,43	34	15

Na tabela 4 estão representados os valores de passa e falha nos duas etapas com as EOAET. As porcentagens de passa e falha correspondem aos neonatos pesquisados subtraídos dos neonatos que não compareceram ao reteste, ou seja, neonatos que compareceram nas duas etapas. Os valores de falha correspondem aos valores da taxa de encaminhamento para o diagnóstico.

Tabela 4 - Resultados das taxas de passa e falha nas duas etapas

Autores Ano	Total de neonatos avaliados nas duas etapas	EOAET Passou %	EOAET Falhou %
Martínez <i>et al.</i> (2003)	1203	97,59	2,41
Lin <i>et al.</i> (2005)	18260	98,47	1,53
Abdullah <i>et al.</i> (2006)	3648	98,36	1,64
Leveque <i>et al.</i> (2007)	33862	99,56	0,44
Ciorba <i>et al.</i> (2007)	4269	99,23	0,77
Prpic <i>et al.</i> (2007)	11695	98,91	1,09
Benito-Orejas <i>et al.</i> (2008)	2439	97,99	2,01
Jorge <i>et al.</i> (2009)	4983	98,56	1,44
Hanna e Maia (2010)	20581	99,57	17,37

A tabela 5 representa o total de neonatos que foram encaminhados para o diagnóstico, neonatos que não compareceram para o diagnóstico e os diagnosticados com audição normal e com perda auditiva.

Tabela 5 - Números de neonatos encaminhados para diagnóstico, neonatos que não compareceram ao diagnóstico e número de diagnosticados com audição normal e com perda auditiva

Autores Ano	Neonatos encaminhados para diagnóstico	Neonatos que não compareceram	Neonatos com audição normal	Neonatos com perda auditiva
Martínez <i>et al.</i> (2003)	60	21	23	16
Lin <i>et al.</i> (2005)	29	15	4	10
Abdullah <i>et al.</i> (2006)	279	196	0	83
Leveque <i>et al.</i> (2007)	148	2	119	27
Ciorba <i>et al.</i> (2007)	33	0	28	5
Prpic <i>et al.</i> (2007)	128	14	90	24
Benito-Orejas <i>et al.</i> (2008)	49	32	4	13
Jorge <i>et al.</i> (2009)	72	29	0	43
Hanna e Maia (2010)	90	25	40	25

Ao compor todos os estudos pertencentes ao grupo 1 de horas de vida, o número total de neonatos com perda auditiva que compareceram nas duas etapas e diagnóstico, foi igual a 4,41 (16/3627) por mil neonatos.

O número total de neonatos com perda auditiva de todos os estudos pertencentes ao grupo 2 de horas de vida, que compareceram nas duas etapas e diagnóstico, foi igual a 2,37 (230/96979) por mil neonatos.

4.1.3.2. Protocolo de neonatos sem IRDA – EAOET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste

Foi realizada a análise dos dados dos quatro estudos selecionados para neonatos sem risco. Neste caso, o protocolo analisado foi EAOET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste.

A tabela 6 refere-se à taxa de passa-falha dos neonatos que realizaram o teste e reteste, horas de vida em que foi realizado o teste, quantos dias após o teste foi realizado o reteste, número de neonatos perdidos no reteste e diagnóstico e número que neonatos detectados com perda auditiva. Os estudos foram divididos em horas de vida em que o teste foi realizado. O primeiro grupo corresponde as primeiras 24 horas, e o segundo grupo, de 25 as 72 horas de vida. Observa-se que apenas no estudo de Ghirri *et al.* (2011) os neonatos foram triados nas primeiras 24 horas.

Tabela 6 - Estudos de TANU que utilizaram EOAET e PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem IRDA

Título	Autor	Ano	País	Nº RN	Grupo Hs teste	EOAET teste passou %	EOAET teste falhou %	PEATE teste passou %	PEATE teste falhou %	RN perdidos após alta hospitalar	Dias entre a alta e reteste	PEATE reteste passou %	PEATE reteste falhou %	Nº RN perdidos no diagnóstico	Nº RN com DA
Comparison of Hearing Screening Programs between One Step with TEOAE and Two Steps with TEOAE and Automated Auditory Brainstem Response	Lin <i>et al.</i>	2005	Taiwan	3013	2	92,54	6,44	4,60	1,84	17	30	0,96	0,30	0	9
Reducing False Positives in Newborn Hearing Screening Program: How and Why	Lin <i>et al.</i>	2007	Taiwan	3540	2	92,54	7,46	5,90	1,60	17	30	0,86	0,26	0	9
Hospital-based universal newborn hearingscreening for early detection of permanent congenital hearing loss in Lagos, Nigeria	Olusanya <i>et al.</i>	2008	Londres	1150	2	67,74	32,26	27,50	4,76	19	15	2,64	0,35	0	4
Universal neonatal audiological screening: Experience of the University Hospital of Pisa	Ghirri <i>et al.</i>	2011	Italia	7621	1	99,41	0,59	0,20	0,39	4	90	0,22	0,16	0	12

Legenda: Horas de realização do teste - Grupo 1: primeiras 24 horas de vida; Grupo 2: 25 a 72 horas de vida.

Na tabela 7 evidencia os valores de passa e falha na primeira etapa (teste), com as EOAET e o grupo de horas de vida em que o teste foi realizado.

Tabela 7 - Resultado das taxas de passa e falha nas EOAET na primeira etapa (teste)

Autores Ano	Amostra total de neonatos	Grupo Hs de teste	EOAET teste Passou %	EOAET teste Falhou %
Lin <i>et al.</i> (2005)	3013	2	93,56	6,44
Lin <i>et al.</i> (2007)	3540	2	92,54	7,46
Olusanya <i>et al.</i> (2008)	1150	2	67,74	32,26
Ghirri <i>et al.</i> (2011)	7621	1	99,41	0,59

No estudo de Olusanya *et al.* (2008) os valores de falha nas EOAET foram altos, o autor não relata no seu estudo o porque desse valor, o que podemos pensar na presença de vernix no conduto, já que o exame foi realizado entre 24 a 48 horas de vida.

Na tabela 8 representa os valores de passa e falha do PEATE que foi realizado na primeira etapa, antes da alta hospitalar, naqueles neonatos que falharam nas EOAET.

Tabela 8 - Resultado das taxas de passa e falha do PEATE na primeira etapa

Autores Ano	PEATE teste Passou %	PEATE teste Falhou %
Lin <i>et al.</i> (2005)	4,6	1,84
Lin <i>et al.</i> (2007)	5,90	1,60
Olusanya <i>et al.</i> (2008)	27,50	4,76
Ghirri <i>et al.</i> (2011)	0,20	0,39

No estudo de Olusanya *et al.* (2008), vale observar que foram perdidos 5,12% de neonatos que falharam nas EOAET antes da alta hospitalar e foram encaminhados para o PEATE. Os autores não relataram o motivo dessa perda.

A tabela 9 representa os valores de passa e falha no PEATE no reteste e intervalo de dias entre a primeira etapa (teste) e realização do reteste e quantos

neonatos não compareceram. Os valores foram calculados em cima do total de neonatos que não passaram na primeira etapa.

Tabela 9 - Resultado das taxas de passa e falha do PEATE no reteste, número de neonatos que não compareceram e dias de realização do teste

Autores Ano	PEATE no reteste Passou %	PEATE no reteste Falhou %	Neonatos perdidos no reteste	Nº de dias em que foi realizado o reteste
Lin <i>et al.</i> (2005)	0,96	0,30	17	30
Lin <i>et al.</i> (2007)	0,86	0,26	17	30
Olusanya <i>et al.</i> (2008)	2,64	0,35	19	15
Ghirri <i>et al.</i> (2011)	0,22	0,16	4	90

Na tabela 10 estão representados os valores de passa e falha nas duas etapas com as EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste. As porcentagens de passa e falha correspondem aos neonatos pesquisados subtraídos dos neonatos que não compareceram ao reteste, ou seja, neonatos que compareceram nas duas etapas. Os valores de falha correspondem aos valores da taxa de encaminhamento para o diagnóstico.

Tabela 10 - Resultados das taxas de passa e falha nas duas etapas

Autores Ano	Nº total de neonatos avaliados nas duas etapas	EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste Passou %	EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste Falhou %
Lin <i>et al.</i> (2005)	2987	99,70	0,30
Lin <i>et al.</i> (2007)	3523	99,74	0,26
Olusanya <i>et al.</i> (2008)	1131	99,65	0,35
Ghirri <i>et al.</i> (2011)	7621	99,84	0,16

A tabela 11 representa os valores de neonatos que foram encaminhados para o diagnóstico, neonatos que não compareceram ao diagnóstico, número de neonatos diagnosticados com audição normal e que receberam o diagnóstico de perda auditiva.

Tabela 11 - Números de neonatos encaminhados para diagnóstico, que não compareceram ao diagnóstico, diagnosticados com audição normal e com perda auditiva

Autores Ano	Neonatos encaminhados para o diagnóstico	Neonatos que não compareceram	Neonatos com audição normal	Neonatos com perda auditiva
Lin <i>et al.</i> (2005)	9	0	0	9
Lin <i>et al.</i> (2007)	9	0	0	9
Olusanya <i>et al.</i> (2008)	4	0	0	4
Ghirri <i>et al.</i> (2011)	12	0	0	12

O número total de neonatos com perda auditiva de todos os estudos pertencentes ao grupo 1 de horas de vida, que compareceram nas duas etapas e diagnóstico, foi igual a 1,57 (12/7621) por mil neonatos.

O número total de neonatos com perda auditiva de todos os estudos pertencentes ao grupo 2 de horas de vida, que compareceram nas duas etapas e diagnóstico, foi igual a 2,88 (22/7650) por mil neonatos.

4.1.3.3. Protocolo de neonatos com IRDA – PEATE no teste e no reteste

A análise dos dados foi composta por dois estudos, Psarommatis *et al.* (2011) e McGurgan e Patil (2014), selecionados para neonatos com IRDA.

A tabela 12, refere-se à taxa de passa-falha dos neonatos que realizaram o teste e reteste, horas de vida em que foi realizado o teste, quantos dias após o teste foi realizado o reteste, número de neonatos perdidos no reteste e diagnóstico e número de neonatos detectados com perda auditiva.

Tabela 12 - Estudos de TANU que utilizaram PEATE no teste e reteste em neonatos com IRDA

Título	Autores	Ano	País	Nº RN	Hs teste	PEATE Teste Passou %	PEATE teste Falhou %	Neonatos perdidos após alta hospitalar	Intervalo de dias entre a alta e o reteste	PEATE reteste Passou %	PEATE reteste Falhou %	Nº de neonatos perdidos para o diagnostico	Nº de neonatos com DA depois do diagnostico
Reversible auditory brainstem responses screening failures in high risk neonates	Psarommatis <i>et al.</i>	2011	Grecia	1294	48	86,24	13,76	72	31	6,41	1,80	0	10
Neonatal hearing screening of high-risk infants using automated auditory brainstem response: a retrospective analysis of referral rates	McGurgan e Patil	2014	Irlanda	1163	48	95,70	4,30	0	15	2,93	1,38	0	9

Na tabela 13 estão os valores de passa e falha dos neonatos que realizaram o PEATE na primeira etapa (teste) antes da alta hospitalar.

Tabela 13 - Resultado das taxas de passa e falha do PEATE no teste

Autores Ano	Nº de neonatos avaliados	PEATE no teste Passou %	PEATE no teste Falhou %
Psarommatis <i>et al.</i> (2011)	1294	86,24	13,76
McGurgan e Patil (2014)	1163	95,70	4,30

Todos os neonatos foram avaliados nas primeiras 48 horas de vida. Os autores relataram que a alta taxa de falha no teste pode estar relacionada com maturação do sistema auditivo, já que esses neonatos ficaram em UTIN, nasceram pré-termo e apresentaram algum indicador para a deficiência auditiva.

Na tabela 14 estão os valores de passa e falha do PEATE realizado no reteste, número de neonatos que não compareceram ao reteste e intervalo de dias para a realização do reteste.

Tabela 14 - Resultado das taxas de passa e falha no reteste e número dos neonatos que foram perdidos no reteste

Autores Ano	PEATE reteste Passou %	PEATE reteste Falhou %	Neonatos perdidos no reteste	Intervalo de dias para realização do reteste
Psarommatis <i>et al.</i> (2011)	6,41	1,80	72	31
McGurgan e Patil (2014)	2,93	1,38	0	15

Na tabela 15 estão representados os valores de passa e falha nas duas etapas com PEATE no teste e no reteste. As porcentagens de passa e falha correspondem aos neonatos pesquisados subtraídos dos neonatos que não compareceram ao reteste, ou seja, neonatos que compareceram nas duas etapas. Os valores de falha correspondem aos valores da taxa de encaminhamento para o diagnóstico.

Tabela 15 - Resultados das taxas de passa e falha no PEATE no teste e reteste

Autores Ano	Número total de neonatos avaliados nas duas etapas	PEATE Passou %	PEATE Falhou %
Psarommatis <i>et al.</i> (2011)	1222	98,20	1,80
McGurgan e Patil (2014)	1163	98,62	1,38

No diagnóstico, todos os neonatos que falharam no reteste compareceram. No estudo de Psarommatis *et al.* (2011), 10 neonatos foram diagnosticados com perda de audição e no estudo de McGurgan e Patil (2014) foram diagnosticados 9 neonatos com perda de audição.

O número total de neonatos com perda auditiva de todos os estudos, que compareceram nas duas etapas e diagnóstico, foi igual a 7,97 (19/2385) por mil neonatos.

4.1.3.4. Comparando os dois testes de neonatos sem risco, EOAET no teste e reteste e EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste

Neste item foram comparados os dois tipos de protocolos utilizados em neonatos sem risco, EOAET no teste e reteste e EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste.

Na tabela 16 foi executada a comparação dos neonatos que foram avaliados com as EOAET no teste e reteste antes de 24 horas de vida com os que realizaram de 25 a 72 horas de vida. Para a comparação dos estudos selecionados, foram feitas as somas de todos os neonatos que realizaram o teste e reteste e todos os neonatos que falharam no teste e no reteste.

Tabela 16 - Comparação dos estudos com o protocolo EOAET no teste e reteste em relação a horas de vida

Hs de vida em que foi realizado o teste	Nº total de neonatos avaliados	Nº total de neonatos que falharam nas duas etapas	% de falha nas duas etapas	Valor P
Até 24 hs	3648	60	1,64	<0,001
25 até 72 s	97292	828	0,85	

Quando os valores de P são menores que 0,05, significa que apresentam diferença estatística. Pode-se observar que houve diferença estatística quando os neonatos foram triados nas primeiras 24 horas e entre 25 a 72 horas de vida. Os neonatos que foram triados depois das 24 horas de vida apresentaram menos falha no teste de EOAET.

Os resultados da Tabela 17 referem-se aos valores de falha encontrados no protocolo de EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste em todos os estudos selecionados, comparando com o número de neonatos que falharam no teste e no reteste em relação às horas que os neonatos foram triados. Os estudos mostraram que a probabilidade de falha após o teste não difere entre o grupo de neonatos triados até 24 horas de vida dos neonatos triados de 25 a 72 horas, pois o valor encontrado é maior que 0,05.

Tabela 17 - Valores P de testes de comparação de probabilidades de falha após os testes EOAET/PEATE

Hs de vida em que foi realizado o teste	Nº total de neonatos avaliados	Nº total de neonatos que falharam nas duas etapas	% de falha nas duas etapas	Valor P
Até 24 hs	7621	12	0,16	0,088
25 até 72 s	7650	22	0,29	

Os resultados da Tabela 18 mostram que a probabilidade de falha para protocolo 1 (EOAET no teste e reteste) é maior do que a probabilidade de falha para o protocolo 2 (EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste), ao nível de 0,05 de significância, tanto para o grupo de neonatos triados até 24 horas quanto para o grupo de neonatos triados de 25 a 72 horas desde o nascimento (valor P > 5%).

Tabela 18 - Valores P na comparação de probabilidades de falha associadas aos Protocolos 1 e 2

Hs de vida em que foi realizado o teste	Nº total de neonatos avaliados	Nº total de neonatos que falharam nas duas etapas	% de falha nas duas etapas	Valor P
Até 24 hs - Protocolo 1	3648	60	1,64	<0,001
Até 24hs - Protocolo 2	7621	12	0,16	
25 a 72hs - Protocolo 1	97292	828	0,85	<0,001
25 a 72hs - Protocolo 2	7650	22	0,29	

Legenda: Protocolo 1- EOAET no teste e reteste; Protocolo 2- EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste

O protocolo 1 apresenta maior número de falhas em relação ao protocolo 2 independente das horas de vida em que foi realizado.

A tabela 19 representa os valores de taxa de encaminhamento para cada protocolo em relação as horas de vida em que os neonatos foram avaliados.

Tabela 19 - Valores da taxa de encaminhamento

Protocolo	Hs de vida em que foi realizado o teste	Nº total de Neonatos avaliados	Taxa de Encaminhamento
1	Até 24 hs	3648	$60/3648 = 1,64\%$
	25 até 72 s	97292	$828/97292 = 0,85\%$
2	Até 24 hs	7621	$12/7621 = 0,16\%$
	25 até 72 s	7650	$22/7650 = 0,29\%$

Legenda: Protocolo 1- EOAET no teste e reteste; Protocolo 2- EOAET combiando com PEATE no teste e PEATE no reteste

Os valores de taxa de encaminhamento são maiores para o protocolo 1 em relação do protocolo 2. O protocolo 1, em que os neonatos foram triados antes de 24 horas de vida, representa o maior número de taxa de encaminhamento para o diagnostico, em seguida o protocolo 1, para os neonatos triados depois de 25 horas de vida. Conclui-se que o protocolo 2 apresenta menor número de taxa de encaminhamento para o dignóstico, sendo um protocolo recomendado para ser usado na TANU.

5. DISCUSSÃO

Os recentes avanços tecnológicos e as políticas públicas de cada país fizeram com que a TANU se tornasse realidade em vários hospitais de todo o mundo, ao criar uma nova era no diagnóstico, possibilitando a identificação da deficiência auditiva nos primeiros meses após o nascimento, bem como a intervenção precoce. Isso tem um impacto significativo no desenvolvimento da linguagem das crianças e na sua vida social.

Na presente Revisão Integrativa, foram analisados quinze artigos que atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos e respondiam às perguntas formuladas neste estudo. A distribuição dos artigos selecionados por país era a seguinte: Grécia (um), Irlanda (um), Espanha (três), Taiwan (dois), Malásia (um), Croácia (um), França (dois), Brasil (um), Londres (dois) e Itália (um). Pode-se notar que não foi encontrado nenhum estudo americano que se encaixa nos critérios inclusão desta revisão integrativa. O mesmo aconteceu na revisão sistemática feita por Akinpelu *et al.* (2014), que tiveram o objetivo e critérios de inclusão semelhantes a esta revisão integrativa. Os autores selecionaram 10 artigos dos seguintes países: Taiwan (três), Suécia (um), França (um), Índia (um), Israel (um), China (um), Belgica (um) e Reino Unido (um).

Todos os estudos inclusos atenderam as recomendações do NIH (1993), JCIH (1994), AAP (1999), JCIH (2000), JCIH (2007) e NHS (2010) de utilizar as EOAET e PEATE de forma isolada ou combinada para realizar a triagem; de realizar a TANU em duas etapas, antes e após a alta hospitalar e nos casos de falha na segunda etapa, os neonatos são encaminhados para diagnóstico audiológico; todos os neonatos foram triados antes dos três meses de idade e tiveram intervenção antes dos seis meses.

A discussão a seguir tem como enfoque responder as perguntas sobre os valores da taxa de passa e falha no teste e reteste e taxa de encaminhamento para o diagnóstico nos protocolos estudados nesta revisão integrativa.

De acordo com as instituições de referência em triagem auditiva, NIH (1993) 90% dos neonatos devem passar nas EOAET na primeira etapa e apenas 10%

devem ser encaminhados para o reteste (segunda etapa). Para a AAP (1999), JCIH (2000) a taxa de encaminhamento não deve ultrapassar 4% independente das EOAET e PEATE serem utilizadas combinadas ou isoladas.

Para o *Newborn Hearing Screening Programme* (NHSP) (2010), desenvolvido na Inglaterra, as taxas de encaminhamento para a EAOE em neonatos sem IRDA é de 2% e para os nenatos com IRDA é de 5%. No PEATE a taxa de encaminhamento é de 1% para os nenatos sem IRDA e 5% para os com IRDA. A partir dessas taxas de referência as questões feitas nessa revisão integrativa serão respondidas. Sendo assim, pode-se conhecer a validade de cada um dos protocolos disponíveis, para que seja definido um melhor protocolo e possibilite a implantação nos programas de TANU.

Foram encontrados nove estudos que respondiam à questão: **“Qual o índice de passa-falha utilizando EOAET no teste e no reteste em neonatos sem IRDA?”**. Conforme exposto na tabela 2, os resultados da taxa de passa foram de 83,52% e falha de 16,48% para as EOAET no teste para os neonatos avaliados nas primeiras 24 horas de vida, valores recomendado pelo NIH (1993), em relação à porcentagem de passa. Esses resultados de passa e falha também foram encontrados no estudo de Bevilacqua *et al.* (2010). Para os neonatos avaliados depois de 24 horas de vida o valor de passa variou de 97,50 a 89,81% e de falha de 14,83 a 1,30%, valores dentro do encontrado no estudo de Chen *et al.* (2012) e Barreiro *et al.* (2013).

De acordo com o protocolo recomendado pelo NIH (1993), a primeira etapa deve atingir uma taxa de encaminhamento de até 10%, resultado que concorda com o estudo de Lin *et al.* (2002). Observa-se que alguns estudos estão dentro dos valores recomendados e outros fora desses valores. Os autores desses estudos justificam que os valores altos de falha podem ser devido a presença de vernix no meato acústico externo, essa conclusão foi encontrado nos estudos de Vohr *et al.* (1993), Hergils (2007), Orejas (2008), Simonek e Azevedo (2011).

Na Tabela 4 estão representadas as porcentagens de passa e falha do reteste, os valores de falha variam de 2,41% a 0,44%, o que corresponde à taxa de encaminhamento para o diagnóstico. Estes valores estão de acordo com o que é recomendado pela AAP (1999) e JCIH (2000). Já para NHSP (2010), apenas o estudo de Matínez *et al.* (2003) apresenta um valor mais alto de taxa de encaminhamento (2,41%), os demais estão dentro do sugerido pela instituição.

Quando comparadas as taxas de encaminhamento dos estudos que realizaram as EOAET na primeira etapa antes das 24 horas de vida com os que realizaram após as 24 horas de vida, nota-se que houve diferenças referentes aos valores de encaminhamento para o reteste, onde a taxa de falha para os neonatos triados antes de 24 horas de vida foi maior (16,48%), justificado pela maior probabilidade de presença de vértex.

Foram encontrados cinco estudos que responderam à pergunta: **“Qual o índice de passa-falha utilizando EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste em neonatos sem IRDA?”**. Conforme exposto na tabela 7, os resultados da taxa de passa e falha foram de 99,41% e 0,59%, respectivamente, sendo estes valores recomendados pelo NIH (1993), em relação à porcentagem de passa, para as EOAET no teste com os neonatos avaliados nas primeiras 24 horas de vida. Para os neonatos avaliados de 25 a 72 horas de vida o valor de passa variou de 93,56% a 67,74%% e de falha de 32,26% a 7,46%, no entanto o estudo de Olusanya *et al.* (2008), não apresentaram valores dentro do esperado, sendo que os valores de passa foram muito baixos e de falha muito altos. Os autores não especificaram a razão deste resultado, porém pode ser possível hipóteses relativas a falta de treinamento do profissional que realizou o teste ou presença de vértex no meato acústico externo.

Na tabela 8 estão os valores de passa e falha do PEATE realizado nos neonatos que falharam nas EOAET antes da alta hospitalar. Os valores de passa variam entre 27,50% a 0,20% e os valores de falha variam de 4,76 a 0,39. Esses valores de falha estão dentro do recomendado pelo NIH (1993), onde são descritas que a taxa de encaminhamento para o reteste devem ser menores que 5%, o semelhante aos estudos de Barsky-Fisker e Sun (1997), Mehl e Thompson (1998) e Gravel e Tocci (1998), que recomendam uma taxa de 3% a 8% para o PEATE realizado na primeira etapa. No estudo de Clemens *et al.* (2000) que realizou o PEATE na primeira etapa, mas sem as EOAET antes, encontraram uma taxa de encaminhamento para o reteste de 3,5%, valor que está dentro do encontrado pelos estudos pesquisados, exceto para o de Olusanya *et al.* (2008). O mesmo aconteceu no estudo de Iwasaki *et al.* (2003), que encontraram uma taxa de encaminhamento de 1,2% para o reteste e no de Skarzynski *et al.* (2003) que encontraram uma taxa de 0,3 a 1,5%.

Na tabela 10 observa-se os valores de passa e falha de todos os neonatos que compareceram nas duas etapas (teste e reteste). Com os valores de falha, que variaram entre 0,35% a 0,16%, pode-se concluir que os valores da taxa de encaminhamento para o diagnóstico foram baixos e estão dentro do recomendado pela *Newborn Hearing Screening Programme* (NHSP) (2010), onde a taxa de encaminhamento no PEATE é de 1% para os neonatos sem IRDA. Esses valores também foram encontrados nos estudos de Johnson *et al.* (2005) e Olusanya e Bamigboye (2009).

Foram encontrados dois estudos que responderam à pergunta: **“Qual o índice de passa-falha utilizando PEATE no teste e no reteste em neonatos com IRDA?”**. Na tabela 13 são encontrados os valores de passa e falha no teste, sendo notado um valor alto de falha para a primeira etapa no estudo de Psarommatis *et al.* (2011), sendo levantada a hipótese do sistema maturacional do neonato ainda não ter se desenvolvido, pois apresenta algum fator de risco, tanto que no reteste alguns neonatos apresentaram melhora de limiar. Enquanto que no estudo de McGurgam e Pati (2014), o valor de falha para o reteste está dentro do que é recomendado pelo NHI (1993) e NHS (2010), sendo uma taxa de até 5% para encaminhamento de neonatos com IRDA.

Para responder à pergunta: **“Qual melhor protocolo que apresenta menor índice de passa-falha nos neonatos sem IRDA?”**, foi realizada o cálculo dos valores de passa e falha em que os neonatos nas duas etapas. Com isso, foi obtido os valores das taxas de encaminhamento para cada protocolo. Na tabela 16 estão apresentados os valores de falha em neonatos que realizaram as EOAET no teste e reteste antes e após as 24 horas, observando-se uma diferença estatisticamente significativa entre as horas avaliadas. O teste com as EOAET que foi realizado antes das 24 horas de vida apresentou maior número de falhas que o avaliado das 25 a 72 horas de vida. Não foi encontrado nenhum artigo na literatura em que os autores comparam as taxas de falha em diferentes horas de vida para realizar a avaliação. No estudo de VOHR *et al.* (1993), concluiu-se que as altas taxas de falha antes das primeiras 24 horas de vida se devem a presença de vernix no canal auditivo, obstruindo a passagem do som.

Na tabela 17 foram encontrados os valores de falha para o protocolo que utilizou as EOAET combinadas com PEATE no teste e PEATE no reteste, os valores

não mostram significância quando comparadas as horas de vida em que o neonato foi avaliado.

Na tabela 18 são apresentados os valores de falha para os dois protocolos em relação às horas de vida que em os neonatos foram avaliados. A probabilidade de falha do protocolo EOAET no teste e reteste foi maior, independente das horas de vida pesquisada, do que para o protocolo EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste.

Na tabela 19 estão os valores da taxa de encaminhamento para os dois protocolos antes e após as 24 horas de vida. Os neonatos que realizaram as EOAET antes de 24 horas de vida apresentaram uma taxa de encaminhamento (1,64%) para o diagnóstico maior que os avaliados entre 25 a 72 horas de vida (0,85%). Para os neonatos avaliados com EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste, a taxa de encaminhamento não apresentou diferença em relação às horas em que o teste foi realizado, os valores encontrados foram de 0,16% antes de 24 horas de vida e 0,29% entre 25 a 72 horas de vida.

Porém, ambos os valores estão dentro do que é recomendado pelas instituições de pesquisa como, NIH (1993), AAP (1999), JCIH (2000) e pela NHS (2010).

Na comparação do protocolo EOAET no teste e reteste, com diferença de horas que a triagem foi realizada na primeira etapa, observa-se diferença quando a triagem é realizada entre 25 a 72 horas de vida em relação à triagem realizada antes das 24 horas de vida. A triagem realizada depois das 25 horas de vida diminui a quantidade de vernix que pode existir na orelha externa ou média.

Não foi encontrada diferença estatística na comparação com o número de horas de vida em que foi realizado o protocolo EOAET mais PEATE no teste e PEATE no reteste.

Ao se comparar os dois protocolos em relação à porcentagem de falha no reteste, observa-se que o protocolo que utiliza EAOET mais PEATE no teste e PEATE no reteste, apresentaram números menores de falhas de neonatos que o protocolo que utiliza EOAET no teste e reteste. Os valores foram: 1,59% e 0,16%, respectivamente, para os neonatos avaliados nas primeiras 24 horas, e 0,85% e 0,29% para aqueles avaliados entre 25 a 72 horas de vida. Os valores de taxa de encaminhamento para os dois protocolos estão dentro do que é recomendado pelas

instuições científicas de pesquisa, a *European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening* (1998), APP (1999), JCIH (2000) e NHSP (2010)

Os resultados mostraram que a probabilidade de falha para o protocolo EOAET no teste e reteste é maior do que a falha para o protocolo EOAET mais PEATE no teste e PEATE no reteste, tanto para os neonatos triados até 24 horas de vida quanto para o grupo de neonatos triados entre 25 a 72 horas de vida.

Pode-se concluir nessa comparação que o protocolo EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste apresenta menor número de falha no teste e reteste e menor número de taxa de encaminhamento para o diagnóstico em relação ao protocolo EOAET no teste e reteste.

Assim, os resultados apresentados demonstram que a TANU deve ser realizada em todas as maternidades para que o diagnóstico e a intervenção sejam rapidamente executados para que neonato não apresente atrasado de fala e linguagem. O protocolo mais recomendado é o EOAET combinado com o PEATE no teste e PEATE no reteste, sendo que, por meio dele pode-se constituir um serviço de triagem de referência para diagnóstico e intervenção, melhorando assim os custos do programa e amenizando a ansiedade dos familiares durante a avaliação.

6. CONCLUSÃO

Com a realização dessa revisão integrativa foi possível identificar estudos que especificavam os valores de passa e falha no teste e reteste, e a taxa de encaminhamento de cada protocolo que é utilizado na TANU, permitindo concluir que:

- No protocolo EOAET no teste e reteste para neonatos sem IRDA, o valor de passa no teste e no reteste variou de 97,59% a 99,57% e falha de 2,41% a 0,43%. O valor da taxa de encaminhamento para o diagnóstico variou de 2,41% a 0,44%.
- No protocolo de EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste para neonatos sem IRDA, o valor de passa foi de 99,74% a 99,65% e de 0,35% a 0,16% de falha. O valor da taxa de encaminhamento para o diagnóstico variou de 0,35% a 0,16%.
- No protocolo PEATE no teste e reteste em neonatos com IRDA, o valor de passa foi de 98,20% e 92,64% e falha de 1,80% e 1,38%. A taxa de encaminhamento para o diagnóstico foi de 1,38% e 1,80%.
- O protocolo EOAET no teste e reteste apresentou maior taxa de encaminhamento, com diferença estatisticamente significativa ao ser comparado com o protocolo EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste.
- O protocolo EOAET combinado com PEATE no teste e PEATE no reteste apresentou menores taxas de falha e taxa de encaminhamento para o diagnóstico, sendo assim, recomendado como melhor protocolo para ser utilizado no programas de TANU.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdullah A, Hazim MYS, Almyzan A, Jamilah AG, Roslin S, Ann MT, Borhan L, Sani A, Saim L, Boo NY. Newborn hearing screening: experience in a Malaysian hospital. *Singapore Med J*. 2006;47(1):60.

Akinpelu OV, Peleva E, Funnell WR, Daniel SJ. Otoacoustic emissions in newborn hearing screening: a systematic review of the effects of different protocols on test outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78(5):711-7.

American Academy of Pediatrics. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *Pediatrics*. 1999;103(2):527-30.

Barsky-Firsker L, Sun S. Universal newborn hearing screenings: a three-year experience. *Pediatrics*. 1997;99(6)E4.

Barreiro SAB, González JCF, Yanes JB, Bermúdez JLP, Cano ZL, Macías AR. Resultados de un programa de detección precoz de la hipoacusia neonatal. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2013;64(2):92-6.

Benito-Orejas JI, Ramírez B, Morais D, Almaraz A, Fernández-Calvo JL. Comparison of two-step transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and automated auditory brainstem response (AABR) for universal newborn hearing screening programs. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72(8):1193-201.

Bethesda, MD: National Institutes of Health. 1993:1-24. Disponível em: <http://consensus.nih.gov/1993/1993HearingInfantsChildren092html.htm>. Acessado em: 15/10/2013.

Bevilacqua MC, Alvarenga KF, Costa AO, Moret ALM. The universal newborn hearing screening in Brazil: identification to intervention. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74(5):510-5.

Bhandari M, Giannoudis PV. Evidence-based medicine: what it is and what it is not. *Injury*. 2006;37(4):302-6.

Broome ME. Integrative literature reviews for the development of concepts. In: Rodgers BL, Knafl KA. *Concept Development in Nursing*. 2ª ed. Philadelphia: Saunders; 1993. p. 231-50.

Bussab WO, Morettin PA. *Estatística Básica*. 7ª ed. São Paulo: Editora Saraiva; 2011.

Chen G, Yi X, Chen P, Dong J, Yang G, Fu S. A large-scale newborn hearing screening in rural areas in China. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012;76(12):1771-4.

Ciorba A, Hatzopoulos S, Camurri L, Negossi L, Rossi M, Cosso D, Petruccelli J, Martini A. Neonatal newborn hearing screening: four years' experience at Ferrara

University Hospital (CHEAP Project): Part 1. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2007; 27:10-16.

Clarke P, Iqbal M, Mitchell S. A comparasion of transiente evoked otoacoustic emissions and automated auditory brainstem responses for pre-discharge neonatal hearing screening. *Int J Audiol.* 2003;41(5):443-47.

Clemens CJ, Davis SA. Minimizing False-Positives in Universal Newborn Hearing Screening: A Simple Solution. *Pediatrics.* 2001;107(3):E29.

Clemens CJ, Davis SA, Bailey AR. The False-Positive in Universal Newborn Hearing Screening. *Pediatrics.* 2000;106(1):E7.

Colgan S, Gold L, Wirth K, Ching T, Poulakis Z, Rickards F, Wake M. The Cost-Effectiveness of Universal Newborn Screening for Bilateral Permanent Congenital Hearing Impairment: Systematic Review. *Acad Pediatr.* 2012;12(3):171-80.

Cruz DALM, Pimenta CAM. Prática baseada em evidências, aplicada ao raciocínio diagnostico. *Rev Latino-am. Enfermagem.* 2005;13(3):415-22.

Drummond JP. Introdução. In: Drummond JP, Silva E. *Medicina baseada em evidências: novo paradigma assistencial e pedagógico.* São Paulo: Atheneu; 1998. p. XI-XII.

Erenberg A, Lemon J, Sia C, Trunkel D, Ziring P. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998-1999. *Pediatrics.* 1999;103(2):527-30.

Freitas VS, Alvarenga KF, Bevilacqua MC, Martinez MAN, Costa OA. Análise crítica de três protocolos de triagem auditiva neonatal. *Pró-Fono.* 2009;21(3):201-6.

Galvão CM. A prática baseada em evidências: uma contribuição para a melhoria da assistência de enfermagem perioperatória [livre docência]. Ribeirão Preto(SP): Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP; 2002.

Galvão CM, Sawada NO, Mendes IAC. A busca das melhores evidências. *Rev Esc Enferm USP.* 2003;37(4):43-50.

Ghirri P, Liumbruno A, Lunardi S, Forli F, Boldrini A, Baggiani A, Berrettini S. Universal neonatal audiological screening: experience of the University Hospital of Pisa. *Ital J Pediatr.* 2011;37:16.

Gorga MP, Preissler K, Simmons J, Walker L, Hoover B. Some issues relevant to establishing a universal newborn hearing screening program. *J Am Acad Audiol.* 2001;12(2):101-12.

Grandori F. European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening Finalised at the European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening 15-16 May 1998, Milan, Italy. *Scandinavian Audiology.* 1998;27(4):259-60.

Gravel JS, Tocci LL. Setting the stage for universal newborn hearing screening. In: Spivak, ed. *Universal Newborn Hearing Screening*. New York, NY: Thieme Medical Publishers, Inc; 1998.

Gravel JS, White KR, Johnson JL, Widen JE, Vohr BR, James M, Kennalley T, Maxon AB, Spivak L, Sullivan-Mahoney M, Weirather Y, Meyer S. A multisite study to examine the efficacy of the otoacoustic emission/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol: recommendations for policy, practice, and research. *Am J Audiol*. 2005;14(2):S217-28.

Hanna KF, Maia RA. Triagem auditiva neonatal: incidência de deficiência auditiva neonatal sob a perspectiva da nova legislação paulista. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant*. 2010;10(2):257-64.

Hergils L. Analysis of measurements from the first Swedish universal neonatal hearing screening program. *Int J Audiol*. 2007;46(11):680-5.

Hille ET, Van Straaten HI, Verkerk PH; Dutch NICU Neonatal Hearing Screening Working Group. Prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants. *Acta Pædiatric*. 2007;96(8):1155-8.

Iwasaki S, Hayashi Y, Seki A, Nagura M, Hashimoto Y, Oshima G, Hoshino Y. A model of two-stage newborn hearing screening with automated auditory brainstem response. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67(10):1099-104.

Johnson JL, White KR, Widen JE, Gravel JS, Vohr BR, James M, et al. A multisite study to examine the efficacy of the otoacoustic emission/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol: introduction and overview of the study. *Am J Audiol*. 2005;14(2):S178-85.

Joint Committee on Infant Hearing. Position statement. *Pediatrics*. 1982;70:496-7.

Joint Committee on Infant Hearing. Position statement. *ASHA*. 1990;33:3-6.

Joint Committee on Infant Hearing. Position statement. *Audiol Today*. 1994;6(6):6-9.

Joint Committee on Infant Hearing. Position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2000;106(4):798-817.

Joint Committee on Infant Hearing. Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007;120(4):898-921.

Jorge PF, Martínez ED, Fumero JM, Álvarez CV, Curbelo MR, Torres MFH, Bañales EC. Análisis del programa de detección precoz de la hipoacusia neonatal en nuestro centro. *Acta Pediatr Esp*. 2009;67(2):69-73.

Lévêque M, Schmidt P, Leroux B, Danvin JB, Langagne T, Labrousse M, Chays A. Universal newborn hearing screening: a 27-month experience in the French region of Champagne-Ardenne. *Acta Pædiatr*. 2007;96(8):1150-4.

Lewis DR, Maronell SA; MendesIII BCA, Cruz OLM, Nóbrega M. Comitê multiprofissional em saúde auditiva COMUSA. Braz. j. otorhinolaryngol. 2010;76(1):121-8.

Lin HC, Shu MT, Chang KC, Bruna SM. A universal newborn hearing screening program in Taiwan. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2002;63(3):209-18.

Lin HC, Shu MT, Lee KS, Ho GM, Fu TY, Bruna S, Lin G. Comparison of hearing screening programs between one step with transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and two steps with TEOAE and automated auditory brainstem response. Laryngoscope. 2005;115(11):1957-62.

Lin HC, Shu MT, Lee KS, Lin HY, Lin G. Reducing False Positives in Newborn Hearing Screening Program: How and Why. Otol Neurotol. 2007;28(6):788-92.

Martínez R, Benito JI, Condado MA, Morais D, Fernández Calvo JL. Resultados de aplicar durante 1 año un protocolo universal de detección precoz de la hipoacusia en neonatos. Acta Otorrinolaringol Esp. 2003;54(5):309-15.

McGurgan IJ, Patil N. Neonatal hearing screening of high-risk infants using automated auditory brainstem response: a retrospective analysis of referral rates. Ir J Med Sci. 2014;183(3):405-10.

Mehl AL, Thompson V. Newborn hearing screening: the great omission. Pediatrics. 1998;101(1).

Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto contexto Enferm. 2008;17(4):758-64.

National Institutes of Health (NIH). Early Identification of Hearing Impairment in Infants and Young Children: NIH Consensus Development Conference Statement. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 1993:1-24. Disponível em: <http://consensus.nih.gov/1993/1993HearingInfantsChildren092html.htm>. Acessado em: 15/10/2013.

National Institutes of Health (NIH). Consensus Statement. Early identification of hearing impairment in infants and young children. Bethesda MD: Public Health Service National Institute of Health, Office of Medical Applications of Research. 1993;11:1-24.

Nelson HD, Bougatsos C, Nygren P. Universal Newborn Hearing Screening: Systematic Review to Update the 2001 US Preventive Services Task Force Recommendation. Pediatrics. 2008;122(3):273-6.

Neumann K, Gross M, Böttcher P, Euler HA, Spormann-Lagodzinski M, Polzer M. Effectiveness and Efficiency of a Universal Newborn Hearing Screening in Germany. Folia Phoniatr Logop. 2006;58(6):440-55.

Newborn Hearing Screening Programme (NHS). Disponível em: <http://hearing.screening.nhs.uk/standardsandprotocols>. Acessado em: 10/07/2014.

Northern JL, Downs MP. Audição na infância. 5ª edição; Rio de Janeiro: Guanabara; 2002.

Norton SJ, Gorga MP, Widen JE, Folsom RC, Sininger Y, Cone-Wesson B. Identification of neonatal Hearing impairment: a multicenter investigation. *Ear Hear*. 2000;21(5):348-56.

Olusanya BO, Bamigboye BA. Is discordance in TEOAE and AABR outcomes predictable in newborns? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74(11):1303-9.

Olusanya BO, Wirz SL, Luxon LM. Hospital-based universal newborn hearing screening for early detection of permanente congenital hearing loss in Lagos, Nigeria. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72(7):991-1001.

Orejas JIB, Canoa BR, Pérez DM, Fernández-Calvob JL, Gómezc AA. Resultados de aplicar durante 42 meses um protocolo universal de detección e intervención precoz de la hipoacusia en neonatos. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2008;59(3):96-101.

Pagano, M, Gauvreau, K. Princípios de Bioestatística. São Paulo: Editora Thomson; 2000.

Papacharalampous GX, Nikolopoulos TP, Davilis DI, Xenellis IE, Korres SG. Universal newborn hearing screening, a revolutionary diagnosis of deafness: real benefits and limitations. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(10):1399-406.

Patel H, Feldman M. Universal newborn hearing screening. Canadian Paediatric Society Community Paediatrics Committee. *Paediatr Child Health*. 2011;16(5):301-5.

Prpic I, Mahulja-Stamenkovic V, Bilic I, Haller H. Hearing loss assessed by universal newborn hearing screening - The new approach. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(11):1757-61.

Psarommatis I, Florou V, Fragkos M, Douniadakis E, Kontrogiannis A. Reversible auditory brainstem responses screening failures in high risk neonates. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(2):189-96.

Silveira RCCP. O cuidado da enfermagem e o cateter de Hickman: a busca da evidência [dissertação]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2005.

Simonek MCS, Azevedo MF. Respostas falso-positivas na triagem auditiva neonatal universal: possíveis causas. *Rev CEFAC*. 2011;13(2):292-8.

Skarżyński H, Senderski A, Mueller-Malesińska M, Kochanek K, Ratyńska J. Program of early identification of hearing loss in newborns in Poland. *International Congress Series*. 2003;1240:269-71.

Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Eistein*. 2010;8(1):102-6.

Stein L. Factors influencing the efficacy of universal newborn hearing screening. *Pediatr Clin North Am.* 1999;46:95-105.

Stewart DL, Mehl A, Hall JW, Thomson V, Carroll M, Hamlett J. Universal newborn hearing screening with automated auditory brainstem response: a multisite investigation. *J Perinatol.* 2000;20(8):S128-31.

The European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1998;255:521-2.

Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu YA, Homer CJ, Helfand M. Universal Newborn Hearing Screening: Summary of Evidence. *JAMA.* 2001;286(16):2000-10.

Vohr BR, White KR, Maxon AB, Johnson MJ. Factors affecting the interpretation of transient evoked otoacoustic emission results in neonatal hearing screening. *Seminars in Hearing.* 1993;14:57-72.

White KR, Vohr BR, Behrens R. Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emission: results of the Rhode Island hearing assessment project. *Seminar in Hearing.* 1993;14:18-29.

White KR, Vohr BR, Meyer S, Widen JE, Johnson JL, Gravel JS, James M, Kennalley T, Maxon AB, Spivak L, Sullivan-Mahoney M, Weirather Y. A multisite study to examine the efficacy of the otoacoustic emission/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol: research design and results of the study. *Am J Audiol.* 2005;14(2):S186-199.

Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs.* 2005;52(5):546-53.

Widen JE, Johnson JL, White KR, Gravel JS, Vohr BR, James M, Kennalley T, Maxon AB, Spivak L, Sullivan-Mahoney M, Weirather Y, Meyer S. A multisite study to examine the efficacy of the otoacoustic emission/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol: results of visual reinforcement audiometry. *Am J Audiol.* 2005;14(2):S200-16.

Wolff R, Hommerich J, Reijmsma R, Antes G, Lange S, Kleijnen J. Hearing screening in newborns: systematic review of accuracy, effectiveness, and effects of interventions after screening. *Arch Dis Child.* 2010;95(2):130-5.

Yoshinaga-itano C, Sedey AL, Coutler DK, Mehl A. Language of early and later identified children with hearing loss. *Pediatrics.* 1998;102(5):1161-71.