

Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Medicina
Programa de pós-graduação em Saúde Coletiva

Helga Mendes Dias Binato

**FATORES ASSOCIADOS ÀS ALTERAÇÕES AUDITIVAS DE NEONATOS E
LACTENTES**

Juiz de Fora
2015

Helga Mendes Dias Binato

**FATORES ASSOCIADOS ÀS ALTERAÇÕES AUDITIVAS DE NEONATOS E
LACTENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva área de concentração: Processo Saúde-Doecimento e seus Determinantes da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Professor Dr. Luiz Antônio Tavares Neves

Coorientador: Professor Dr. Luiz Cláudio Ribeiro

Juiz de fora

2015

HELGA MENDES DIAS BINATO

“Fatores associados às alterações auditivas de neonatos e lactentes.”

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Aprovado em 27/03/2015


Luiz Antônio Tavares Neves – UFJF


Jorge Montessi- SUPREMA/JF


Lúcio Henrique de Oliveira – UFJF

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

Ao professor Luiz Antônio por ajudar a conduzir o estudo com paciência e serenidade.

Ao professor Luiz Cláudio pela acolhida, análise estatística e disponibilidade em auxiliar no decorrer da caminhada, a minha eterna gratidão.

Ao meu marido Aloysio pela dedicação, incentivo, compreensão e força em todos os momentos da minha vida.

Ao meu filho Pedro pelo amor incondicional e por compreender meu esforço diário.

Ao professor Alexandre Zanini pelo apoio.

Aos meus pais, pelos ensinamentos.

Aos professores, alunos e colaboradores do Mestrado em Saúde Coletiva pela oportunidade de crescimentos profissional e pessoal.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a concretização de mais uma etapa da minha vida e fizeram a caminhada parecer mais suave, meus sinceros agradecimentos.

“Leve na sua memória para o resto de sua vida as coisas boas que surgiram no meio das dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade em vencer as provas e lhe darão confiança na presença divina, que nos auxilia em qualquer situação, em qualquer tempo, diante de qualquer obstáculo.”

(Chico Xavier)

RESUMO

O sistema auditivo é responsável por identificar, localizar e processar os sons, permitindo ao recém-nascido a percepção do mundo sonoro e o aprendizado da linguagem oral. Deficiências nesse sistema prejudicam as habilidades da comunicação, dificultam ou impedem a compreensão do discurso, acarretam prejuízos cognitivos, sociais e emocionais. As literaturas nacional e internacional preconizam a detecção e intervenção precoces seguidas do monitoramento audiológico dos neonatos e lactentes com presença de indicadores de risco para a deficiência auditiva, haja vista a existência das deficiências tardias. São considerados indicadores de risco as intercorrências pré, peri e pós natais que possam vir a causar a deficiência auditiva. O presente estudo teve como objetivo verificar a associação entre os indicadores de risco e as alterações auditivas em neonatos e lactentes através de estudo transversal. Foram analisados 292 prontuários pertencentes a uma clínica de referência em saúde auditiva do município de Juiz de Fora, de onde foram coletados dados referentes à idade, sexo, intercorrências pré, peri e pós natais, resultados das emissões otoacústicas, imitanciometria e potencial evocado auditivo de tronco encefálico. Os dados foram processados através do programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 14.0. Foi realizada uma estimativa do grau da alteração auditiva, onde se verificou na OD normalidade em 67,1%, alterações leves em 4,1%, moderadas também em 4,1%, moderadamente severas em 4,8%, severas em 7,2% e profundas em 12,7% da população do estudo. Na OE observou-se normalidade em 63,4%, alterações leves em 4,8%, moderadas em 6,2%, moderadamente severas em 5,5%, severas em 5,1% e profundas em 15,1%. Constataram-se alterações em 121 exames de potencial evocado auditivo de tronco encefálico, sendo que 13,4% apresentaram alteração em apenas uma orelha e 28,1% apresentaram alteração bilateral. Na análise bivariada foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para as variáveis exposição à ventilação mecânica, passagem pela unidade de terapia intensiva neonatal, ficar na incubadora, não reagir ao barulho (percepção dos pais), alterações neurológicas, encefalopatia, meningite, utilização de medicamento no período neonatal e a alteração auditiva. Foram desenvolvidos modelos de regressão logística, nos quais foram incluídas as variáveis com valor-p menor do que 0,05. Verificou-se que o fator mais fortemente associado a alteração auditiva nos neonatos e lactentes foi a percepção dos pais quanto a reação ao barulho (OR= 15), seguido da utilização de medicação no período neonatal (OR=3,06), passagem pela UTIN (OR=2,49) e utilização de VM (OR=2,29).

Palavras-chave: Triagem auditiva neonatal. Deficiência auditiva. Indicadores de risco para a deficiência auditiva. Potencial evocado auditivo de tronco encefálico.

ABSTRACT

The hearing system is responsible for identifying, finding and processing sounds, allowing the newborn to both perceive different sounds and learn oral language. Disabilities in the hearing system may hinder communication skills. In addition, they may hinder or impede speech comprehension as well as give rise to cognitive, social and emotional losses. According to national and international literature, detection and intervention should be done as soon as possible followed by audiology monitoring in newborns and infants with risk indicators. Risk indicators are pre, peri and postnatal complications that may cause hearing disabilities. The present article aims to study the relation between risk indicators and hearing impairment in newborns and infants through a cross-sectional study. 292 medical charts were analysed from an auditory clinic in Juiz de Fora. Collected data included age, sex, pre, peri and postnatal complications, otoacoustic emission results and brainstem auditory evoked potential. Data were analysed through 14.0 Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) program. The degree of hearing impairment was estimated. For the right ear, 67.1% were normal, 4.1% showed mild impairment, 4.1% moderate impairment, 4.8% slightly severe impairment, 7.2% severe impairment and 12.7% extremely severe impairment in the study group. For the left ear, 63.4% were normal, 4.8% showed mild impairment, 6.2% moderate impairment, 5.5% slightly severe impairment, 5.1% severe impairment and 15.1% extremely severe impairment. Out of 121 abnormal brainstem auditory evoked potential tests, 13.4% showed hearing impairment in only one of the ears. 28.1% showed hearing impairments in both ears. In the bivariate analyses, statistically significant differences were found regarding mechanical ventilation, admittance to neonatal intensive care unit, being in an incubator, no reaction to noise (as told by the parents), neurological conditions, encephalopathy, meningitis, medication use after being born and hearing impairment. Logistic regression models were developed. They included p value < 0.05. It was found that the most important factor for hearing impairment was reaction to noise (as told by parents) (OR=15), followed by medication use after being born (OR=3.06), admittance to neonatal intensive care unit (OR=2.49) and mechanical ventilation use (OR=2.29).

Keywords: Neonatal hearing screening. Hearing disability. Risk indicators for hearing disability. Brainstem auditory evoked potential.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Registro das emissões otoacústicas evocadas transientes em RN.....	24
Figura 2	Ausência das emissões otoacústicas evocadas transientes em RN.....	25
Figura 3	Resposta do PEATE com as medidas de latência absolutas e intervalos interpicos.....	27
Quadro 1	Banco de Serviços de TAN dos estados brasileiros cadastrados no GATANU.....	20
Quadro 2	Classificação do grau da perda auditiva para crianças de acordo com a ASHA, 1991.....	32
Quadro 3	Fontes e níveis de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição das respostas observadas nas EOAT nas OD e OE (n=292).....	54
Tabela 2	Distribuição das alterações do PEATE obtidos na OD e na OE (n=292).....	55
Tabela 3	Distribuição dos valores obtidos para o limiar eletrofisiológico (n=292).....	55
Tabela 4	Distribuição quanto a estimativa do grau da alteração auditiva (n=292).....	56
Tabela 5	Distribuição das frequências quanto ao número de orelhas com alteração ao PEATE (n=292).....	56
Tabela 6	Associação entre alteração no PEATE e condições maternas (n=292).....	57
Tabela 7	Associação entre alteração no PEATE e hereditariedade (n=292).	58
Tabela 8	Associação entre alteração no PEATE, intervenções e idade gestacional (n=292).....	59
Tabela 9	Associação entre alteração no PEATE e percepção dos pais à reação ao barulho dos filhos (n=292).....	61
Tabela 10	Associação entre alteração no PEATE e alterações neurológicas (n=292).....	61
Tabela 11	Associação entre alteração no PEATE e intercorrências peri e pós-natais (n=292).....	62
Tabela 12	Associação entre alteração no PEATE e tratamento do neonato (n=292).....	63
Tabela 13	Associação entre alteração no PEATE e o número de comorbidades (n=292).....	64
Tabela 14	Valor de p, RC e IC da RC dos resultados dos modelos de regressão logística para os fatores associados às alterações no PEATE.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA	Associação Brasileira de Audiologia
ABO	Associação Brasileira de Otorrinolaringologia
ASHA	American Speech Hearing Association
CBPAI	Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CMV	Citomegalovírus
COMUSA	Comitê Brasileiro de Saúde Auditiva
DA	Deficiência Auditiva
dB	Decibel
dBNA	Decibel Nível de Audição
ECMO	Oxigenação por Membrana Extra-corpórea
EOAE	Emissão Otoacústica Espontânea
EOAT	Emissão Otoacústica Evocada Transiente
EOAFD	Emissão Otoacústica Frequência Dependente
EOAPD	Emissão Otoacústica Produto de Distorção
EUA	Estados Unidos da América
g	Gramas
GATANU	Grupo de Apoio à Triagem Auditiva Neonatal
GM	Gabinete Ministerial
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IC	Intervalo de Confiança
IG	Idade Gestacional
IRDA	Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva
JCIH	Joint Committee on Infant Hearing
KHZ	Kilohertz
MAE	Meato Acústico Externo
MS	Ministério da Saúde
ms	Milisegundo
NPS	Nível de Pressão Sonora
OD	Orelha Direita

OE	Orelha Esquerda
OMS	Otite Média Secretora
PASN	Perda Auditiva Sensorioneural
PC	Paralisia Cerebral
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
PIG	Pequeno para a Idade Gestacional
PNASA	Política Nacional de Saúde Auditiva
RC	Razão de Chance
RCP	Reflexo Cócleo-palpebral
RN	Recém-Nascido
RS	Rio Grande do Sul
SBF ^a	Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
SOB	Sociedade Brasileira de Otologia
SP	São Paulo
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TAN	Triagem Auditiva Neonatal
TANU	Triagem Auditiva Neonatal Universal
TORCHS-A	Toxoplasmose, Rubéola, Citomegalovírus, Herpes, Sífilis, Aids
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTIN	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 A TRAJETÓRIA DA TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL NO BRASIL.....	17
2.2 PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NA TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL.....	20
2.2.1 Emissões otoacústicas	22
2.2.2 Potencial evocado auditivo	25
2.2.3 Audiometria de observação comportamental	27
2.3 EXAME COMPLEMENTAR.....	28
2.3.1 Imitancimetria	28
2.4 AS PERDAS AUDITIVAS.....	29
2.4.1 Classificação quanto a localização topográfica da lesão	30
2.4.1.1 Condutiva.....	30
2.4.1.2 Sensorineural.....	30
2.4.1.3 Mista.....	31
2.4.1.4 Central.....	31
2.4.2 Quanto ao grau de acometimento	31
2.4.3 Quanto ao período de aparecimento	32
2.5 IMPLICAÇÕES DA DEFICIÊNCIA AUDITIVA EM NEONATOS E LACTENTES.....	32
2.6 IMPORTÂNCIA DA DETECÇÃO E INTERVENÇÃO PRECOSES.....	34
2.7 INDICADORES DE RISCO PARA A PERDA AUDITIVA.....	35
2.7.1 Antecedentes familiares de surdez	40
2.7.2 Permanência em UTI por mais de cinco dias e VM	41
2.7.3 Utilização de medicação ototóxica	43
2.7.4 Hiperbilirrubinemia	44
2.7.5 Infecção intraútero	45
2.7.6 Anomalias craniofaciais, síndromes e desordens degenerativas	46
2.7.7 Meningite	47

2.7.8 Peso ao nascimento inferior a 1500 gramas.....	47
2.7.9 Prematuridade.....	48
2.7.10 Otite média recorrente.....	49
3 OBJETIVOS	50
3.1 OBJETIVO GERAL.....	50
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	50
4 METODOLOGIA	51
4.1 DESENHO DO ESTUDO.....	51
4.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	51
4.3 VARIÁVEIS.....	51
4.4 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS.....	52
4.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	53
5 RESULTADOS	54
5.1 FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS.....	54
5.2 ANÁLISE BIVARIADA.....	57
5.3 ANÁLISE MULTIVARIADA.....	64
6 DISCUSSÃO	68
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICES	95
ANEXOS	103

1 INTRODUÇÃO

O sistema sensorial auditivo tem como funções identificar, localizar e processar os sons (DÉLANO et al., 2005). É através dele que o recém-nascido (RN) percebe o mundo sonoro e adquire as experiências pré-linguísticas necessárias ao aprendizado da comunicação. Para que a aquisição e o desenvolvimento da linguagem oral ocorram de maneira adequada é necessário que esse sistema esteja íntegro e fisiologicamente preservado (NORTHERN; DOWNS; DÉLANO et al., 2005; JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007; AMORIM et al., 2010).

Alterações na função auditiva causam dificuldade na compreensão do discurso, redução na capacidade de comunicação e prejuízos nos desenvolvimentos socio-emocional, cognitivo e no desempenho escolar (JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING; TIENSOLI et al., 2007; ARAKAWA et al., DIMATOS et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013). A deficiência auditiva congênita ou adquirida no período neonatal ocasiona a redução das sinapses disponíveis para o adequado desenvolvimento das percepções sonoras e das habilidades de linguagem (NORTHERN E DOWNS 2005; BOTELHO, 2009).

Quanto à incidência, a deficiência auditiva bilateral é estimada entre um a três a cada mil recém-nascidos (RNs) de baixo risco (KNOTT, 2001; KENNEDY e McCANN, 2004; ONODA et al, 2011), aumentando para cerca de dois a cinco em cada 100 RNs provenientes de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) (KNOTT, 2001; DURANTE et al., 2004; ONODA et al., 2011).

A deficiência¹ auditiva na infância tem sido discutida no campo da saúde pública com a finalidade de auxiliar os profissionais a programarem ações que permitam a realização da prevenção, identificação, diagnóstico e reabilitação auditiva precoces (ALVARENGA et al., 2011; ROMERO et al.; BRASIL, 2012). No Brasil, as ações realizadas para melhorar o prognóstico do portador de deficiência auditiva eram previstas na Política Nacional de Saúde Auditiva (PNASA), instituída pela Portaria MS/GM Nº 2073/2004. Após a revogação dessa portaria, em 2012,

¹ São consideradas pessoas com deficiência aquelas que apresentam algum impedimento físico, mental e sensorial ou as que apresentam limitações que impossibilitem sua plena participação como cidadãos (BRASIL, 2009; VIANNA et al., 2013).

entrou em vigor a rede de cuidados à pessoa com deficiência, no âmbito do Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2004; PINTO et al., BRASIL, 2012).

Para minimizar as consequências trazidas pela deficiência auditiva, a função em questão deve ser avaliada nos primeiros meses de vida por meio da triagem auditiva neonatal (BESS; HUMES, 1998; JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007). A Lei nº 12.303/2010 tornou obrigatório o exame das emissões otoacústicas evocadas no território nacional (BRASIL, 2010). Conhecido como teste da orelhinha, o exame tem a finalidade de identificar possíveis problemas auditivos e é considerado a primeira etapa de um programa de saúde auditiva neonatal (AURÉLIO; TOCHETTO, 2010; COLELLA-SANTOS, et al., 2011).

Para auxiliar na detecção precoce da deficiência auditiva e no desenvolvimento de programas de atenção à saúde auditiva foram estabelecidos indicadores de risco (NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). A identificação deles é fundamental para que haja o monitoramento e acompanhamento audiológicos adequados dos neonatos e lactentes (GRIZ et al., 2011). Em 2007, o *Joint Committee on Infant Hearing*² (JCIH) considerou como indicadores de risco para a deficiência auditiva o atraso de fala e linguagem; a história familiar de deficiência auditiva na infância; a permanência em UTI neonatal por mais de cinco dias ou realização de oxigenação por membrana extracorpórea³ (ECMO); a utilização de ventilação mecânica; a exposição a antibióticos ototóxicos, ou a diuréticos de alça; hiperbilirrubinemia que exija exsanguíneotransfusão; infecção intrauterina tais como citomegalovírus (CMV), herpes, rubéola, sífilis e toxoplasmose; anormalidades craniofaciais que envolvam a orelha ou o osso temporal; síndromes e desordens neurodegenerativas; meningite; trauma no osso temporal e quimioterapia (JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007).

Outros estudos também consideraram a utilização de fármacos ototóxicos durante a gestação; condições do parto; peso ao nascimento inferior a 1.500 gramas; otite média recorrente; hemorragia peri-intraventricular; convulsões

² O JCIH foi fundado em 1969, nos EUA, com o objetivo de fazer recomendações acerca da identificação auditiva precoce, através da triagem auditiva neonatal. É composto por representantes da audiologia, otorrinolaringologia, pediatria, e enfermagem (JCIH, 2015).

³ Circuito fechado de circulação extracorpórea em que o sangue desoxigenado e rico em gás carbônico é drenado do sistema venoso e impulsionado por uma bomba centrífuga através de uma membrana de oxigenação artificial, retornando oxigenado para o sistema arterial do corpo. O objetivo é manter a perfusão dos tecidos com sangue oxigenado enquanto se aguarda a recuperação do órgão primariamente acometido, coração, pulmões ou ambos (COLAFRANCESCHI et al, 2008).

neonatais; criança pequena para a idade gestacional; hipóxia peri-natal grave; Apgar neonatal de 0 a 4 no primeiro minuto, ou 0 a 6 no quinto minuto; nascimento pré-termo e infecção congênita pelo HIV (TIENSOLI et al., 2007; CÂMARA et al.; LEWIS et al., 2010; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012).

A literatura nacional é escassa em estudos que analisam a associação entre os fatores de risco e o tipo de deficiência auditiva (TIENSOLI et al., 2007). Em 2011, no Brasil, a análise de diferentes estudos epidemiológicos concluiu que a população neonatal não está recebendo a atenção devida nas pesquisas científicas (ARAKAWA et al., 2011). Ainda há relatos sobre a deficiência auditiva ser detectada tardiamente, em torno do segundo ou terceiro anos de vida, quando prejuízos irreversíveis ao desenvolvimento da linguagem da criança já se instalaram (THOMPSON, et al., 2001; YOSHINAGA-ITANO, 2004; GATTO; TOCHETTO, 2007; ARAKAWA et al., 2011).

Apesar de todos os esforços para a realização do diagnóstico e tratamento precoces, ainda existe a necessidade de se conhecer mais sobre a epidemiologia das perdas auditivas na população infantil para que medidas preventivas possam ser realizadas e o atendimento precoce e integral previsto por lei possa ser garantido de fato (LEWIS et al., 2010).

Diante do exposto, este trabalho buscou investigar a associação entre os indicadores de risco e as alterações auditivas em neonatos e lactentes⁴. Assim, foram feitos os seguintes questionamentos: qual dos indicadores de risco está mais fortemente associado às alterações auditivas? Nos casos de alteração do exame de potencial evocado auditivo em qual intensidade a onda V se faz mais presente? Qual o grau de alteração mais frequente? A alteração auditiva mais frequente é uni ou bilateral?

Para tanto, esta dissertação está apresentada em seções. A primeira seção, composta pela introdução, traz um breve relato sobre a deficiência auditiva e os indicadores de risco. A segunda seção aborda o referencial teórico e relata a caracterização do problema, onde estão apresentados a trajetória da triagem auditiva neonatal no Brasil (TAN), os procedimentos utilizados na TAN, a classificação, as implicações, os indicadores de risco para a deficiência auditiva, e a

⁴ O período neonatal corresponde aos primeiros 28 dias de vida pós-natal (0 a 27 dias de vida) (CORREA, et al., 2005). É considerado lactente o bebê de 29 dias a dois anos de idade (BECKER et al., 2005).

justificativa do estudo. A terceira seção apresenta os objetivos do estudo e, na seção seguinte, a metodologia utilizada. Os resultados serão abordados na sexta seção, seguidos pela discussão, considerações finais e referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A trajetória da triagem auditiva neonatal no Brasil

Os primeiros programas de triagem auditiva neonatal (TAN) no Brasil tiveram início no ano de 1987 nas cidades de São Paulo (SP) e Santa Maria (RS). Inicialmente foram realizadas apenas observações de respostas comportamentais em neonatos com indicadores de risco para surdez (AURÉLIO; TOCHETTO, 2010). Através da apresentação de um estímulo sonoro, proveniente de um instrumento musical, observavam-se respostas reflexas como o reflexo cócleo-palpebral e a reação de sobressalto (BORGES; SANSONE, 2003).

Em 1988 foi criado o grupo de apoio à triagem auditiva neonatal universal (GATANU)⁵ com o objetivo de divulgar e sensibilizar a sociedade para a necessidade do diagnóstico precoce da surdez (AURÉLIO; TOCHETTO, 2010, LEWIS et al., 2010). Nesse mesmo ano, o artigo 23 da Constituição Federal Brasileira, inciso II, descreveu ser de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios a responsabilidade pelo cuidado à saúde e assistência pública, proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência (BRASIL, 1988).

Ações continuaram a ser realizadas no campo da saúde auditiva e, em 1995, após o X Encontro Internacional de Audiologia, realizado na cidade do Rio de Janeiro, foi publicada a primeira recomendação multiprofissional sobre os aspectos relacionados à saúde auditiva na infância. Tais recomendações referiam-se às ações conjuntas realizadas nos serviços públicos e privados e visavam a promoção, a proteção e a recuperação da saúde auditiva (LEWIS et al., 2010).

Em 1999, o Comitê Brasileiro Sobre Perdas Auditivas na Infância (CBPAI), formado por profissionais das áreas da Fonoaudiologia, Otorrinolaringologia e Pediatria publicou recomendações sobre a importância da triagem neonatal universal, preferencialmente antes da alta hospitalar. O Comitê tinha a finalidade de

⁵ O GATANU é uma associação civil, sem fins lucrativos que tem como missões divulgar os benefícios do diagnóstico da surdez durante os primeiros meses de vida e estimular a implantação de programas de Triagem Auditiva Neonatal Universal de qualidade no Brasil (GATANU, 2015).

elaborar um consenso nacional sobre o diagnóstico precoce da surdez e introduzir a triagem auditiva neonatal universal (TANU) nas maternidades brasileiras (LEWIS et al., 2010; GATANU, 2015).

Gradativamente programas de TAN foram desenvolvidos no Brasil e, a partir de 1999, as emissões otoacústicas evocadas passaram a ser utilizadas na detecção da deficiência auditiva em algumas maternidades (AURÉLIO; TOCHETTO, 2010). Visando o atendimento em todo o território nacional, o Conselho Federal de Fonoaudiologia emitiu parecer, nº 05/00, indicando a necessidade da implementação de triagens auditivas em neonatos com a utilização de metodologias já descritas na literatura, como o registro das emissões otoacústicas evocadas e o potencial evocado auditivo de tronco encefálico (LEWIS et al., 2010).

Diante da necessidade de organizar o atendimento às pessoas com deficiência auditiva nos diversos níveis de atenção do Sistema Único de Saúde (SUS), o Ministério da Saúde (MS) publicou a Portaria GM nº 2.073/04, de 28 de setembro de 2004, que instituiu a Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva (PNASA) (BRASIL, 2004).

A preocupação constante dos profissionais envolvidos com esse tema levou, em 2007, à criação de um comitê multiprofissional cujo objetivo foi discutir e referendar ações voltadas para a saúde auditiva (COMUSA)⁶ (LEWIS et al., 2010). Apesar de todos os esforços em prol da saúde auditiva e da instituição da PNASA, que levou em consideração os princípios da universalidade, integralidade e equidade preconizados pelo SUS, a realização das emissões otoacústicas passou a ser obrigatória somente após a sanção da Lei nº 12.303/2010 (BRASIL, 2010). No dia 6 de outubro de 2011, o Senado lançou uma campanha para divulgação do teste da orelhinha cujo objetivo era fazer com que os pais tomassem conhecimento do direito à realização do exame em seus filhos (BRASIL, 2011).

Em 2012, a Portaria GM Nº 793 de 24 de abril revogou a Portaria GM Nº 2.073, de 28 de setembro de 2004, que instituía a PNASA e criou a rede de cuidados a pessoa com deficiência no âmbito do SUS (BRASIL, 2012).

⁶ Fazem parte do COMUSA representantes da Academia Brasileira de Audiologia (ABA), Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico Facial (ABORL), Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (SBF^a), Sociedade Brasileira de Otologia (SOB) e Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP).

Ainda em 2012, o Ministério da Saúde elaborou as diretrizes de atenção da triagem auditiva neonatal⁷ com sugestões acerca da metodologia utilizada nos programas de TAN. A sugestão diferia para os grupos que não tinham indicadores de risco para a surdez e para os que tinham tais indicadores. Para os neonatos e lactentes sem indicador de risco foi recomendado o exame de Emissões Otoacústicas Evocadas; caso a resposta não fosse satisfatória (falha na triagem) o exame deveria ser refeito. Se após o reteste persistisse a falha, o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico deveria ser realizado. Para os neonatos e lactentes com indicador de risco, além das Emissões Otoacústicas Evocadas recomendou-se a realização do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (BRASIL, 2012).

A TAN faz parte de um programa que deve contemplar a triagem auditiva propriamente dita, a pesquisa dos indicadores de risco e o acompanhamento de todos os neonatos e lactentes que apresentam tais indicadores (VIEIRA et al., 2007). No Brasil, o COMUSA recomenda a implantação de um programa de saúde auditiva neonatal universal no qual são realizados testes auditivos em mais de 95% dos neonatos (LEWIS et al., 2010). Entretanto, mesmo com a existência de tantas recomendações, alguns fatores prejudicam o processo de universalização da TAN como a falta de ambiente adequado para a realização dos exames, a carência de profissionais capacitados e a falta de serviços que garantam o acompanhamento do neonato nos programas de triagem auditiva (KENNEDY; MCCANN, 2004; AURÉLIO; TOCHETTO; LEWIS et al., 2010).

Apesar das limitações existentes, a história da TAN no Brasil, que se iniciou na década de 80, mostrou que houve avanços no campo da saúde auditiva com a aprovação da lei que obrigou a utilização das Emissões Otoacústicas Evocadas, com a criação da rede de cuidados a pessoa com deficiência no âmbito do SUS e com o aumento do número de serviços cadastrados para a realização da triagem auditiva. Em 2006 existiam 276 serviços cadastrados no GATANU (GARCIA et al., 2011). A região Sudeste apresentava o maior número de programas de TAN (63 serviços) e a região Norte o menor número e contava com apenas cinco serviços (AURÉLIO; TOCHETTO, 2010). Atualmente, estão cadastrados 309 serviços, sendo que a região Sudeste conta com 122 deles, continuando com o maior número de

⁷ As diretrizes de atenção à saúde auditiva contaram com a colaboração da Academia Brasileira de Audiologia, Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, Sociedade Brasileira de Otologia, Sociedade Brasileira de Pediatria e Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cervicofacial (BRASIL, 2012).

programas e a região Norte com o menor número, apenas 11 serviços (GATANU, 2014).

Quadro 1- Banco de serviços de TAN dos estados brasileiros cadastrados no
GATANU

Estados	Etapas do Programa de TAN			
	Triagem (282)	Diagnóstico (84)	Protetização (48)	Intervenção (59)
Rondônia	2	1	1	2
Amazonas	2	-	-	-
Acre	-	-	-	-
Roraima	-	-	-	-
Amapá	-	-	-	-
Pará	7	3	3	2
Tocantins	-	-	-	-
Rio Grande do Norte	6	2	1	2
Sergipe	2	-	-	-
Alagoas	5	1	-	-
Bahia	10	4	1	-
Ceará	5	2	2	2
Maranhão	1	-	-	-
Paraíba	4	1	1	1
Pernambuco	4	3	3	3
Piauí	1	1	1	2
Distrito Federal	8	4	-	1
Goiás	10	5	3	4
Mato Grosso do Sul	5	-	-	-
Mato Grosso	6	4	2	3
Rio de Janeiro	19	9	2	2
São Paulo	72	23	12	16
Minas Gerais	23	3	3	4
Espírito Santo	8	4	3	2
Paraná	22	4	3	5
Santa Catarina	26	4	3	4
Rio Grande do Sul	31	6	4	4

Fonte: <http://www.gatanu.org/banco-de-servicos/lista>

2.2 Procedimentos utilizados na triagem auditiva neonatal

Em 1999, com o intuito de estabelecer padrões de qualidade para a TAN, a Academia Americana de Pediatria sugeriu a utilização do exame de Emissões

Otoacústicas Evocadas e/ou Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico e que os mesmos fossem feitos antes da alta hospitalar, entre as primeiras 24 a 48 horas de vida. Estabeleceu ainda as diretrizes para um programa de TAN eficiente que constavam de recomendações sobre o caráter universal da triagem auditiva neonatal; sobre o índice de falso-positivo que deveria ser igual ou inferior a 3%; e, sobre os encaminhamentos para a etapa de diagnóstico que não deveriam exceder 4% dos triados. Recomendou ainda, que em caso de falha na triagem o reteste ocorresse dentro de um mês para que diagnóstico fosse concluído antes dos três meses de idade e a intervenção fosse realizada antes dos seis meses (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 1999; AURÉLIO; TOCHETTO, 2010).

Os procedimentos utilizados na triagem auditiva neonatal são as Emissões Otoacústicas Evocadas, recomendadas para todos os recém-nascidos (RNs) e/ou o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) recomendado para os RNs que apresentam algum indicador de risco para surdez, ou para aqueles que não apresentam resposta satisfatória nas Emissões Otoacústicas Evocadas (falha). Enquanto as Emissões Otoacústicas Evocadas avaliam a cóclea, porção mais periférica do sistema auditivo, o PEATE avalia a via auditiva central (ROMERO et al.; PINTO et al., 2012).

Não se chegou a um consenso sobre qual modelo de triagem auditiva deve ser seguido, já que existe mais de um método proposto. Nos Estados Unidos da América (EUA) é preconizada a triagem auditiva neonatal universal (TANU) que combina as EOAT com o PEATE e triados no mínimo 95% dos neonatos. Em outros países é recomendada a triagem apenas dos neonatos de risco para a perda auditiva. Alguns autores defendem a realização das EOAT seguida do PEATE, enquanto outros defendem a utilização do PEATE como teste de primeira linha (OLIVEIRA et al., 2002; AURÉLIO; TOCHETTO, 2010). No Brasil, após a análise de diversos estudos, o COMUSA recomendou a implantação de um programa de saúde auditiva neonatal universal que contemplasse as ações de prevenção, diagnóstico e reabilitação já previstas pela Lei 8.080 de 1990. Porém, não sugeriu a inclusão da triagem genética para identificar anormalidades relacionadas à deficiência auditiva, devido a necessidade de se investigar o custo-efetividade e a viabilidade de tal procedimento (LEWIS et al., 2010).

O *Joint Committee of Infant Hearing* (JCIH) propôs a identificação das alterações auditivas por meio da triagem auditiva neonatal universal (TANU) no

momento da alta hospitalar ou no primeiro mês de vida. No caso de falhas na triagem o diagnóstico deve ser concluído até o 3º mês de vida, preconizando o início da intervenção terapêutica até os seis meses de idade (JCIH, 2007; CASALI; COLELLA-SANTOS, 2010).

As diretrizes de atenção à triagem auditiva neonatal do Ministério da Saúde (MS) recomendam que a TAN deva ser realizada, preferencialmente, nas primeiras 24 a 48 horas de vida e no máximo no primeiro mês de vida. Recomenda que a presença ou ausência dos indicadores de risco deve orientar o protocolo a ser seguido. Para neonatos e lactentes sem indicadores de risco para a deficiência auditiva (IRDA) indicam as Emissões Otoacústicas Evocadas. Caso haja falha repete-se o exame e no caso de persistir a falha realiza-se o PEATE. Para aqueles com IRDA recomenda-se o PEATE como teste de primeira escolha (BRASIL, 2012).

2.2.1 Emissões otoacústicas

Estudos sobre a função coclear datam de 1948; nesta época foi proposta a teoria do mecanismo ativo da cóclea, onde a mesma foi considerada como um amplificador mecânico (GOLD, 1948; AZEVEDO, 2003). Porém, tais estudos não foram levados adiante por serem considerados inapropriados para a época (AZEVEDO, 2003). Em 1978, as pesquisas sobre a função coclear foram retomadas e foi demonstrado que a cóclea, além de receber sons também era capaz de produzi-los. As emissões otoacústicas foram consideradas uma liberação de energia sonora, produzida pela cóclea, que se propagaria pela orelha média até o meato acústico externo. Essa energia poderia ser captada com o auxílio de uma pequena sonda e de um microfone adaptados ao meato acústico externo e sua presença indicaria função coclear normal (KEMP, 1978; AZEVEDO, 2003).

As emissões otoacústicas encontram-se divididas em emissões otoacústicas espontâneas (EOAs) e emissões otoacústicas evocadas. As EOAs ocorrem na ausência de estimulação acústica e podem ser observadas em 50 a 70% da população sem alteração auditiva não possuindo, portanto valor clínico. As emissões otoacústicas evocadas ocorrem durante e após a apresentação de um estímulo, são encontradas em indivíduos com audição dentro dos padrões da normalidade, com

função de orelha externa e/ou média normais (AZEVEDO, 2003; MOMENSOHN-SANTOS et al., 2005).

As emissões otoacústicas evocadas subdividem-se em emissões otoacústicas evocadas transitórias (EOAT), emissões otoacústicas produto de distorção (EOAPD) e emissões otoacústicas frequência dependente (EOAFD). No caso da TAN é priorizado o uso das EOAT por serem estímulos acústicos de fraca intensidade, abrangerem uma vasta gama de frequências e finalizarem o registro rapidamente, geralmente em torno de um minuto por orelha (OLIVEIRA et al., 2002; GATTO; TOCHETTO, 2007). As EOAPD podem estar presentes em perdas auditivas de grau moderado (50 dBNA), por esse motivo não são indicadas como exame de primeira escolha na TAN. As EOAFD são pouco utilizadas clinicamente, uma vez que são mais difíceis de serem obtidas por causa da dificuldade em separar o estímulo da resposta (AZEVEDO, 2003).

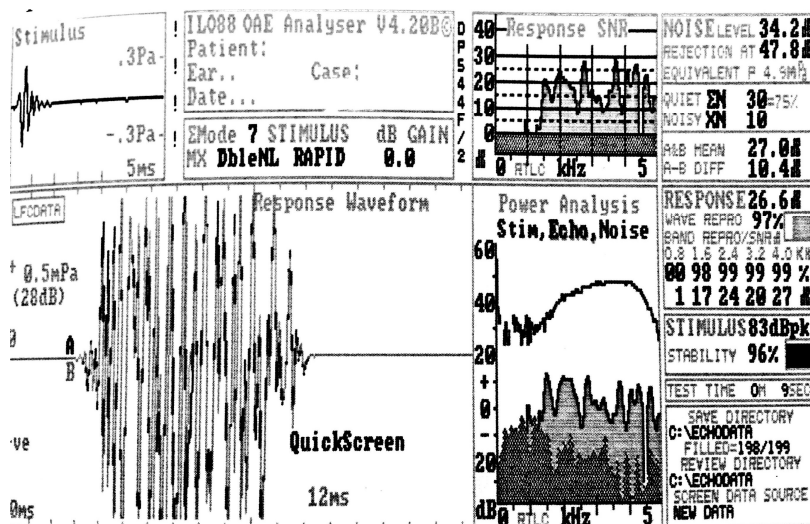
As EOAT têm sido o método de escolha nas triagens auditivas neonatais por ser de fácil aplicabilidade, objetivo, não invasivo e por apresentar maior sensibilidade na detecção das alterações auditivas leves e unilaterais, se comparadas aos métodos comportamentais. Comparadas ao registro de potencial evocado auditivo (PEATE), as EOAT representam um método de custo inferior, mais prático e de realização mais rápida (GATTO; TOCHETTO, 2007). Estudo que comparou a resposta das EOAT com a presença da onda V no PEATE verificou que as emissões otoacústicas estavam sempre presentes quando o limiar da onda V era igual ou inferior a 30 dBNA (GATTO; TOCHETTO, 2007). Quando existe qualquer alteração funcional na orelha interna a resposta a esses estímulos não é detectada. Este método, entretanto, não quantifica o grau de deficiência auditiva, ele apenas detecta sua presença ou ausência (GRIZ et al., 2011).

As EOAT são obtidas através de um estímulo acústico breve que abrange uma ampla gama de frequência, permitindo a estimulação de toda a cóclea. O registro é obtido através de uma sonda acústica posicionada no meato acústico externo (MAE). Essa sonda é constituída de uma fonte sonora geradora de sinais acústicos (*clicks*), de um microfone miniaturizado, amplificador, filtros e analisador de resposta (COUBE; FILHO; AZEVEDO, 2003).

Considera-se resposta presente no neonato de 3 a 6 dB acima do ruído (3 dB na banda de 1000 ou 1500 Hz e 6 dB nas demais bandas de frequência, 2000, 3000 e 4000 Hz) (AZEVEDO, 2003).

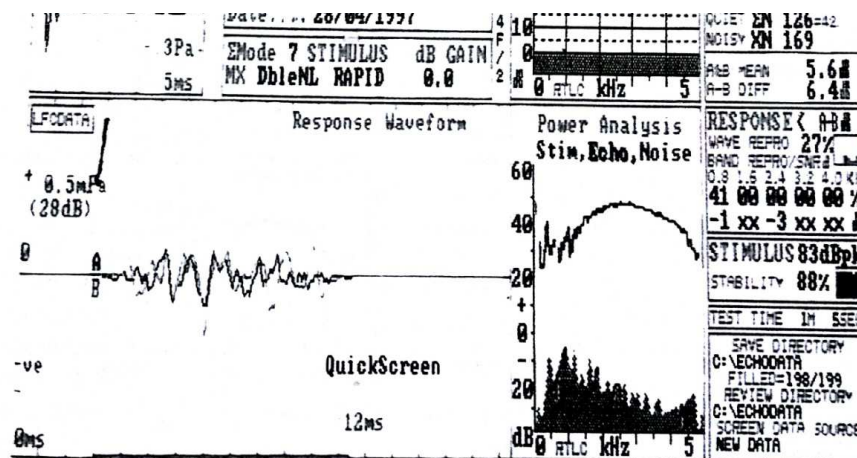
O critério utilizado para verificar se o neonato obteve resposta satisfatória na TAN é o critério passa-falha. Diferentes parâmetros e critérios de passa-falha são utilizados nos equipamentos automáticos. No entanto, é necessária a escolha de critérios seguros para que o número de falso-positivos e de falso-negativos não seja excessivo, mantendo assim a confiabilidade deste exame. Estudo realizado em São Paulo verificou três critérios diferenciados de passa-falha conforme os protocolos descritos a seguir. Protocolo A: Passar em 4 bandas de frequência, não precisando ser consecutivas; Protocolo B: Passar em 3 bandas de frequência, não precisando ser consecutivas e Protocolo C: Passar em 2 bandas de frequência, não precisando ser consecutivas. Foram realizados exames de EOAT em 574 orelhas e verificou-se após análise do Protocolo A (4 bandas) que o mesmo apresentou uma taxa de falha elevada (22,2%), obtendo 79,8% de percentual de passa. O Protocolo C (2 bandas) foi o que apresentou maior percentual de passa (96,9%). Porém este percentual não foi considerado estatisticamente diferente do Protocolo B, 3 bandas, (96,2%) com valor de $p=0,520$ (CÔRTEZ-ANDRADE; BENTO; LEWIS 2013).

FIGURA 1. Registro das emissões otoacústicas transitórias em RN



Fonte: AZEVEDO (2003)

FIGURA 2. Ausência de emissões otoacústicas transitórias em RN



Fonte: AZEVEDO (2003)

2.2.2 Potencial evocado auditivo de tronco encefálico

Foi descrito pela primeira vez por Jewett e Williston, em 1971. Analisando a apresentação de estímulos auditivos em doze sujeitos com audição normal, descreveram o aparecimento de sete ondas, as quais numeraram em algarismos romanos de I a VII (JEWETT; WILLISTON, 1971; MUNHOZ et al., 2003).

O PEATE consiste em uma série de sete ondas que ocorrem nos primeiros 10 ms após a estimulação, sendo considerado um potencial evocado de curta latência. Das sete ondas produzidas são analisadas somente as ondas I, III e V⁸, por serem as mais proeminentes (SOUSA et al., 2007). Para a pesquisa do nível mínimo de audição a intensidade do estímulo é reduzida, progressivamente, até encontrar a menor intensidade em que onda V aparece. Para que não haja perda auditiva a onda V deve estar presente em 30 dBNA (FIGUEIREDO, 2003; ROMERO et al., 2012). Estudo que comparou os limiares de resposta da onda V no PEATE com a presença de EOAT em bebês comprovou que as mesmas sempre estiveram presentes quando o limiar da onda V foi igual ou inferior a 30 dB. Observou ainda

⁸ As ondas têm origem em regiões diferentes. A onda I corresponde à atividade elétrica da porção distal do nervo auditivo; a onda III tem origem no núcleo coclear e a onda V no lemnisco lateral e colículo inferior (ROMERO et al.; 2012).

que, quando o limiar da onda V foi superior a 40 dB, as EOAT estavam ausentes (BONFILS; UZIEL; PUJOL, 1988).

Os parâmetros que devem ser considerados na análise do traçado do PEATE são a presença das ondas I, III e V, a reprodutibilidade das ondas, as latências absolutas e interpícos, a amplitude da onda V em relação a onda I, a diferença interaural da latência interpíco I-V ou da latência da onda V. Os tipos de resposta podem ser correlacionados com os diferentes tipos de deficiência auditiva (FIGUEIREDO, 2003).

O potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) auxilia na caracterização do tipo de perda auditiva, na localização topográfica da lesão e na estimativa do limiar auditivo eletrofisiológico (PINTO et al., 2012). É um método objetivo capaz de identificar lesões retrococleares e estudar a maturação da via auditiva em neonatos. Essa população apresenta maior ocorrência de perda auditiva retrococlear que não pode ser identificada quando se utiliza apenas o exame de emissões otoacústicas (ROMERO et al., 2012).

Considerado “padrão ouro” no diagnóstico da integridade do nervo auditivo e das vias auditivas do sistema nervoso central possibilita o acompanhamento da maturação do sistema auditivo. O processo de maturação ocorre nos primeiros meses de vida até por volta dos 18 meses, quando as respostas se tornam semelhantes às do adulto (JCIH, 2007; ANGRISANI, et al., 2012).

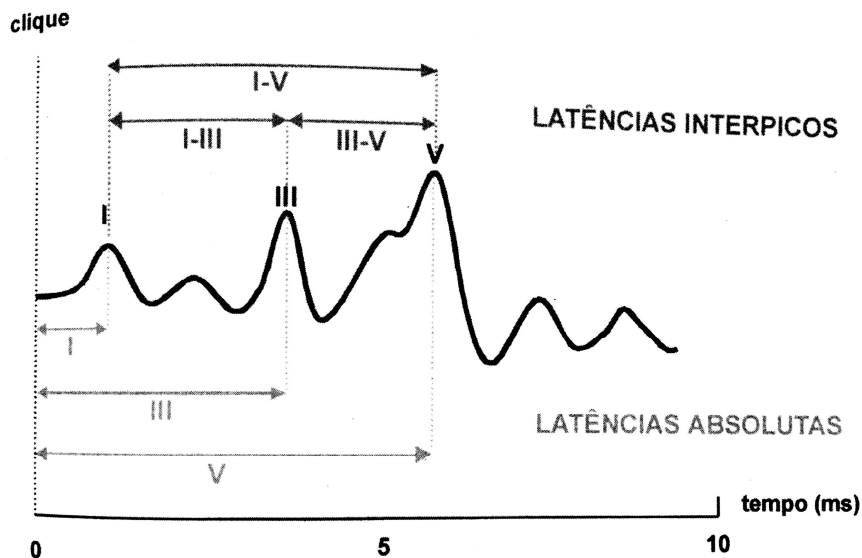
O PEATE testa a sincronia neural, ou seja, a capacidade do sistema nervoso central de responder a uma estimulação externa de forma sincrônica. Mesmo não sendo um teste de audição é possível estimar o limiar auditivo baseado na presença de respostas a estímulos acústicos apresentados em intensidades variadas. Existe uma boa correlação entre o limiar eletrofisiológico do PEATE e os limiares para tons puros na faixa de 2000 a 4000 Hz, obtidos através de testes audiométricos (FIGUEIREDO; CASTRO JR; LIMA, 2003).

No PEATE, a forma das ondas depende da maturação das vias auditivas, da doença que o indivíduo apresenta e do estímulo utilizado. Existe uma diferença significativa nas latências absolutas das ondas dos recém-nascidos prematuros em comparação com os recém-nascidos a termo, mas essa diferença não é observada nas latências interpícos e na amplitude das ondas (DURRANT e FERRARO, 2001).

Por meio de estudo prospectivo realizado com 75 crianças reprovadas na TAN pesquisadores relataram que, após o reteste, a maior parte delas apresentou

limiar eletrofisiológico dentro dos padrões de normalidade. Sessenta e uma orelhas (40,67%) apresentaram limiar eletrofisiológico em 30 dBNA (MARQUES, ARTETA E SOARES 2003).

FIGURA 3. Resposta do PEATE com as medidas das latências absolutas e intervalos interpicos



Fonte: FIGUEIREDO; CASTRO JR (2003)

2.2.3 Audiometria de observação comportamental

Os primeiros programas TAN no Brasil utilizavam a audiometria de observação comportamental para triagem dos neonatos com indicadores de risco para a surdez (AURÉLIO; TOCHETTO, 2010).

A audiometria de observação comportamental ainda é utilizada como parte da triagem auditiva neonatal em locais que não possuem equipamento para a realização dos testes objetivos da audição (CORREA et al., 2012). Através da apresentação de um estímulo sonoro, proveniente de um instrumento musical com nível de pressão sonora (NPS) acima de 90 dB, observam-se respostas reflexas como o reflexo cócleo-palpebral (RCP) e a reação de sobressalto. Após a apresentação de um estímulo sonoro instrumental, com NPS inferior a 90 dB, observa-se a ocorrência ou ausência de mudanças de comportamento. São

observadas resposta de atenção ao som, pesquisa da procura da fonte sonora e localização da fonte sonora (BORGES; SANSONE, 2003).

Os estímulos sonoros são apresentados em ordem crescente de intensidade, sendo apresentados os sons do guizo, reco-reco, sino, ganzá, Black-black, prato, agogô, campânula grande e tambor. É necessária a presença de dois profissionais para realizar o procedimento, sendo que um deles observa o comportamento do neonato ou lactente e o outro elicia os estímulos sonoros (BORGES; SANSONE, 2003).

O RCP pode ser observado por meio da movimentação palpebral e a reação de sobressalto por meio de uma reação corporal global (BORGES; SANSONE, 2003). Alguns estudos relatam que o RCP deve estar presente em todos os indivíduos com audição normal. Quanto à observação da reação de sobressalto deve-se atentar para sua frequência de ocorrência. Por volta do quarto mês de vida não é mais possível observá-la, já que a mesma desaparece devido ao processo do desenvolvimento do lactente (BORGES; SANSONE, 2003).

2.3 Exame complementar

2.3.1 Imitanciometria

A medida da imitância acústica é considerada um método objetivo, rápido e simples, que tem por finalidade analisar a orelha média através da realização da timpanometria, da complacência estática e do reflexo do músculo estapédico (ROSSI, 2003). É um exame que avalia o sistema tímpano-ossicular e a via do reflexo estapédico compreendido pelo VII e VIII pares cranianos (GUEDES; VENTURA, 2003).

A timpanometria avalia a mobilidade da membrana timpânica e as condições da orelha média, sendo considerada uma medida dinâmica, decorrente de uma variação de pressão do ar no meato acústico externo (GUEDES; VENTURA, 2003; RUSSO et al., 2005).

As curvas timpanométricas são definidas por letras, sendo denominadas de curva tipo A (encontrada em indivíduos sem alteração da orelha média), curva tipo As (encontrada em indivíduos portadores de otosclerose, timpanosclerose ou membranas timpânicas espessas), curva tipo Ad (encontrada em caso de disjunção da cadeia ossicular ou em membranas timpânicas flácidas), curva tipo B (encontrada em indivíduos com otite média secretora) e curva tipo C (encontrada em casos de disfunção da tuba auditiva). Essa classificação está de acordo com Jerger, 1970 (GUEDES; VENTURA, 2003).

A complacência estática representa a mobilidade do sistema tímpano-ossicular, sendo considerada como a medida do volume da orelha média medida em centímetros cúbicos de ar (GUEDES; VENTURA; ROSSI, 2003).

O reflexo do músculo estapédico, que é inervado pelo VII par craniano, é induzido por uma estimulação sonora de forte intensidade. O reflexo é uma contração muscular involuntária que ocorre em ambas as orelhas mesmo quando apenas uma delas é estimulada. Sendo assim, observa-se a contração ipsilateral e contralateral ao estímulo apresentado. Tal medida é útil no diagnóstico diferencial de perdas auditivas (ROSSI, 2003).

Apesar de não fazer parte da TAN, o examinador deve estar atento às alterações detectadas por esse exame por estarem relacionadas às afecções da orelha média. É possível que a ausência de resposta no exame de emissões otoacústicas em neonatos e lactentes esteja associada às alterações timpanométricas. Sendo assim, tal medida contribuiria para o diagnóstico e tratamento dessas afecções antes da realização de outros exames (LINARES E CARVALLO, 2008).

2.4 As perdas auditivas

A perda auditiva é definida como uma diminuição na habilidade de percepção do som, podendo ser classificada de acordo com a localização topográfica da lesão, quanto ao grau de acometimento e quanto ao período de aparecimento (OLIVEIRA et al., 2002; FRAZZA et al.; KÓS et al., 2003).

2.4.1 Classificação quanto à localização topográfica da lesão

2.4.1.1 Condutiva

Relacionada com alterações da orelha externa e/ou média. Compreende as deformidades do pavilhão auricular, otite externa, presença de cerume e corpos estranhos no meato acústico, cistos, tumores e otite média (BESS; HUMES, 1998; OLIVEIRA et al., 2002).

No PEATE a perda condutiva pode ser vista através de um aumento da latência absoluta de todas as ondas, latência interpícos normal e limiar eletrofisiológico moderadamente elevado (FIGUEIREDO, 2003).

O exame de EOAT é influenciado pelas alterações de condução, uma vez que o estímulo deve passar primeiramente pelas orelhas externa e média para chegar à orelha interna (FIGUEIREDO, 2003). Estudo transversal verificou que as EOAT são muito sensíveis à efusão da orelha média, sendo possível o aumento da taxa de falha na TAN ocorrer em crianças com diminuição da mobilidade do tímpano (CAMBOIM, et al., 2012). Estudo retrospectivo que analisou dados de 1696 prontuários de RNs, em um hospital de São Paulo, relatou maior prevalência de alterações condutivas (13%) em relação às sensorineurais (6%) devido ao fato de grande incidência de problemas na orelha média e pela presença de vérnix nessa população (PEREIRA et al., 2007).

2.4.1.2 Sensorineural:

Relacionada com alterações da orelha interna devido à lesão coclear ou retrococlear (FROTA, 2003; OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002).

No PEATE a lesão coclear aparece com as latências absolutas de ondas I, III e V normais, latências interpícos normais, limiar eletrofisiológico elevado. Com relação às lesões retrococleares o PEATE apresenta os seguintes tipos de traçados, latência interpíco I-V aumentada; presença somente de onda I, com ausência das

ondas III e V; ausência de todas as ondas com limiar psicoacústico melhor que 60 dBNA nas frequências entre 2 e 4 KHz; falta de reprodutibilidade das ondas; diferença interaural da latência interpico I-V ou da latência absoluta da onda V maior que 0,3 ms; amplitude da onda V menor que da onda I (FIGUEIREDO, 2003).

Estudo realizado com dados secundários de 1696 neonatos, provenientes do Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo, verificou que a prevalência de perda auditiva sensorineural foi de 5,97%, sendo maior a ocorrência nos neonatos pré-termos (3,1%) (PEREIRA et al., 2007).

2.4.1.3 Mista:

Relacionada com o comprometimento da cóclea e/ou VIII par craniano e da orelha média e/ou externa (FROTA, 2002).

2.4.1.4 Central

A perda auditiva é considerada central quando há acometimento das vias auditivas centrais, ou seja, quando há lesão no tronco cerebral até as regiões subcorticais e corticais (FROTA, 2002).

2.4.2 Quanto ao grau de acometimento

A classificação quanto ao grau de perda auditiva divide a mesma em grupos, de acordo com a média dos limiares tonais de via aérea. Existem várias classificações, mas a diferença entre elas quanto ao dB é pequena (FROTA, 2002).

Há critérios de classificação diferentes para os adultos e para as crianças, uma vez que o parâmetro mínimo de 25 dB que define o começo de uma perda auditiva em adultos pode ser elevado como parâmetro para as perdas de audição

infantis. Nos adultos a interpretação da fala encontra-se bem estabelecida, ao contrário das crianças que necessitam ouvir bem para distinguir as palavras e para adquirir as habilidades necessárias ao desenvolvimento da linguagem (NORTHERN E DOWNS, 1989).

Quadro 2. Classificação do grau da deficiência auditiva para crianças de acordo com a ASHA

Média Tonal	Grau da deficiência auditiva
≤ 15 dBNA	Audição normal
16 – 25 dBNA	Discreta ou mínima
26 – 40 dBNA	Leve
41 – 55 dBNA	Moderado
56 – 70 dBNA	Moderadamente severo
71 – 90 dBNA	Severo
≥ 91 dBNA	Profundo

Fonte: <http://www.asha.org>

2.4.3 Quanto ao período de aparecimento

Pode ser classificada em pré e pós-período aquisitivo da linguagem. Sendo que a pré-linguística como o próprio nome indica, surge antes da aquisição e desenvolvimento da linguagem e a pós-linguística aparece no período em que a criança já adquiriu a fala (OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002).

2.5 Implicações da deficiência auditiva em neonatos e lactentes

O principal meio de comunicação utilizado pelos seres humanos é a linguagem oral (FERNANDES et al., 2011). Para que a criança possa desenvolvê-la de maneira adequada é necessário que a audição se apresente dentro dos padrões

da normalidade (NORTHERN; DOWNS 2005; JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007; DÉLANO et al., 2005; AMORIM et al., 2010).

A privação do contato com os sons da fala impede que a criança desenvolva as experiências pré-linguísticas e interfere de modo significativo no aprendizado da fala e da linguagem, no desempenho escolar, no desenvolvimento socio-emocional e cognitivo (NORTHERN e DOWNS, 2005; JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007; FERNANDES et al., 2011).

No decorrer do primeiro ano de vida acontece a maturação dos neurônios do tronco encefálico e a formação das conexões neurais. Nesse período, o tronco e o tálamo estão começando a se conectar com o córtex auditivo. Quando a entrada sensorial do sistema auditivo é interrompida por causa do surgimento de uma deficiência auditiva, as propriedades morfofuncionais dos neurônios no sistema auditivo central podem ser afetadas, causando sequelas irreparáveis para a aquisição e o desenvolvimento da linguagem (ROMERO et al., 2012).

Estudos indicam que mesmo a deficiência auditiva unilateral pode causar prejuízos no desenvolvimento infantil. São relatadas alterações de comportamento, de processamento auditivo e de memória (EAD et al., 2013). Os prejuízos causados pela perda auditiva unilateral são menores do que os causados pela perda em ambas as orelhas. Entretanto, as crianças com perda unilateral encontram maiores dificuldades que as ouvintes normais para compreender a fala, ocasionando um comprometimento da localização espacial da fonte sonora (VIEIRA; MACEDO; GONÇALVES, 2007).

As consequências da perda auditiva bilateral são descritas de acordo com o tipo de alteração e com o grau da perda. Aproximadamente 25 a 40% dos sons da fala são perdidos quando se tem uma alteração auditiva leve (26-40 dBNA). Tal fato, ocasiona uma disfunção leve no aprendizado da linguagem, distúrbios de fala, falta de atenção, dificuldades na leitura e alterações comportamentais (OLUSANYA; NEWTON, 2007; VIEIRA; MACEDO; GONÇALVES, 2007). Botelho (2009) que teve como população de estudo 188 RNs observou alterações auditivas em doze sujeitos (f=12), dentre elas duas foram unilaterais (f=2) e dez bilaterais (f=10).

A perda auditiva de grau leve, mais comumente encontrada nas alterações condutivas, permite ouvir os sons das vogais, mas dificulta a adequada percepção das consoantes (VIEIRA, MACEDO e GONÇALVES, 2007).

Na alteração auditiva moderada (41- 55 dBNA) há perdas de 50 a 75% dos sons da fala, levando a distúrbios de fala e de aprendizagem mais acentuados e a problemas sociais significantes. Quanto maior o grau da deficiência auditiva maiores os problemas relacionados à fala, linguagem, aprendizagem escolar, podendo gerar inclusive o isolamento social (OLUSANYA; NEWTON, 2007). A perda auditiva moderada é encontrada em crianças com doenças crônicas de orelha média ou naquelas com perdas sensorineurais. Dessa forma, não se consegue ouvir a maioria dos sons da fala e há presença de alterações articulatórias, como omissões, substituições e distorções (VIEIRA; MACEDO; GONÇALVES, 2007).

Na perda auditiva severa (entre 71 e 90 dB) ou profunda (> 90 dB), normalmente ocasionada por perdas sensorineurais, não há percepção de qualquer som da fala na conversação normal. Sendo assim, a criança apresenta problemas graves de fala e dificuldade de comunicação. (VIEIRA; MACEDO; GONÇALVES, 2007).

2.6 Importância da detecção e intervenção precoces

Evidências indicam que as crianças que têm deficiência auditiva sensorineural conseguem alcançar habilidades de linguagem semelhante às crianças ouvintes, quando a intervenção ocorre até os seis meses de idade. Estudo longitudinal realizado nos Estados Unidos da América (EUA) identificou que o desenvolvimento da linguagem dos neonatos e lactentes que tiveram o diagnóstico e a intervenção precoces foi similar ao daqueles sem deficiência auditiva (YOSHINAGA-ITANO, 2004).

A identificação da perda auditiva até os seis meses de idade reduz a diferença entre o desenvolvimento de linguagem e das habilidades cognitivas quando comparadas à identificação tardia (THOMPSON, et al., 2010). Sendo assim, quanto mais precoce for o diagnóstico e o trabalho de (re)habilitação auditiva, mais próximo do normal será o desenvolvimento da fala e da linguagem (VIEIRA; MACEDO; GONÇALVES, 2007).

Estudo de coorte realizado na Austrália relatou a importância do diagnóstico, intervenção e acompanhamento audiológicos precoces. Nesse estudo os

pesquisadores verificaram que as crianças diagnosticadas e (re)habilitadas precocemente tiveram melhor desenvolvimento da linguagem expressiva e receptiva quando comparadas às crianças que tiveram a perda auditiva diagnosticada e (re)habilitada tardiamente. As crianças que receberam amplificação sonora por volta dos três meses de idade, que mantiveram acompanhamento audiológico e receberam o implante coclear por volta dos 18 meses foram capazes de alcançar o mesmo desenvolvimento de linguagem das crianças ouvintes. Independente do grau da perda auditiva houve melhora no aprendizado da linguagem dessas crianças. Por volta dos três anos de idade 93% delas estavam com a fala dentro dos limites da normalidade, 90% compreendiam o vocabulário apresentado e 95% tinham a linguagem expressiva e receptiva dentro dos padrões de normalidade. Por volta dos cinco 100% apresentavam a linguagem adequada (FULCHER et al., 2012).

2.7 Indicadores de risco para perda auditiva

Em 1972 foram estabelecidos os primeiros indicadores de risco para a deficiência auditiva. Dentre eles estavam os antecedentes familiares de surdez, as infecções congênitas como toxoplasmose, rubéola, citomegalovírus e herpes, a hiperbilirrubinemia, a má-formação craniofacial e o peso ao nascimento inferior a 1.500g (TIENSOLI et al., 2007; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). As intercorrências pré, peri e pós-natais que podem vir a causar deficiência auditiva caracterizam os indicadores de risco (VIEIRA et al., 2007).

Estudos multicêntricos contribuíram para a descoberta de novos indicadores de risco para a surdez e assim, listas foram sendo criadas e modificadas ao longo dos anos. Baseados nesses estudos, o *Joint Committee on Infant Hearing* publicou no ano 2000 uma lista de indicadores que foram agrupados por idade. A última modificação foi em 2007, na qual o mesmo comitê propôs uma lista única de indicadores associados às deficiências auditivas congênita e tardia, independente da idade (JCIH, 2007; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012).

Em 2013, como complemento dessa lista de indicadores, o JCIH divulgou as diretrizes para o acompanhamento das crianças com alteração auditiva com o objetivo de facilitar o desenvolvimento e aprimoramento de programas de saúde

auditiva, descrever as melhores práticas para garantir intervenção precoce e atendimento de qualidade às crianças e às suas famílias, do nascimento aos três anos de idade (JCIH, 2013).

Atualmente, de acordo com o *Joint Committee on Infant Hearing* (2007), os indicadores de risco considerados para o surgimento da deficiência auditiva são:

- ✓ atraso na aquisição e no desenvolvimento da linguagem;
- ✓ história familiar de perda auditiva permanente na infância;
- ✓ UTI por mais de cinco dias ou ventilação mecânica independente do número de dias ou ventilação extracorpórea;
- ✓ uso de medicação ototóxica como antibióticos aminoglicosídeos e/ou diuréticos de alça;
- ✓ hiperbilirrubinemia com necessidade de exsanguíneotransfusão;
- ✓ infecção intra-uterina com o citomegalovírus e herpes, rubéola, sífilis e toxoplasmose;
- ✓ anomalias craniofaciais;
- ✓ achados físicos que estão associados a síndromes que apresentam perdas auditivas sensorineurais ou condutivas permanentes,
- ✓ síndromes associadas a perda auditiva ou perda auditiva progressiva ou de início tardio como Usher, Waardenburg, Alport, Pendred;
- ✓ desordens neurodegenerativas (ataxia de Friedreich, síndrome de Charcot-Marie-Tooth);
- ✓ infecções pós-natais confirmadas bacteriana ou viral de meningite;
- ✓ traumatismo craniano;
- ✓ quimioterapia.

O JCIH reduziu a lista de indicadores de risco, deixando de considerar alguns deles isoladamente como peso ao nascimento inferior a 1.500g e índice Apgar baixo. Assim, passou a considerar a presença de indicadores que englobassem vários fatores causadores da deficiência auditiva como a permanência em UTI neonatal por 48 horas ou mais (JCIH, 2000; TIENSOLI et al., 2007).

No Brasil, o Comusa considera os indicadores propostos pelo JCIH acrescidos dos demais a seguir (LEWIS, 2010):

- ✓ Os casos de consanguinidade;
- ✓ Anóxia peri-natal grave; Apgar neonatal de 0 a 4 no primeiro minuto, ou 0 a 6 no quinto minuto; peso ao nascer inferior a 1.500 gramas; nascimento pré-termo ou pequeno para idade gestacional (PIG);
- ✓ Infecções congênicas pelo HIV.

Estudos indicam que alguns indicadores podem estar mais relacionados a perdas auditivas de início tardio, tais como a história familiar de perda auditiva, a utilização de ventilação mecânica, a infecção congênita por citomegalovírus, síndromes associadas à perda auditiva progressiva, desordens neurodegenerativas, traumatismo craniano e quimioterapia. Nestes casos é imprescindível o acompanhamento auditivo e linguístico dessas crianças com o objetivo de identificar rapidamente o início da perda auditiva (BOTELHO et al., 2008; JCIH, 2007; GRIZ et al., 2011).

Dados de estudos transversais realizados em Belo Horizonte, com 798 neonatos, e em São Paulo, com 1.570 neonatos, revelaram que a presença de mais de um fator de risco aumenta a chance da ocorrência de problemas auditivos (TIENSOLI et al., 2007; ONODA; AZEVEDO; SANTOS, 2011). Estudo prospectivo realizado na Bélgica, porém relatou que a presença de mais de um fator de risco não implica, necessariamente, em um risco acumulado de desenvolver perda auditiva (DECLAU et al., 2008).

Estudo transversal realizado em Belo Horizonte não encontrou perda auditiva em neonatos sem indicadores de risco, diferentemente de outro estudo que encontrou perda de audição em crianças que não apresentaram indicadores de risco (TIENSOLI et al., 2007; CONE-WESSON et al., 2000).

Estudo baseado na análise de resultados obtidos ao longo de oito anos de realização da TAN no Colorado, com 148.240 neonatos, verificou que 291 deles receberam o diagnóstico de perda auditiva congênita. Dentre eles 47% apresentaram um ou mais indicadores de risco para a perda auditiva (MEHL; THOMSON, 2002; VIEIRA et al., 2007).

De acordo com pesquisa realizada em Maceió, os indicadores de risco mais recorrentes foram hiperbilirrubinemia, admissão em UTI neonatal, utilização de

medicação ototóxica e história familiar para perda auditiva. Em Porto Velho, estudo transversal retrospectivo encontrou resultados semelhantes (OLIVEIRA et al., 2013; DANTAS et al., 2009).

Estudo transversal prospectivo que avaliou 156 neonatos encaminhados para diagnóstico audiológico encontrou alteração de audição em 17 deles, sendo o grau profundo (47,1%) e a alteração no sexo masculino (70,6%) mais frequentes (PEREIRA et al, 2014).

Lima, Marba e Santos (2006) descreveram como indicadores de risco para as alterações auditivas a má-formação craniofacial, o antecedente familiar, a hiperbilirrubinemia, a asfixia, o peso ao nascimento menor que 1000 gramas e a utilização de VM.

Alguns indicadores de risco, que não foram considerados pelo JCIH, foram citados na literatura. Estudo retrospectivo, realizado com dados de 1.696 prontuários, citou o RN pequeno para a idade gestacional como fator de risco (PEREIRA et al., 2007). Na literatura, também são descritas como indicadores de risco as convulsões neonatais, otites recorrentes, hemorragia peri/intraventricular, asfixia severa, alcoolismo materno (TIENSOLI et al., 2007; GRIZ et al., 2011), consanguinidade, diabetes materna, gestações múltiplas, hipocalcemia e o vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) (GRIZ et al., 2011).

Estudo transversal observou que 51,7% das mães de crianças com alterações auditivas apresentaram alguma intercorrência gestacional (TIENSOLI et al., 2007).

Estudo de caso-controle realizado em uma população de 247 neonatos filhos de mães soropositivas para o HIV não encontrou associação entre a exposição ao vírus da imunodeficiência humana durante a gestação e a ausência de emissões otoacústicas. Não houve presença de alteração na função coclear desses neonatos (MANFREDI et al., 2011).

No Brasil, estudo de coorte realizado com amostra de 250 neonatos não observou associação significativa entre hipertensão da mãe, tipo de parto, traumatismo do parto, infecção intra-parto, osteopenia e hiperbilirrubinemia do neonato. Nesse mesmo estudo, a incidência de perda auditiva do tipo sensorineural foi mais elevada entre os neonatos que foram submetidos a oxigenoterapia por máscara ou ventilação mecânica, tiveram sepse, infecção neonatal ou pneumonia e anemia ou hemorragia pulmonar. A incidência de PASN em neonatos de alto risco foi elevada e apresentou importante relação causal com a administração de

medicamentos no período de internação hospitalar. Foi pequena a relação com alteração genética não sindrômica, sendo possível destacar a prevalência das causas ambientais (CÂMARA et al., 2010).

Estudo transversal não encontrou associação entre fototerapia e alteração PEATE (LIMA, MARBA E SANTOS, 2006).

Durante o período neonatal foi realizado estudo sobre a mudança dos limiares eletrofisiológicos no PEATE de 92 neonatos a termo que tiveram hipóxia. Nesse estudo foi observado que o limiar eletrofisiológico estava significativamente elevado no primeiro dia de vida. Com o passar dos dias foi ocorrendo uma diminuição do limiar, retornando próximo aos parâmetros da normalidade ao final do primeiro mês, na maioria dos casos. Correlacionaram essas mudanças com o estágio das encefalopatias e observaram que os limiares estiveram mais elevados nos neonatos com encefalopatia severa do que nos leve e moderados (JIANG et al., 2004). Outro estudo revelou que crianças com encefalopatia crônica apresentam predomínio de alterações audiológicas quando comparadas ao grupo controle (NIVOLONI, 2005).

Estudo retrospectivo que realizou o PEATE em 75 crianças com paralisia cerebral (PC) encontrou significância estatística entre anormalidade no PEATE e nascimento a termo, etiologia perinatal da PC, tetraplegia espástica, alterações visuais e musculoesqueléticas, epilepsia, retardo mental, incapacidade para deambular sem auxílio e atrofia cortical no exame de imagem. Concluíram que a anormalidade no PEATE nas crianças espásticas é indicativa de prognóstico reservado e de múltiplas deficiências (ZAFEIRIOU; ANDREOU; KARASAVIDOU, 2000).

No Hospital das Clínicas de Pernambuco foram analisados dados provenientes da realização da TAN em 787 neonatos e lactentes, evidenciando significância estatística entre o resultado 'falha' na triagem e os indicadores prematuridade, permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), utilização de medicação ototóxica, uso de ventilação mecânica e baixo peso ao nascimento (GRIZ et al., 2011).

Estudo prospectivo realizado em São Paulo com 157 crianças concluiu que os fatores que mais influenciaram na falha nas EOAT no grupo dos prematuros foram a utilização de incubadora, tratamento com medicação ototóxica e utilização de ventilação mecânica (GARCIA, ISAAC E OLIVEIRA, 2002).

Estudo transversal que investigou a audição de 798 neonatos verificou, na análise multivariada, que as crianças cujos pais suspeitam de algum problema

auditivo têm vinte vezes a chance de apresentarem alteração da audição quando comparadas àquelas que não apresentam suspeita de surdez (TIENSOLI et al., 2007). Estudo de coorte realizado em um hospital de Campinas verificou que não houve diferença estatisticamente significativa entre neonatos com audição normal e perda auditiva e as variáveis sexo e número de indicadores de risco. Porém, quando consideraram a idade gestacional, houve significância estatística. Os neonatos a termo tiveram mais alterações auditivas do que os prematuros. Nesse estudo, os neonatos a termo necessitaram de cuidados intensivos por apresentarem intercorrências, como hipóxia, malformações congênitas, síndromes e infecção congênita (COLELLA-SANTOS et al., 2011).

O estudo dos indicadores de risco para a deficiência auditiva na infância é de extrema importância devido ao fato de muitos deles estarem relacionados à perda auditiva de origem tardia. Sendo assim, os neonatos que apresentarem tais indicadores necessitam não apenas de avaliações, mas de reavaliações a cada seis meses até os três anos de idade (VIEIRA et al., 2007).

A triagem auditiva baseada nos indicadores de risco propostos pelo JCIH identifica 50-75% de crianças com perda auditiva (WROBLEWSKA-SENIUK et al., 2005).

Entre os anos de 1993 e 1996, foi realizado um ensaio clínico controlado no Reino Unido, onde foram incluídos 53.781 neonatos (25.609 nascidos durante o período de realização da TAN e 28.172 quando ainda não havia a TAN). Os resultados desse estudo mostraram que os casos de perda auditiva detectados no período de realização da TAN foram significativamente maiores do que naqueles nascidos no período sem a TAN. Houve aumento de 51 [7,4-94] casos por 100.000 nascimentos, equivalente a um risco relativo de 2,3 (1,1-4,7) (WESSEX UNIVERSAL NEONATAL HEARING SCREENING TRIAL GROUP, 1998).

A seguir serão descritos os indicadores mais presentes na literatura:

2.7.1 Antecedentes familiares de surdez

Apesar do antecedente familiar de surdez estar amplamente descrito na literatura como indicador de risco para a deficiência auditiva, estudo transversal realizado em Pernambuco, que pesquisou através da TAN 787 neonatos e lactentes, não mostrou associação estatisticamente significativa entre os antecedentes familiares de surdez e a surdez propriamente dita (GRIZ et al., 2011).

No entanto, estudo retrospectivo realizado em São Paulo, através da análise de dados secundários provenientes de 1.696 neonatos, mostrou correlação significativa entre falha na triagem auditiva e os riscos de antecedentes familiares de neonatos nascidos a termo. De acordo com esse estudo, os neonatos com antecedentes familiares de deficiência auditiva tiveram sete vezes a chance de falhar na EOAT na orelha direita (PEREIRA et al., 2007).

Em Campinas, estudo transversal com 979 recém-nascidos identificou o antecedente familiar para surdez como fator associado à alteração auditiva (LIMA; MARBA; SANTOS, 2006).

A história familiar para deficiência auditiva na infância deve ser considerada como indicador de risco para perda progressiva ou tardia, devendo, portanto ser monitorada (JCIH, 2007; ONODA; AZEVEDO; SANTOS, 2011).

2.7.2 Permanência em UTI por mais de cinco dias e ventilação mecânica

Todos os neonatos que estiveram na UTI por mais de cinco dias, incluindo utilização de ventilação mecânica e de medicamentos ototóxicos devem ter sua audição testada não apenas pela EOAT, mas também pelo PEATE (NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). Estudo retrospectivo revelou que o uso da ventilação mecânica aumentou de forma estatisticamente significativa de 24,6% de casos em 2000, para 40,2% em 2004 (VIEIRA et al., 2007).

Estudo transversal realizado em Pernambuco verificou que houve associação entre o uso da ventilação mecânica e a perda auditiva, mas não houve diferença ao se considerar o tempo em que neonato ou lactente foi submetido a esse procedimento (GRIZ et al., 2011).

Lima, Marba e Santos (2006), por meio de estudo transversal, avaliaram a audição de 979 RNs provenientes de UTI e de cuidados intermediários e

encontraram prevalência de alteração no PEATE de 10,2%, sendo 5,3% unilaterais e 4,9% bilaterais. Esses autores descreveram que a chance de um RN submetido à VM ter alteração no PEATE é de 1,8 quando comparado àquele que não foi submetido a esse procedimento. Porém, não encontraram significância estatística quando analisaram a variável incubadora e alteração auditiva.

Estudo de coorte prospectivo observou que a incidência de perda auditiva sensorineural foi mais elevada entre os neonatos que estiveram na ventilação mecânica, tiveram sepse, infecção neonatal ou pneumonia, foram acometidos por anemia ou hemorragia pulmonar. Porém, não observou associação estatisticamente significativa entre a perda auditiva e a hipertensão materna, meningite bacteriana, infecção intra-parto, osteopenia e hiperbilirrubinemia. Esse mesmo estudo apresentou evidências de que a incidência da perda auditiva em neonatos que passaram por UTI neonatal é significativamente mais elevada do que em neonatos que não estiveram nesse ambiente, sendo observada uma incidência de 11,6% de perda auditiva do tipo sensorineural (CÂMARA et al., 2010).

Além dos procedimentos realizados na UTIN encontram-se também os ruídos provenientes dos equipamentos utilizados (Quadro 3). Estudo prospectivo realizado em hospital de São Paulo relatou que o nível de ruído proveniente de uma Unidade de cuidados intensivos pediátricos variou entre 60 e 70 dBNA, quando o preconizado é 15 dBNA para o período noturno e 35 dBNA para o diurno (CARVALHO, PEDREIRA, AGUIAR, 2005).

Quadro 3 - Fontes e níveis de ruído em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos

FONTE DE RUÍDO	INTENSIDADE (dBNA)
Ventilador mecânico	60-65
Alarme do ventilador mecânico	70-85
Alarme da bomba de infusão	65-75
Alarme da oximetria de pulso	60-75
Monitor cardíaco (eletrocardiograma - ECG)	50-55
Sistema de aspiração endotraqueal	50-60

Fonte: Carvalho, Pedreira e Aguiar (2005).

2.7.3 Utilização de medicação ototóxica

Alguns medicamentos podem causar lesões na orelha interna e como consequência provocar deficiência auditiva. Dentre os medicamentos ototóxicos podem ser citados os antibióticos do grupo dos aminoglicosídeos (dihidroesptreptomicina, gentamicina, neomicina, tobramicina, amicacina, netilmicina, polimixina B, polimixina E (colistina), diuréticos (furosemida, ácido etacrínico, bumetanida, piretanida, torasemida), antiinflamatórios não esteroidais (indometacina, naproxeno, fenoprofeno, ácido mefenâmico, piroxicam); antimaláricos (quinina, cloroquina, pirimetamina); antineoplásicos (cisplatina, mostarda nitrogenada, bleomicina, carboplatino, dactinomicina, droloxifeno, vincristina, misonidazol, ciclofosfamida, ifosfamida, metotrexato) (MERCADO, BURGOS E MUÑOZ, 2007; BOTELHO, 2009).

Os avanços tecnológicos que proporcionaram maior sobrevivência aos neonatos de muito baixo peso (<1500g) tiveram como uma das consequências o aumento do uso de antibióticos em UTIN (CÂMARA et al., 2010; FANAROFF et al, 2007). De acordo com estudo de coorte realizado no Brasil, dentre os indicadores de risco associados à perda auditiva, a utilização de antibióticos e diuréticos é o fator ao qual os neonatos provenientes de UTIN estão mais expostos (CÂMARA et al., 2010).

Estudos experimentais evidenciaram a ototoxicidade da amicacina (BEAUBIEN et al., 1991). A combinação de medicamentos ototóxicos eleva a incidência da deficiência auditiva. Sendo assim, autores relatam que a associação da amicacina com a cefotaxima e da cefotaxima com a furosemida aumenta a incidência de alterações de audição (CÂMARA et al., 2010).

Há relatos de que é difícil avaliar qual o efeito dos medicamentos ototóxicos na audição, uma vez que os mesmos são administrados em neonatos e lactentes que têm doenças consideradas ototóxicas (NORTHERN; DOWNS, 2005; TIENSOLI et al., 2007).

Estudo que avaliou uma amostra de 532 RNs, sendo 84 de risco para a deficiência auditiva encontrou uma relação estatisticamente significativa entre a deficiência auditiva (DA) e a utilização de medicação ototóxica com a razão de chance de 4,5 (CAPUA et al., 2003). Outro estudo relatou que a chance de um

lactente que fez uso de medicação ototóxica ter deficiência auditiva é cerca de 6,4 vezes a chance daqueles que não utilizaram tal medicação (TIENSOLI et al., 2007).

Em relação ao tratamento com agentes quimioterápicos a cisplatina é considerada um importante fator de risco para a deficiência auditiva (NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). Estudo experimental, realizado no sul do país, verificou que a cisplatina provoca alterações na histologia coclear, sendo citados perda da microcitoarquitetura normal do órgão de Corti e redução dos neurônios do gânglio espiral com alterações celulares (FRANCESCHI et al., 2011).

2.7.4 Hiperbilirrubinemia

A hiperbilirrubinemia se manifesta clinicamente pela coloração amarelada da pele. Definida como icterícia tal coloração é causada pela impregnação de bilirrubina nos líquidos extracelulares. Os casos que cursam com níveis muito elevados desse pigmento nas primeiras 24 horas de vida requerem tratamento por fototerapia ou exsanguíneotransfusão (BHUTANI et al., 2000; SILVA et al., 2009).

Os danos causados pelos níveis elevados de bilirrubina às vias auditivas vêm sendo relatados na literatura. Estudo transversal realizado em Belo Horizonte mostrou que os neonatos que receberam exsanguíneotransfusão têm 18 vezes a chance de ter uma alteração auditiva quando comparados aos neonatos que não passaram por esse procedimento (TIENSOLI et al., 2007).

Estudo de coorte realizado no Brasil com 250 neonatos, porém não observou associação significativa entre a perda auditiva e a hiperbilirrubinemia (CÂMARA et al., 2010). Öğün e outros (2003) não encontraram correlação entre os níveis séricos de bilirrubina total e as latências das ondas no PEATE.

Estudo de caso-controle realizado com a utilização do PEATE verificou que as latências absolutas da onda I estavam aumentadas quando comparadas ao grupo controle (NAKAMURA et al., 1985; SILVA et al., 2009).

Na hiperbilirrubinemia há presença de emissões otoacústicas, porém o PEATE encontra-se alterado. Esse fato mostra a necessidade de realização de PEATE em neonatos com indicadores de risco para deficiência auditiva e não somente as EOAT (NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012).

Estudo retrospectivo que avaliou 6.889 neonatos obteve prevalência de 0,22% de deficiência auditiva. Dentre esses, 46,7% tiveram perda auditiva do tipo sensorineural com acometimento retrococlear, sendo que a hiperbilirrubinemia mostrou-se como um indicador de risco estatisticamente significativo (BOTELHO et al., 2010).

2.7.5 Infecção intraútero

As infecções adquiridas no período gestacional por transmissão transplacentária, tais como toxoplasmose, rubéola, citomegalovírus, herpes, sífilis e Aids (TORCHS-A) são responsáveis por causar alterações congênitas no neonato, incluindo a perda auditiva (VIEIRA, MANCINI E GONÇALVES, 2010; LOPES; MOMENSHON-SANTOS, 2011; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012).

Com relação à toxoplasmose, aproximadamente 14 a 26% dos neonatos infectados pelo *toxoplasma gondii* desenvolvem perda auditiva do tipo sensorineural (VIEIRA, MANCINI E GONÇALVES, 2010). Estudo transversal realizado em Belo Horizonte com 798 neonatos atendidos em um programa de TAN detectou a presença de infecções congênitas em 3,8% da amostra, sendo que a maioria delas (58%) apresentou toxoplasmose congênita (TIENSOLI et al., 2007).

A rubéola congênita teve um decréscimo de sua incidência nos países desenvolvidos devido à introdução da vacina anti-rubéola, porém o mesmo não ocorreu mundialmente (MIURA et al., 2006; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). A rubéola segue como uma das principais causas de surdez adquirida (MIURA et al., 2006; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). A rubéola congênita também ocasiona perda auditiva em 50% dos neonatos (VIEIRA, MANCINI E GONÇALVES, 2010).

A sífilis congênita ainda é um problema de saúde pública no Brasil. O número de casos registrados continua a crescer, refletindo a manutenção da transmissão vertical da doença (LIMA et al., 2013). A prevalência de perda auditiva sensorineural na sífilis congênita varia de 25 a 38% (MIURA et al., 2006; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012).

A infecção congênita pelo citomegalovírus pode ocasionar perda de audição no momento do nascimento ou perda auditiva tardia (VIEIRA; MANCINI;

GONÇALVES, 2010). Nos países desenvolvidos a infecção congênita por citomegalovírus é a causa mais frequente de deficiência auditiva adquirida (MIURA et al., 2006; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). Estudo prospectivo realizado na Bélgica com 170 neonatos que falharam na TAN confirmou perda auditiva em 68,2% dos casos. O fator etiológico pôde ser identificado em 55,2%, sendo a infecção congênita por citomegalovírus responsável por 18,8% dos casos de perda auditiva (DECLAU et al. 2008; COLLELA-SANTOS et al., 2011).

A infecção por herpes também pode causar perda auditiva do tipo sensorineural (VIEIRA, MANCINI E GONÇALVES, 2010).

Com relação ao HIV, estudo de caso-controle realizado em 247 neonatos, sendo os casos compostos por 167 neonatos de mães soropositivas, não encontrou associação entre a perda auditiva e a exposição ao HIV (MANFREDI et al., 2011).

2.7.6 Anomalias craniofaciais, síndromes e doenças neurodegenerativas

Existem mais de 400 formas sindrômicas de surdez (LAMMENS et al., 2013). Podem ser citadas as síndromes de Alport, Charge, Waardenburg, Pendred, Usher, neurofibromatose tipo II. Na maior parte das vezes, as síndromes associam-se às anomalias craniofaciais. Aproximadamente 30% dos pacientes com deficiência auditiva apresentam sinais clínicos de alguma síndrome. (JCIH, 2007; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012).

Enfermidades neurodegenerativas como a síndrome de Hunter e de Charcot-Marie-Tooth e neuropatias sensoriomotoras como a ataxia de Friederich também são consideradas indicadores de risco para a deficiência auditiva (JCIH, 2007; NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012).

De acordo com estudo transversal realizado em uma maternidade pública do estado de São Paulo, o neonato que apresenta algum tipo de síndrome tem 37 vezes a chance de apresentar ausência de resposta no exame de EOAT (PEREIRA et al., 2007).

Estudo de coorte concluiu que as síndromes foram o diagnóstico mais frequente da perda auditiva congênita (LAMMENS et al., 2013).

2.7.7 Meningite

Constitui uma das causas mais importantes de deficiência auditiva profunda, do tipo sensorineural, bilateral, simétrica e descendente. Dentre as causas da meningite, a pneumocócica tem o pior prognóstico auditivo, causando perdas permanentes em até 30% dos sobreviventes (PORTO, 2001; BEVILACQUA, et al., 2003).

Estudo de coorte composto por 55 crianças que tiveram diagnóstico de meningite constatou a presença de deficiência auditiva em 29% dos casos, sendo a perda auditiva do tipo sensorineural e de grau profundo mais prevalente (SILVA et al., 2009).

Entretanto, a associação entre meningite e deficiência auditiva não foi confirmada em estudo transversal realizado em hospital municipal de Belo Horizonte, que envolveu 798 neonatos (TIENSOLI, et al., 2007). Estudo de coorte realizado no Brasil, com 250 neonatos, também não observou associação significativa entre a perda auditiva e meningite bacteriana (CÂMARA et al, 2010).

2.7.8 Peso ao nascimento inferior a 1500 g

Os avanços da tecnologia e o aumento de UTIs neonatais disponíveis têm possibilitado maior sobrevivência de neonatos de muito baixo peso (CÂMARA et al., 2010). O peso ao nascimento é considerado um fator preditivo da morbidade e da mortalidade infantil nos primeiros anos de vida (ANGRISANI et al., 2012).

Apesar de não constar nos indicadores de risco listados pelo JCIH, pesquisas mostram que as taxas de prevalência e o risco relativo de ocorrer deficiência auditiva é inversamente proporcional ao peso ao nascimento (NÚÑEZ-BATALLA et al., 2012). Recém-nascidos de muito baixo peso, com frequência, acumulam vários indicadores de risco, uma vez que necessitam de ventilação mecânica por períodos prolongados, são medicados com drogas ototóxicas e estão sujeitos a apresentarem quadros infecciosos (UCHÔA et al., 2003; ONODA; AZEVEDO; SANTOS, 2011).

Estudo transversal que avaliou 979 recém-nascidos identificou associação significativa entre aqueles que tinham peso ao nascimento <1000 g; porém, o

mesmo não ocorreu com os RNs de peso iguais ou maiores que 1000 g (LIMA; MARBA; SANTOS, 2006).

O baixo peso ao nascer pode estar associado com a alteração auditiva, todavia a prematuridade e o baixo peso ao nascer geralmente são concomitantes, o que torna difícil distinguir completamente os fatores que estão associados a cada um deles (TIENSOLI, et al., 2007).

2.7.9 Prematuridade

Ao conceito de prematuridade pode-se incluir todo recém-nascido vivo com menos de 37 semanas completas de gestação contadas a partir do primeiro dia do último período menstrual. A incidência da prematuridade é variável, pois depende de características populacionais (RADES; BITTAR; ZUGAIB, 2004). A prematuridade pode ainda ser classificada em prematuridade extrema (IG até 28 semanas), muito prematuros (IG de 29 a 32 semanas) e prematuros tardios (IG de 33 a 36 semanas) (LEMOS, et al., 2012).

Apesar do JCIH não mencionar a prematuridade como fator de risco para a perda de audição, estudos procuraram verificar a associação entre eles.

Estudo transversal que encontrou uma proporção significativamente maior de déficit auditivo em crianças prematuras do que em crianças nascidas a termo não manteve o mesmo resultado no modelo final quando utilizada análise multivariada (TIENSOLI et al., 2007).

Estudo transversal feito em Campinas não obteve significância estatística entre prematuridade e alteração auditiva (LIMA, MARBA E SANTOS, 2006).

Estudo retrospectivo realizado em São Paulo com dados de 1696 prontuários de neonatos observou correlação estatisticamente significativa entre a presença de resposta na EOAT e a idade gestacional. Quanto menor foi a idade gestacional maior foi a chance de não apresentar resposta no exame de EOAT (PEREIRA et al., 2007).

Outro estudo retrospectivo nacional, que utilizou dados de prontuários de 1570 neonatos verificou que o índice de falha na TAN foi maior no grupo dos

neonatos pretermos quando comparado ao grupo dos nascidos a termo (ONODA, AZEVEDO e SANTOS, 2011).

2.7.10 Otite média recorrente

As afecções da orelha média podem levar a alteração do processamento auditivo, interferindo no desenvolvimento da linguagem e no desempenho escolar (PEREIRA, AZEVEDO, TESTA, 2010; ROMERO et al, 2012). A privação sensorial decorrente da OMS pode prejudicar o desenvolvimento da linguagem, sendo imprescindível a detecção e o acompanhamento das doenças otológicas que acometem os neonatos (SAES, GOLDENBERG, MONTOVANI, 2005; COLELLA-SANTOS et al., 2011).

Neonatos que apresentam otite média secretora (OMS) têm maior risco de apresentarem otite média crônica durante o primeiro ano de vida (DOYLE, et al., 2004; PEREIRA, AZEVEDO, TESTA, 2010; COLELLA-SANTOS et al., 2011; ROMERO et al., 2012).

Estudo que teve como objetivo avaliar a ocorrência e a recorrência de secreção na orelha média, em 190 neonatos e lactentes, revelou que 68,4% dos lactentes apresentaram um ou mais episódios de secreção na orelha média nos dois primeiros anos de vida. O período de maior ocorrência foi entre quatro e doze meses de idade. Verificaram que quanto mais cedo ocorreu o primeiro episódio, maior foi a probabilidade de recorrência da otite média (SAES; GOLDBERG; MONTOVANI, 2005).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Investigar os fatores associados às alterações no PEATE.

3.2 Objetivos específicos

- verificar qual a frequência de alteração no limiar eletrofisiológico;
- verificar qual grau e qual lado de acometimento é mais frequente na população do estudo;
- Verificar qual dos indicadores de risco está mais fortemente associado às alterações no PEATE.

4 METODOLOGIA

4.1 Desenho do estudo

Trata-se de estudo epidemiológico analítico, do tipo transversal, onde foram analisados prontuários contidos no banco de dados da clínica de referência em saúde auditiva credenciada pelo SUS, do município de Juiz de Fora, MG.

4.2 População do estudo

Inicialmente foram analisados 491 prontuários que constavam no banco de dados da clínica referentes aos anos de 2006 a 2014. Posteriormente foram excluídos do estudo 199 prontuários por apresentarem crianças com idade superior a 24 meses, anamnese incompleta, não realização do PEATE e alterações de condução comprovadas pela imitanciometria.

Assim, foram coletados dados de 292 prontuários. O critério de seleção foi a idade e a realização dos exames de EOAT, imitanciometria e PEATE.

Foram incluídos no estudo crianças até os dois anos de idade que falharam na primeira etapa da TAN.

4.3 Variáveis

Para a caracterização da população do estudo foram consideradas as variáveis: idade, sexo, presença de alteração no PEATE e os fatores de risco para a perda auditiva na infância. Foi criada uma variável que agrupou as alterações neurológicas que não continham a descrição específica quanto ao seu diagnóstico.

Os prontuários incluídos no estudo continham exames realizados pela fonoaudióloga da clínica nos equipamentos *Eclipse EP 15* da marca *Interacoustics*

(PEATE); *ERO SCAN* da marca *MAICO* (EOAT); Madsen Zodiac 901 (Imitanciômetro).

Para realização do estudo foram considerados alterados os exames com as seguintes descrições:

- ✓ Latências absolutas e intervalos interpicos dentro dos padrões da normalidade e limiar eletrofisiológico >30 dBNA;
- ✓ Aumento das latências absolutas e dos intervalos interpicos e limiar eletrofisiológico >30 dBNA;
- ✓ Aumento das latências absolutas e intervalos interpicos dentro dos padrões da normalidade e limiar eletrofisiológico >30 dBNA;
- ✓ Somente latência absoluta da onda V com limiar aumentado;
- ✓ Ausência de potencial evocado auditivo;
- ✓ Dessincronia;
- ✓ Presença apenas da onda I.

Não foi possível verificar a associação das alterações auditivas com os indicadores peso ao nascimento, infecção intra-útero, quimioterapia. O peso ao nascimento não constava nos prontuários; a frequência de infecções intra-útero relatada foi pequena (Tabela 23 - apêndices) e não havia relato de crianças realizando quimioterapia.

4.4 Estratégia de análise e tratamento dos dados

Os dados foram processados através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 14.0.

Em um primeiro momento realizou-se a análise bivariada com aplicação do teste não paramétrico do qui-quadrado. Depois foi feita regressão logística onde foram incluídas, na análise multivariada, as variáveis cujos valores de p foram iguais ou menores do que 0,05 e cujas frequências foram maiores do que 10.

4.5 Considerações éticas

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), via Plataforma Brasil, em 29/04/2014 registrado sob o número CAAE: 27766114.8.0000.5133. Foi aprovado em 26/05/2014 com o número de parecer: 638.359. Após a coleta de dados optou-se por realização de estudo transversal e não de caso-controle como pensado inicialmente. O projeto foi novamente submetido à Plataforma Brasil, sendo aprovado em 27/04/2015 emenda com o número de parecer 1.042.900.

5 RESULTADOS

A seção dos resultados está dividida em subseções. Na primeira, verificam-se os resultados das EOAT, do PEATE, grau estimado da alteração auditiva através do limiar eletrofisiológico e lado do acometimento. Na segunda, observam-se os resultados obtidos na análise bivariada e na terceira os obtidos na análise multivariada.

5.1 Frequências absolutas e relativas

Tabela 1- Distribuição das respostas observadas na EOAT nas OD e OE (n = 292)

EOAT	Frequência absoluta f	Frequência relativa %
Presente em ambos os lados	160	54,8
Presente apenas na OD	24	8,2
Presente apenas na OE	17	5,8
Ausente em ambos os lados	91	31,2
Total	292	100,0

Fonte: dados da pesquisa

A tabela 1 mostra a distribuição das frequências absolutas e relativas provenientes dos resultados das EOAT. Fizeram parte do estudo 292 prontuários de neonatos e lactentes que falharam na triagem auditiva neonatal. Após o reteste, os resultados obtidos foram presença de emissões otoacústicas em 54,8%; presença de EOAT apenas na OD em 8,2%; presença de EOAT apenas na OE em 5,8% e ausência de emissões otoacústicas bilateralmente em 31,2% da população do estudo.

Tabela 2- Distribuição das alterações do PEATE obtidos na OD e na OE (n = 292)

PEATE	OD		OE	
	f	%	f	%
Latências absolutas e intervalos interpicos dentro dos padrões da normalidade e limiar eletrofisiológico >30 dBNA	15	15,6	14	13,1
Aumento das latências absolutas e dos intervalos interpicos e limiar eletrofisiológico >30 dBNA	6	6,3	8	7,5
Aumento das latências absolutas e intervalos interpicos dentro dos padrões da normalidade e limiar eletrofisiológico >30 dBNA	16	16,7	23	21,5
Observado somente latência absoluta da onda V com latência aumentada	25	26,0	24	22,4
Ausência de potencial evocado auditivo	32	33,3	36	33,6
Dessincronia	1	1,0	1	1,0
Presença apenas da onda I	1	1,0	1	1,0
Total	96	100	107	100

Fonte: dados da pesquisa

Dentre as alterações observadas na tabela 2 verifica-se maior frequência de ausência de potencial evocado auditivo em ambos os lados (f=32 na OD e f=36 na OE) e menor frequência de dessincronia (f=1 na OD e na OE) e de presença apenas da onda I (f=1 na OD e na OE).

Tabela 3- Distribuição dos valores obtidos para o limiar eletrofisiológico (n = 292)

Onda V > 30 dBNA	Orelha direita		Orelha esquerda	
	f	%	f	%
Não	196	67,1	185	63,4
Sim	96	32,9	107	36,6

Fonte: dados da pesquisa

Consta, na tabela 3, a distribuição das frequências obtidas para o limiar eletrofisiológico por orelha. Foram observadas elevação do limiar eletrofisiológico em 32,9% na OD e em 36,6% na OE. Houve maior frequência de limiares dentro dos padrões da normalidade (f=196 OD; f=185 OE) do que de limiares alterados (f=96 OD; f=107 OE).

Tabela 4- Distribuição quanto a estimativa do grau da alteração auditiva (n = 292)

Condição	OD		OE	
	f	%	f	%
Normal	196	67,1	185	63,4
Leve	12	4,1	14	4,8
Moderado	12	4,1	18	6,2
Moderadamente severo	14	4,8	16	5,5
Severo	21	7,2	15	5,1
Profundo	37	12,7	44	15,1

Fonte: dados da pesquisa

A estimativa do grau da alteração auditiva está relacionada na tabela 4. Verifica-se normalidade em 67,1%, alterações leves em 4,1%, moderadas também em 4,1%, moderadamente severas em 4,8%, severas em 7,2% e profundas em 12,7% para a OD. Na OE observa-se normalidade em 63,4%, alterações leves em 4,8%, moderadas em 6,2%, moderadamente severas em 5,5%, severas em 5,1% e profundas em 15,1%.

Tabela 5- Distribuição das frequências quanto ao número de orelhas com alteração ao PEATE (n=292)

Condição	f	%
Normal em ambas as orelhas	171	58,6
Unilateral	39	13,4
Bilateral	82	28,0

Fonte: dados da pesquisa

Na tabela 5 nota-se que a frequência de alteração no PEATE foi 121 (f=121). Dentre essas alterações, 13,4% aconteceram em apenas uma orelha e 28,1% bilateralmente. O acometimento bilateral foi mais frequente do que o unilateral.

5.2. Análise Bivariada

Através da análise bivariada buscou-se verificar as possíveis associações entre a alteração no PEATE e as variáveis do estudo que apresentaram frequência de ocorrência ≥ 10 . Mediante a obtenção das frequências absoluta e relativa e do valor de p no teste não paramétrico do qui-quadrado foram observados os resultados mostrados nas tabelas e descritos a seguir.

Tabela 6- Associação entre alteração no PEATE e condições maternas (n = 292)

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Ameaça de aborto						0,472
Não	144	59,5	98	40,5	242	
Sim	27	54,0	23	46,0	50	
Descolamento de placenta						0,140
Não	165	57,9	120	42,1	285	
Sim	6	85,7	1	14,3	7	
Pré-eclampsia						0,696
Não	155	58,9	108	41,1	263	
Sim	16	55,2	13	44,8	29	
Condições de parto						0,646
Cesárea	100	57,5	74	42,5	174	
Normal	71	60,2	47	39,8	118	
Uso de medicação durante a gestação						0,738
Não	160	58,8	112	41,2	272	
Sim	11	55,0	9	45,0	20	

Fonte: dados da pesquisa

Na tabela 6 verifica-se que a alteração no PEATE ocorreu em 46,0% dos neonatos e lactentes de mães que tiveram ameaça de aborto e, em 40,5% daqueles que as mães não relataram tal intercorrência. A associação entre a variável ameaça de aborto e alteração no PEATE não foi significativa. O valor de p obtido foi de 0,472.

Apresentaram alteração no PEATE, 14,3% dos neonatos e lactentes de mães que relataram descolamento de placenta e 42,1% dos que as mães não relataram. Observou-se que dos 292 prontuários incluídos no estudo em apenas sete foi relatado descolamento de placenta (f=7). Não foi encontrada significância estatística, entre descolamento de placenta e alteração no exame de Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico.

A porcentagem dos neonatos e lactentes com alteração no PEATE cujas mães tiveram pré-eclampsia foi de 44,8% e naqueles que as mães não tiveram foi de 41,1%. Não foi significativa a associação entre pré-eclampsia e alteração no exame. O valor de p obtido foi igual a 0,696.

Com relação ao tipo de parto, a alteração no PEATE esteve presente em 42,5% daqueles que nasceram de cesárea e em 39,8% dos que nasceram de parto normal. A associação entre o tipo de parto e alteração no PEATE também não foi significativa, sendo obtido valor de p igual a 0,646, através do teste do qui-quadrado.

A alteração no PEATE esteve presente em 45,0% dos neonatos e lactentes cujas mães utilizaram medicamentos ototóxicos no período gestacional e em 41,2% daqueles que as mães não utilizaram. Não foi encontrada significância estatística entre o uso de medicamentos durante a gestação e alteração no limiar eletrofisiológico. O valor de p obtido foi igual a 0,738.

Tabela 7- Associação entre alteração no PEATE e hereditariedade (n = 292).

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Raça_cor						0,951
Branca	87	58,4	62	41,6	149	
Não branca	84	58,7	59	41,3	143	

continua

Conclusão...

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Sexo						0,212
Masculino	103	61,7	64	38,3	167	
Feminino	68	54,4	57	45,6	125	
Surdez na família desde a infância						0,506
Não	136	57,6	100	42,4	236	
Sim	35	62,5	21	37,5	56	

Fonte: dados da pesquisa

Na tabela 7, observa-se a distribuição quanto a raça, sexo e presença de surdez na família desde a infância. A associação dessas variáveis com alteração no PEATE não foi significativa.

A proporção de alteração no exame de potencial auditivo de tronco encefálico entre os brancos e os não brancos foi praticamente a mesma. Tiveram alteração no PEATE em pelo menos uma orelha, 41,6% dos brancos e 41,3% dos não brancos.

Quanto ao sexo, verifica-se a presença de alteração no PEATE em 38,3% dos neonatos e lactentes do sexo masculino e em 45,6% nos do sexo feminino.

Observa-se alteração no PEATE em 37,5% dos neonatos e lactentes que tinham casos de surdez na família desde a infância e em 42,4% dos que não relataram esses casos na família.

Tabela 8- Associação entre alteração no PEATE, intervenções e idade gestacional

(n = 292)

continua

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Ficou na incubadora						0,005
Não	128	62,1	78	37,9	206	
Sim	43	50,0	43	50,0	86	

Conclusão...

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Ficou na UTI						<0,001
Não	133	65,2	71	34,8	204	
Sim	38	43,2	50	56,8	88	
Ficou na VM						0,002
Não	143	63,3	83	36,7	226	
Sim	28	42,4	38	57,6	66	
Prematuridade						0,134
Muito prematuros	29	49,2	30	50,8	59	
Tardia	27	69,2	12	30,8	39	
Não prematuros	115	59,3	79	40,7	194	

Fonte: dados da pesquisa

Na tabela 8 nota-se que a alteração no PEATE esteve presente em 50% dos neonatos e lactentes que ficaram na incubadora e em 37,9% dos que não ficaram.

Encontrou-se resultados de PEATE alterados em 56,8% dos neonatos e lactentes que passaram pela UTIN e em 34,8% dos que não estiveram nesse ambiente.

Tiveram alteração no exame de PEATE, 57,6% dos neonatos que foram submetidos à VM, independente do número de dias, e 36,7% dos que não foram submetidos a essa intervenção.

Foi encontrada associação entre os fatores ficar na incubadora, ficar na UTIN, ser submetido à ventilação mecânica e apresentar alteração no PEATE. Os valores de p obtidos no teste do qui-quadrado foram igual a 0,005, <0,01 e igual a 0,002 respectivamente.

Quanto a idade gestacional apresentaram alteração no PEATE, 50,8% dos prematuros extremos, 30,8% dos prematuros tardios e 40,7% dos nascidos a termo.

A associação entre idade gestacional e alteração no PEATE não foi significativa.

Tabela 9- Associação entre alteração no PEATE e percepção dos pais à reação ao barulho dos filhos (n = 292)

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Reage a barulho						<0,001
Não	6	12,5	42	87,5	48	
Sim	165	67,6	79	32,4	244	

Fonte: dados da pesquisa

Percebe-se na tabela 9 que a alteração no PEATE ocorreu em 87,5% dos neonatos em que os pais relataram não reagirem ao barulho, e em 32,4% dos que os pais disseram que reagem ao barulho. A associação entre a percepção dos pais quanto a reação dos filhos ao barulho e alteração no PEATE foi significativa. O valor de p encontrado foi menor que 0,001.

Tabela 10- Associação entre alteração no PEATE e alterações neurológicas (n = 292)

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Síndrome						0,134
Não	164	59,6	111	40,4	275	
Sim	7	41,2	10	58,8	17	
Encefalopatia						0,007
Não	170	59,9	114	40,1	284	
Sim	1	12,5	7	87,5	8	
Crise convulsiva						0,075
Não	166	59,7	112	40,3	278	
Sim	5	35,7	9	64,3	14	
Alterações neurológicas						0,001
Não	154	62,6	92	37,4	246	
Sim	17	37,0	29	63,0	46	

Fonte: dados da pesquisa

Na tabela 10 verifica-se que as alterações no PEATE foram 58,8% nos síndrômicos e 40,4% nos não síndrômicos. A associação entre síndrome e alteração no PEATE não foi significativa. O valor de p obtido foi de 0,134.

Foram observadas alterações no PEATE em 87,5% dos que tinham encefalopatia crônica não evolutiva e em 40,1% que não apresentavam encefalopatia. Foi observada significância estatística entre encefalopatia e alteração no PEATE. O valor de p obtido com o teste do qui-quadrado foi de 0,007.

Não foi encontrada significância estatística entre crise convulsiva e alteração no PEATE. Apresentaram alteração no PEATE, 64,3% dos que tiveram crise convulsiva e 40,3% dos que não tiveram.

Foi encontrada significância estatística entre as alterações neurológicas e alteração no PEATE. O valor de p foi igual a 0,001. Tiveram alteração no PEATE, 63,0% dos neonatos com algum tipo de disfunção neurológica e 37,4% dentre os que não apresentavam disfunção neurológica. Na análise bivariada optou-se por agrupar as alterações neurológicas em um único item devido às frequências baixas apresentadas pelas alterações isoladamente.

Tabela 11- Associação entre alteração no PEATE e intercorrências peri e pós-natais (n = 292)

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Icterícia						0,613
Não	122	59,5	83	40,5	205	
Sim	49	56,3	38	43,7	87	
Sepse						0,925
Não	165	58,5	117	41,5	282	
Sim	6	60,0	4	40,0	10	
Hipóxia						0,222
Não	165	59,4	113	40,6	278	
Sim	6	42,9	8	57,1	14	
Meningite						0,025
Não	169	59,7	114	40,3	292	
Sim	2	22,2	7	77,8	9	
Otite de repetição						0,789
Não	161	58,8	113	41,2	274	
Sim	10	55,6	8	44,4	18	

Fonte: dados da pesquisa

A associação dos fatores icterícia, sepse, hipóxia e otite de repetição com alteração no PEATE não foi significativa. Os valores de p obtidos com teste do qui-quadrado foram maiores que 0,05.

A tabela 11 mostra que 43,7% dos neonatos e lactentes icterícos e, 40,5% dos não icterícos apresentaram alteração no PEATE.

A proporção de alteração no PEATE dentre os que tiveram sepse e dentre os que não tiveram foi praticamente a mesma. Observamos essa alteração em 40,0% dos neonatos e lactentes que tiveram sepse e em 41,5% dos que não tiveram.

Observa-se alteração no PEATE em 57,1% dos que tiveram hipóxia e em 40,6% dos que não tiveram hipóxia.

Apresentaram alteração no PEATE, 44,4% dentre os que tinham otites de repetição e 41,2% não tinham.

A associação entre meningite e alteração do limiar eletrofisiológico foi significativa. O valor de p obtido foi de 0,025. Houve alteração no PEATE em 77,8% dos que tiveram meningite e em 40,3% dos que não tiveram.

Tabela 12- Associação entre alteração no PEATE e tratamento do neonato (n = 292)

Variáveis	Alteração				Total	p-valor
	Não		Sim			
	f	%	f	%		
Medicamentos no período neonatal						<0,001
Não	143	64,7	78	35,3	221	
Sim	28	39,4	43	60,6	71	
Fototerapia						0,222
Não	165	59,4	113	40,6	278	
Sim	6	42,9	8	57,1	14	

Fonte: dados da pesquisa

Na tabela 12 verifica-se alteração no PEATE em 60,6% da população do estudo que utilizou algum tipo de medicação e em 35,3% dentre a que não utilizou. A associação entre o uso de medicamentos no período neonatal e a alteração auditiva em pelo menos uma orelha foi significativa com valor de p <0,001.

Não foi observada significância estatística entre fototerapia e alteração no PEATE. O valor de p foi de 0,222. Apresentaram alteração no PEATE, 57,1% dos neonatos e lactentes que foram submetidos a fototerapia e 40,6% dos que não foram submetidos a esse tipo de tratamento.

Tabela 13- Associação entre alteração no PEATE e o número de comorbidades (n = 292)

Comorbidades	Alteração				p-valor 2,29
	Nenhuma		Pelo menos uma		
	f	%	f	%	
Nenhuma	111	62,0	68	38,0	
Apenas uma	46	53,5	40	46,5	
Duas ou três	14	51,9	13	48,1	
Total	171	58,6	121	41,4	

Fonte: dados da pesquisa

Observa-se na tabela 13 que não houve significância estatística com relação ao número de comorbidades e alteração no PEATE. Tiveram alteração no exame de PEATE, 38,0% dos neonatos e lactentes que não apresentavam comorbidades, 46,5% que tiveram apenas uma morbidade e 48,1% que apresentaram duas ou três comorbidades.

5.3 Análise multivariada

Foram desenvolvidos seis modelos de regressão logística nos quais foram incluídas as variáveis com valor-p menor do que 0,05 obtidos na análise bivariada. Na tabela 14 são apresentados os modelos com o valor de p, as respectivas razões de chance e intervalos de confiança.

Tabela 14- Valor de p, RC e IC da RC dos resultados dos modelos de regressão logística para os fatores associados às alterações no PEATE

Modelos	Valor de p	RC	IC de 95% da RC	
			Inferior	Superior
Modelo 1				
Alterações neurológicas	0,037	2,10	1,05	4,23
UTIN	0,012	2,01	1,16	3,47
Modelo 2				
Alterações neurológicas	0,018	2,29	1,15	4,55
Ventilação Mecânica	0,036	1,88	1,04	3,40
Modelo 3				
Alterações neurológicas	0,032	2,13	1,07	4,25
Medicamentos no período neonatal	0,004	2,33	1,31	4,16
Modelo 4				
Alterações neurológicas	0,364	1,44	0,66	3,13
UTIN	0,003	2,49	1,37	4,53
Percepção dos pais (reação ao barulho)	p<0,001	14,99	5,99	37,47
Modelo 5				
Alterações neurológicas	0,201	1,65	0,77	3,53
Ventilação mecânica	0,010	2,29	1,21	4,31
Percepção dos pais (reação ao barulho)	p<0,001	14,55	5,85	36,19
Modelo 6				
Alterações neurológicas	0,324	1,48	0,68	3,20
Medicamentos no período neonatal	p<0,001	3,06	1,64	5,69
Percepção dos pais (reação ao barulho)	p<0,001	15,68	6,26	39,27

Fonte: dados da pesquisa

Nos modelos de regressão logística apresentados não foram incluídas simultaneamente as variáveis UTIN, VM e utilização de medicamentos no período neonatal devido ao fato de estarem altamente correlacionadas (ver tabelas 17, 18, 19, 20 no apêndice).

No modelo 1 podemos observar que os neonatos e lactentes que passaram pela UTI e os que apresentaram alteração neurológica tiveram o dobro de chance de apresentarem alteração no exame de PEATE. A associação entre elas e alteração no PEATE foi estatisticamente significativa.

Quanto aos dados obtidos no modelo 2 observamos que os neonatos e lactentes que apresentaram alteração neurológica também tiveram o dobro de chance de apresentarem alteração no exame de PEATE, assim como os neonatos que foram submetidos à VM. A associação entre essas duas variáveis e alteração no PEATE também foi significativa.

Houve significância estatística no Modelo 3 onde foram consideradas alteração neurológica e utilização de medicamentos no período neonatal. Os neonatos e lactentes que tiveram alteração neurológica permaneceram com o dobro de chance de apresentarem alguma alteração no PEATE. Os que utilizaram medicamentos tiveram 2,33 a chance de apresentarem alteração no exame de PEATE quando comparados aos que não utilizaram medicação.

Os Modelos 1, 2 e 3 praticamente exprimem a mesma situação já que a admissão na UTIN, utilização de ventilação mecânica e de medicamentos estão bastante interligados. Geralmente, a admissão na UTIN requer utilização de VM e tratamento medicamentoso.

No Modelo 4, quando aumentamos o controle das variáveis, a alteração neurológica deixa de ser estatisticamente significativa. Ao passo que a alteração no exame de potencial evocado auditivo de tronco encefálico em neonatos e lactentes que passaram pela VM foi estatisticamente significativa. Os neonatos e lactentes que foram submetidos à VM, independente do número de dias, tiveram 2,29 a chance de apresentarem alterações no PEATE em relação aos que não foram submetidos a esse procedimento. Ainda nesse Modelo, a percepção dos pais quanto a reação ao barulho foi bastante significativa.

Os modelos 4, 5 e 6 não são os mais adequados para fornecerem explicações sobre os fatores associados, haja vista a percepção da reação ao barulho pelos pais ser uma consequência da perda auditiva e não a causa. No entanto, esses modelos são relevantes para se mostrar a importância dos pais no processo de detecção precoce da perda auditiva. Nesses modelos, a presença de alteração auditiva nos casos de comprometimento neurológico deixa de apresentar significância estatística.

Com relação ao modelo 5 os neonatos que foram submetidos à VM tiveram 129% a chance de apresentarem alteração no limiar eletrofisiológico e quanto a percepção dos pais para a reação ao barulho de seus filhos 14 vezes a chance de ter o exame de PEATE alterado.

No modelo 6 como se pode observar, o fato dos pais perceberem que seus filhos não reagem ao barulho tem 14,55 vezes a chance de apresentarem alteração no exame. Os neonatos e lactentes que passaram pela UTI tiveram 2,51 vezes a chance de apresentarem alteração no exame de PEATE

6 DISCUSSÃO

Neste capítulo será apresentada a análise crítica dos resultados. Inicialmente, serão descritas as frequências de ocorrência das alterações seguidas pelos fatores que não foram significativos na análise bivariada. Logo após, se encontram descritos os fatores que foram significativos nas análises bivariada e multivariada.

Buscou-se investigar os fatores associados às alterações auditivas dos neonatos e lactentes através de estudo transversal. Diante disso, foram verificadas as frequências de alteração no limiar eletrofisiológico, o grau estimado, o lado de acometimento mais frequente e o fator mais fortemente associado às alterações no PEATE.

A elevação do limiar eletrofisiológico foi observada nas orelhas direita (32,9%) e esquerda (36,6%). Todavia o limiar eletrofisiológico esteve dentro dos padrões de normalidade em 67,1% na OD e em 63,4% na OE. Resultados semelhantes foram apontados por Marques, Arteta e Soares (2003) que através de estudo prospectivo realizado com 75 lactentes reprovados na TAN relataram que a maior parte deles (40,67%) apresentou limiar eletrofisiológico dentro dos padrões de normalidade.

Dentre os 292 prontuários selecionados para o estudo verificou-se alteração em 121 exames de PEATE (41,4%), sendo que 13,4% ocorreram em apenas uma orelha e 28,1% bilateralmente. Botelho (2009) que teve como população de estudo 188 RNs observou menos frequência de alteração auditiva ($f=12$). Duas alterações foram em apenas uma orelha ($f=2$) e dez ocorreram bilateralmente ($f=10$). Lima, Marba e Santos (2006) que avaliaram 979 RNs provenientes de UTI e cuidados intermediários encontraram prevalência de alteração no PEATE de 10,2%, sendo 5,3% unilaterais e 4,9% bilaterais. De acordo com Ead e outros (2013) a deficiência auditiva unilateral causa prejuízos no desenvolvimento infantil. Vieira, Macedo e Gonçalves (2007) relataram que esses prejuízos são menores do que os causados pela deficiência bilateral, porém não menos importantes já que ocasionam dificuldades na compreensão da fala e comprometem a localização espacial da fonte sonora. As consequências da perda auditiva bilateral são descritas de acordo com o tipo de alteração e com o grau da perda. Segundo Olusanya e Newton (2007) quanto maior o grau da deficiência auditiva maiores os problemas relacionados aos aprendizados da fala, linguagem, leitura e escrita.

Quanto às alterações encontradas nas latências absolutas e intervalos interpicos das ondas I, III e V, Durrant e Ferraro (2001) relataram que a forma das ondas no PEATE depende da maturação das vias auditivas, da doença que o indivíduo apresenta e do estímulo utilizado. Portanto, verifica-se que a alteração das ondas presentes em um primeiro momento da realização do PEATE pode se modificar e diminuir ou se normalizar no decorrer dos meses.

Com relação à estimativa do grau da alteração encontrou-se na OD maior frequência de alterações profundas (12,7%), seguidas das severas (7,2%), moderadamente severas (4,8%), moderadas e leves (4,1%). Na OE também houve maior frequência de alterações profundas (15,1%), seguidas das moderadamente severas (5,5%), severas (5,1%), moderadas (6,2%) e leves (4,8%). Resultados semelhantes foram encontrados por Pereira e outros (2014) que também relataram maior frequência de alterações auditivas de grau profundo. Tais alterações podem estar relacionadas ao comprometimento sensorineural. Os dados encontrados diferem de Marques, Arteta e Soares (2003) que observaram maior frequência de alterações leves (36%), seguidas pelas moderadas (14,6%), severas (4%) e profundas (4%). As alterações leves em questão, provavelmente são em decorrência de problemas condutivos. Vieira, Macedo e Gonçalves (2007) relataram que a perda auditiva de grau leve compromete a compreensão do som das consoantes, a moderada compromete a articulação da fala, e a severa e profunda ocasionam problemas sérios de fala e comprometem a comunicação.

Na análise bivariada a associação entre os fatores maternos ameaça de aborto, descolamento de placenta, pré-eclampsia, tipo de parto e utilização de medicação ototóxica no período gestacional não foi estatisticamente significativa. Resultados semelhantes foram descritos por Tiensoli e outros (2007) que não encontraram associação entre perda auditiva e utilização de medicação otótoxica durante a gestação e, por Câmara e outros (2010) que não encontraram associação entre hipertensão materna, tipo de parto e alteração auditiva. Mesmo que não tenha sido encontrada associação entre os fatores maternos e as alterações auditivas deve-se incentivar o pré-natal e o acompanhamento das gestantes, uma vez que determinadas situações como descolamento de placenta e pré-eclampsia podem levar ao parto prematuro.

Verificou-se que a associação entre as variáveis raça, sexo e presença de surdez na família desde a infância com alteração no exame de PEATE não foi

significativa. Estudo de Colella-Santos (2011) não observou associação entre o sexo e a perda auditiva; ao passo que Pereira e outros (2014) observaram mais alteração auditiva no sexo masculino. Griz e outros (2011) não encontraram associação estatisticamente significativa entre os antecedentes familiares de surdez e a surdez propriamente dita. Pereira e outros (2007) não observaram correlação significativa entre a falha na triagem auditiva e os riscos de antecedentes familiares nos neonatos nascidos a termo. Entretanto, Lima, Marba e Santos (2006) identificaram o antecedente familiar para surdez como fator associado à alteração auditiva. Apesar de não ter sido encontrada associação entre alteração no PEATE e antecedente familiar para deficiência auditiva na infância deve-se prestar atenção ao desenvolvimento da linguagem dos neonatos e lactentes que têm esse indicador, uma vez que a história familiar para deficiência auditiva na infância é considerada um indicador de risco para perda progressiva ou tardia como relatam o *Joint Committee on Infant Hearing* (2007); Onoda, Azevedo e Santos (2011); Botelho e outros (2008) e Griz e outros (2011). Vieira e outros (2007) relataram que alguns indicadores estão relacionados à perda auditiva de origem tardia e que a presença deles necessita não apenas de avaliações, mas de reavaliações a cada seis meses até a idade de três anos.

Tiensoli e outros (2007) relataram que o JCIH reduziu a lista de indicadores de risco para a perda auditiva, deixando de considerar alguns deles isoladamente e passando a considerar indicadores que englobariam a presença de vários fatores. Um dos indicadores que deixou de ser considerado foi a prematuridade, no entanto, estudos procuraram verificar a associação entre essa variável e a perda auditiva. O COMUSA, de acordo com Lewis e outros (2010), considera a prematuridade como um indicador de risco para a deficiência auditiva. No presente estudo, optou-se pela análise da prematuridade e as alterações no PEATE, porém a associação entre elas não foi significativa, tal qual estudo de Lima, Marba e Santos (2006). Tiensoli e outros (2007), porém encontraram uma proporção significativamente maior de déficit auditivo em crianças prematuras do que em crianças nascidas a termo na análise bivariada. Colella-Santos e outros (2011) verificaram mais alterações auditivas nos neonatos a termo quando comparados com os pretermos. Porém, os neonatos a termo desse estudo necessitaram de cuidados intensivos por apresentarem intercorrências consideradas de risco para a perda auditiva, tais como hipóxia, malformações congênitas, síndromes e infecção congênita. Griz e outros (2011)

evidenciaram significância estatística entre o resultado “falha” na triagem e os indicadores prematuridade, permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), utilização de medicação ototóxica, uso de ventilação mecânica e baixo peso ao nascimento. Pereira e outros (2007) observaram correlação estatisticamente significativa entre a presença de resposta na EOAT e a idade gestacional. Quanto menor foi a idade gestacional maior foi a chance de apresentar “falha” no exame de EOAT. Onoda, Azevedo e Santos (2011) verificaram que o índice de falha na TAN foi maior no grupo dos neonatos pretermo comparado ao grupo dos neonatos nascidos a termo. Mesmo que não tenha sido encontrada significância estatística entre a IG e alterações no PEATE sugere-se que os prematuros sejam acompanhados quanto ao desenvolvimento da audição, uma vez que estão sujeitos a mais intercorrências e a procedimentos considerados de risco se comparados aos nascidos a termo.

Não foi encontrada associação entre síndrome e alteração no PEATE, ao passo que Lammens e outros (2013) concluíram que as síndromes foram o diagnóstico mais frequente de perda auditiva congênita. Esses pesquisadores relataram que existem mais de 400 tipos de síndromes que vêm acompanhadas de surdez. Pereira e outros (2007) observaram que se o neonato apresentar alguma síndrome terá 37 vezes a chance de apresentar ausência de resposta no exame de EOAT. O fato de não ter sido encontrada associação entre síndrome e alteração no PEATE pode ser explicada pelos tipos de síndromes relatadas que, provavelmente não têm deficiência auditiva associada.

Não foi observada associação entre crise convulsiva e alteração no PEATE. Nos 292 prontuários selecionados para o estudo não havia especificação sobre a intensidade e frequência das crises convulsivas e se as mesmas estavam sendo tratadas com medicamentos. Estudo de Tiensoli e outros (2007) e Griz e outros (2011) também não observaram tal associação.

Da mesma forma que Câmara e outros (2010), Onoda, Azevedo e Santos (2011) não se observou associação significativa entre icterícia e alteração no PEATE. Todavia, pesquisas têm relatado os danos causados pelos níveis elevados de bilirrubina às vias auditivas. Botelho e outros (2010) verificaram que a hiperbilirrubinemia mostrou-se como um indicador de risco estatisticamente significativo para a perda auditiva sensorineural retrococlear. Também não foi encontrada associação entre fototerapia e alteração no PEATE. Estudo de Lima,

Marba e Santos (2006) também não encontrou tal associação. Tienoli e outros (2007) encontraram significância estatística entre exsanguíneotransfusão e alteração auditiva. No presente estudo não se teve acesso aos níveis de bilirrubina, mas provavelmente tais níveis não foram tão elevados a ponto de causar alterações no exame de PEATE. Na literatura há relatos de maior comprometimento quando o tratamento da icterícia é realizado através de exsanguíneotransfusão.

A proporção de alteração auditiva dentre os neonatos e lactentes que tiveram sepse (40,0%) e dentre os que não tiveram (41,5%) foi praticamente a mesma. Câmara e outros (2010) verificaram que a incidência de perda auditiva do tipo sensorineural foi mais elevada entre os neonatos que foram submetidos a oxigenoterapia por máscara ou ventilação mecânica, tiveram sepse, infecção neonatal ou pneumonia e anemia ou hemorragia pulmonar. Mesmo que não tenha sido observada, no presente estudo, associação entre sepse e deficiência auditiva deve-se levar em consideração que os neonatos que têm septicemia necessitam tanto de cuidados intensivos quanto de tratamento com medicamentos que podem vir a lesar a orelha interna. Dessa forma sugere-se acompanhamento audiológico nesses casos.

Jiang e outros (2004) realizaram estudo sobre a mudança dos limiares eletrofisiológicos no PEATE de 92 neonatos que tiveram hipóxia. Dentre eles, 44,6% tiveram alteração dos limiares eletrofisiológicos do PEATE ao longo do primeiro mês de vida e 34,5% durante os primeiros três dias de vida. Os autores verificaram uma diminuição progressiva nessa alteração e o retorno aos parâmetros da normalidade na maioria dos casos com o decorrer dos dias. Correlacionaram essas mudanças com o estágio das encefalopatias e observaram que os limiares estiveram mais elevados nos neonatos com encefalopatias mais severas. O fato de não ter sido encontrada associação entre hipóxia e alteração no PEATE no presente estudo, provavelmente foi em decorrência de quando o exame foi realizado e da presença ou ausência de encefalopatia e da severidade de acometimento.

Apesar de não ter sido encontrada associação entre os relatos de otites de repetição e alterações no PEATE, Saes, Goldenberg e Montovani (2005); Colella-Santos e outros (2011) descreveram ser imprescindível a detecção e o acompanhamento das doenças otológicas que acometem os neonatos. Doyle e outros (2004); Pereira, Azevedo e Testa (2010); Colella-Santos e outros (2011); Romero e outros (2012) advertem que neonatos que apresentam otite média

secretora têm risco aumentado de serem acometidos por episódios de repetição durante o primeiro ano de vida. Relatam ainda Pereira, Azevedo, Testa (2010); Romero e outros (2012) que as afecções da orelha média podem ocasionar alteração do processamento auditivo e conseqüentemente interferir no desempenho escolar. Sendo assim, sugere-se a detecção precoce e o tratamento das mesmas para que não venham interferir no desenvolvimento adequado das habilidades de linguagem.

Mehl e Thomson (2002), citado também por Vieira e outros (2007), verificaram que dentre os neonatos que receberam o diagnóstico de perda auditiva congênita, 47% apresentavam um ou mais indicadores de risco para a perda auditiva. Tiensooli e outros, assim como Onoda, Azevedo e Santos (2011) observaram que a presença de mais de um fator de risco aumenta a chance da ocorrência de problemas auditivos. Todavia, Declau e outros (2008) relataram que a presença de mais de um fator de risco não implica em risco acumulado de desenvolver deficiência auditiva. No presente estudo não se observou associação entre o número de comorbidades e alterações no PEATE.

Na análise bivariada encontramos significância estatística entre as variáveis VM, passagem pela UTIN, ficar na incubadora, não reagir ao barulho (percepção dos pais), alterações neurológicas, encefalopatia, meningite, utilização de medicamento no período neonatal e a alteração auditiva.

Apresentaram alteração auditiva em pelo menos uma orelha, 50,0% dos neonatos e lactentes que ficaram na incubadora, 56,8% dentre os que passaram pela UTIN e 57,6% dos que foram submetidos à VM, independente do número de dias. Núñez-Batalla e outros (2012) relataram que os neonatos, com ou sem indicadores de risco para a deficiência auditiva, que estiveram em UTI por mais de cinco dias, incluindo ventilação mecânica, antibióticos ototóxicos e diuréticos de alça deveriam ter sua audição testada através das EOAT e do PEATE. Porém, o fato do neonato estar nessas condições já é considerado de risco para a perda auditiva, justificando-se a avaliação não somente pelas EOAT, com também pelo PEATE. Corroborando o que foi encontrado, Griz e outros (2011) observaram associação entre o uso da ventilação mecânica e a perda auditiva, não havendo diferença ao considerarem o tempo em que neonato ou lactente ficou na ventilação. Câmara e outros (2010) apresentaram evidências de que a incidência da perda auditiva em neonatos que passaram por UTI neonatal é significativamente mais elevada do que

em neonatos que não estiveram nesse ambiente. De acordo com Carvalho, Pedreira e Aguiar (2005) o ruído nesse ambiente pode variar entre 60 e 70 dBNA. A passagem pela UTIN inclui a realização de procedimentos invasivos, utilização de medicamentos ototóxicos, ventilação mecânica e exposição a ruídos.

Lima, Marba e Santos (2006) encontraram significância estatística entre o uso ventilação mecânica e alterações auditivas, mas não encontraram tal significância quando analisaram a variável incubadora.

Pode-se dizer que a UTIN engloba vários fatores de risco e, portanto o neonato proveniente desse ambiente fica mais susceptível a apresentar alterações no exame de PEATE.

Dentre os neonatos e lactentes que não reagiram ao barulho, de acordo com a percepção dos pais, 87,5% apresentaram alteração no PEATE. A associação entre a percepção dos pais quanto a reação dos filhos ao barulho e alteração no PEATE foi significativa, tanto na análise bivariada quanto na multivariada. Esses dados estão de acordo com Northern e Downs (2005) que relatam que até 70% dos lactentes e crianças com deficiência auditiva são identificados por causa da suspeita de surdez pelos familiares. Apesar do JCIH considerar o atraso de fala e linguagem como um indicador de risco para a deficiência auditiva e o mesmo estar intrinsecamente ligado à percepção dos familiares em relatar se os filhos desenvolveram ou não a linguagem porque não escutam bem, julga-se ser mais conveniente considerá-lo uma consequência e não um indicador da perda auditiva.

Na análise bivariada foi encontrada significância estatística entre alterações neurológicas e alterações no PEATE e entre encefalopatia crônica do desenvolvimento e alterações no PEATE, assim como Zafeiriou e outros (2000) que através de estudo retrospectivo em 75 crianças com paralisia cerebral encontraram significância estatística entre anormalidade no PEATE e tetraplegia espástica, epilepsia, retardo mental e atrofia cortical no exame de imagem. No presente estudo 87,5% dos neonatos e lactentes com encefalopatia e 63,0% dentre os que tinham alguma alteração neurológica tiveram alteração no PEATE. Nivoloni (2005) relatou que as crianças com encefalopatia crônica apresentaram predomínio de alterações audiológicas quando comparadas ao grupo controle.

Porto (2001) e Bevilacqua e outros (2003) descreveram que a meningite é uma das causas da deficiência auditiva profunda, do tipo sensorineural, que acomete a audição bilateralmente. Dos 292 prontuários selecionados para o

presente estudo foram encontrados nove casos de meningite. Dentre eles, 77,8% tiveram alteração no exame de PEATE, sendo o grau profundo observado em quatro deles, o moderado em dois e o moderadamente severo em um. Dois exames encontravam-se dentro dos padrões de normalidade (ver tabela 16 nos apêndices). Estudo de Silva e outros (2009) composto por 55 crianças que tiveram meningite constatou presença de deficiência auditiva em 29% dos casos, sendo a perda auditiva do tipo sensorineural e de grau profundo mais prevalentes. Entretanto, outros estudos, como os de Tiensoli e outros (2007) e de Câmara e outros (2010), não observaram associação entre meningite e deficiência auditiva.

A sobrevivência dos neonatos que necessitam de cuidados intensivos está relacionada com o aumento do uso de antibióticos em UTIN, como descrevem Câmara e outros (2010) e Fanaroff e outros (2007). Neste estudo, observou-se mais alteração no PEATE nos neonatos e lactentes que utilizaram algum tipo de medicação no período neonatal (60,6%) do que nos que não utilizaram (35,3%). Baubien e outros (1991) evidenciaram através de estudo experimental a ototoxicidade da amicacina e Câmara e outros (2010) relataram que a associação medicamentosa aumenta a incidência de alterações de audição. Mas, como descrevem Northern e Downs (2005) e Tiensoli e outros (2007) é difícil avaliar o efeito que os medicamentos ototóxicos causam na audição, devido ao fato de serem administrados em neonatos e lactentes que têm doenças consideradas ototóxicas por si só. No presente estudo não se teve acesso aos tipos de medicamentos utilizados, porém verificou-se que o uso deles no período neonatal alterou o resultado do PEATE. Sendo assim, pode se inferir que a utilização de medicamentos nesse período deve ser criteriosa a fim de prevenir possíveis alterações auditivas.

Na análise multivariada, modelos 1, 2 e 3, em que foram consideradas as variáveis alteração neurológica e passagem pela UTIN, alteração neurológica e utilização de VM, alteração neurológica e utilização de medicamentos no período neonatal, verificou-se que houve significância estatística entre elas e a alteração no PEATE. Tiveram o dobro de chance de apresentar alteração no exame de PEATE, os neonatos e lactentes com algum tipo de alteração neurológica, os que passaram pela UTIN, os que foram submetidos à VM e os que utilizaram medicamentos no período neonatal.

Semelhante a este estudo, Capua e outros (2003) encontraram uma relação estatisticamente significativa entre a deficiência auditiva (DA) e a utilização de

medicação ototóxica com a razão de chance de 4,5. Tiansoli e outros (2007) relataram que a chance de um lactente que fez uso de medicação ototóxica ter deficiência auditiva é cerca de 6,4 vezes a chance daqueles que não utilizaram tal medicação. Lima, Marba e Santos (2006) descreveram que a chance de um RN ter alteração no PEATE caso tenha sido submetido à VM é de 1,8.

Quando se aumentou o controle das variáveis, nos Modelo 4, 5 e 6, acrescentando-se percepção dos pais com reação ao barulho, potencializaram-se a RC da UTIN, VM e passagem pela UTIN. Essas variáveis mantiveram significância estatística, ao passo que a associação da alteração neurológica com deficiência auditiva deixou de ser estatisticamente significativa.

Nos Modelos 4, 5 e 6 observou-se que os neonatos e lactentes cujos pais percebem suas reações ao barulho têm 15 vezes a chance de apresentarem problema auditivo quando comparadas àquelas que não possuem suspeita de surdez. Esses dados são semelhantes aos do estudo de Tiansoli e outros (2007), que através da análise multivariada verificaram que os filhos de pais que têm tal percepção apresentaram vinte vezes a chance de apresentarem alteração da audição.

Apesar dos modelos 4, 5 e 6 não serem os mais adequados para se explicar os fatores associados às alterações auditivas, eles se mostram relevantes quando consideramos a percepção dos pais na detecção precoce da deficiência auditiva. Entendemos a percepção da reação ao barulho pelos pais como uma consequência e não como um agente causador da perda de audição. Nosso estudo revelou que o fator mais fortemente associado a alteração auditiva nos neonatos e lactentes foi a percepção dos pais quanto a reação ao barulho (OR=15), seguido por utilização de medicação (OR=3,06), passagem pela UTIN (OR=2,49) e utilização de VM (OR=2,29). Lima, Marba e Santos relataram que os indicadores que melhor caracterizaram um grupo de risco para as alterações auditivas foram má-formação craniofacial, antecedente familiar, hiperbilirrubinemia, asfixia, peso menor que 1000 gramas e utilização de VM.

Diante disso, sugere-se o monitoramento audiológico dos neonatos e lactentes com indicadores de risco para alterações auditivas, uma vez que existem exames com sensibilidade e especificidade para detecção precoce dessas alterações.

O tipo de investigação do estudo, como mencionado nos métodos, foi do tipo transversal e apresentou algumas limitações. Podem ser relacionadas as condições de baixa prevalência que exigiriam uma quantidade maior de população de estudo; a possibilidade de viés devido a população selecionada ser proveniente de uma clínica onde a anamnese e os exames já tinham sido realizados; ocasionando, portanto viés de informação que refletem as ideias do examinador; possibilidade de erros de classificação, ou seja os casos poderiam não ser mais casos no momento da coleta de dados e, o tipo de estudo não determina risco absoluto.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise bivariada, os resultados revelaram que os fatores associados às alterações auditivas foram ficar na incubadora, presença de encefalopatia, quaisquer alterações neurológicas, meningite, passagem pela UTIN, utilização da ventilação mecânica e de medicamentos no período neonatal e a percepção dos pais quanto aos filhos reagirem ao barulho. No modelo final de regressão logística mantiveram-se associados às alterações auditivas, a passagem pela UTIN, a utilização da ventilação mecânica, a utilização de medicamentos no período neonatal e a percepção dos pais quanto aos filhos reagirem ao barulho.

Mesmo que a percepção dos pais quanto aos filhos reagirem ao barulho se encontre fortemente associada à alteração auditiva e seja apontada como indicador de risco pela literatura percebe-se que a mesma é uma consequência das alterações de audição, tendo em vista que surge em decorrência do déficit auditivo. Não se deve considerá-la, portanto como um agente causador dos problemas de audição. Entretanto, essa associação deve ser analisada com cautela pelos profissionais de saúde porque mostra a importância da percepção dos pais quanto a audição de seus filhos e que o fato de dizerem “meu filho não ouve” deve ser levado em consideração.

A frequência de alteração do limiar eletrofisiológico foi observada em ambos os lados e esteve mais alterada na OE. Quanto à lateralidade de alteração no PEATE, a bilateral foi mais frequente do que a unilateral. Tanto na OD quanto na OE as alterações de grau profundo foram as mais frequentes. Observa-se, portanto, a importância do acompanhamento auditivo, haja vista que a alteração bilateral e o grau profundo comprometem a aquisição e o desenvolvimento da linguagem oral.

Através do estudo dos fatores associados às alterações auditivas que acometem os neonatos e lactentes, contribuiu-se para a promoção da saúde, prevenção, monitoramento e intervenção dos problemas causados pela deficiência auditiva.

Continuar o estudo se faz importante, uma vez que a maturação das vias auditivas é um processo contínuo nesse período, podendo revelar menos alterações ou até normalidade em outros momentos da realização do PEATE.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, K. F. et al. Participação das famílias em Programas de Saúde Auditiva: um estudo descritivo. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**. v. 16, n. 1, p. 49-53, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v16n1/10.pdf>>. Acesso em: 18 de outubro de 2014.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Task force on newborn and Infant Hearing Loss: Detection and Intervention. **Pediatrics**. 1999, 103 (2): 527-30.

AMERICAN SPEECH LANGUAGE HEARING ASSOCIATION. ASHA . Hearing loss types degrees. **Audiology Information Series**. Disponível em: <<http://www.asha.org/uploadedFiles/AIS-Hearing-Loss-Types-Degree-Configuration.pdf#search=%22hearing%22>>. Acesso em: 02 de março de 2015.

AMORIM, A. M. de. et al. Efeito de supressão das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente em lactentes de risco para perda auditiva nascidos pré-termo. **Rev. CEFAC**, v. 12, n. 5, p. 749-755, Set./Out. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v12n5/180-08.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2013.

ANGRISANI, R. M. G. et al. Estudo eletrofisiológico da audição em recém-nascidos a termo pequenos para a idade gestacional. **J Soc Bras Fonoaudiol**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 162-167, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jsbf/v24n2/pt_13.pdf>. Acesso em: 02 de dezembro de 2013.

ARAWAKA, A. M. et al. Análise de diferentes estudos epidemiológicos em audiologia realizados no Brasil. **Rev. CEFAC**, v. 13, n. 1, p. 152-158, Jan./Fev. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v13n1/16-10.pdf>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2013.

AURÉLIO, F. S.; TOCHETTO, T. M. Triagem auditiva neonatal: experiências de diferentes países. **Arq Int Otorrinolaringol**, São Paulo, v.14, n.3, p. 355-363, Jul./Ago./Set. 2010. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/aio/v14n3/v14n3a14.pdf>>. Acesso em: 27 de outubro de 2013.

AZEVEDO, M. F. Emissões Otoacústicas. In: FIGUEIREDO, M.S. **Emissões Otoacústicas e Bera**. São Paulo: Pulso Editorial, 2003. p. 35-83.

BEAUBIEN, A. R. et al. Evidence that amikacin ototoxicity is related to total perilymph area under the concentration-time curve regardless of concentration. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, Ottawa, v. 35, n. 6, p. 1070-1074, June, 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC284288/pdf/aac00376-0080.pdf>>. Acesso em: 09 de janeiro de 2014.

BECKER, C. G. et al. Distúrbios da audição, fala e linguagem. In: LEÃO, E. et al. **Pediatria Ambulatorial**. Coopmed: Belo Horizonte: 4 ed, 2005, p. 201-205.

BESS, F. H.; HUMES, L. E. A triagem da função auditiva. In: _____(org). **Fundamentos em Audiologia**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 196-227.

BEVILACQUA, M. C. et al. Implantes cocleares em crianças portadoras de deficiência auditiva decorrente de meningite. **Rev. Bras. Otorrinolaringol**, São Paulo , v. 69, n.6, p. 760-764, nov./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v69n6/a06v69n6.pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2014.

BHUTANI, V. K. et al. Noninvasive measurement of total serum bilirubin in a multiracial predischarge newborn population to assess the risk of severe hyperbilirubinemia. **Pediatrics**. v. 106, n. 2, August, 2000. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/106/2/e17.full.pdf+html?sid=24ecaa6c-60e2-4dc9-ac68-4fbe93f2e082>>. Acesso em 23 de janeiro de 2014.

BORGES, A.C.de C., SANSONE, A. P. Avaliação audiológica em crianças de 0 a 5 anos de idade. In: Frota, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p.109-122.

BOTELHO, F. A. **Prevalência de perda auditiva em bebês de alto risco**. Belo Horizonte, 2009. Dissertação (Mestrado área de concentração saúde da criança e do adolescente). Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECJS-7SVHJJ/fernanda_alves_botelho.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 de dezembro de 2014.

BOTELHO, F. O. et al. Triagem auditiva em neonatos. **Rev Med Minas Gerais**. Belo Horizonte, v. 18, n. 4, p. 139-145, Nov, 2008. Suplemento 1. Disponível em: <<http://rmmg.medicina.ufmg.br/index.php/rmmg/article/view/139/121>>. Acesso em: 28 de outubro de 2013.

BOTELHO, M. S. N. et al. Newborn hearing screening in the limiar clinic in Porto Velho – Rondônia. **Braz J Otorhinolaryngol**. v. 76, n. 5, p. 605-610, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v76n5/v76n5a12.pdf>>. Acesso em: 30 de dezembro de 2014.

BONFILS, P; UZIEL, A; PUJOL, R. Screening for auditory dysfunction in infants by evoked oto-acoustic emissions. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**. v. 114, n.8, p. 887-90, 1988. Disponível em: <<http://archotol.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=616062>>. Acesso em: 09 de outubro de 2013.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Art. 23. **Presidência da República**, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 27 de janeiro de 2014.

BRASIL. Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Presidência da República**, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 22 de janeiro de 2014.

BRASIL. Decreto nº 3298 de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a integração da pessoa portadora de deficiência, consolida normas de proteção e dá outras providências. **Presidência da República**, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 27 de janeiro de 2014.

BRASIL. Portaria GM/MS nº 2.073, de 28 de setembro de 2004. Institui a Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva. Setembro de 2011. Diário Oficial da União. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-2073.htm>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2014.

BRASIL. Lei nº 12.303 de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a obrigatoriedade de realização do exame denominado Emissões Otoacústicas Evocadas. Diário Oficial da União, **Ministério da Saúde**, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2010/Lei/L12303.htm>. Acesso em: 07 de janeiro de 2014.

BRASIL. Campanha do teste da orelhinha. **Senado Federal**, 2011. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/senado/campanhas/orelhinha/default.html>>. Acesso em: 28 de outubro de 2013.

BRASIL. Diretrizes de atenção da triagem auditiva neonatal. **Ministério da Saúde**, 2012. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_triagem_auditiva_neonatal.pdf>. Acesso em 30 de setembro de 2013.

BRASIL. Portaria nº 793, de 24 de abril de 2012. Institui a rede de cuidados à pessoa com deficiência no âmbito do Sistema Único de Saúde. **Ministério da Saúde**, 2012. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793_24_04_2012.html>. Acesso em: 09 de dezembro de 2013.

CÂMARA, M. S. F. et al. Efeito de fármacos ototóxicos na audição de recém-nascidos de alto risco. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 15, n. 3, p. 376-382, Out. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v15n3/11.pdf>>. Acesso em: 26 de novembro de 2013.

CAMBOIM, E. D. et al. Análise comparativa das emissões otoacústicas com a timpanometria em lactentes de 0 a 6 meses. **Rev. CEFAC**, v. 14, n. 3, p. 403-412, Mai-Jun, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v14n3/171_10.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2014.

CAPUA, B. de. et al. Newborn hearing screening by transient evoked otoacoustic emissions: analysis of response as a function of risk factors. **Acta otorhinolaryngol ital**, Siena, v. 23, n. 1, p. 16-20, 2003. Disponível em: <http://www.actaitalica.it/issues/2003/1_03/03.%20De%20Capua.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2014.

CARVALHO, W.B.; PEDREIRA, M. L. G.; AGUIAR, M. A. Nível de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos *Jornal de Pediatria* - v. 81, n.6, p. 495-498, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v81n6/v81n6a15.pdf>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2015.

CASALI, R. L.; COLELLA-SANTOS, M. F. Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico: padrão de respostas de lactentes termos e prematuros. **Braz. J. Otorhinolaryngol.** v.76 n.6, p. 729-738, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v76n6/v76n6a11.pdf>>. Acesso em: 30 de novembro de 2014.

COLAFRANCESCHI, A. S. et al. Assistência Circulatória com Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) no Adulto: um Conceito Falido ou Esquecido? **Arq Bras Cardiol.** v. 91, n.1, p. 36-41, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v91n1/a06v91n1.pdf>> Acesso em: 13 de janeiro de 2015.

COLELLA-SANTOS, M. F. et al. Estudo audiológico e genético de lactentes de alto risco. **Braz J Otorhinolaryngol**, São Paulo, v. 77, n. 6, p. 784-790, Nov./Dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v77n6/v77n6a16.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2013.

CONE-WASSON, B. et al. Identification of Neonatal Hearing Impairment: infants with Hearing loss. **Ear Hear.** v. 21, n. 5, p. 488-507, 2000.

CORREA, B. M. et al. Triagem auditiva: concordância entre os métodos comportamental e objetivo. **Rev. CEFAC.** V. 14, n. 1, p. 84-89, 2012. <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v14n1/113-10.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2014.

CORREA, E. J. et al. Cuidados com o recém-nascido. In: LEÃO, E. et al. **Pediatria Ambulatorial**. Coopmed: Belo Horizonte: 4 ed., 2005, p. 37-65.

CÔRTEZ-ANDRADE, I. F.; BENTO, D. V.; LEWIS, D. R. Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente: protocolos de triagem auditiva neonatal. **Rev. CEFAC**, Jun 2013, v.15, n.3, p.521-527, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2012nahead/48-11.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2013.

COUBE, C.Z.V.; FILHO, O. A. Princípios Básicos das Emissões Otoacústicas. In: FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 95-108.

DANTAS, M.B. et al. Results of a neonatal hearing screening program in Maceió. **Braz j Otorhinolaryngol**. São Paulo. v. 75, n. 1, p. 58-63, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v75n1/v75n1a09.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2013.

DECLAU, F. et al. Etiologic and audiologic evaluations after universal neonatal hearing screening: analysis of 170 referred neonates. **Pediatrics**. Antwerp, v. 121, n. 6, p. 1119-1126, June, 2008. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/121/6/1119.full.pdf+html>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2014.

DÉLANO, P.; ROBLES, I.; ROBLES, L. Sistema eferente auditivo. **Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello**, v. 65, p. 55-62, 2005. Disponível em: <<http://www.sochiorl.cl/uploads/08%2818%29.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2013.

DOYLE, K.J. et al. Neonatal middle ear effusion predicts chronic otitis media with effusion. **Otol Neurotol**. v. 25, n. 3, p. 318-322, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15129112>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2015.

DURANTE, A. S. et al. Programa de Triagem Auditiva Neonatal - Modelo de Implementação. **Internacional Archives of Otorhinolaryngology**. v. 8, n. 1, 2004.

Disponível em: <http://www.arquivosdeorl.org.br/conteudo/acervo_port.asp?id=263>. Acesso em: 02 de outubro de 2014.

DURRANT, J. D.; FERRARO, J. A. Potenciais auditivos evocados de curta latência: eletrococleografia e audiometria de tronco encefálico. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. Barueri: Manole, 2001. p. 193-238.

EAD, B. et al. Pilot study of cognition in children with unilateral hearing loss. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 77, n. 11, p.1856-1860, Nov. 2013. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com.ez25.periodicos.capes.gov.br/S0165587613004151/1-s2.0-S0165587613004151-main.pdf?_tid=7fbe8234-84a1-11e3-a66a-00000aab0f6b&acdnat=1390531671_df74ef113b2fef8ab412370dddcca5a4>. Acesso em: 29 de outubro de 2013.

FANAROFF, A. A. et al. Trends in neonatal morbidity and mortality for very low birthweight infants. **Am J Obstet Gynecol**. v. 196, n. 2, p. 147. e1-147 e2, 2007. Disponível em: <<http://www.ajog.org/article/S0002-9378%2806%2901210-5/pdf>>. Acesso em: 21 de 10 de 2014.

FERNANDES, D. M. Z. et al. Acompanhamento do desenvolvimento da linguagem de lactentes de risco para surdez. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**. v. 16, n. 1, p. 30-36, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v16n1/07.pdf>>. Acesso em: 30 de setembro de 2013.

FIGUEIREDO, M. S., CASTRO JÚNIOR, N. P. de. Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico. In: _____ (org). **Emissões otoacústicas e BERA**. São José dos Campos: 2003, p. 85-97.

FRANCESCHI, C.M. de. et al. Cisplatin effects on guinea pigs: cochlear histology and genotoxicity. **Braz J Otorhinolaryngol**. v. 77. n. 6. p. 728-735, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v77n6/v77n6a09.pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2014.

FRAZZA, M. M. et al. Audiometria tonal e vocal. In: Frota, S. **Audiologia Clínica**. São Paulo, 2003, p. 49-72.

FULCHER, A. Listen up: Children with early identified hearing loss achieve age-appropriate speech/language outcomes by 3 years-of-age. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol.** v. 76. n. 12, p. 1785-1794, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23084781>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2014.

GARCIA, B. G. de et al. Overview of newborn hearing screening activities in Latin America. **Rev Panam Salud Publica**, v. 29, n. 3, p. 145-152, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rpsp/v29n3/01.pdf>>. Acesso em: 09 de outubro de 2013.

GARCIA, C. F. D.; ISAAC, M. L.; OLIVEIRA, J. A. A. Emissões otoacústicas transitórias: instrumento para detecção precoce de alterações auditivas em recém nascidos a termo e pré termo. **R. Bras. de Otorr.** v. 68, n. 3, p. 344-352, 2002. <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v68n3/10390.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2014.

GATANU. Grupo de apoio a triagem auditiva neonatal. **Banco de serviços.** Disponível em: < <http://www.gatanu.org/banco-de-servicos/lista>>. Acesso em: 02 de janeiro de 2015.

GATTO, C. I.; TOCHETTO, T. M. Deficiência auditiva infantil: implicações e soluções. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v.9, n.1, p. 110-115, Jan./Mar. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v9n1/v9n1a12.pdf>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2013.

GOLD, T. Hearing II: the physical basis of the action of the cochlea. **Proc Soc Lond Biol Sci.** v.135, p. 492-498, 1948.

GRIZ, S. M. S. et al. Indicadores de risco para perda auditiva em neonatos e lactentes atendidos em um programa de triagem auditiva neonatal. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v.13, n. 2, p. 281-291, Mar./Abr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462011000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 26 de novembro de 2013.

GUEDES, A.P.S ; VENTURA D.P. Avaliação auditiva: testes básicos. In: Mor R. **Conhecimentos essenciais para entender uma avaliação auditiva básica**. São José dos Campos: Pulso, p 20, 2003.

JERGER, J. Clinical experience with impedance audiometry. **Arch Otolaryngol**. v. 92, p. 311-324, 1970.

JEWETT, D. L., WILLISTON, J. S. Auditory-evoked far fields average from the scalp of humans. **Brain**, San Francisco, v. 94, n. 4. p. 681-696, Jan. 1971. Disponível em: <<http://www.auditory.org/mhonarc/2010/pdfJQJmYDCEg0.pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2014.

JIANG, Z.D. et al. One-third of term babies after perinatal hypoxia-ischaemia have transient hearing impairment: dynamic change in hearing threshold during the neonatal period. **Acta Paediatr**. n. 93 v. p. 82-87, 2004. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1651-2227.2000.tb01215.x/pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. **Pediatrics**. v. 120, n. 4, p. 898-921, Oct. 2007. Disponível em: <<http://pediatrics-aappublications-org.ez25.periodicos.capes.gov.br/content/120/4/898.full.pdf+html>>. Acesso em: 26 de novembro de 2013.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Supplement to the JCIH 2007 position statement: principles and guidelines for early intervention after confirmation that a child is deaf or hard of hearing. **Pediatrics**. v. 131, n. 4, p. e1324-e1349, April. 2013. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/131/4/e1324.full.pdf+html?sid=777ddae4-92d3-4810-901d-6572d5f2e7ef>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2014.

KEMP, D. T. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. **J Acoust Soc Am**. London, v. 64, n. 5, p. 1386-1391, Nov, 1978. Disponível em: <<http://scitation.aip.org/content/asa/journal/jasa/64/5/10.1121/1.382104>>. Acesso em: 17 de outubro de 2013.

KENNEDY, C., MCCANN, D. Universal neonatal hearing screening moving from evidence to practice. **Arch Dis Child Fetal Neonatal**. v. 89, p. 378–383. Disponível

em: <<http://fn.bmj.com/content/89/5/F378.full.pdf+html>>. Acesso em: 17 de janeiro de 2014.

KNOTT, C. Universal newborn hearing screening coming soon: "hear's" why. **Neonatal Netw.** v. 20, n. 8, p. 25-33, 2001.

KÓS, A. O. de A., KÓS, M. I. Etiologias das perdas auditiva e suas características audiológicas. In: Frota, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2003. p.123-140.

LAMMENS, F. et al. Aetiology of congenital hearing loss: A cohort review of 569 subjects. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.** v. 77, n.9, p. 1385–1391, 2013. Disponível em: <[http://www.ijporonline.com/article/S0165-5876\(13\)00278-4/pdf](http://www.ijporonline.com/article/S0165-5876(13)00278-4/pdf)> Acesso em: 22 de agosto de 2013.

LEMOS, R. A. et al., Desempenho funcional segundo a idade gestacional e o peso ao nascer de crianças em idade pré-escolar nascidas prematuras ou com baixo peso. **Journal of Human Growth and Development.** v. 22, n. 1, p. 1-11, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/viewFile/20045/22149>>. Acesso em: 22 de março de 2013.

LEWIS, D. R. et al. Comitê multiprofissional em saúde auditiva COMUSA. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 76, n. 1, p. 121-128, Jan/Fev. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v76n1/v76n1a20.pdf>>. Acesso em: 29 de outubro de 2013.

LIMA, M. G. et al. Incidência e fatores de risco para sífilis congênita em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001-2008. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. v. 18, n. 2, p. 499-506, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v18n2/21.pdf>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2015.

LIMA G. M., MARBA S. T., SANTOS M. F. Hearing screening in a neonatal intensive care unit. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 82. p.110-114, 2006 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v82n2/v82n2a06.pdf>>. Acesso em: 30 de novembro de 2014.

LINARES A. E; CARVALLO, R.M.M. Medidas imitanciométricas em crianças com ausência de emissões otoacústicas. **Rev Bras Otorrinolaringol.** v. 8. n.3. p. 410-416, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v74n3/16.pdf>>. Acesso em: 12 de novembro de 2014.

LOPES, M.K.; MOMENSHON-SANTOS, T. M. M. Comparação dos indicadores de risco para surdez em neonatos encontrados nos anos de 1995 e 2005. **Arquivos Int Otorrinolaringol.** v. 15. n. 1, p. 35-40. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aio/v15n1/05.pdf>>. Acesso em: 12 de novembro de 2014.

MANFREDI, A. K. da S. et al. Triagem auditiva neonatal em recém-nascidos de mães soropositivas para o HIV. **J. Soc. Bras. Fonoaudiol.** v. 23, n. 4 p. 376-380, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jsbf/v23n4/v23n4a14.pdf>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2014.

MARQUES, V. C., ARTETA, L. M. C., SOARES, E. Avaliação da onda V da audiometria de tronco cerebral de crianças reprovadas na triagem auditiva neonatal. **Rev Bras Otorrinolaringol.** v.69, n.6, p. 785-9, nov./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v69n6/a10v69n6.pdf>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2015.

MEHL, A. L., THOMSON, V. The Colorado newborn hearing screening project, 1992–1999: on the threshold of effective population based universal newborn hearing screening. **Pediatrics.** v. 109, n.1, January, 2002. Disponível em: <<http://pediatrics-aappublications-org.ez25.periodicos.capes.gov.br/content/109/1/e7.full.pdf+html>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2014.

MERCADO, V. BURGOS, R., MUÑOZ. Ototoxicidad por medicamentos **Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello.** v. 67, n.2 , p. 167-177, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/orl/v67n2/art13.pdf>>. Acesso em: 30 de outubro de 2014.

MIURA, C.S. et al. The prevalence of congenital cytomegalovirus infection in newborn infants at an intensive care unit in a public hospital. **Jornal de Pediatria.** v. 82, n. 1, p. 46-50, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v82n1/v82n1a10.pdf>>. Acesso em: 25 de janeiro 2014.

MOMENSOHN-SANTOS, T.M. et al. Métodos de avaliação da audição. IN: MOMENSOHN-SANTOS, T.M; RUSSO, I. C. P. **Prática da audiologia clínica.** São Paulo: Cortez, 2005. p. 217-244.

MUNHOZ, M. S. L. et al. Otoemissões acústicas. In: _____ (org). **Audiologia Clínica**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 121-148.

MUNHOZ, M. S. L. et al. Respostas auditivas de tronco encefálico. In: _____ (org). **Audiologia Clínica**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 191-242.

NAKAMURA, H. et al. Auditory nerve and brainstem responses in a newborn infants with hyperbilirubinemia. **Pediatrics**, v. 75, n. 4, p. 703-708, apr. 1985. Disponível em: <<http://pediatrics-aappublications.org.ez25.periodicos.capes.gov.br/content/75/4/703.full.pdf+html>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2014.

NIVOLONI, K. A. B. **Avaliação Comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em encefalopatia crônica infantil não evolutiva**. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5160/tde-27092005-151846/pt-br.php>> Acesso em: 11 de dezembro de 2014.

NORTHERN, J. L.; DOWNS, M. P. O que é perda auditiva. In: **Audição em Crianças**. 3 ed. São Paulo: Editora Manole, 1989, p. 2-21.

NÚÑEZ-BATALLA, F. et al. Indicadores de riesgo de hipoacusia neurosensorial infantil. **Acta Otorrinolaringol Esp**, Madrid, v.63, n.5, p.382-390. 2012. Disponível em: <http://aulanet.umb.edu.co/aulanet_jh/archivos/correo_umb/020601_051_A1/7482208_neuropatia3.pdf>. Acesso em: 26 de outubro de 2014.

ÖĞÜN B., et al. Longterm outcome of neonatal hyperbilirubinemia: subjective and objective audiological measures. **Clin Otolaryngol Allied Sci**. v. 28. n. p. 507-513, 2003. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14616667>>. Acesso em: 04 de março de 2015.

OLIVEIRA, J. S. de et al. Risk factors and prevalence of newborn hearing loss in a private health care system of Porto Velho, northern Brazil. **Rev Paul Pediatr**, v. 31, n. 3, p. 299-305, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v31n3/0103-0582-rpp-31-03-00299.pdf>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2013.

OLIVEIRA, P.; CASTRO, F.; RIBEIRO, A. Surdez infantil. **Rev Bras Otorrinolaringol.** v. 68, n. 3, p. 417-423, maio/jun, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v68n3/10400.pdf>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2014.

OLUSANYA, B. O., NEWTON, V. E. Global burden of childhood hearing impairment and disease control priorities for developing countries. **The Lancet**, v. 369, n. 9569, p. 1314-1317, Apr, 2007. Disponível em: <<http://download.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140673607606023.pdf?id=a02f57d1811fcb77:7f493569:143c6dbd641:-1b611390613440843>>. Acesso em: 17 de janeiro de 2014.

ONODA, R. M., AZEVEDO, M. F. de, SANTOS, A. M. N. dos. Neonatal Hearing Screening: failures, hearing loss and risk indicators. **Braz J otorhinolaryngol**, São Paulo, v. 77, n. 6, p. 775-783, Nov./Dec. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v77n6/v77n6a15.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2013.

PEREIRA, M. G. Métodos empregados em epidemiologia. In: **Epidemiologia Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 269-288.

PEREIRA, P. K. S. et al. Programa de triagem auditiva neonatal: associação entre perda auditiva e fatores de risco. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. Barueri, v. 18, n. 3, p. 267-278, jul/set. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pfono/v19n3/a05v19n3>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2013.

PEREIRA, P. K.; AZEVEDO, M. F.; TESTA, J.R. Conductive impairment in newborn who failed the newborn hearing screening. **Braz J Otorhinolaryngol.** v. 76, n. 3, p. 347-354, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v76n3/v76n3a13.pdf>>. Acesso em: 04 de março de 2015.

PEREIRA, T. et al. Investigação etiológica da deficiência auditiva em neonatos identificados em um programa de triagem auditiva neonatal universal. **Rev. CEFAC**. V. 16. N. 2. P. 422-429. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v16n2/1982-0216-rcefac-16-2-0422.pdf>>. Acesso em: 04 de março de 2015.

PINTO, M. M. et al. Idade no diagnóstico e no início da intervenção de crianças deficientes auditivas em um serviço público de saúde auditiva brasileiro. **Arq Int Otorrinolaringol**, São Paulo, v. 16, n. 1, p.44-49, Jan./Fev./Mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aio/v16n1/06.pdf>>. Acesso em: 28 de outubro de 2013.

PORTO, P. R. C. **Avaliação de resultados de implante coclear em pacientes deficientes auditivos secundário à meningite** [dissertação]. Campinas: Universidade de Campinas; 2001. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000253643&fd=y>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2014.

RADES, E.; BITTAR, R. E.; ZUGAIB, M. Determinantes Diretos do Parto Prematuro Eletivo e os Resultados Neonatais. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 26, n. 8, p 655-662, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v26n8/a10v26n8.pdf> > Acesso em: 13 de janeiro de 2015.

ROMERO, A. C. et al., Potencial evocado auditivo de tronco encefálico em crianças encaminhadas de um programa de triagem auditiva neonatal. **Revista Brasileira de Saúde materno-infantil**, Recife, v. 12, n. 2, p. 145-153, Abr./ Jun. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v12n2/05.pdf>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2013.

ROSSI, A. G. Imitanciometria. In: FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 77-86.

SAES, S. de O.; GOLDBERG, T.B.L.; MONTOVANI, J.C.; Secreção na orelha média em lactentes – ocorrência, recorrência e aspectos relacionados. **Jornal de Pediatria**. v. 18, n.2, p- 133-138. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v81n2/v81n02a08.pdf>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2014.

SILVA, D. P. C. da; MARTINS, R. H. G. Análise das emissões otoacústicas transientes e dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico em neonatos com hiperbilirrubinemia. **Braz J Otorhinolaryngol**. v. 75, n. 3, p. 381-386, maio/junho. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v75n3/pt_v75n3a13.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2014.

SILVA, L. P. A. et al. Prevalência de sequelas auditivas pós meningite piogênica em crianças. **Rev Soc Bras Fonoaudiol.** v. 14, n. 3, p. 332-338, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v14n3/v14n3a08.pdf>>. 24 de outubro de 2013.

SOUSA, L. C. A. et al. Achado ocasional de doenças neurológicas durante a pesquisa da surdez infantil através do BERA. **Rev Bras Otorrinolaringol.** v. 73, n. 3, p. 424-428, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v73n3/a20v73n3.pdf>> Acesso em: 21 de janeiro de 2014.

THOMPSON, D. C. et al. Universal newborn hearing screening summary of evidence. **JAMA**, v. 286, n. 16, oct. 2001. Disponível em <<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=194319>>. Acesso em: 24 de outubro de 2013.

TIENSOLI, L. O. Triagem auditiva em hospital público de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: deficiência auditiva e seus fatores de risco em neonatos e lactentes. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1431-1441, Jun. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v23n6/17.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2013.

UCHÔA, N. T. et al. Prevalência de perda auditiva em recém-nascidos de muito baixo peso. **Jornal de Pediatria.** v. 79, n. 2, p. 123-128, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v79n2/v79n2a06.pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2014.

VIANNA, N. B., CAVALCANTI, M. L. T., ACIOLI, M. D. Princípios de universalidade, integralidade, e equidade em um serviço de atenção à saúde auditiva. **Revista Ciência e Saúde Coletiva.** 2013 (no prelo). Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/artigo_int.php?id_artigo=13957>. Acesso em: 25 de janeiro de 2014.

VIEIRA, A. B.; MACEDO, L. R.; GONÇALVES, D. U. O diagnóstico da perda auditiva na infância. **Pediatria** (São Paulo). v. 29. n. 1. p. 43-49, 2007. Disponível em: <<http://www.pediatriasaopaulo.usp.br/upload/pdf/1201.pdf>>. Acesso em: 01 de março de 2015.

VIEIRA, A. B. C., MANCINI, P., GONÇALVES, D. U. Doenças infecciosas e perda auditiva. **Rev Med Minas Gerais**, v. 20, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: <<http://www.rmmg.org/Sumario/34>>. Acesso em: 03 de setembro de 2014.

VIEIRA, E. P. et al. Ocorrência dos indicadores de risco para a deficiência auditiva infantil no decorrer de quatro anos em um programa de triagem auditiva. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**. v. 12, n. 3, p. 214-220. 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v12n3/a09v12n3.pdf>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

WESSEX UNIVERSAL NEONATAL HEARING SCREENING TRIAL GROUP. Controlled trial of universal neonatal screening for early identification of permanent childhood hearing impairment. **The Lancet**. v. 352. p. 1957-1964. Dec, 1998. Disponível em: <<http://download.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140673698063594.pdf?id=a02f57d1811fcb77:7f493569:143c6dbd641:-1b611390613440843>>. Acesso em: 09 de janeiro de 2014.

WROBLEWSKA-SENIUK, K. et al. The results of newborn hearing screening by means of transient evoked otoacoustic emissions. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 69, n. 10. p. 1351-1357, 2005. Disponível em: <[http://www.ijporlonline.com/article/S0165-5876\(05\)00166-7/pdf](http://www.ijporlonline.com/article/S0165-5876(05)00166-7/pdf)>. Acesso em: 02 de outubro de 2014.

YOSHINAGA-ITANO, C. Levels of evidence: universal newborn hearing screening (UNHS) and early hearing detection and intervention systems (EHDI). **Journal of Communication Disorders**, Colorado, v. 37, p. 451–465, Apr. 2004. Disponível em: <<http://lsl.usu.edu/files/Yoshinaga-levelsofconfidence.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2013.

ZAFEIRIOU, D.I., ANDREOU, A., KARASAVIDOU, K., Utility of brainstem auditory evoked potentials in children with spastic cerebral palsy. **Acta Paediatr**. v. 89. n. 2. p. 194-197, 2000. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1651-2227.2000.tb01215.x/pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Anamnese e resultados dos exames

Idade em meses:

Sexo: [1] masculino [2] feminino

Raça: [1] branca [2] negra [3] amarela [4] outras

Tem surdez na família desde a infância: [1] sim [2] não

Falhou na triagem auditiva neonatal: [1] falhou na OD [2] falhou na OE [3] falhou em ambos os lados [4] não falhou

Exame físico

Otoscopia: [1] normal [2] alterada

Oroscopia: [1] normal [2] alterada

Rinoscopia: [1] normal [2] alterada

Percepção dos pais

Reage a barulho: [1] sim [2] não

Pré-natal

Ameaça de aborto: [1] sim [2] não

Uso de medicação ototóxica durante a gravidez: [1] sim [2] não

Virose durante a gravidez: [1] sim [2] não

Descolamento de placenta: [1] sim [2] não

Pré-eclampsia: [1] sim [2] não

Peri-natal

Gemelar: [1] sim [2] não

Prematuro: [1] sim [2] não

Idade gestacional em semanas: _____

Peso ao nascimento: [1] inferior a 1500 gramas [2] < 2500 gramas até 1500 gramas [3] ≥ 2500 gramas [4] não consta

Condições de parto: [1] cesárea [2] normal [3] fórceps

Icterícia: [1] sim [2] não

Torches alargada: [1] toxoplasmose [2] rubéola [3] citomegalovírus [4] herpes
[5] sífilis [6] HIV [7] não relatado

Anomalias craniofaciais: [1] sim [2] não

Síndrome: [1] sim [2] não

Qual síndrome _____

Pós-natal:

Meningite: [1] sim [2] não

Otite de repetição: [1] sim [2] não

Alterações neurológicas: [1] sim [2] não

Ficou na incubadora: [1] sim [2] não

Ficou na uti: [1] sim [2] não

Ficou na ventilação mecânica: [1] sim [2] não

Medicamentos ototóxicos no período neonatal: [1] sim [2] não

Procedimentos

Audiometria comportamental

[1] reagiu a sons fracos, médios e fortes [2] reagiu a sons médios e fortes [3]
reagiu a sons fortes [4] não demonstrou reação aos sons apresentados [5] não
realizado

RCP

[1] presente [2] ausente [3] não avaliado

EOAT

[1] presente em ambos os lados [2] presente apenas na OD [3] presente
apenas na OE [4] ausente em ambos os lados

Imitanciometria

OD:

[1] curva tipo A [2] curva tipo B [3] curva tipo C [4] curva tipo Ar [5] curva
tipo Ad [6] não foi possível realizar

OE:

[1] curva tipo A [2] curva tipo B [3] curva tipo C [5] curva tipo Ar [6] curva
tipo Ad [4] não foi possível realizar

PEATE

OD:

- [1] latências absolutas e intervalos interpícos dentro dos padrões da normalidade
- [2] aumento das latências absolutas e dos intervalos interpícos
- [3] aumento das latências absolutas e intervalos interpícos dentro dos padrões da normalidade
- [4] observado somente latência absoluta da onda V
- [5] ausência de potencial evocado auditivo
- [6] dessincronia
- [7] presença apenas da onda I
- [8] não realizado

OE:

- [1] latências absolutas e intervalos interpícos dentro dos padrões da normalidade
- [2] aumento das latências absolutas e dos intervalos interpícos
- [3] aumento das latências absolutas e intervalos interpícos dentro dos padrões da normalidade
- [4] observado somente latência absoluta da onda V
- [5] ausência de potencial evocado auditivo
- [6] dessincronia
- [7] presença apenas da onda I
- [8] não realizado

Onda V presente em: OD_____dbNA OE_____dbNA

- [1] onda V ausente na OD
- [2] onda v ausente na OE
- [3] onda v ausente em ambos os lados
- [4] onda V presente bilateralmente

APÊNDICE B – Tabelas

Tabela 15 – Resultados do PEATE observados nos prontuários para as orelhas direita e esquerda

PEATE	OD		OE	
	f	%	f	%
Latências absolutas e intervalos interpicos dentro dos padrões da normalidade	146	50,0	144	49,3
Aumento das latências absolutas e dos intervalos interpicos	22	7,5	22	7,5
Aumento das latências absolutas e intervalos interpicos dentro dos padrões da normalidade	65	22,3	64	21,9
Observado somente latência absoluta da onda V	25	8,6	24	8,2
Ausência de potencial evocado auditivo	32	11,0	36	12,3
Dessincronia	1	0,3	1	3,0
Presença apenas de onda I	1	0,3	1	3,0
Total	292	100,0	292	100,0

Tabela 16 – Graus de alteração auditiva para meningite

Meningite	Graus				Total f
	Normal f	Moderada f	Moderadamente severa f	Profunda f	
Não	283	0	0	0	283
Sim	2	2	1	4	9

Tabela 17 – Distribuição das frequências entre admissão na UTIN e ser submetido à VM

Admissão na UTIN	Ficou na VM					
	Sim		Não		Total	
	f	%	f	%	f	%
Sim	66	75,0	22	25,0	88	100,0
Não	0	0	204	100,0	204	100,0
Total	66	22,6	226	77,4	292	100,0

Tabela 18 – Distribuição das frequências entre ficar na incubadora e utilização de medicamentos no período neonatal

Ficou na incubadora	Medicamentos					
	Sim		Não		Total	
	f	%	f	%	f	%
Sim	59	68,6	27	31,4	86	100,0
Não	12	5,8	194	94,2	206	100,0
Total	71	24,3	221	75,7	292	100,0

Tabela 19 – Distribuição das frequências entre admissão na UTIN e utilização de medicamentos no período neonatal

Admissão na UTIN	Medicamentos					
	Sim		Não		Total	
	f	%	f	%	f	%
Sim	68	77,3	20	22,7	88	100,0
Não	3	1,5	201	98,5	204	100,0
Total	71	24,3	221	75,7	292	100,0

Tabela 20 – Distribuição das frequências entre ser submetido à VM e utilização de medicamentos no período neonatal

Ficou na VM	Medicamentos					
	Sim		Não		Total	
	f	%	f	%	f	%
Sim	64	97,0	2	3,0	66	100,0
Não	7	3,1	219	97,0	226	100,0
Total	71	24,3	221	75,7	292	100,0

Tabela 21 – Distribuição das frequências de alteração no PEATE, utilização de VM e incubadora

Submetido à VM			Alteração			
			Não		Sim	
			f	%	f	%
Sim	Incubadora	Sim	25	43,8	32	56,1
		Não	3	33,3	6	66,7
Não	Incubadora	Sim	18	62,1	11	37,9
		Não	125	63,4	72	36,5

Tabela 22 – Distribuição das frequências alteração no PEATE, utilização de VM e admissão na UTIN

Submetido à VM			Alteração			
			Não		Sim	
			f	%	f	%
Sim	admissão na UTIN	Sim	28	42,4	38	57,6
		Não	0	0	0	0
Não	admissão na UTIN	Sim	10	45,4	12	54,5
		Não	133	65,2	71	34,8

Tabela 23 – Distribuição das frequências de TORCHS

	Toxoplasmose		Rubéola		CMV		Herpes		Sífilis		HIV	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Não	287	98,30%	291	99,6	290	99,3	292	100,0	292	100,0	292	100,0
Sim	5	1,70%	1	0,34	2	0,68	0	0	0	0	0	0

ANEXOS

ANEXO 1 – Padrões do PEATE para neonatos e lactentes de acordo com a literatura

Quadro 4 – Padrão de comportamento do PEATE em neonatos

Latência em ms					
IC	I	V	I-III	III-V	I-V
(semanas)					
33-34					
Média	1,78	7,05	2,86	2,41	5,27
DP	0,30	0,39	0,28	0,26	0,36
35-36					
Média	1,78	7,02	2,84	2,39	5,24
DP	0,26	0,38	0,27	0,25	0,36
37-38					
Média	1,74	6,94	2,80	2,34	5,17
DP	0,21	0,42	0,31	0,26	0,40
39-40					
Média	1,72	6,82	2,70	2,38	5,09
DP	0,19	0,29	0,22	0,21	0,30
41-42					
Média	1,69	6,69	2,74	2,24	5,00
DP	0,19	0,29	0,22	0,21	0,30
43-44					
Média	1,65	6,53	2,65	2,21	4,88
DP	0,15	0,32	0,26	0,21	0,31

Fonte: MUNHOZ, M. S. L. et al. Respostas auditivas de tronco encefálico. *Audiologia Clínica*. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 191-220.

Quadro 5 – Padrão de comportamento em crianças de três meses a dois anos

Idade (meses)	Latência em MS				
	Onda V				Onda I
	80	60	40	20	80
3-6					
Média	6,25	6,73	7,43	8,72	1,59
DP	0,32	0,33	0,36	0,53	0,17
6-9					
Média	6,10	6,56	7,28	8,59	1,59
DP	0,26	0,29	0,37	0,54	0,18
9-12					
Média	5,90	6,31	7,05	8,31	1,59
DP	0,27	0,29	0,37	0,54	0,18
12-15					
Média	5,91	6,30	7,10	8,28	1,59
DP	0,27	0,33	0,45	0,60	0,17
15-18					
Média	5,84	6,24	7,00	8,33	1,58
DP	0,27	0,24	0,38	0,61	0,14
18-21					
Média	5,74	6,19	6,95	8,22	1,55
DP	0,26	0,29	0,36	0,58	0,17
21-24					
Média	5,71	6,14	6,79	8,05	1,57
DP	0,26	0,29	0,33	0,58	0,17

Fonte: MUNHOZ, M. S. L. et al. Respostas auditivas de tronco encefálico. Audiologia Clínica. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 191-220.

ANEXO 2 – Parecer consubstanciado do CEP

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Detecção da perda auditiva em neonatos e lactentes

Pesquisador: Helga Mendes Dias Binato

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 27766114.8.0000.5133

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.042.900

Data da Relatoria: 27/04/2015

Apresentação do Projeto:

A função auditiva é responsável pela aquisição e pelo desenvolvimento da linguagem oral. Alterações nessa função comprometem o aprendizado da comunicação e interferem nos desenvolvimentos cognitivo, sócio-emocional e escolar. A detecção e a intervenção precoces têm como objetivos minimizar os problemas provenientes de uma perda auditiva e promover um desenvolvimento adequado da linguagem. Os fatores de risco para a perda auditiva têm sido estudados desde 1972 e são importantes ferramentas para o desenvolvimento de programas de atenção à saúde auditiva. Desta forma, o estudo da associação entre os fatores de risco e a perda auditiva é de extrema importância para a realização da proteção, promoção e recuperação da saúde.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário: investigar a associação entre os indicadores de risco e a perda auditiva.

Objetivo secundário: Qual dos indicadores de risco tem maior chance de ocasionar uma perda auditiva? Qual o tipo de perda auditiva, qual grau e qual lado de acometimento é mais frequente nesta população?

Endereço: Rua Catulo Breviglieri, s/n- Comitê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina **CEP:** 36.036-110
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)4009-5205 **Fax:** (32)4009-5160 **E-mail:** cep.hu@ufjf.edu.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



Continuação do Parecer: 1.042.900

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco mínimo: Este estudo é retrospectivo, não será realizada nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participarão no estudo. Será realizada análise de prontuário.

Benefícios: Demonstrar a importância de se prevenir, identificar, avaliar, diagnosticar e intervir na deficiência auditiva precocemente; verificar qual fator de risco é mais prejudicial para audição com a finalidade de acompanhar o neonato, visto que existem perdas auditivas de início tardio; verificar qual o tipo de deficiência auditiva ocorre mais para se prevenir a deficiência auditiva. Estudo de relevante contribuição para o meio científico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa: "Fatores associados à perda auditiva de neonatos e lactentes" esta de acordo com as exigências do CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

- PB INFORMAÇÕES BÁSICAS 479650 E1.pdf;
- PB XML INTERFACE_REBEC E1.xml;
- Folha de rosto PB março 2015.pdf;
- PB PARECER CONSUBSTANCIADO CEP 638359.pdf;
- PB PARECER COLEGIADO 633924.pdf;
- PB PARECER RELATOR 633910.pdf;
- Projeto para plataforma brasil com risco mínimo.pdf;
- ORÇAMENTO.docx;
- DECLARAÇÃO DE VÍNCULO COM A INSTITUIÇÃO PROPONENTE anexar.docx;
- DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA.PDF e;
- Termo de Compromisso de Utilização de Dados.pdf.

Esses documento estão de acordo com as normas do CEP.

Recomendações:

Endereço: Rua Catulo Breviglieri, s/n- Comitê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina **CEP:** 36.036-110
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)4009-5205 **Fax:** (32)4009-5160 **E-mail:** cep.hu@ufjf.edu.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



Continuação do Parecer: 1.042.900

Nada a ser recomendado

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Como se trata somente de uma alteração na condução dos dados coletados na metodologia proposta, de `Estudo epidemiológico, observacional, retrospectivo de caso-controle` para `Estudo epidemiológico, observacional, retrospectivo do tipo transversal`, o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, de acordo com sua atribuições manifesta-se pela aprovação da emenda proposta ao projeto de pesquisa.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

JUIZ DE FORA, 29 de Abril de 2015

Assinado por:
Leandro Marques de Resende
(Coordenador)

Endereço: Rua Catulo Breviglieri, s/n- Comitê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina **CEP:** 36.036-110
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)4009-5205 **Fax:** (32)4009-5160 **E-mail:** cep.hu@uff.edu.br