

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DO TRONCO ENCEFÁLICO EM
CRIANÇAS DE ZERO A TRÊS ANOS DE IDADE COM INDICADORES DE RISCO
PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA**

JÉSSYKA LEAL

FLORIANÓPOLIS

2013

JÉSSYKA LEAL

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DO TRONCO ENCEFÁLICO EM
CRIANÇAS DE ZERO A TRÊS ANOS DE IDADE COM INDICADORES DE RISCO
PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao curso de Fonoaudiologia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Fonoaudiologia na Universidade Federal de Santa Catarina. Orientadora Prof^a. Dra Simone Mariotti Roggia.

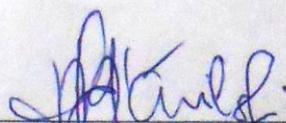
**FLORIANÓPOLIS
2013**

Jéssyka Leal

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DO TRONCO ENCEFÁLICO EM
CRIANÇAS DE ZERO A TRÊS ANOS DE IDADE COM INDICADORES DE RISCO
PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA**

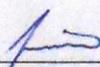
Esta Monografia foi julgada adequada para obtenção do Título de Bacharel em Fonoaudiologia, e aprovada em sua forma final pelos membros da banca examinadora.

Florianópolis, 4 de novembro de 2013.

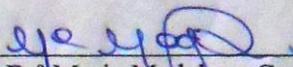


Prof.ª. Dr.ª Maria Isabel d'Ávila Freitas
Coordenadora do Curso

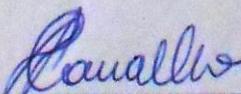
Banca Examinadora:



Prof. Dr.ª, Simone Mariotti Roggia
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª. Dr.ª Maria Madalena Canina Pinheiro
Membro titular
Universidade Federal de Santa Catarina



Fga. Esp. Luciana Zerbini de Carvalho
Membro titular
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente os meus pais que tanto me apoiaram. Sem o carinho e a compreensão deles eu nunca teria conseguido chegar até aqui.

Ao meu namorado que tanto me incentivou, me apoiou e colaborou para a realização desse trabalho.

A minha professora e orientadora Dr^a Simone Mariotti Roggia, pela paciência, e por todo o tempo disponibilizado a me ajudar, e por todos os ensinamentos que me foram passados.

Aos meus amigos e principalmente as meninas do LEVA, que sempre que precisei disponibilizaram o seu tempo e a sua atenção para me ajudar, e também a coordenação do LEVA por ter autorizado a realização deste trabalho.

RESUMO

Introdução: O alto índice de deficiência auditiva gerou a necessidade de se realizar em bebês a Triagem Auditiva Neonatal (TAN), antes de um mês de vida. Os bebês que falharem na TAN devem ser submetidos à uma avaliação audiológica completa, no máximo até o terceiro mês de vida. A realização do Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE) é essencial no diagnóstico audiológico dos bebês que falham na TAN. **Objetivo:** Analisar as características dos PEATE de crianças de zero a três anos de idade, com indicadores de risco para deficiência auditiva (DA), atendidos no Serviço de Atenção à Saúde Auditiva, no Laboratório de estudos da voz e audição (LEVA), no período de janeiro de 2013 a julho 2013. **Metodologia:** Foram analisados os prontuários de todas as crianças que realizaram o exame no LEVA, no período de janeiro a julho de 2013. Desses prontuários foram selecionados apenas 32 que entraram nos critérios para a participação na pesquisa: ter idade entre zero a três anos, possuir algum indicador de risco para deficiência auditiva e ter realizado o exame do PEATE no LEVA no período de janeiro de 2013 a julho de 2013. Os dados coletados mediante a consulta aos prontuários das 32 crianças foram anotados em um protocolo desenvolvido especificamente para esta pesquisa. **Resultados:** Foram encontrados 11 indicadores de risco para DA na população estudada, sendo exposição a drogas ototóxicas e permanência na UTI neonatal por mais do que cinco dias os predominantes (34,38%). Em 100% dos sujeitos o PEATE foi realizado para pesquisa do limiar eletrofisiológico. Houve predomínio de PEATEs realizados por via aérea (71,88%) e com estímulos clique (96,88%). Constatou-se predominância de limiares eletrofisiológicos por via aérea e por via óssea dentro dos padrões de normalidade em ambas as orelhas, predomínio de alteração nas ondas III (21 casos na orelha direita e 20 casos na orelha esquerda) e V (17 casos bilateralmente), predomínio de intervalos interpicos dentro dos padrões de normalidade, exceto no intervalo interpicos I-III da orelha esquerda (19 casos), e maior ocorrência de normalidade nas diferenças interaurais da latência da onda V (71,88%). Nos casos alterados, observou-se predomínio de perda auditiva neurossensorial de grau profundo (15,52%), seguido de perda auditiva condutiva de grau leve bilateralmente (9,37% na orelha direita e 15,62% na orelha esquerda. **Conclusão:** os resultados obtidos ressaltaram a necessidade de realizar o PEATE nos bebês com indicadores de risco para DA considerando-se os protocolos sugeridos na literatura.

Palavras-chaves: Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico, Indicador de risco, deficiência auditiva, criança.

ABSTRACT

Introduction: The high rate of hearing loss generated the need to perform in babies, Newborn Hearing Screening (NHS) before one month of age. Babies that fail NHS must be submitted to a complete audiological evaluation, no later than the third month of life. The realization of Auditory Brainstem Response (ABR) diagnosis is essential in infants who fail the NHS. **Objective:** To analyze the characteristics of the ABR of children zero to three years of age with risk factors for hearing loss (HL), treated at the Hearing Health Care, Laboratory studies of voice and hearing (LSVH), in period from January 2013 to July 2013. **Methodology:** The medical records of all children who were examined in LEVA, in the period January to July 2013. These medical records were selected only 32 who entered the criteria for research participation: age between zero to three years and they have some risk indicator for hearing loss and have the examination of ABR in LSVH from January 2013 to July in 2013. The data collected through the medical records of 32 children were recorded in a protocol developed specifically for this research. **Results:** We found 11 risk indicators for HL in the population studied, and exposure to ototoxic drugs and stay in the neonatal ICU for more than five days the predominant (34.38%). In 100% of subjects ABR was conducted to research the electrophysiological threshold. Predominated ABR carried by air (71.88%) and click stimuli (96.88%). There is a predominance of electrophysiological thresholds by air and bone within the normal range in both ears, a prevalence of alterations in wave III (21 cases in the right ear and 20 cases in the left ear) and V (17 cases bilaterally) predominance interpeak within normal limits, except interpeak interval I-III of the left ear (19 cases), and higher incidence of normalcy in interaural difference of wave V latency (71.88%). In altered cases, we observed a predominance of cases of hearing loss profound sensorineural (15.52%), followed by conductive hearing loss mild bilaterally (9.37% in the right ear and 15.62% in the left ear). **Conclusion:** The obtained results highlighted the need to perform the ABR in babies with risk for HL considering the suggested protocols in the literature.

Keywords : Auditory Brain Stem response, risk indicator , hearing loss , child .

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos pacientes estudados quanto aos indicadores de risco.....	34
Tabela 2 – Relação dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea e por via óssea da orelha direita e da orelha esquerda.	47
Tabela 3 - Relação dos indicadores de riscos apresentados pelos sujeitos com limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões da normalidade, mas que apresentaram latências absolutas e/ou intervalos interpicos alterados na orelha direita.	51
Tabela 4 - Relação dos indicadores de riscos apresentados pelos sujeitos com limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões da normalidade, mas que apresentaram latências absolutas e/ou intervalos interpicos alterados na orelha esquerda.	51
Tabela 5 - Análise dos laudos, quando ao tipo e grau da perda auditiva na orelha direita.....	52
Tabela 6 - Análise dos laudos, quando ao tipo e grau da perda auditiva na orelha esquerda. ..	52
Tabela 7 - Tempo necessário para o diagnóstico e idade dos bebês ao término do diagnóstico	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das crianças segundo a frequência de ocorrência das idades (meses).	32
Figura 2 - Caracterização dos pacientes estudados quando ao sexo.....	33
Figura 3 – Caracterização dos pacientes quanto a quantidade de exames de PEATE realizados.	36
Figura 4 – Caracterização dos pacientes que realizaram dois exames de PEATE, quanto a idade.	36
Figura 5 – Caracterização do PEATE quanto ao tipo de estímulo.	38
Figura 6 - Caracterização da população quanto ao uso de sedação.....	39
Figura 7 - Análise das latências absolutas das ondas do PEATE da orelha direita.	40
Figura 8 - Análise das latências absolutas das ondas do PEATE da orelha esquerda.	41
Figura 9 - Análise dos intervalos interpicos obtidos no PEATE da orelha direita.	42
Figura 10 - Análise dos intervalos interpicos obtidos no PEATE da orelha esquerda.	43
Figura 11 - Caracterização do PEATE quanto às diferenças interaurais da latência da onda V.	44
Figura 12 - Caracterização do PEATE quanto ao modo de estimulação.....	45
Figura 13 – Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea na orelha direita por estímulo clique.....	46
Figura 14 – Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea na orelha esquerda por estímulo clique.	46
Figura 15 - Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via óssea na orelha direita com estímulo clique.....	48
Figura 16 - Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via óssea na orelha esquerda com estímulo clique.....	49
Figura 17 - Relação entre limiares eletrofisiológicos, latências absolutas e intervalos interpicos da orelha direita.	49
Figura 18 - Relação entre limiares eletrofisiológicos, latências absolutas e intervalos interpicos da orelha esquerda	50

LISTA DE SIGLAS

AIG	Adequado para a idade gestacional
ASHA	<i>American Speech-language Hearing Association</i>
CMV	Citomegalovírus
COMUSA	Comitê Multiprofissional em Saúde Auditiva
DA	Deficiência Auditiva
EOE	Emissões Otoacústicas Evocadas
EOE	Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente
EOEPD	Emissões Otoacústicas Evocadas - Produto de Distorção
GATANU	Grupo de Apoio à Triagem Auditiva Neonatal Universal
HU	Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago
JCIH	<i>Joint Committee on Infant Hearing</i>
LEVA	Laboratório de estudos da Voz e Audição
PEATE	Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico
PIG	Pequenos para a Idade Gestacional
SNAC	Sistema Nervoso Auditivo Central
TAN	Triagem Auditiva Neonatal
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UTIN	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Deficiência Auditiva.....	13
2.2	Indicadores de risco para Deficiência Auditiva	14
2.3	Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE).....	19
2.4	Estudos sobre o Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico em bebês com indicadores de risco para Deficiência Auditiva	24
3	METODOLOGIA.....	29
3.1	Local do estudo e população.....	29
3.2	Procedimentos de Coleta de Dados	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1	Caracterização dos sujeitos estudados	32
4.2	Caracterização dos resultados obtidos no PEATE	35
5	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	REFERÊNCIAS.....	58
	APÊNDICE A- AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA	62
	APÊNDICE B - Protocolo de coleta de dados	63
	APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	66
	ANEXO A - Parecer de aprovação no CEPESH da UFSC nº 205.49	68
	ANEXO B - Declaração de autorização	69

1 INTRODUÇÃO

Devido ao grande avanço da medicina, o índice de mortalidade dos recém-nascidos de alto risco vem diminuindo, causando um grande aumento nos índices de deficiência auditiva (DA), que acomete aproximadamente de dois a quatro neonatos de risco em cada 1.000 nascidos (CASALI; SANTOS, 2010; GUIMARAES; BARBOSA, 2012).

O alto índice de deficiência auditiva gerou a necessidade de se realizar em bebês a Triagem Auditiva Neonatal (TAN), antes de um mês de vida. A TAN deve ser feita mediante a utilização de procedimentos simples, rápidos e baratos, que possam detectar possíveis alterações auditivas, dando maior oportunidade para o diagnóstico e a intervenção precoces, favorecendo o desenvolvimento da criança (*JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING* - JCIH, 2007; COMITÊ MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE AUDITIVA - COMUSA, 2009; ALVARENGA et al., 2010).

A TAN deve ser realizada através de medidas fisiológicas, Emissões Otoacústicas Evocadas (EOE) e/ou os Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico (PEATE). No entanto, neonatos com indicadores de risco para DA devem realizar a triagem utilizando principalmente o PEATE, por esta ser uma população que mais apresenta alterações auditivas retrococleares, não identificadas no exame de EOE (JCIH, 2007; COMUSA, 2009; ALVARENGA et al., 2010).

Os indicadores de risco para a DA descritos na literatura nacional e internacional são: preocupação dos pais com o desenvolvimento da criança, da audição, fala ou linguagem, hereditariedade, consanguinidade, permanência na Unidade de Terapia Intensiva por mais de cinco dias, ventilação extracorpórea, ventilação assistida, exposição a drogas ototóxicas, hiperbilirrubinemia, anóxia peri-natal grave, apgar neonatal de zero a quatro no primeiro minuto, ou de zero a seis no quinto minuto, peso ao nascer inferior a 1.500 gramas, prematuridade ou bebês pequenos para a idade gestacional (PIG), infecções congênicas, anomalias craniofaciais envolvendo orelha e osso temporal, síndromes genéticas que usualmente expressam deficiência auditiva, distúrbios neurodegenerativos, infecções bacterianas ou virais pós-natais, traumatismo craniano e quimioterapia (JCIH, 2007; COMUSA, 2009).

Todos os bebês que falharem na TAN devem ser encaminhados para uma avaliação audiológica completa, que deve ser concluída, no máximo até os três meses de vida da criança (BRASIL, 2004; JCIH, 2007; COMUSA, 2009). Dentre os exames indicados para a

avaliação audiológica de bebês desta faixa etária encontram-se: o PEATE, as Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOET) e as Emissões Otoacústicas Evocadas - Produto de Distorção (EOEPD), as medidas de imitância acústica e a avaliação audiológica comportamental (*AMERICAN SPEECH-LANGUAGE HEARING ASSOCIATION* -ASHA, 2004).

O PEATE é um exame objetivo, que não necessita da resposta do paciente e que permite identificar alterações do sistema auditivo periférico ao tronco encefálico. Pode ser realizado para fins de neurodiagnóstico, verificando a integridade do nervo auditivo e da via auditiva no tronco encefálico, ou para pesquisa do limiar eletrofisiológico (SOUSA et al., 2008, GONDIM; BALEN; ROGGIA, 2010).

Existem quatro tipos de estímulos usados para a realização do PEATE, ou seja, o clique, o *tone pip*, o *tone burst* ou a fala (MATAS; MAGLIARO, 2011). Na prática clínica, o estímulo mais utilizado é o clique, pois estimula uma resposta sincrônica entre os neurônios, envolvendo normalmente a faixa de frequência entre 2000 e 4000 Hz ou entre 3000 e 6000 Hz (MATAS; MAGLIARO, 2011). Segundo Stapells (2010), a pesquisa do PEATE com o estímulo clique deve ser utilizada apenas para fins de neurodiagnóstico, pois esse estimula a cóclea como um todo, não apresentando especificidade de frequências.

Outro estímulo utilizado para a pesquisa do PEATE é o *tone burst*, usado principalmente na avaliação de neonatos, pois abrange uma faixa relativamente estreita, permitindo a obtenção dos limiares eletrofisiológicos por banda de frequência, como 500, 1000, 2000 e 4000 Hz (MATAS; MAGLIARO, 2011). Sendo assim, o estímulo com frequência específica auxilia na determinação do grau e da configuração da perda auditiva em cada orelha, permitindo melhores informações para uma adequada protetização auditiva (JCIH, 2007).

Na realização do PEATE os estímulos podem ser apresentados por via aérea e/ou por via óssea. Utiliza-se normalmente a estimulação por via óssea, quando a captação das informações sobre a condição da orelha interna por via aérea não for possível, ou quando houver alteração no PEATE por via aérea (FICHINO; LEWIS; FÁVERO, 2007; SOUSA et al., 2008).

Crianças com DA que não são diagnosticadas precocemente, não alcançam o mesmo desempenho das crianças ouvintes, ocorrendo atraso no desenvolvimento da linguagem ocasionando rebaixamentos do nível educacional e criando obstáculos no desenvolvimento da criança (JCIH, 2007). Diante deste contexto foi visto a oportunidade de realizar esta

pesquisa, uma vez que o hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal de Santa Catarina (HU/UFSC) possui o Laboratório de estudos da Voz e Audição (LEVA), habilitado como serviço de saúde auditiva na alta complexidade, e recebe uma grande demanda de encaminhamentos para a realização de diagnóstico de bebês com indicadores de risco para deficiência auditiva. A portaria de saúde auditiva SAS/MS nº 587 de 7 de outubro de 2004 (BRASIL, 2004) determinou que os serviços de atenção à saúde auditiva de alta complexidade têm a responsabilidade de diagnosticar, tratar e reabilitar crianças de zero a três anos.

Encontrou-se na literatura poucos estudos semelhantes ao tema desta pesquisa, tais como o estudo realizado por Botelho et al. (2010), que teve como objetivo verificar a prevalência de alterações auditivas em bebês de risco, através do exame do PEATE.

Outro estudo semelhante foi o realizado por Colella-Santos (2011), que teve, dentre os seus objetivos, analisar os resultados obtidos na avaliação audiológica de lactentes de alto risco que falharam nas EOET.

Por último, encontrou-se pesquisas que estudaram o PEATE em algum tipo de indicador de risco para DA, como o estudo de Silva e Martins (2009), que analisou o PEATE em bebês com hiperbilirrubinemia, os estudos de Casali e Santos (2010), Porto, Azevedo e Gil (2011) e Agrisani et al. (2013) relacionado a bebês prematuros e o estudo de Agrisani et al. (2012a), que analisou os PEATEs de bebês a termo pequenos para idade gestacional, comparando-os aos de recém-nascidos a termo adequados para idade gestacional.

As pesquisas citadas acima detectaram a presença de alterações auditivas em bebês com indicadores de risco para DA. No entanto, a maioria deles não analisou detalhadamente os protocolos utilizados na pesquisa do PEATE, bem como as características obtidas no mesmo.

Considerando-se todas as recomendações encontradas na literatura sobre o PEATE, bem como a necessidade da realização do mesmo nos bebês com indicadores de risco para DA, o objetivo do presente estudo foi analisar as características dos PEATE de crianças de zero a três anos de idade, com indicadores de risco para deficiência auditiva, atendidos no Serviço de Atenção à Saúde Auditiva do LEVA/HU/UFSC, no período de janeiro de 2013 a julho 2013.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Deficiência Auditiva

A deficiência auditiva (DA) pode ocorrer pela interrupção no funcionamento das estruturas que conduzem os sinais auditivos (SANTOS, 2011). Pode haver um comprometimento em três diferentes locais: sistema condutivo, quando a localização do comprometimento é na orelha externa ou média; sistema neurossensorial, quando o comprometimento está localizado na orelha interna e/ou nervo vestibulo-coclear; sistema nervoso central, quando o comprometimento está localizado no tronco encefálico e/ou cérebro (MARTINHO; SANTOS, 2005).

As DAs são classificadas também de acordo com o grau da perda auditiva, sendo uma das classificações existentes a proposta por Northern e Downs (2005), ou seja: perdas auditivas discretas (de 15 a 25 dB); leves (de 25 a 30dB), moderadas (de 30 a 50 dB), severas (de 50 a 70 dB) e profundas (a partir de 70 dB), considerando-se o nível médio de audição nas frequências de 500 a 2000 Hz.

A integridade estrutural e funcional do sistema auditivo e as experiências auditivas formam condições para um desenvolvimento linguístico sem alterações, uma vez que a experiência auditiva estimula e intensifica vias neurais específicas (AZEVEDO, 2011).

É por meio da audição que as crianças entram em contato com o mundo dos sons e com as estruturas da língua que permitem o desenvolvimento da linguagem oral e escrita (SANTOS, 2011).

Os efeitos da DA na linguagem dependem da gravidade, configuração, duração, estabilidade, assim como da idade do indivíduo na época de início da perda auditiva. Crianças com DA possuem chances limitadas de ouvir informações de várias fontes, levando a fracas experiências e consequências negativas para as regras de linguagem e vocabulário (NORTHERN; DOWNS, 2005).

A perda auditiva causa problemas nos diferentes níveis, ou seja, sensório- motor, fonético e fonológico, lexical, sintático, semântico, pragmático e cognitivo, bem como dificuldades na recepção das informações acústicas (MENDES; BARZAGHI, 2011).

Considerando o aumento da sobrevivência dos bebês prematuros em unidades de cuidados intensivos, houve também um aumento na preocupação com o desenvolvimento auditivo dessas crianças (AZEVEDO; VIEIRA; VILANOVA, 2011).

Em neonatos saudáveis, a cada 1.000 nascimentos, um a três apresentam DA. Em bebês com indicadores de risco para DA, a cada 1.000 nascimentos, de um a quatro

apresentam DA (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2000).

Com o aumento da incidência de neonatos com perda auditiva, medidas vêm sendo tomadas ainda no primeiro mês de vida do bebê, para que ocorra uma intervenção precoce, diminuindo as consequências da privação sensorial que dificultam o desenvolvimento da criança (COMUSA, 2009).

É necessário que as perdas auditivas em bebês sejam detectadas precocemente para que assim, o processo de intervenção ocorra de maneira rápida, diminuindo prejuízos funcionais no desenvolvimento linguístico da criança, possibilitando o máximo de proficiência linguística, um melhor desenvolvimento de leitura e escrita, a capacidade de detectar sons, localizá-los e discriminá-los (JCIH, 2007; COMUSA, 2009).

Principalmente no primeiro ano de vida do bebê, o Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) encontra-se num período de grande plasticidade, ou seja, quando estimulado, permite o aumento das conexões nervosas, proporcionando um melhor efeito no desenvolvimento linguístico e auditivo (COMUSA, 2009; COLELLA-SANTOS et al., 2011). Um estudo realizado por Sharma, Dorman e Spahr (2002), feito com crianças usuárias de implante coclear, concluiu que o sistema auditivo parece ter sua máxima plasticidade por um período de aproximadamente 3,5 anos, e em algumas crianças essa plasticidade permanece até os sete anos.

Se a detecção e intervenção precoces não acontecerem, o bebê com DA não alcançará o desempenho linguístico, comunicativo, cognitivo e de leitura esperado, podendo ocorrer um rebaixamento no nível educacional quando adulto (JCIH, 2007). Pois “o sistema auditivo é capaz de se reorganizar, quando há uma variação na entrada de estímulo auditivo, seja por diminuição ou aumento deste” (KAPPEL; MORENO; BUSS, 2011, p. 674).

2.2 Indicadores de risco para Deficiência Auditiva

Muitas são as causas das DA que ocorrem em neonatos. Na literatura consultada constatarem-se duas referências principais a esse respeito, ou seja, uma referência nacional, do COMUSA (2009) e outra internacional, do JCIH (2007), que consideram os seguintes indicadores de risco para DA: preocupação dos pais com o desenvolvimento da criança, da audição, fala ou linguagem, hereditariedade, consanguinidade, permanência na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) por mais de cinco dias, ventilação extracorpórea, ventilação assistida, exposição a drogas ototóxicas, hiperbilirrubinemia, anóxia peri-natal grave, apgar neonatal de zero a quatro no primeiro minuto, ou de zero a seis no quinto minuto,

peso ao nascer inferior a 1.500 gramas, prematuridade ou bebês pequenos para a idade gestacional (PIG), infecções congênitas, anomalias craniofaciais envolvendo orelha e osso temporal, síndromes genéticas que usualmente expressam deficiência auditiva, distúrbios neurodegenerativos, infecções bacterianas ou virais pós-natais, traumatismo craniano e quimioterapia.

Segundo o JCIH (2007) alguns indicadores de risco para DA podem ocasionar perda auditiva de manifestação tardia. Deste modo, devem ter um monitoramento contínuo. Dentre esses indicadores são citados a preocupação do cuidador, histórico familiar, oxigenação extracorpórea, citomegalovírus, síndromes associadas à perda auditiva, perda auditiva progressiva ou de manifestação tardia, distúrbios neurodegenerativos, infecções pós-natais de cultura-positiva associadas à perda auditiva neurosensorial e quimioterapia.

Cerca de 70% das crianças que apresentam perda auditiva são identificadas pela preocupação dos pais com a audição do seu filho. Por este motivo é importante aconselhar os pais a respeito dos sinais de DA, e mostrar os padrões de normalidade do desenvolvimento da fala e da linguagem para que qualquer sinal de alteração seja identificado rapidamente (NORTHERN; DOWNS, 2005). Se existir qualquer preocupação dos pais ou cuidadores em relação à audição de uma criança o pediatra precisa acreditar e assumir que é verdade até que a audição da criança seja avaliada objetivamente (WATKIN; BALDWIN; LAOIDE, 1990). A preocupação dos pais com a audição dos seus filhos é de maior valor preditivo do que o exame do comportamento informal realizado no consultório do médico (HARLOR JR; BOWER, 2009).

A deficiência auditiva congênita é uma alteração que pode ser ou não de origem genética, podendo ser hereditária e manifestar-se de maneira isolada ou estar em conjunto com outras anormalidades. Das deficiências auditivas genéticas isoladas encontram-se as más formações congênitas de orelha externa e do meato acústico externo, como a atresia de meato acústico externo, microtia e má formação congênita de orelha média. Encontra-se também as más formações da orelha interna, como a Aplasia de Michel, Aplasia e Mondini, Aplasia de Scheibe e Aplasia de Alexander. Já nas deficiências auditivas congênitas associadas a outras anormalidades podem ser encontradas a Síndrome do Albinismo, Síndrome de Albers-Schonberg, Síndrome de Waardenburg, Hiperpigmentação, Onicodistrofia, Síndrome de Pendred, Síndrome de Jervell, Síndrome de Usher, Síndrome de Treacher-Collins, além das anormalidades cromossômicas, trissomia do 13-15 e trissomia do 18 (MOMENSOHN-SANTOS; BRUNETTO- BORGIANI; BRASIL, 2009).

De acordo com Bess e Humes (2012), a hereditariedade resulta em aproximadamente 50% das deficiências auditivas.

A proteína Conexina 26 é o primeiro gene nucleado associado à surdez não síndrômica. A mutação específica 35 delG, do gene Conexina 26, está relacionada a 70% de surdez de herança autossômica recessiva, podendo ser responsável por 10 a 20% de todas as perdas auditivas do tipo neurosensorial. Segundo estudos realizados, a mutação do 35delG está associada às perdas auditivas não identificadas, sendo assim a pesquisa desta mutação deveria estar na bateria de exames de surdez não identificadas, para ajudar no diagnóstico precoce (SCHMIDT; TOCHETTO; 2009).

A Hiperbilirrubinemia tem efeito negativo nas vias auditivas periféricas e centrais, pois ocasiona uma reação tóxica nas células ciliadas endococleares, núcleos de base e vias auditivas centrais (SILVA; MARTINS, 2009). A hiperbilirrubinemia ocorre quando existe uma quantidade excessiva de bilirrubina no sangue. Também pode estar associada à incompatibilidade do tipo sanguíneo ABO ou Rh entre mãe e bebê (NORTHERN; DOWNS, 2005). O alto índice de bilirrubinemia no período neonatal pode alterar o sistema nervoso central, afetando o sistema nervoso auditivo, sendo considerado indicador de risco para neuropatia auditiva e dissincronia, principalmente quando é necessária a realização de exangueotransfusão (MARTINHO; LEWIS, 2005). A DA decorrente da hiperbilirrubinemia pode variar quanto ao grau, e até mesmo ser reversível (BESS; HUMES, 2012).

As drogas ototóxicas resultam na danificação da cóclea e/ou da porção vestibular da orelha interna. As drogas mais comuns utilizadas são os aminoglicosídeos, que englobam a canamicina, neomicina, gentamicina, vancomicina, tobramicina (NORTHERN; DOWNS, 2005). As drogas ototóxicas causam lesões progressivas no epitélio sensorial auditivo a partir das espirras basais até as apicais, onde as células ciliadas externas são as atingidas. O aminoglicosídeo amicacina, tem seu alvo de lesão principalmente coclear (GRIZ et al., 2010). Outra droga considerada ototóxica é a cisplatina que normalmente gera perda auditiva do tipo neurosensorial, bilateral simétrica e irreversível, afetando principalmente as frequências altas, e em seguida as frequências baixas, conforme a quantidade de droga utilizada (GARCIA; IÓRIO; PETRILLI, 2003). O uso de drogas ototóxicas em excesso caracteriza-se por alterações auditivas inicialmente na parte basal da cóclea, sendo as células ciliadas externas as principais lesadas, resultando em perda auditiva neurosensorial nas frequências altas (BESS; HUMES, 2012).

As infecções bacterianas e virais pré-natais e pós-natais vêm sendo responsáveis por perdas auditivas em crianças, resultando em diferentes graus e padrões de perdas auditivas neurossensoriais (BESS; HUMES, 2012).

As principais doenças pré-natais, ou seja, que ocorrem antes do nascimento, são a toxoplasmose, a rubéola, o citomegalovírus e o *herpes simplex* (denominadas como TORCH, sendo que o O representa outras), e a sífilis (BESS; HUMES, 2012).

Cerca de 17% dos recém nascidos infectados pela toxoplasmose apresentam perda auditiva neurossensorial, em geral de grau moderado e de caráter progressivo. É uma doença transmitida pela placenta através de um microorganismo, *Toxoplasma gondii* (BESS; HUMES, 2012). Quanto mais tarde ocorre a infecção na gravidez, aparentemente os sintomas são menos graves. A *toxoplasmose* pode ser também a responsável por partos prematuros, paralisia cerebral, cegueira e retardo mental. Alguns bebês aparentemente não apresentam alterações iniciais, mas os sintomas aparecem em anos seguintes (NORTHERN; DOWNS, 2005). Segundo um estudo realizado por Andrade et al. (2008), sugere-se que a toxoplasmose congênita, que é comum no Brasil, seja um indicador de risco para hipoacusia, sendo que quando considerada assintomática ao nascimento, pode estar incluída nas deficiências auditivas “desconhecidas”.

A rubéola é contraída pela mãe através das vias respiratórias, e passada para o bebê pela placenta através da corrente sanguínea. Tem como um dos seus sintomas a perda auditiva do tipo neurossensorial, bilateral de grau profundo, e configuração audiométrica em formato de U, ou descendente. A criança com rubéola materna pode apresentar mesmo que raramente perda auditiva do tipo condutiva e do tipo mista (BESS; HUMES, 2012). As chances de a criança apresentar deficiência auditiva são maiores quando a mãe é contaminada no primeiro trimestre de gestação (MOMENSOHN-SANTOS; BRUNETTO- BORGIANI; BRASIL, 2009). O período crítico para a aquisição da rubéola é da 4^o a 8^o semana de gestação, quando o sistema auditivo fica mais sensível a infecções podendo sofrer alterações indesejadas (BEST et al., 2005).

O citomegalovírus (CMV) é a doença viral mais comum causadora de perda auditiva. A doença é transmitida de mãe para filho pela corrente sanguínea, pode resultar em perdas auditivas neurossensoriais de grau leve a moderado, podendo ser progressiva (BESS; HUMES, 2012). Está relacionada à família do herpesvírus, e é a infecção com mais prevalência no mundo (0,02 à 2,2%), sendo a principal causa de mal formação no sistema nervoso central (MIURA et al., 2006). Diante da perda auditiva progressiva que pode ser

gerada pelo CMV é necessária a avaliação radiológica periodicamente, para o monitoramento da audição independentemente da gravidade e da perda auditiva inicial (NORTHERN; DOWNS, 2005).

O Vírus herpes *simplex* é passado para o bebê ainda no útero ou durante o parto, sendo que pode resultar em perda auditiva neurossensorial quando o vírus é contraído ainda no útero (BESS; HUMES, 2012). O vírus pode acarretar manifestações mais graves em neonatos e indivíduos imunocomprometidos, acometendo normalmente o sistema nervoso central, deixando sequelas em 80% dos infectados (VARELA et al., 2005). As alterações no sistema auditivo afetam o processo comunicativo, havendo um comprometimento no funcionamento da via de percepção de linguagem (SCHUSTER; BUSS, 2009).

A sífilis é transmitida pela mãe através da placenta, depois do quarto mês de gestação. Resulta em perda auditiva neurossensorial bilateral e simétrica, com grau variando de severo a profundo (MOMENSOHN-SANTOS; BRUNETTO-BORGIANNI; BRASIL, 2009). Apresenta início súbito quando é de início precoce. Quando o início é na fase adulta, resulta em perda auditiva flutuante e assimétrica, podendo aparecer de maneira súbita ou gradual, podendo apresentar também tonturas (BESS; HUMES, 2012). Os casos assintomáticos em recém-nascidos relacionam-se à transmissão no terceiro trimestre. O tratamento da gestante com sífilis se dá através de medicamentos ototóxicos que também podem ser causadores de deficiência auditiva, ou seja, a penicilina e a eritromicina (GRIZ et al., 2010).

Prematuridade, trauma no parto e anóxia podem acarretar perdas auditivas, com os seguintes padrões: do tipo neurossensorial, bilateral, simétrica de grau mais severo nas frequências altas (MOMENSOHN-SANTOS; BRUNETTO- BORGIANI; BRASIL, 2009).

Em consequência da prematuridade os bebês apresentam geralmente baixo peso associado, sendo necessário o uso de antibióticos, que na maioria das vezes são tóxicos para o sistema auditivo (VIEIRA et al., 2007). Devido a equipamentos médicos sofisticados esses bebês estão tendo chance de sobreviver, mas com uma probabilidade de deformidades congênitas, distúrbios neurológicos, distúrbios gastrointestinais e problemas respiratórios (NORTHERN; DOWNS, 2005).

Crianças que necessitam de ventilação mecânica prolongada têm 25 vezes mais chances de apresentar perdas auditivas do que bebês que só permanecem na unidade de terapia intensiva neonatal (BESS; HUMES, 2012). A ventilação mecânica pode estar relacionada à sobrevida cada vez maior de neonatos prematuros e de baixo peso (VIEIRA et al., 2007). O estudo realizado por Lima, Marba e Santos (2006) mostra associação

significativa entre ventilação mecânica por mais de cinco dias e DA, correlacionada a fatores como nível de ruído dos aparelhos, duração da ventilação mecânica e patologias pulmonares envolvidas.

O *apgar* avalia frequência cardíaca, esforço respiratório, irritabilidade reflexa, tônus muscular e cor no primeiro minuto, no quinto minuto e no décimo minuto após o nascimento (NORTHERN; DOWNS, 2005). O índice baixo de *apgar* é considerado como um indicador perinatal sensorial ou sensorioneural para DA em crianças. O baixo *apgar* quando associado a sinais clínicos neurológicos graves, pode indicar que exista hipóxia isquêmica perinatal, que é um dos principais riscos perinatais para se adquirir a DA (JCIH, 1995).

O Traumatismo craniano pode resultar em trauma no sistema auditivo, podendo ocorrer paralisia do nervo facial temporário ou permanente, zumbido, tontura e vômito. Encontra-se perda auditiva neurossensorial com grau variando de leve a profundo, unilateral ou bilateral (MOMENSOHN-SANTOS; BRUNETTO-BORGIANNI; BRASIL, 2009). De acordo com Northern e Downs (2005) fraturas longitudinais apresentam padrão audiométrico de trauma acústico. Se a fratura cruzar o meato acústico externo pode não ocorrer perda de audição. Quando a fratura é mais medial pode ocorrer hemorragia de orelha média ou alteração na cadeia ossicular. Uma perda auditiva condutiva de grande magnitude ocorre quando os ossículos da orelha média forem deslocados. Alterações nas funções cocleares e vestibulares ocorrem quando a fratura é transversal do osso temporal, com destruição do labirinto membranoso. Quando o traumatismo é occipital, pode resultar em uma perda auditiva neurossensorial, podendo ser temporária e/ou permanente (NORTHERN; DOWNS, 2005).

2.3 Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE)

O Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE) é um exame eletrofisiológico, que capta a atividade elétrica gerada pelo sistema auditivo, e tem como objetivo avaliar o sistema auditivo central e periférico por meio de atividades elétricas, além de verificar o limiar auditivo eletrofisiológico (SOUSA et al., 2008). Possibilita a avaliação da atividade elétrica gerada pelo nervo vestibulo-coclear, tratos e centros neurais que se localizam no tronco encefálico e são os responsáveis por estimular as vias auditivas (HOOD, 1998).

O exame do PEATE é realizado mediante a avaliação do trajeto das vias auditivas através de sete ondas, com picos positivos, nomeados em números romanos, em sequência,

iniciando pelo nervo coclear, núcleos cocleares, complexo olivar superior na região da ponte e o lemnisco lateral até o colículo inferior a nível do mesencéfalo (SOUSA et al., 2008).

O PEATE pode ser utilizado para dois objetivos, ou seja, para a pesquisa da integridade do nervo auditivo e da via auditiva no tronco encefálico, isto é, com fins de neurodiagnóstico e para a pesquisa do limiar eletrofisiológico. Para a pesquisa do neurodiagnóstico, em geral, utiliza-se uma intensidade de 80 dBNA, permitindo a visualização das ondas I, III e V e analisam-se as latências absolutas e os intervalos interpicos (MATAS; MAGLIARO, 2011). A principal função do PEATE neurodiagnóstico é de se estabelecer o topodiagnóstico da lesão (SOUSA et al., 2008).

Das sete ondas que constituem o PEATE, cinco ondas são as mais importantes, e destas, as ondas I, III e V são as utilizadas para interpretar o exame. Observam-se nessas três ondas as latências absolutas e os intervalos interpicos para fins de neurodiagnóstico, e para a pesquisa do limiar eletrofisiológico, observa-se o menor valor de intensidade do estímulo no qual se vê a onda V (SOUSA et al., 2008).

Na aplicação clínica da pesquisa da integridade da via auditiva é possível detecção de tumores de nervo acústico; detecção de lesões do tronco encefálico; monitorização cirúrgica; avaliação de grau do coma e auxílio no diagnóstico de morte encefálica; identificação da neuropatia auditiva; avaliação da maturação do sistema nervoso auditivo central (SNAC) em neonatos e diagnóstico do tipo de perda auditiva (MATAS; MAGLIARO, 2011).

Para a pesquisa do limiar eletrofisiológico inicia-se a realização do exame em altas intensidades e vai-se diminuindo a intensidade de 20 em 20 dB NA, até a onda V não ser mais visualizada. Posteriormente, procura-se a menor intensidade que a onda V aparece, aumentando a intensidade de 10 em 10 dB. Na aplicação clínica é possível identificar os limiares eletrofisiológicos em neonatos, em crianças difíceis de serem avaliadas com procedimentos audiológicos e mensuração objetiva da audição em adultos para fins diagnósticos e legais: simulador e dissimulador (MATAS; MAGLIARO, 2011).

A literatura refere que no período entre a 30^a e 32^a semanas de gestação, no exame do PEATE já é possível encontrar as ondas I, III e V. A onda I em torno de três meses de idade encontra-se com latência semelhante a do adulto, já as latências das ondas III e V, no primeiro ano de vida continuam decrescendo. Crianças nascidas a termo, entre 18 meses e dois anos de idade já apresentam a latência da onda V semelhante à do adulto (MATAS; MAGLIARO, 2011).

A maturação das vias auditivas do sistema nervoso central até o tronco encefálico ocorre até o terceiro ano de vida da criança (CASALI; SANTOS, 2010). Até um ano de vida ocorrem mudanças na latência e nos limiares eletrofisiológicos, sendo assim a latência das ondas do PEATE tem relação inversa com a idade (SOUSA et al., 2008).

Em bebês pré-termo a maturação do sistema nervoso auditivo central não ocorre da mesma maneira que nos bebês nascidos a termo, sendo assim, na análise das ondas do PEATE, deve-se considerar a idade corrigida do bebê. Além disso, é indicado também que quando alterado o PEATE de bebês prematuros, um reteste seja realizado, para verificar se o atraso é resultante da maturação do SNAC (MATAS; MAGLIARO, 2011).

São utilizados dois tipos de estímulos principais para a realização do PEATE, ou seja, o clique e o *tone burst*. Para a pesquisa dos PEATE com fins de neurodiagnóstico, o clique deve ser utilizado, pois proporciona melhor sincronia neural. No entanto, para a pesquisa do limiar eletrofisiológico o estímulo *tone burst* é o mais indicado, pois o clique estimula a cóclea como um todo, sem especificidade de frequência (STAPELLS, 2010). O estímulo *tone burst* é necessário para obter respostas em faixas de frequências específicas e frequências mais baixas, nas quais o clique não consegue estimular (PINTO; MATAS, 2007). O *tone burst*, apresenta uma alta correlação com os limiares auditivos comportamentais, permitindo assim, a obtenção do grau e configuração da perda auditiva (STAPELLS, 2010).

É recomendado que em crianças de zero a quatro meses de idade a pesquisa do limiar eletrofisiológico seja feita com estímulo *tone burst* nas frequências altas, médias e baixas (ASHA, 2004). Além disso, segundo o JCIH (2007), recomenda-se que a pesquisa do PEATE seja realizada com frequências específicas para que o grau e a configuração da perda auditiva sejam obtidos.

Para se estabelecer a filtragem deve-se utilizar um protocolo, que pode ser de 30 Hz a 100 Hz, filtro passa alto, e de 2.500 até 3.000 Hz, filtro passa baixo, havendo estudos que mostram que para melhor definição dos picos para diagnóstico topográfico o filtro passa alto de 1000 Hz deve ser utilizado, e para a pesquisa do limiar, para melhor determinação da onda V deve-se utilizar o filtro de 30 Hz (SOUSA et al., 2008). Para o registro do PEATE neurodiagnóstico em crianças deve ser utilizado o filtro passa-alto de 30 Hz (ALVARENGA, 2011).

A janela de registro dependerá da idade do paciente, da intensidade e do tipo de estímulo utilizado. Para o estímulo clique utiliza-se a janela de 10 a 20 ms, sendo 15 ms indicado para os bebês. Para o estímulo *tone burst*, utiliza-se 20 ms (HOOD, 1998).

As respostas eletrofisiológicas desencadeadas no PEATE podem ser captadas tanto por via aérea como por via óssea. A captação por via óssea é utilizada normalmente quando não foi possível a obtenção de informações sobre as condições da orelha interna na avaliação audiológica, e quando o PEATE por via aérea encontra-se alterado (FICHINO; LEWIS; FÁVERO, 2007; SOUSA et al., 2008). Segundo a ASHA (2004), a pesquisa do limiar eletrofisiológico por via óssea é indicada quando a pesquisa do limiar eletrofisiológico por via aérea for superior a 20 dBNA. Além disso, o JCIH (2007) recomenda que a pesquisa do limiar eletrofisiológico por condução óssea, com frequência específica, seja realizada sempre que existir perda auditiva.

Mesmo com os estudos realizados comprovando a eficácia do PEATE com frequência específica para a pesquisa do limiar eletrofisiológico, bem como da necessidade da pesquisa dos PEATE por condução óssea, sabe-se que esses procedimentos não são utilizados clinicamente em muitos serviços (STAPELLS, 2010).

É necessário a utilização de protocolos padronizados para a realização do PEATE, para controlar o parâmetro da avaliação. Além de um protocolo bem estruturado, é necessário tomar algumas precauções para diminuir a interferência de artefatos elétricos e musculares, como o uso de estabilizador de voltagens, reposicionamento do paciente, modificação dos filtros passa-alto e/ou passa-baixo (MATAS; MAGLIARO, 2011).

Alvarenga (2011) sugere a utilização de alguns protocolos na prática clínica para a realização do PEATE por condução aérea com estímulo clique, por condução aérea com frequência específica e por condução óssea com estímulo clique. Para o PEATE por condução aérea com estímulo clique utiliza-se a intensidade de 80 dBNA; polaridade rarefação e rarefação/condensação para pesquisa do microfonismo coclear; taxas de apresentação de 21,1 cliques por segundo ou maior; nível de rejeição de mais ou menos cinco para mais ou menos 10 μ V; janela de registro de 15 a 20 ms; filtro passa banda de 30 a 3.000 Hz e como transdutor o fone de inserção 3A.

Para a realização do PEATE por condução aérea com frequência específica, Alvarenga (2011) recomenda a utilização do estímulo *tone burst* nas frequências de 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz com duração de 8-0-8 ms para 250 Hz, 4-0-4 ms para 500 Hz, 2-0-2 ms para 1000 Hz, 1-0-1 ms para 2000 Hz e 0,5-0-0,5 ms para 4000; intensidade de 80 dBNA; polaridade rarefação; taxas de apresentação de 37,1 cliques por segundo; nível de rejeição de mais ou menos cinco para mais ou menos 10 μ V; janela de registro de 15 a 20 ms; filtro passa banda de 30 a 3000 Hz e como transdutor o fone de inserção 3A .

Em relação ao PEATE por condução óssea, Alvarenga (2011) recomenda a utilização do estímulo clique na intensidade de 50 dBNA; polaridade alternada; taxas de apresentação de 19,1 cliques por segundo; nível de rejeição de mais ou menos 10 para mais ou menos 25 μ V; janela de registro de 15 a 20 ms; filtro passa banda de 30 a 1500 Hz e como transdutor o vibrador B70 ou B71.

Stapells (2010) também sugere a utilização de alguns protocolos para a realização do PEATE. Para a pesquisa do limiar eletrofisiológico por via aérea, o autor sugere a utilização do estímulo de frequência específica *tone burst*; ganho de 50.000 a 100.000; frequências de 500, 1000, 2000 e 4000; duração do estímulo em cinco ciclos; polaridade alternada; taxas de repetições 39,1 estímulos por segundo, janela de registro de 25 ms; números de registros tipicamente 2000, podendo ser necessários números maiores para reduzir o ruído; ruído residual menor ou igual a 08 μ V; no mínimo duas replicações; filtro de 30 a 1500-3000 Hz.

Para a pesquisa do limiar eletrofisiológico por via óssea Stapells (2010) recomenda a utilização de estímulo com frequência específica *tone burst*; ganho de 50.000 a 100.000; frequências de 500 e 2000Hz; duração do estímulo de cinco ciclos; polaridade alternada; taxas de repetições 39,1 estímulos por segundo, janela de registro de 25 ms; números de registros tipicamente 2000, podendo ser necessários números maiores para reduzir o ruído ; no mínimo duas replicações e filtro de 30 a 1500-3000 Hz.

A interpretação das respostas obtidas no PEATE neurodiagnóstico depende do tipo de equipamento utilizado e do protocolo de registro. É fundamental também que seja estabelecido um padrão de normalidade de cada serviço para que as respostas encontradas sejam mais fidedignas (GONDIM; BALEN; ROGGIA, 2010).

No registro do PEATE neurodiagnóstico de indivíduos normais é possível observar as ondas I, III e V na intensidade de 80 dB. Na pesquisa dos potenciais evocados auditivos podem ser encontradas respostas de onda I com maior ou menor latência dependendo das características do sistema que o equipamento utiliza. No entanto, as ondas subsequentes dependem apenas da eletrofisiologia e apresentam respostas previsíveis de intervalos interpicos. É esperado encontrar a latência da onda I em aproximadamente 1,5 ms, da onda III em aproximadamente 2 ms depois da onda I, e a onda V aproximadamente 2 ms após a onda III, dependendo do equipamento utilizado (SOUSA et al., 2008).

A diferença interaural de latência da onda V é a comparação entre as latências absolutas da onda V entre as duas orelhas, em um mesmo nível de intensidade. Essa diferença não deve ser maior do que 0,2 a 0,4 ms (HOOD, 1998).

Para a interpretação do PEATE neurodiagnóstico é necessário analisar os seguintes aspectos: a reprodutibilidade do traçado das ondas pelo menos duas vezes; comparação interaural dos valores das latências absolutas das ondas I, III e V, análise dos valores das latências absolutas das ondas I, III E V, bem como a análise dos valores interpicos das ondas I-III, III-V e I-V (SOUSA et al., 2008).

Para a determinação do limiar eletrofisiológico procura-se o menor valor de intensidade de estímulos na qual a onda V é observada (SOUSA et al., 2008). Utiliza-se também para auxílio de detecção da resposta o componente SN10 (*slow negative 10*), que muitas vezes é mais visível que a própria onda V (ALVARENGA, 2011).

De acordo com Alvarenga (2011), em recém-nascidos a termo e crianças, o limiar eletrofisiológico difere de 10 a 20 dBNA dos limiares psicoacústicos. Na idade de cinco meses o limiar eletrofisiológico encontra-se em 20 dBNA (KAGA; TANAKA, 1980 apud ALVARENGA, 2011). Em recém nascidos pré-termo os limiares encontram-se em 40 dBNA entre 28 e 35 semanas de idade gestacional e 30dBNA, entre 35 e 38 semanas de idade gestacional (LARY et al, 1985 apud ALVARENGA, 2011).

Para pesquisa do limiar eletrofisiológico do PEATE com estímulo *tone burst* por via aérea espera-se encontrar em indivíduos normais limiares de 35 dB nHL em 500 Hz, 30-35 dB nHL em 1000 Hz, 30 dB nHL em 2000 Hz, 25 dB nHL em 4000 Hz. Para a pesquisa do limiar eletrofisiológico por estímulo *tone burst* por via óssea espera-se encontrar em indivíduos normais limiares de 20 dB nHL na frequência de 500Hz e limiares de 30 dBnHL na frequência de 2000 Hz (STAPELLS 1989; STAPELLS; RUBEN 1989 apud STAPELLS, 2010).

2.4 Estudos sobre o Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico em bebês com indicadores de risco para Deficiência Auditiva

Uma investigação realizada na Bahia, com 87 crianças deficientes auditivas, teve o objetivo de identificar o perfil etiológico das perdas auditivas, em um centro de referência para atendimentos de crianças e adolescentes deficientes auditivos. Foi aplicado um protocolo de triagem, anamnese e avaliação fonoaudiológica, sendo analisados os principais fatores etiológicos através da história gestacional materna, do desenvolvimento neuropsicomotor da criança, e de exames trazidos pela família, ou que já estavam disponibilizados no prontuário do paciente (SILVA; QUEIROS; LIMA, 2006).

Mediante o estudo realizado Silva, Queiros e Lima (2006) constataram que as etiologias de maior incidência encontradas no estudo foram rubéola materna (32%), seguida

por meningite piogênica (20%), causas idiopáticas (15%), prematuridade (9%), hereditariedade e icterícia neonatal (6%), otite média crônica (4%), sarampo, ototoxicidade e caxumba (2%). Os autores concluíram, também, que bebês com indicadores de risco para DA apresentam uma alta incidência desse tipo de alteração.

Silva e Martins (2009) analisaram a audição de neonatos portadores de hiperbilirrubinemia para avaliar a integridade das vias auditivas, o grau de comprometimento e os locais envolvidos. O estudo foi realizado com um grupo amostra, GI composto por 25 recém-nascidos com hiperbilirrubina confirmada e um grupo controle GII, composto por 22 recém nascidos sem hiperbilirrubinemia e sem indicadores de risco para DA. Todos os recém-nascidos foram submetidos aos mesmos procedimentos. A avaliação audiológica foi realizada através da pesquisa das EOET e do PEATE. A realização do PEATE foi feita com estimulação monoaural, utilizando-se cliques filtrados (entre 100 e 3.000Hz) com duração de 100 microssegundos, polaridade rarefeita e intensidade do estímulo de 80 dBNPS.

Os resultados encontrados no estudo foram EOET presentes em todas as crianças, porém com amplitudes menores em GI, principalmente nas frequências de 2 e 3KHz. Mediante o estudo realizado concluíram que em bebês com hiperbilirrubinemia são encontrados indicadores de comprometimento coclear e retrococlear das vias auditivas, ressaltando a importância da pesquisa das EOAT e do PEATE para essa população (SILVA; MARTINS, 2009).

Uma pesquisa realizada por Botelho et al. (2010) verificou a prevalência de alterações auditivas em 188 neonatos com indicadores de risco para DA nascidos na maternidade de um hospital terciário. Foram realizados os procedimentos de EOET, timpanometria e PEATE. Para a realização do PEATE foi utilizado estímulo clique, com velocidade de 21,1 cliques por segundo, com dois canais de registro, polaridade rarefeita e iniciando-se a estimulação entre 90 e 80 dBNA. Foram constatadas alterações em 12 crianças, sendo que em três bebês foi encontrado alteração retrococlear, em dois bebês alteração unilateral, e em 10 a alteração foi bilateral. Decorrente da alta prevalência de alterações auditivas encontradas na população estudada, a pesquisa demonstrou a importância de um diagnóstico precoce em neonatos de alto risco para DA.

Casali e Santos (2010) realizaram uma pesquisa com 36 neonatos a termo e 30 pré-termo, analisando as respostas do PEATE considerando os fatores gênero, orelha e influência da maturação das vias auditivas nas respostas eletrofisiológicas. Para a realização do exame do PEATE foi utilizada uma intensidade de 80 dBNA para avaliação da integridade da via

auditiva e para a comparação das latências absolutas das ondas I, III e V e dos intervalos interpicos I-III, III-V e I-V entre os grupos. Posteriormente o estímulo foi apresentado de maneira decrescente nas intensidades de 60, 40 e 20 dBNA. A orelha contralateral foi mascarada com ruído branco de 40 dBNA a menos do que a intensidade do estímulo apresentado na orelha testada. O estímulo utilizado foi o clique de polaridade rarefeita, com filtro passa-baixo de 3000 Hz e passa-alto de 50 Hz e um total de 2000 estímulos. .

Na comparação dos bebês pré-termo e a termo, observou-se diferença nas latências absolutas das ondas I, III e V em 80 dB e da onda V em 60 e 20 dB em bebês nascidos pré-termo. Observou-se também, diferenças interaurais da latência da onda V com valores maiores ou iguais a 0,4 ms em 86% dos bebês a termo e 80% dos prematuros em 80 dBNA, 83% e 77% em 60 dBNA, 75% e 80% em 40 dBNA e 89% e 83% em 20 dBNA. Comparando-se a orelha direita e a orelha esquerda, foram encontradas diferenças significativas nos interpicos I-III. Frente ao estudo realizado, Casali e Santos (2010) concluíram que a maturação do sistema auditivo influencia nas respostas do PEATE, e a idade gestacional deve ser levada em conta para a interpretação do exame.

Porto, Azevedo e Gil (2011) realizaram um estudo para investigar a aplicabilidade clínica do PEATE com *tone burst* (PEATE TB) na frequência de 2 kHz e da Resposta Auditiva do Estado Estável (RAEE), em bebês nascidos a termo e pré-termo, analisando o tempo de realização de cada procedimento comparando as respostas dos lactentes a termo e pré-termo. O critério para a inclusão dos bebês na pesquisa foi, EOET presentes bilateralmente, PEATE com clique dentro dos padrões de normalidade e presença de reflexo cócleo-palpebral.

As respostas mínimas do PEATE TB em nNA e NPS encontradas foram de 32,4 e 52,4 dB. A média da RAEE em NA e NPS foi de 13,8 e 26,4 dB. Em relação ao tempo absoluto foi significativamente maior que o tempo relativo. No PEATE TB, tais tempos foram, em média, de 21,1 minutos e 19 minutos. A RAEE teve duração absoluta média de 22 minutos e duração relativa média de 18 minutos. Frente aos resultados obtidos, Porto, Azevedo e Gil (2011) concluíram que os dois métodos possuem aplicabilidade clínica, apresentam duração média de 20 minutos e lactentes pré-termo necessitam de mais tempo para a realização do RAEE, mas em geral não apresentam diferenças nos lactentes a termo.

Um estudo clínico experimental realizado por Colella-Santos et al. (2011) com 38 bebês de alto risco, entre um e seis meses de vida, que falharam na pesquisa das EOE, teve como objetivo analisar as avaliações audiológicas, otorrinolaringológicas e genéticas. Os

procedimentos realizados foram anamnese, imitanciometria, PEATE, EOET, avaliação otorrinolaringológica e o estudo genético a partir do DNA da mucosa oral. O PEATE foi utilizado para verificar o limiar eletrofisiológico e a integridade das vias auditivas. A pesquisa da integridade da via auditiva foi feita utilizando-se estímulo do tipo clique a 80 dB, com velocidade de apresentação do estímulo de 19 estímulos/segundo. O limiar eletrofisiológico foi obtido com estímulos descendentes, até chegar à menor intensidade do estímulo que desencadeou o aparecimento da onda V.

Mediante o estudo realizado, Colella-Santos et al. (2011) constataram que a perda auditiva foi mais frequente em neonatos a termo do que em prematuros, houve uma distribuição semelhante de crianças com perda auditiva do tipo condutiva e neurossensorial predominantemente bilateral. Além disso, os autores concluíram que as causas das perdas auditivas são prováveis fatores ambientais.

Uma pesquisa realizada com 41 crianças, de um a nove meses de idade, encaminhadas de um programa de TAN analisou o PEATE verificando a diferença de gêneros e a interferência da idade nas latências das ondas do PEATE. O estímulo utilizado para a realização do PEATE foi o clique, com polaridade rarefação, taxa de apresentação de 19,9 cliques/s, sendo promediados de 1000 a 2000 cliques com duplicação de resposta (ROMERO et al., 2012).

Foi observado alterações nos PEATE de 10 crianças, sendo encontrada alteração principalmente condutiva unilateral e bilateral, e perda auditiva neurossensorial em três bebês. No grupo de crianças com PEATE normal, observou-se que quanto maior a idade, menor era a latência das ondas. O estudo concluiu que com a junção das EOET e o PEATE clínico, pode-se ter um diagnóstico precoce da perda auditiva em bebês, uma conduta específica e um aconselhamento aos familiares mais direcionado (ROMERO et al., 2012).

Angrisani et al. (2012a) realizaram um estudo para caracterizar as respostas do PEATE de recém-nascidos a termo, pequenos para a idade gestacional (PIG), comparando com recém-nascidos adequados para a idade gestacional (AIG), verificando se a condição de recém-nascidos PIG é indicador de risco para alterações auditivas retrococleares. A pesquisa foi realizada com 86 recém nascidos a termo. O grupo estudo foi formado por 47 recém-nascidos PIG e o grupo controle foi formado por 39 AIG, com idades de dois a 12 dias de vida. Foram analisadas as latências absolutas das ondas I, III e V e os intervalos interpicos I-III, III-V e I-V.

Foi observado alterações em 25 crianças do grupo estudo e do grupo controle, 18 PIG e sete AIG, não sendo observado diferença entre os grupos, apenas uma maior tendência de alterações no grupo estudo. Diante os achados encontrados, Angrisani et al. (2012a) concluíram que crianças a termo PIG e AIG podem apresentar alterações auditivas de caráter central, transitórias ou permanentes, independente de apresentarem indicador de risco.

Angrisani et al. (2012b) realizaram um estudo para comparar a sensibilidade e especificidade dos testes de PEATE automático (PEATE-a) e do PEATE diagnóstico em 186 neonatos, sendo 86 nascidos a termo e 103 pré-termo. Na realização do PEATE foi utilizado o estímulo clique, intensidade de 35dBnNA e velocidade de amostragem de 10,2 KHz. O PEATE diagnóstico foi realizado nas intensidades de 80dBNA para pesquisa da integridade da via auditiva e 50 dBnNA e 30dBnNA para a obtenção do limiar eletrofisiológico para cliques. Para a análise das respostas, foram medidas as latências absolutas das ondas I, III, V, e interpicos I-III, III-V, I-V a 80dBnNA para cliques e a latência da onda V no limiar mínimo de intensidade pesquisado.

O resultado da comparação dos PEATE foi de alta sensibilidade para a identificação das perdas auditivas cocleares, centrais, atraso maturacional e neuropatia auditiva. A especificidade foi de 100% para neuropatia, e mediana para perdas auditivas cocleares, centrais e condutivas. Mediante os achados obtidos, Angrisani et al. (2012b) concluíram que o PEATE-a é eficaz para identificação das neuropatias, mas existem falsos positivos em perdas cocleares, condutivas, para alterações centrais e atraso maturacional.

Angrisani et al. (2013) realizaram um estudo com o objetivo de caracterizar as respostas do PEATE dos recém-nascidos (RN) prematuros PIG comparado com prematuros AIG, para verificar se a condição do RN PIG pode ser indicador de risco para alterações auditivas retrococleares. Foram avaliados 72 RN pré-termo, sendo 35 RN PIG e 37 RN AIG, com idades de 30 a 36 semanas. O grupo estudo foi constituído por 35 RN pré- termo PIG e o grupo controle foi constituído por 37 RN pré- termo AIG.

Na comparação das respostas obtidas no PEATE entre o grupo estudo e o grupo controle, observou-se alteração em 32 crianças, 15 RN PIG e 17 RN AIG, não sendo observada diferença entre os grupos. Não foram observadas diferenças de resposta do PEATE entre RN pré-termo PIG e RN pré-termo AIG. Os recém-nascidos PIG não se revelaram como tendo risco para deficiência auditiva retrococlear (ANGRISANI et al, 2013).

3 METODOLOGIA

A característica do presente estudo é do tipo documental retrospectivo e de corte transversal. O projeto foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC (CEPSH), conforme a Resolução CNS 196/96, sob o parecer nº 205.491, de 18/02/2013 (ANEXO A). Além disso, obtive a permissão para o manuseio e busca das informações necessárias nos prontuários do serviço, da coordenadora do serviço do Laboratório de Estudos da Voz e Audição (LEVA/HU/UFSC), através do documento em apêndice (APÊNDICE A), bem como do diretor do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal de Santa Catarina (HU/UFSC), que é o responsável legal da instituição para a autorização da pesquisa (ANEXO B).

Salienta-se que a presente pesquisa necessitou passar por algumas modificações após aprovação do projeto pelo CEPSH. O projeto aprovado deveria abranger crianças que realizaram os exames do PEATE no período de janeiro de 2011 a março de 2013. No entanto, considerando-se a dificuldade de encontrar os pais e/ou responsáveis por esses pacientes para assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C), para autorizar a realização desta pesquisa, pois alguns moravam em cidades distantes e já haviam se desligado do hospital, optou-se por estudar crianças que realizaram o exame do PEATE apenas no período de janeiro de 2013 a julho de 2013.

3.1 Local do estudo e população

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Estudos da Voz e Audição (LEVA), do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal de Santa Catarina (HU/UFSC), um serviço de alta complexidade em Saúde Auditiva, que tem, entre outras, a função de avaliar, diagnosticar e tratar crianças de zero a três anos que apresentam possibilidade de ter e/ou desenvolver deficiência auditiva. A escolha do local deu-se pela grande demanda de pacientes encaminhados de todo o Estado de Santa Catarina para a realização do diagnóstico diferencial, através do PEATE.

A pesquisa foi composta por 32 crianças com idades de zero a três anos, com indicadores de risco para DA e que realizaram a pesquisa dos PEATE no HU/UFSC, no período de janeiro de 2013 a julho de 2013. Os indicadores de risco considerados foram os citados no Comitê Multiprofissional em Saúde Auditiva (COMUSA, 2009).

3.2 Procedimentos de Coleta de Dados

O primeiro procedimento realizado para a coleta dos dados foi a verificação na agenda do setor de fonoaudiologia do HU/UFSC de todos os pacientes que foram marcados para a realização do PEATE no período de janeiro de 2013 a julho de 2013. Em seguida, através do sistema SISPRO, foi constatada a idade de cada paciente, sendo selecionadas apenas as crianças de zero a três anos que foram agendadas. Após a coleta dos nomes de todas as crianças de zero a três anos que realizaram o exame do PEATE no período de janeiro a julho de 2013, iniciou-se a busca pelos prontuários.

Na busca aos prontuários ocorreram algumas dificuldades, pois após os atendimentos os prontuários são encaminhados para a secretaria estadual de saúde, não sendo possível encontrá-los no setor.

Em seguida foi necessário verificar a existência ou não de indicadores de riscos para DA nos prontuários das crianças selecionadas. As crianças que não apresentaram indicadores de risco para DA foram excluídas da pesquisa. Mediante a análise realizada foram encontradas 32 crianças com indicadores de risco para DA, que realizaram o PEATE no período de Janeiro de 2013 a julho de 2013 e que estavam dentro da faixa etária de zero a três anos. Vale ressaltar aqui, que diante da longa fila de espera existente para a realização do PEATE no LEVA/HU/UFSC, no dia primeiro de julho foi iniciado um mutirão para a realização do PEATE automático, com o objetivo de fazer uma triagem na fila de espera. Assim, somente foram encaminhados para o PEATE diagnóstico os bebês que falharam no PEATE automático. Deste modo, a coleta de dados foi concluída no dia primeiro de julho de 2013.

Após a seleção dos prontuários que preenchiam os critérios de inclusão para participação nesta pesquisa, entrou-se em contato com os pais e/ou responsáveis pelas crianças que ainda não haviam assinado o TCLE autorizando a consulta aos seus prontuários nesta pesquisa. Destaca-se que alguns TCLE já foram assinados no dia da realização do PEATE, pois a autora deste trabalho solicitou o auxílio da fonoaudióloga que realiza o PEATE no LEVA para o preenchimento desse termo. Os pacientes que já haviam realizado o exame do PEATE antes do início da coleta dos dados e não haviam assinado os TCLE foram procurados pela pesquisadora, via telefone para verificar se havia uma nova consulta no HU, ou se existia a possibilidade de um encontro, desta maneira foi possível que os mesmos assinassem o TCLE.

Após a assinatura do TCLE, os prontuários e os exames de PEATE foram analisados para o preenchimento do protocolo elaborado pela pesquisadora, que continha informações a respeito dos indicadores de risco para deficiência auditiva existente na criança, tipo de estímulo utilizado, tipo de PEATE realizado, padrões de normalidade utilizados, uso de sedação, valores das latências absolutas, dos intervalos interpicos e da diferença interaural da latência da onda V, valores dos limiares eletrofisiológicos, protocolo de teste, padrão de normalidade utilizado e resultados obtidos, laudo do exame e o tempo necessário para o término do diagnóstico (APÊNDICE B). Destaca-se que esses dados coletados foram utilizados apenas para fins científicos e os nomes dos pacientes não foram identificados em hipótese alguma.

Por último os dados coletados foram colocados em uma planilha do programa Microsoft Office Excel e analisados de forma descritiva, utilizando porcentagens para as variáveis categóricas, e medidas para as variáveis numéricas.

Ao final da pesquisa os resultados obtidos serão apresentados à coordenadora do LEVA.

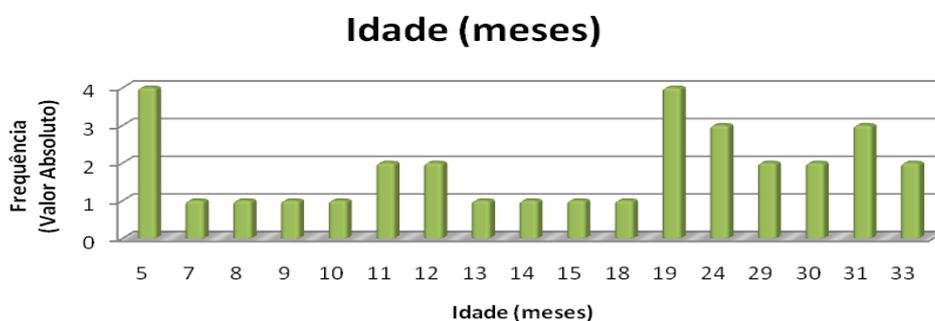
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dos sujeitos estudados

Participaram do estudo 32 crianças com indicadores de risco para DA, com idades de zero a três anos que foram encaminhadas para o serviço de saúde auditiva de alta complexidade, do Laboratório de Estudos da Voz e Audição (LEVA), do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal de Santa Catarina (HU/UFSC), que realizaram o exame do PEATE no período de janeiro de 2013 a julho de 2013. Através da análise dos prontuários do serviço de saúde auditiva foram coletados os dados referentes à idade, indicadores de risco para deficiência auditiva, bem como tempo decorrido para a conclusão do diagnóstico.

Os dados referentes à idade das crianças estudadas podem ser observados na figura 1, a qual descreve as idades encontradas em meses e o número absoluto das crianças em cada idade que apareceu.

Figura 1 – Distribuição das crianças segundo a frequência de ocorrência das idades (meses).



Como pode ser visualizado na figura 1, a idade das crianças estudadas variou de cinco meses a 33 meses, sendo que as idades de cinco meses e 19 meses obtiveram a maior ocorrência, com quatro casos cada uma delas.

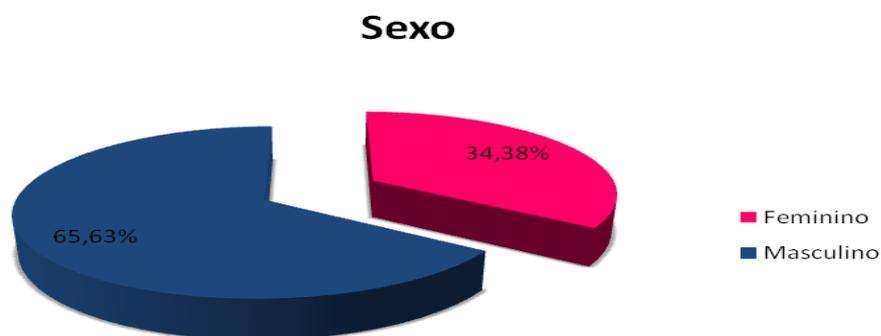
No que se refere à idade, pode-se constatar que a faixa etária desta pesquisa foi maior do que a mencionada no estudo de Botelho et al. (2010), que teve como objetivo verificar a prevalência de alterações auditivas em neonatos com indicadores de risco para deficiência auditiva. No referido estudo, a faixa etária estudada variou de 25 a 37 semanas. Além disso, observou-se também que a faixa etária desta pesquisa foi maior do que na pesquisa realizada por Butugan et al. (2000), na qual a idade variou de zero a 12 meses, e teve como objetivo pesquisar o PEATE em crianças com alto risco para DA, visando o diagnóstico precoce e a identificação de possíveis etiologias para os casos de DA encontrados.

De acordo com as recomendações internacionais do JCIH (2007) e nacionais do GATANU (2010) e COMUSA (2009), existe a necessidade de se realizar a avaliação audiológica dos bebês que falharam na TAN até o terceiro mês de vida, para que ocorra a intervenção no máximo até aos seis meses de vida do bebê, caso seja necessário. Sendo assim, os dados obtidos na presente pesquisa divergem do que é sugerido para o diagnóstico de bebês que falham na TAN, pois a população estudada ultrapassa a idade de três meses, e para se fechar o diagnóstico audiológico dessa faixa etária é necessário a realização do PEATE. Ou seja, apesar de o HU fazer TAN e apesar da existência da lei nacional tornando obrigatória a TAN, os bebês ainda não estão chegando antes dos três meses de vida para a realização do diagnóstico audiológico.

Deve-se ressaltar, entretanto, que na presente pesquisa não foi levantada a informação a respeito de se as crianças que realizaram o PEATE haviam ou não falhado na TAN. Deste modo, não se sabe se as crianças estudadas foram encaminhadas porque falharam na TAN, ou se realizaram o PEATE por outro motivo.

Na figura 2 encontra-se a caracterização dos pacientes estudados quanto ao sexo.

Figura 2 - Caracterização dos pacientes estudados quando ao sexo.



Como pode ser observado na figura 2, a maioria das crianças participantes da pesquisa foi do sexo masculino, ou seja, de 21 das 32 crianças, totalizando 65,63% da população estudada.

No que diz respeito ao sexo, os resultados obtidos nesta pesquisa foram semelhantes aos obtidos no estudo realizado por Butugan et al. (2000), que constatou um predomínio do sexo masculino, ou seja, 57% das crianças por eles avaliadas. Os dados obtidos nesta pesquisa, diferem, entretanto, das pesquisas realizadas por Casali e Santos (2010), Angrisani et al. (2012a), Angrisani et al. (2013), que obtiveram maior predomínio do sexo feminino.

Ao ser analisado o dado referente aos indicadores de risco para DA constatou-se que muitas das crianças estudadas apresentaram mais do que um indicador de risco, podendo ter até quatro indicadores de risco em uma mesma criança. A frequência dos indicadores de risco encontrada na população estudada pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos pacientes estudados quanto aos indicadores de risco.

	Frequência (Número absoluto)	Porcentagem (Número relativo)
	N = 32	
Preocupação dos pais com o desenvolvimento da criança, da audição, fala ou linguagem.	7	21,88
Hereditariedade	0	0
Consanguinidade	3	9,38
Permanência na UTI neonatal por mais de cinco dias	11	34,38
Ventilação mecânica	1	3,12
Exposição a drogas ototóxicas	11	34,38
Hiperbilirrubinemia	1	3,12
Anóxia	0	0
Apgar neonatal de zero a quatro no primeiro minuto, ou de zero a seis no quinto minuto	0	0
Peso ao nascer inferior a 1.500 gramas	1	3,12
Prematuridade	9	28,13
Pequeno para a idade gestacional	0	0
Infecções congênitas	2	6,25
Anomalias craniofaciais, envolvendo orelha e osso temporal.	0	0
Infecções bacterianas ou virais pós-natais	1	3,12
Quimioterapia	0	0
Síndromes genéticas que usualmente expressam deficiência auditiva	3	9,38
Traumatismo craniano	0	0
Distúrbios Neurodegenerativos	0	0

Dos 19 indicadores de risco para DA citados no JCIH (2007) e no COMUSA (2009), foram encontrados 11 indicadores de risco na população pesquisada. Como pode ser observado na tabela 1, os indicadores de risco predominantes foram exposição a drogas ototóxicas e permanência na UTI neonatal por mais do que cinco dias, os quais foram constatados em 34,38% dos casos, ou seja, em 11 crianças. Posteriormente encontrou-se prematuridade em 28,13% dos casos, ou seja, em nove crianças, seguida da preocupação dos pais com o desenvolvimento de criança, da audição, fala ou linguagem com 21,88% dos casos, que correspondeu a sete crianças.

Foi constatado também que dos indicadores de riscos citados pelo JCIH (2007) e pelo COMUSA (2009), oito não apareceram na população pesquisada, sendo eles: hereditariedade, anóxia, apgar neonatal de zero a quatro no primeiro minuto, ou de zero a seis no quinto minuto, anomalias craniofaciais envolvendo orelha e osso temporal, traumatismo craniano e quimioterapia, distúrbios neurodegenerativos e bebês pequenos para a idade gestacional.

Os indicadores de risco para DA encontrados na presente pesquisa variaram comparado à pesquisa realizada por Botelho et al. (2010), que mesmo com uma amostra maior de crianças participantes da pesquisa apresentou uma menor variedade de indicadores de risco. O indicador de risco predominante encontrado na pesquisa de Botelho et al. (2010) foi crianças que nasceram com peso menor do que 1.500 gramas, divergindo do indicador de risco com maior prevalência encontrado na presente pesquisa.

Na pesquisa realizada por Butugan et al. (2000), os autores encontraram uma variedade de indicadores de risco maior do que na pesquisa atual, com predominância dos indicadores de risco indeterminados, seguido de prematuridade, anóxia e icterícia.

Na população pesquisada por Angrisani et al. (2013), com indicadores de risco associados aos grupos AIG e PIG, predominou permanência na UTI neonatal por mais de cinco dias, seguido de ototoxicidade, reforçando os achados da pesquisa atual, que também encontrou maior predomínio desses indicadores de riscos. Já na pesquisa realizada por Angrisani et al. (2012a), observou-se predomínio dos indicadores de risco histórico familiar, seguido por HIV +, divergindo da pesquisa atual que não encontrou esses indicadores de risco para DA na população pesquisada.

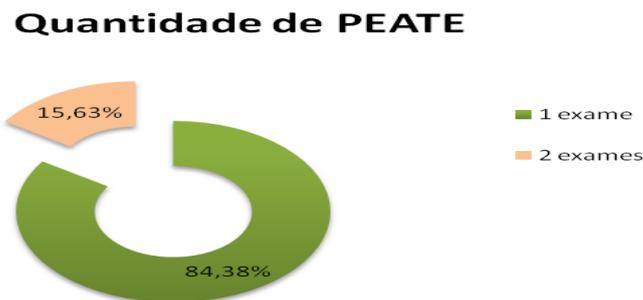
4.2 Caracterização dos resultados obtidos no PEATE

A data de realização do PEATE variou de três de março a 27 de junho de 2013, pois no período de Janeiro a Fevereiro o equipamento utilizado para a realização do PEATE

quebrou, não sendo possível a realização de nenhum exame, o que diminuiu a amostra da pesquisa. Outro fator que influenciou na quantidade de exames estudados foram as frequentes faltas dos pacientes.

O primeiro aspecto analisado no que se refere ao PEATE foi à quantidade de exames de PEATE realizados em cada criança. Essa informação pode ser observada na figura 3.

Figura 3 – Caracterização dos pacientes quanto a quantidade de exames de PEATE realizados.



Na figura 3 pode-se observar que 15,63% das crianças estavam realizando pela segunda vez o exame de PEATE, ou seja, cinco crianças das 32 que participaram da pesquisa. Isso significa que o número de crianças de zero a três anos que estão realizando pela segunda vez o exame do PEATE é pequeno, não corroborando com o sugerido por JCIH (2007) e COMUSA (2009) os quais recomendam que crianças com indicadores de risco devem ser monitoradas audiológicamente, até o terceiro ano de vida, pois algumas perdas auditivas podem ser de manifestação tardia. Salienta-se, entretanto, que a partir dos 6 meses de idade pode ser que não seja necessário a realização do PEATE para a conclusão da avaliação audiológica.

Na figura 4 é possível observar a idade do primeiro exame realizado nos pacientes que estavam fazendo o PEATE pela segunda vez.

Figura 4 – Caracterização dos pacientes que realizaram dois exames de PEATE, quanto a idade.



Conforme exposto na figura 4, observa-se que das cinco crianças que realizaram dois exames de PEATE, a idade do primeiro exame variou de quatro meses a 25 meses. Destaca-se novamente que a faixa etária encontrada nesta pesquisa ficou fora dos três meses de idade sugeridos pelo JCIH (2007) e pelo COMUSA (2009).

Ao serem analisados os prontuários dos pacientes que já haviam realizado outro PEATE, constatou-se que o motivo para a realização do segundo exame foi por solicitação médica em todas as crianças, sendo que em três delas o primeiro exame não havia sido realizado no HU/UFSC.

Em relação ao tipo de equipamento utilizado para a realização do PEATE, constatou-se que 100% dos bebês foram avaliados com o equipamento *Smart EP*, da *Intelligent Hearing Systems*. No que se refere ao padrão de normalidade utilizado para a análise dos exames, as fonoaudiólogas que realizaram os exames informaram que foram utilizados os padrões de normalidade referidos nos estudos de Stapells (2000), Hood (1998) e Sininger et al. (1997) para todas as crianças, pois esses são os padrões de normalidades utilizados no serviço do LEVA/HU.

Em relação ao tipo de PEATE realizado, constatou-se que em toda a população pesquisada foi realizado o PEATE para a pesquisa do limiar eletrofisiológico, ou seja, nenhum paciente foi encaminhado apenas para a pesquisa do neurodiagnóstico.

É necessário a realização do PEATE para a predição dos limiares auditivos, na faixa de zero a seis meses de idade, mas segundo Alvarenga (2011) em crianças maiores de seis meses em que o comportamento condicionado é o reflexo de orientação, deve-se sempre realizar o *Visual Reinforcement Audiometry* (VRA). Diante dos achados encontrados na atual pesquisa observa-se que talvez o exame do PEATE esteja sendo solicitado em bebês maiores do que seis meses como exame preferencial para a pesquisa do limiar, conduta que talvez não seja necessária em todos os bebês.

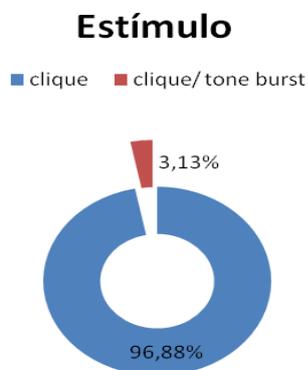
Realizar o PEATE neurodiagnóstico tem como objetivo investigar a integridade do nervo auditivo e da via auditiva no tronco encefálico (MUSIEK; SHINN; JIRSA, 2007), verificando a condução do estímulo acústico e avaliando a maturação do sistema auditivo central em neonatos (MATAS; MAGLIARO, 2011). Considerando-se os motivos citados acima, a realização do PEATE neurodiagnóstico torna-se de extrema importância, principalmente nas crianças que apresentam indicadores de risco para DA.

Frente ao exposto, acredita-se que talvez as filas encontradas nos serviços de alta complexidade em saúde auditiva não seriam tão longas se as crianças maiores de seis meses

de idade fossem encaminhadas para a realização do VRA para determinar os limiares auditivos, e caso os resultados obtidos fossem confiáveis, a solicitação do exame do PEATE fosse feita apenas para fins de neurodiagnóstico, pois demanda um tempo bem menor para sua realização.

Em relação ao tipo de estímulo utilizado para a realização do PEATE, constatou-se que foram utilizados o estímulo clique e o estímulo *tone burst*. Na figura 5 pode-se observar a quantidade de PEATE realizados com cada um desses tipos de estímulo na população pesquisada.

Figura 5 – Caracterização do PEATE quanto ao tipo de estímulo.



Como pode ser observado na figura 5, em 96,88% da amostra, ou seja, em 31 crianças, apenas o estímulo clique foi utilizado. Salienta-se que na única criança em que o estímulo *tone burst* foi utilizado, foi pesquisado apenas o limiar por via aérea da orelha esquerda na frequência de 500 Hz. No que diz respeito ao tipo de estímulo utilizado, os dados encontrados no presente estudo vão ao encontro da afirmação feita por Stapells (2010), a qual relata que apesar dos testes com frequência específica (*tone burst*) serem confiáveis, os clínicos ainda persistem em pesquisar os limiares eletrofisiológicos usando estímulos de banda larga (clique).

Segundo Stapells (2010), o clique estimula a maior parte da cóclea, não podendo dizer com certeza quais frequências o limiar do PEATE obtido com o uso do clique representa. Realizar o PEATE apenas com estímulo clique pode acarretar problemas quando existir um diagnóstico de perda auditiva e houver necessidade de adaptar a criança com um aparelho de amplificação sonora, pois de acordo com a literatura atual, o estímulo clique não fornece informações detalhadas sobre o grau da perda auditiva em função da frequência comprometida (STAPELLS, 2010; ALVARENGA, 2011). Sendo assim, é necessário a

realização do PEATE com estímulo *tone burst* para uma programação adequada dos aparelhos auditivos (ALVARENGA, 2011).

O próximo dado pesquisado quanto ao PEATE foi relativo ao uso de sedação. Segundo informações fornecidas pelos profissionais que realizam o exame do PEATE no LEVA - HU/UFSC, para a realização do PEATE são utilizados dois tipos de sedação, ou seja, o hidrato de cloral e o propofol. O critério utilizado para a realização do exame sem sedação no LEVA é a idade da criança, tendo em vista que quanto maior a criança mais difícil de realizar o exame sem sedação, bem como o relato dos pais referente ao comportamento da criança. As crianças que não conseguem realizar o exame em sono natural são sedadas para melhor obtenção das respostas no exame. Na figura 6 pode-se observar a distribuição do número de crianças que realizou o PEATE com o uso de sedação.

Figura 6 - Caracterização da população quanto ao uso de sedação



Mediante observação da figura 6 pode-se constatar que foi necessário sedar 56,25% das crianças, ou seja, 18 crianças da população estudada. Dessas 18 crianças 100% foram sedadas com hidrato de cloral, não havendo nenhuma ocorrência de sedação com propofol.

Diante dos achados da presente pesquisa, observa-se que no serviço de atenção à saúde auditiva do HU, o uso de sedação é bastante comum. Acredita-se que a justificativa para isso possa ser decorrente da imensa fila de espera encontrada para a realização do PEATE no serviço, não possibilitando várias tentativas para a realização do exame, além do fato dos pacientes residirem em outros municípios, e dependerem de transporte da prefeitura, o que onera e desgasta a família do paciente, causando por vezes desistência do atendimento quando o retorno é exigido.

Segundo o GATANU (2010), a sedação deverá ser utilizada apenas depois de algumas tentativas de realização do exame em sono natural e os resultados não terem sido concluídos.

Segundo Matas e Magliaro (2011) o exame do PEATE realizado em sono natural é bastante utilizado em crianças.

Caso não seja possível realizar o exame com o paciente acordado, o mesmo pode ser feito sob o uso de sedação, pois as respostas do PEATE não dependem do estado de alerta do indivíduo e não sofrem influência do uso de sedativos (SOUSA et al., 2008; MATAS; MAGLIARO, 2011).

A literatura afirma, entretanto, que diante da sedação com hidrato de cloral devem-se tomar algumas precauções referentes ao local do atendimento e é imprescindível a presença do médico para realizar a sedação (SOUSA et al. ,2008; GATANU, 2010), pois o uso desse sedativo apresenta alguns riscos (SOUSA et al. ,2008). Seguindo as recomendações da literatura citada acima, o serviço do LEVA realiza os exames do PEATE que necessitam de sedação dentro do HU, sempre com o acompanhamento de um médico pediatra, que prescreve a quantidade de sedativo necessário para a criança, e monitora a mesma até o término do exame.

Em seguida foram analisados os dados referentes às respostas encontradas no PEATE, como latências absolutas de todas as ondas, intervalos interpicos, diferença interaural da latência da onda V e limiares eletrofisiológicos obtidos.

Nas figuras 7 e 8 observa-se a distribuição do número de crianças considerando-se a interpretação das respostas obtidas no PEATE da população estudada, para as latências absolutas das ondas I, III e V respectivamente das orelhas direita e esquerda. Destaca-se que a classificação das respostas como normais, ausentes, diminuídas ou aumentadas foram retiradas dos laudos constantes nos prontuários.

Figura 7 - Análise das latências absolutas das ondas do PEATE da orelha direita.

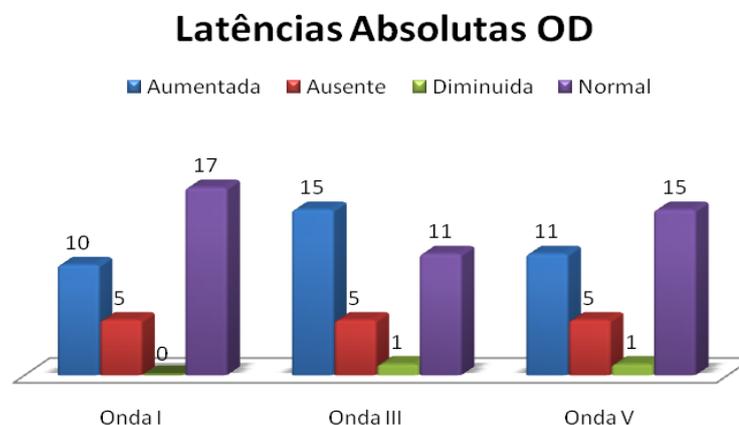
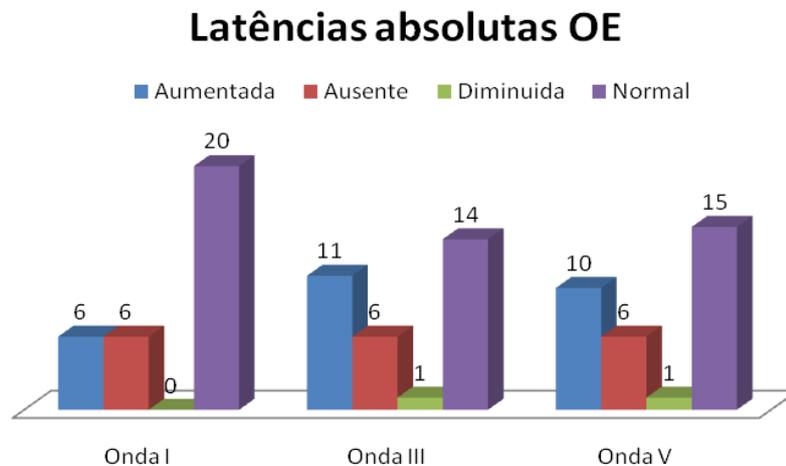


Figura 8 - Análise das latências absolutas das ondas do PEATE da orelha esquerda.



Como pode ser visto nas figuras 7 e 8, na orelha direita e na orelha esquerda somando-se as latências absolutas ausentes, aumentadas e diminuídas, a onda III apresenta maior ocorrência de latências absolutas alteradas, com 21 casos na orelha direita e 18 na orelha esquerda, seguido da onda V, com 17 casos na orelha direita e esquerda. Na onda I constatou-se maior ocorrência de latências absolutas dentro dos padrões de normalidade, ou seja, em 17 casos na orelha direita e 20 casos na orelha esquerda.

Referente às latências absolutas que apresentaram alteração na orelha direita e na orelha esquerda, pode ser observado que a maior ocorrência foi de latências absolutas aumentadas, principalmente na onda III, seguido da onda V e da onda I bilateralmente.

Em duas pesquisas realizadas por Angrisani et al. (2012a) e Angrisani et al. (2013), com recém nascidos pequenos para a idade gestacional (PIG) e adequados para idade gestacional (AIG), associados a outros indicadores de risco, os achados obtidos corroboram os obtidos na atual pesquisa, pois dos PEATE que apresentaram alterações, foram constatados aumentos nas latências absolutas das ondas III e/ou V, em ambas as orelhas.

Ao analisar as latências absolutas das ondas do PEATE, pode-se avaliar a integridade do nervo auditivo e da via auditiva no tronco encefálico, pois sabe-se que a onda I é gerada no nervo coclear, a onda III nos núcleos cocleares e a onda V no lemnisco lateral (SOUSA et al., 2008; MATAS; MAGLIARO, 2011). Sendo assim, ao serem encontradas latências absolutas das ondas I e/ou III e/ou V aumentadas, sugere-se a existência de uma possível alteração retrococlear, ou também um atraso maturacional.

Relacionado à maturação das ondas do PEATE, os achados existentes na literatura afirmam que a maturação do sistema auditivo até o tronco encefálico inicia do sentido das vias periféricas ao sentido centro (SLEIFER, 2006; CASALI; SANTOS, 2010; MATAS;

MAGLIARO, 2011; ROMERO et al. , 2012). Essa informação justifica o porquê da onda I ter predominância de latências absolutas dentro da normalidade e as ondas III e V terem mais alterações. Apesar de ter sido utilizado um padrão de normalidade específico para a faixa etária estudada, talvez possa haver diferenças maturacionais na mielinização do SNAC entre as crianças estudadas, tendo em vista que elas apresentam indicadores de risco para DA (MATAS; MAGLIARO, 2011).

Referente às diferenças encontradas entre as duas orelhas, observou-se diferenças na onda I e na onda III, com três casos de alteração a mais na orelha direita do que na orelha esquerda, mas não foram realizados estudos estatísticos para verificar se as diferenças entre as orelhas foram significantes estatisticamente. Segundo estudos realizados por Angrisani et al. (2012a) e Angrisani et al. (2013), com bebês PIG e AIG e os estudo realizado por Sleifer (2006), com bebês prematuros, não foram encontradas diferenças significantes estatisticamente entre as latências absolutas das ondas das orelhas direita e esquerda.

Nas figuras 9 e 10 pode-se observar os dados obtidos na presente pesquisa no que se refere aos intervalos interpicos I-III, III-V e I-V, respectivamente das orelhas direita e esquerda, usando como critérios de análise intervalos interpicos aumentados, ausentes, diminuídos e normais.

Figura 9 - Análise dos intervalos interpicos obtidos no PEATE da orelha direita.

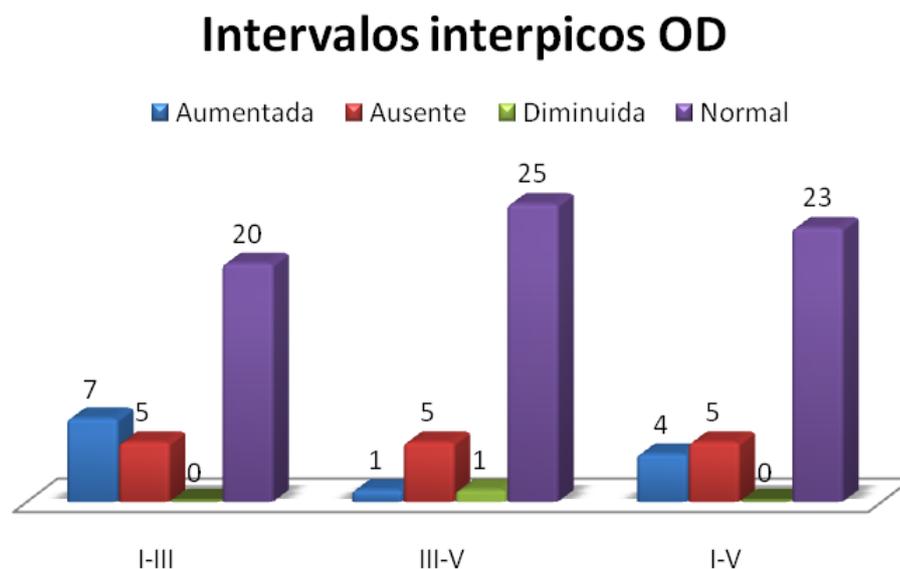
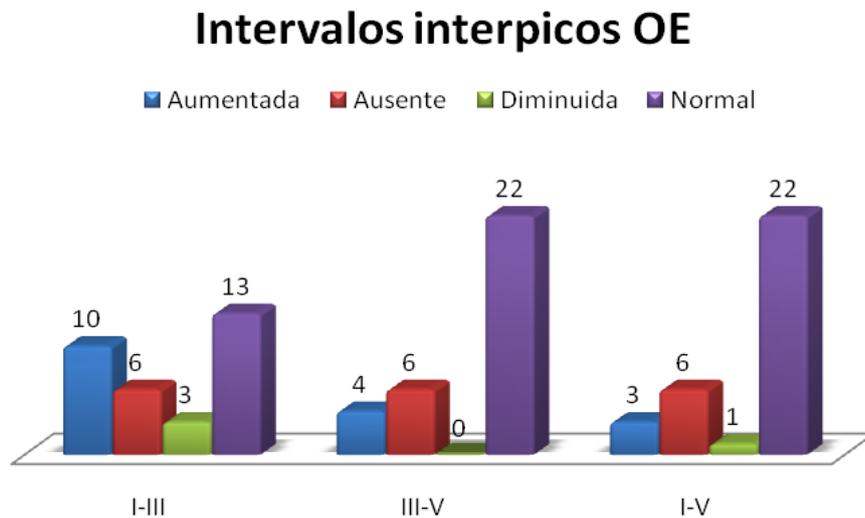


Figura 10 - Análise dos intervalos interpícos obtidos no PEATE da orelha esquerda.



Observou-se nas figuras 9 e 10, que os intervalos interpícos da orelha direita e da orelha esquerda apresentaram uma maior ocorrência de resultados dentro dos padrões de normalidade, exceto no intervalo interpícos I-III da orelha esquerda, que apresentou maior ocorrência de alteração.

Somando-se o número de exames com intervalos interpícos aumentados, diminuídos e ausentes, da orelha direita, pode-se constatar que o intervalo interpícos I-III, apresentou maior ocorrência, com predomínio de resultados aumentados, seguido pelos interpícos I-V e III-V com predomínio de resultados ausentes.

Na orelha esquerda dos intervalos interpícos que apresentaram alteração, constatou-se maior ocorrência no intervalo interpícos I-III, com predomínio de respostas aumentadas, seguido dos intervalos interpícos III-V e I-V, com predomínio de respostas ausentes.

Verificou-se também, que tanto na orelha direita quanto na orelha esquerda, ocorreram casos de latência absoluta e intervalos interpícos diminuídos. Segundo Hood (1998), indivíduos com perdas súbitas nas frequências altas podem demonstrar intervalos interpícos diminuídos, pois a latência da onda I é mais prolongada do que a da onda V.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, no que se refere aos intervalos interpícos são semelhantes aos obtidos por Angrisani et al. (2012a) e Angrisani et al. (2013), nos quais foram constatados predomínio de alterações nos interpícos I-III e/ou I-V em ambas as orelhas. Outro estudo que corrobora a atual pesquisa foi o realizado por Casali e Santos (2010), que encontrou diferença entre a orelha direita e esquerda no intervalo interpícos I-III, com valores maiores na orelha esquerda.

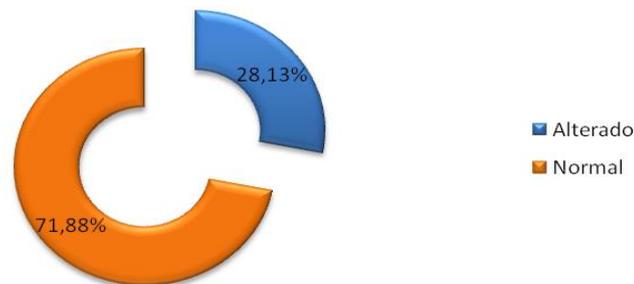
Referente à comparação dos intervalos interpicos e latências absolutas em relação à orelha direita e esquerda, segundo os autores Esteves et al. (2009) e Casali e Santos (2010), em indivíduos com audição periférica normal as respostas de ambas as orelhas são semelhantes, “uma vez que as estruturas anatômicas envolvidas são do tronco encefálico, ou seja, estruturas utilizadas pelas duas orelhas quando ocorre estimulação sonora” (CASALI; SANTOS, 2010, p.735).

Segundo as pesquisas realizadas por Angrisani et al. (2012a) e Angrisani et al. (2013), ao analisar as latências absolutas e os intervalos interpicos foram constatadas maior incidência de PEATE sem alteração, do que com alterações, corroborando os resultados obtidos na presente pesquisa. Ressalta-se, entretanto, que todos os bebês participantes das pesquisas citadas tinham presença bilateral de EOET, fato que não foi investigado nesta pesquisa.

A próxima análise realizada em relação aos dados do PEATE foi relacionada com a diferença interaural da latência da onda V. Os resultados obtidos nessa análise podem ser vistos na figura 11.

Figura 11 - Caracterização do PEATE quanto às diferenças interaurais da latência da onda V.

Diferença interaural da onda V



No que se refere às diferenças interaurais da latência da onda V observa-se na figura 11 uma predominância de normalidade, com 71,88%, ou seja, 23 casos.

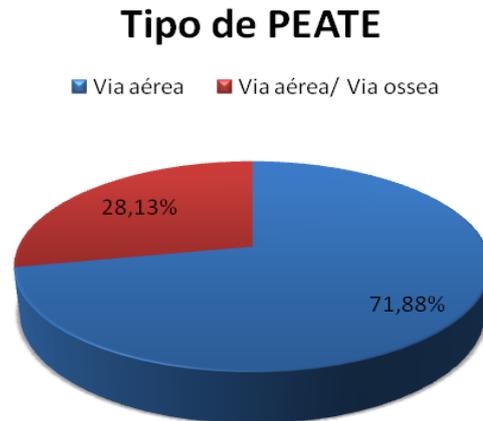
Não foram encontrados estudos semelhantes que analisassem as diferenças interaurais da latência da onda V.

Apesar de ter sido observado alterações nas latências absolutas das ondas I, III e V principalmente na orelha direita, a maior ocorrência de alteração foi na onda III. Deste modo, acredita-se que por esse motivo, ao ser analisado as diferenças interaurais da latência da onda V, não foram observadas tantas alterações, pois para essa análise são comparadas apenas as

latências absolutas das ondas V entre as duas orelhas. Outro motivo que pode justificar esse achado também pode ser a presença de alterações auditivas bilaterais.

Na figura 12 observa-se a caracterização do PEATE quanto ao modo de estimulação utilizado na população estudada, que pode ser por via aérea e /ou por via óssea.

Figura 12 - Caracterização do PEATE quanto ao modo de estimulação



No que se refere ao modo de estimulação empregado para a realização do PEATE pode-se observar na figura 12 que 71,88%, ou seja, 23 casos dos exames foram realizados apenas por via aérea e 28,13%, ou seja, nove casos foram realizados por via aérea e por via óssea.

Referente ao modo de estimulação do PEATE, o JCIH (2007) e a ASHA (2004) indicam que a pesquisa do limiar eletrofisiológico por via óssea deve ser realizada sempre que o limiar eletrofisiológico por via aérea apresentar alteração. É necessário também realizar a pesquisa dos limiares eletrofisiológicos por via óssea para fornecer dados para uma caracterização mais detalhada do tipo de perda auditiva (FERNANDES et al., 2013).

A última análise realizada em relação aos achados do PEATE foi o resultado obtido na pesquisa do limiar eletrofisiológico. Os resultados obtidos nessa análise encontram-se expostos nas figuras 13 e 14, nas quais podem ser visualizados os limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea respectivamente das orelhas direita e esquerda, desencadeados por estímulo clique, classificados como normais ou alterados.

Figura 13 – Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea na orelha direita por estímulo clique.

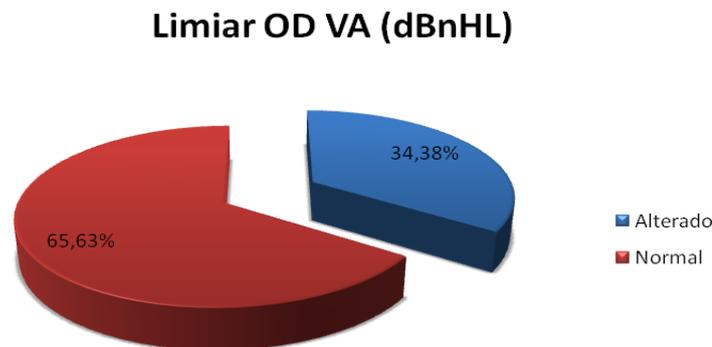
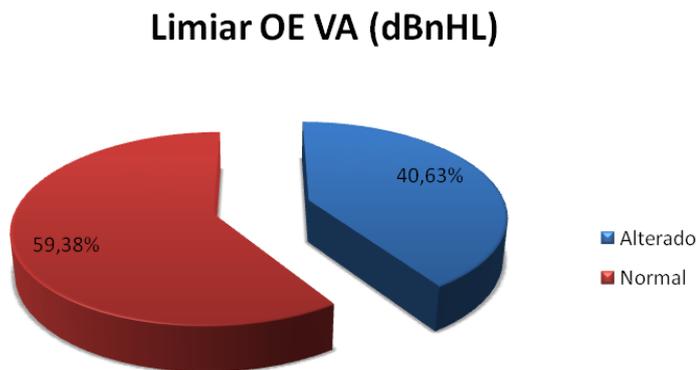


Figura 14 – Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea na orelha esquerda por estímulo clique.



Mediante a visualização das figuras 13 e 14 pode ser observado que os limiares eletrofisiológicos por via aérea das orelhas direita e esquerda apresentaram maior ocorrência de limiares dentro dos padrões de normalidade, com 65,63% e 59,38% de ocorrência respectivamente, o que corresponde a 21 sujeitos na orelha direita e 19 sujeitos na orelha esquerda. Salienta-se que o valor de normalidade utilizado no LEVA é de 20 dBnHL para todas as idades.

Na pesquisa realizada por Butugan et al. (2000), observou-se 54,6% de casos alterados no exame do PEATE em bebês que apresentaram algum indicador de risco para deficiência auditiva no primeiro ano de vida, o que discorda dos achados na presente pesquisa, que encontrou mais casos de normalidade do que de alterações.

Por outro lado, os resultados obtidos neste estudo são semelhantes aos obtidos no estudo de Sassada et al. (2005), os quais encontraram maior prevalência de PEATE sem alteração em bebês que estiveram gravemente doentes, associados a algum fator de risco.

No estudo realizado por Guimarães e Barbosa (2012), que verificou a prevalência de alterações auditivas em recém nascidos em um hospital escola, foi constatado 0,2% de diagnóstico de surdez. Sendo assim observa-se a que a ocorrência de alterações auditivas encontrada na presente pesquisa foi elevada, comparado aos valores encontrados em outros estudos. Segundo o Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância (2000), em bebês com indicadores de risco para DA, a cada 1.000 nascimentos, de um a quatro apresentam DA.

No único caso em que o limiar eletrofisiológico por via aérea da orelha esquerda desencadeado por estímulo *tone burst* foi pesquisado, apenas na frequência de 500 Hz, foi constatada uma alteração, com limiar eletrofisiológico em 60 dB. Segundo a BCEHP (2008 apud STAPELLS 2010), o esperado para o limiar eletrofisiológico obtido por via aérea, com o uso do estímulo *tone burst* em 500 Hz é 35 dB nHL.

Vale ressaltar novamente que é necessário realizar PEATE com estímulo *tone burst*, principalmente quando a perda auditiva for detectada, para que o grau e a configuração da perda auditiva possam ser definidos (JCIH, 2007).

Considerando-se o citado na literatura em relação a necessidade de realizar a pesquisa do PEATE por via óssea, decidiu-se analisar em quais casos o PEATE por VO foi pesquisado na amostra estudada. Os dados obtidos nessa análise podem ser vistos na tabela 2.

Tabela 2 – Relação dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea e por via óssea da orelha direita e da orelha esquerda.

	Via aérea	Via óssea	
	Alterados	Realizaram	Não realizaram
OD	11 (34,38 %)	6 (18,75 %)	5 (15,63 %)
OE	13 (40,63%)	7 (21,88 %)	6(18,75 %)
	Normais	Realizaram	Não realizaram
OD	21 (65,63%)	1 (3,12 %)	20(62,5 %)
OE	19 (59,38%)	1 (3,12 %)	18(56,25 %)

Como pode ser visto na tabela 2, constatou-se que 34,38% da população apresentou alteração no limiar eletrofisiológico por via aérea na orelha direita e 40,63% na orelha esquerda, mas apenas 18,75% da população que apresentou alteração no limiar por via aérea realizou a pesquisa de limiar eletrofisiológico por via óssea na orelha direita, e apenas 21,88% que apresentou alteração no limiar por via aérea realizou a pesquisa do limiar eletrofisiológico

por via óssea na orelha esquerda. Além disso, em alguns casos a pesquisa do limiar por via óssea foi pesquisado em crianças que apresentavam limiares dentro dos padrões de normalidade por via aérea, ou seja, a pesquisa do limiar eletrofisiológico por via óssea não foi realizada em toda a população que apresentou alteração no limiar eletrofisiológico por via aérea. Sendo assim, os dados obtidos na presente pesquisa não estão de acordo com o sugerido pelo JCIH (2007) e pela ASHA (2004), que indicam a pesquisa do limiar eletrofisiológico por via óssea sempre que o limiar eletrofisiológico por via aérea apresentar alteração.

Salienta-se, entretanto, que em alguns casos, pôde-se constatar que a fonoaudióloga do serviço pesquisou também a curva timpanométrica para o fechamento do diagnóstico, o que pode excluir a presença de um comprometimento auditivo condutivo, justificando a não realização da pesquisa do PEATE por via óssea. Destaca-se, entretanto, que esse dado não foi pesquisado para todos os sujeitos avaliados, pois não fazia parte dos objetivos deste estudo.

Nas figuras 15 e 16 observa-se os limiares eletrofisiológicos obtidos por via óssea respectivamente das orelhas direita e esquerda com estímulo clique, classificados como normais, alterados, ou que não realizaram o exame.

Figura 15 - Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via óssea na orelha direita com estímulo clique.

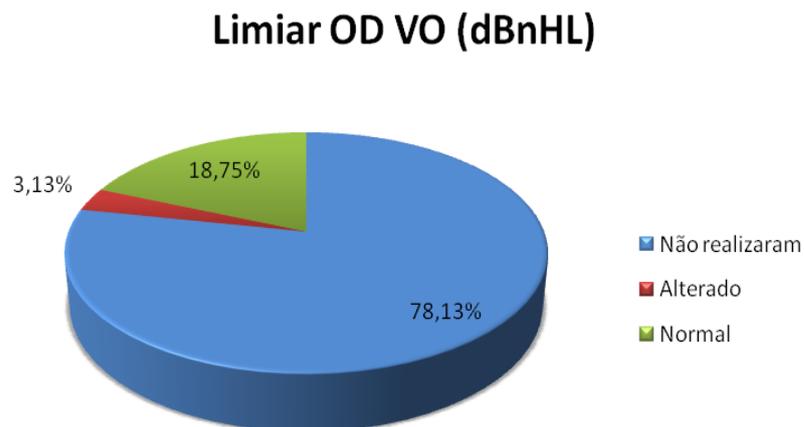
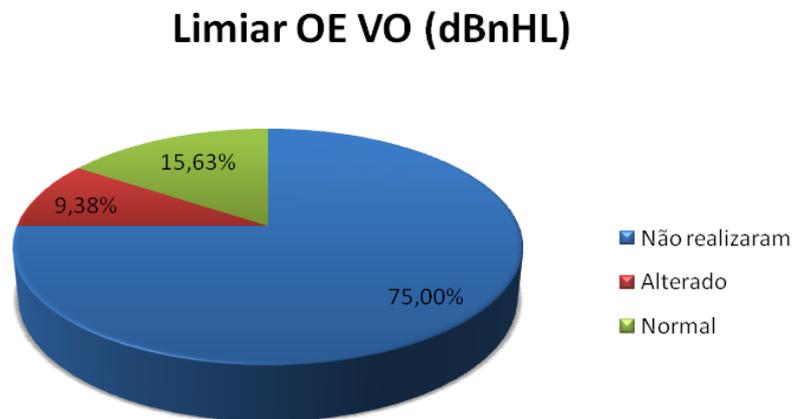


Figura 16 - Análise dos limiares eletrofisiológicos obtidos por via óssea na orelha esquerda com estímulo clique.



Mediante a análise dos dados expostos na figura 15 pode-se perceber que 78,13% dos casos não realizaram o exame. Além disso, dos 21,88% que realizaram o exame por via óssea, 3,13% apresentaram alteração, o que corresponde a um caso.

Em relação à orelha esquerda, constatou-se que 75% dos casos não realizaram o exame. Dos 25% que realizaram o exame por via óssea, 9,38% apresentaram alteração, que corresponde a três casos.

Nas figuras 17 e 18 pode ser observado a relação entre limiares eletrofisiológicos alterados, latências absolutas e/ou intervalos interpicos alterados, seguido da relação entre limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões de normalidade, latências absolutas e/ou intervalos interpicos dentro dos padrões de normalidade e a relação entre limiares eletrofisiológicos normais comparados com latências absolutas e/ou intervalos interpicos alterados.

Figura 17 - Relação entre limiares eletrofisiológicos, latências absolutas e intervalos interpicos da orelha direita.

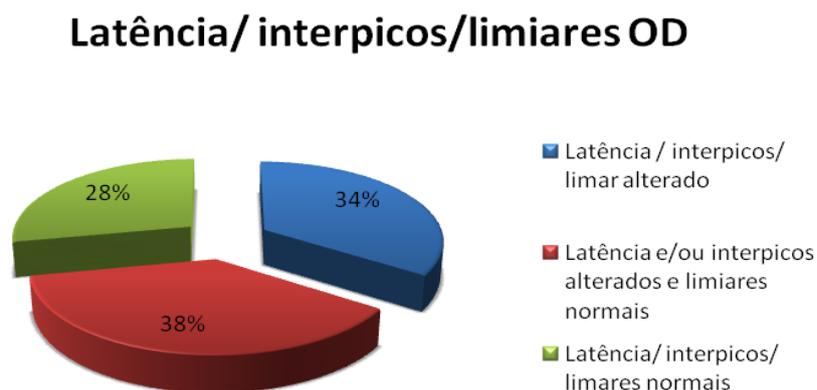
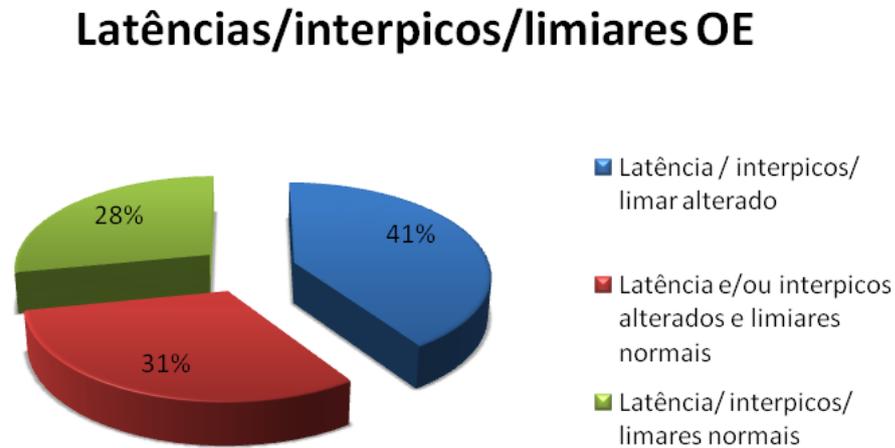


Figura 18 - Relação entre limiares eletrofisiológicos, latências absolutas e intervalos interpicos da orelha esquerda



Observa-se nas figuras 17 e 18, que 38% da população pesquisada apresentou limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões de normalidade na orelha direita, ou seja, 12 casos, e 31% da população pesquisada apresentou limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões de normalidade na orelha esquerda, ou seja, 10 casos, porém com as latências absolutas em pelo menos uma das ondas alterada e/ou pelo menos um intervalo interpícos alterado. Desta maneira observa-se a necessidade de analisar não apenas os limiares eletrofisiológicos, mas também as latências absolutas e os intervalos interpícos, pois como observado na presente pesquisa os limiares eletrofisiológicos podem estar dentro dos padrões de normalidade, mas as latências absolutas das ondas e /ou os intervalos interpícos das ondas podem estar alterados.

Salienta-se que a presença de alterações nas latências absolutas e/ou nos intervalos interpícos indicam possível alteração na condução dos estímulos acústicos, desde o nervo até a região do tronco encefálico (MATAS, MAGLIARO; 2011), dependendo das ondas que apresentarem alteração.

Nas tabelas 3 e 4, observa-se os indicadores de riscos para DA apresentados pelos sujeitos estudados que apresentaram limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões da normalidade nas orelhas direita e esquerda, mas que tiveram pelo menos uma latência absoluta e/ou um intervalo interpícos alterado.

Tabela 3 - Relação dos indicadores de riscos apresentados pelos sujeitos com limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões da normalidade, mas que apresentaram latências absolutas e/ou intervalos interpicos alterados na orelha direita.

Indicadores de risco	Número absoluto	Número relativo
Prematuridade	4	26,67%
Hiperbilirrubinemia	1	6,67%
Permanência na UTI por mais de cinco dias.	3	20,00%
Preocupação dos pais com o desenvolvimento de criança, da audição, fala ou linguagem.	1	6,67%
Síndrome genética que usualmente expressam deficiência auditiva	2	13,33%
Exposição a drogas ototóxicas	3	20,00%
Infeções congênitas	1	6,67%

Tabela 4 - Relação dos indicadores de riscos apresentados pelos sujeitos com limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões da normalidade, mas que apresentaram latências absolutas e/ou intervalos interpicos alterados na orelha esquerda.

Indicadores de risco	Número absoluto	Número relativo
Prematuridade	3	25,00%
Hiperbilirrubinemia	1	8,33%
Preocupação dos pais com o desenvolvimento de criança, da audição, fala ou linguagem.	2	16,67%
Síndrome genética que usualmente expressam deficiência auditiva	2	16,67%
Permanencia na UTI por mais de cinco dias.	2	16,67%
Exposição a drogas ototóxicas	1	8,33%
Infeções congênitas	1	8,33%

Conforme exposto nas tabelas 3 e 4 acima, observou-se que dos indicadores de risco que apresentaram alterações nas latências absolutas e/ou nos intervalos interpicos com limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões de normalidade, o que obteve maior ocorrência foi a prematuridade com 26,67% na orelha direita e 25% na orelha esquerda. A explicação para isso pode ser a maturação do SNAC.

Encontra-se na literatura que a maturação do SNAC influencia nas respostas PEATE, sendo assim para a análise dos exames em bebês prematuros é necessário considerar-se a idade corrigida (SOUSA et al., 2008; CASALI; SANTOS, 2010; MATAS; MAGLIARO, 2011). Foi constatado com as fonoaudiólogas que realizam o PEATE no LEVA, entretanto, que a idade corrigida dos bebês é considerada ao analisar os exames do PEATE no serviço,

como indica a literatura citada acima, e mesmo assim foi observado alterações na amostra pesquisada.

Observou-se também prevalência de alterações em ambas as orelhas em bebês que permaneceram por mais de cinco dias na UTI. Alguns estudos realizados justificam o alto índice de alterações auditivas em bebês que permanecem na UTI estar relacionado aos múltiplos indicadores de riscos que esta população está exposta (SASSADA et al., 2005; BOTELHO et al., 2010).

Nas tabelas 5 e 6 observa-se a análise dos laudos nos exames de PEATE da população pesquisada quando ao tipo e grau da perda auditiva encontrados em cada orelha.

Tabela 5 - Análise dos laudos, quando ao tipo e grau da perda auditiva na orelha direita.

Grau da perda auditiva na OD e Tipo de Perda Auditiva na OD				
	Condutiva	Neurosensorial	Normal	TOTAL
Normal	0(0%)	0(0%)	21(65,62%)	21(65,62%)
Leve	3(9,37%)	0(0%)	0(0%)	3(9,37%)
Moderado	2(6,25%)	1 (3,12%)	0(0%)	3(9,37%)
Profundo	0(0%)	5(15,62%)	0(0%)	5(15,62%)
TOTAL	5(15,62%)	6(18,75%)	21(65,62%)	32(100%)

Tabela 6 - Análise dos laudos, quanto ao tipo e grau da perda auditiva na orelha esquerda.

Grau da perda auditiva na OE e Tipo de Perda Auditiva na OE					
	Condutivo	Mista	Neurosensorial	Normal	TOTAL
Normal	0(0%)	0(0%)	0(0%)	18(56,25%)	18(56,25%)
Leve	5(15,62%)	0(0%)	1(3,12%)	0(0%)	6(18,75%)
Moderadamente Severo	0(0%)	0(0%)	1(3,12%)	0(0%)	1(3,12%)
Moderado	0(0%)	0(0%)	1(3,12%)	0(0%)	1(3,12%)
Profundo	0(0%)	1(3,12%)	5(15,62%)	0(0%)	6(18,75%)
TOTAL	5(15,62%)	1(3,12%)	8(25%)	18(56,25%)	32(100%)

Como pode ser observado nas tabelas 5 e 6, dos exames que apresentaram alteração, a maior ocorrência foi do tipo neurosensorial de grau profundo, com cinco casos (15,62%) em

cada orelha, seguido de perda auditiva do tipo condutiva de grau leve, com três casos (9,37%) na orelha direita e cinco casos (15,62%) na orelha esquerda.

Referente ao tipo e grau da perda auditiva, uma pesquisa realizada por Butugan et al. (2000), que analisou o tipo e grau da perda auditiva encontrados em crianças com alto risco para deficiência auditiva, corrobora com a pesquisa atual, que encontrou maior prevalência de perdas auditivas neurosensoriais de grau profundo. No entanto, discorda em relação as perdas auditivas condutivas, encontrando o tipo de perda auditiva condutiva como a de menor ocorrência.

Na pesquisa realizada por Sassada et al. (2005), da população que apresentou alteração foi observado maior predomínio de perda auditiva neurosensorial também corroborando com a presente pesquisa. Segundo a pesquisa realizada por Colella-Santos et al. (2011) em crianças de alto risco, a maior ocorrência de comprometimentos auditivos encontrados na população pesquisada foi de perda auditiva condutiva, seguido por perda auditiva do tipo neurosensorial de grau profundo.

No que diz respeito ao tempo e idade do diagnóstico, foi necessário analisar nos prontuários a data da primeira e da última consulta ao médico otorrinolaringologista, após a realização do exame, pois o diagnóstico no LEVA é fechado apenas após ter sido feito todos os exames, e o paciente ter comparecido na consulta final com o médico otorrinolaringologista de acordo com as diretrizes da secretaria de saúde (BRASIL, 2004).

Tabela 7 - Tempo necessário para o diagnóstico e idade dos bebês ao término do diagnóstico

Tempo para o diagnóstico e idade do bebê ao término do diagnóstico					
	Nº crianças	Tempo mínimo	Tempo máximo	Média tempo	desvio padrão
Tempo de diagnóstico.	27	75 dias	718 dias	220,48	157,51
Idade do diagnóstico	27	152 dias	1003 dias	581,26	285,73
Não terminaram o diagnóstico	5	0	0	0	0

Na análise do tempo necessário para a realização do diagnóstico, pode ser observado na tabela 7 que dos 32 dos casos estudados, apenas 27 fecharam o diagnóstico até o término da pesquisa, e o tempo máximo para a realização do diagnóstico foi de 718 dias.

Referente à idade com que se concluiu o diagnóstico da população pesquisada, observou-se em média 19,1 meses de idade para o diagnóstico ser concluído, com idade mínima de cinco meses de idade.

Segundo recomendações do JCIH (2007), GATANU (2010) e COMUSA (2009) todos os bebês devem concluir até o terceiro mês de vida o diagnóstico, e os bebês com deficiência auditiva confirmada devem iniciar a intervenção precoce logo após o diagnóstico, e nunca após os seis meses de vida do bebê. Sendo assim observa-se na presente pesquisa que além de as crianças estarem realizando tardiamente a avaliação audiológica, existe ainda uma demora até o diagnóstico ser concluído, ultrapassando a idade adequada para a intervenção precoce. É interessante ressaltar que as possíveis causas para essa demora foram as faltas justificadas por motivo de doença, faltas não justificadas sendo necessário novo contato tardio em função de respeitar a fila de espera, pouco horário disponível pelo pediatra para sedação, problemas no equipamento, dificuldade de contato telefônico e o não retorno ao médico otorrinolaringologista.

Os resultados obtidos nesta pesquisa são, portanto, concordantes com os referidos por Botelho et al. (2010), os quais mencionam que o diagnóstico e a intervenção precoces para o desenvolvimento da fala ainda não são realidade do nosso país.

Sendo assim, constata-se a necessidade desse panorama ser melhorado, principalmente nos serviços de alta complexidade em saúde auditiva, para que a intervenção precoce de fato aconteça, e de maneira efetiva, permitindo assim que as crianças com DA não percam o período crítico para a aquisição e o desenvolvimento da linguagem.

Salienta-se, entretanto, que segundo informações colhidas com a fonoaudióloga que realiza o PEATE no serviço estudado, as crianças entram tardiamente no serviço de saúde auditiva em função das listas de espera que são encontradas no sistema público de saúde, uma vez que a atenção primária não dá conta de encaminhar somente os casos que efetivamente apresentam real necessidade. Atualmente se trabalha com cotas de vagas por município, então por exemplo, municípios que só apresentam uma cota por mês e têm três crianças, essa criança vai demorar a ser atendida, sendo esse um problema do sistema e não do serviço.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, pôde-se concluir que:

-No período de janeiro de 2013 a julho de 2013, 32 crianças de zero a três anos de idade, com indicadores de risco para DA foram submetidas à realização do PEATE no Serviço de Atenção à Saúde Auditiva do LEVA/HU/UFSC.

- Foram encontrados 11 indicadores de risco para DA na população pesquisada, com predomínio principalmente do indicador de risco, permanência na UTI neonatal por mais de cinco dias (34,38%), exposição a drogas ototóxicas (34,38%), seguido por prematuridade (28,13%), preocupação dos pais com o desenvolvimento de criança, da audição, fala ou linguagem (21,88%), consanguinidade (9,38%), síndromes genética que usualmente expressam deficiência auditiva (9,38%), infecções congênitas (6,25%), ventilação mecânica (3,12%), hiperbilirrubinemia (3,12%), peso ao nascer inferior a 1.500 gramas (3,12%), infecções bacterianas ou virais pós-natais (3,12%).

- Com relação ao tipo de PEATE realizado, constatou-se 100% da amostra foi encaminhada para a pesquisa de limiar eletrofisiológico. Nenhuma criança foi encaminhada somente para a pesquisa do neurodiagnóstico.

-Referente ao modo de estimulação do PEATE foi encontrado 31 casos (96,88%) de PEATE realizados apenas com o estímulo clique, seguido por um caso (3,13%) realizado com estímulo clique e *tone burst*, sendo que o estímulo *tone burst* foi utilizado apenas na orelha esquerda por via aérea e na frequência de 500 Hz.

- Relativo ao modo de estimulação utilizado para a realização do PEATE, observou-se que em 23 casos (71,88%) foi realizado o PEATE com estimulação apenas por via aérea, e em nove casos (28,13%) o PEATE foi pesquisado tanto por via aérea, como por via óssea.

- Analisando-se as latências absolutas das ondas da orelha direita e da orelha esquerda, foi encontrado predomínio de latências absolutas dentro dos padrões da normalidade para a onda I (com 17 casos na orelha direita e 20 casos na orelha esquerda). No entanto, em relação as ondas III e V, constatou-se predomínio de alterações (21 casos na orelha direita e 18 casos na orelha esquerda na onda III e 17 casos na onda V bilateralmente).

- Analisando-se os intervalos interpicos da orelha direita e da orelha esquerda, foi observado maior ocorrência de resultados dentro dos padrões da normalidade em todos os intervalos interpicos, exceto no intervalo interpicos I-III da orelha esquerda, que apresentou maior ocorrência de alteração.

- Em relação às diferenças interaurais da latência da onda V, foi encontrado predomínio de resultados dentro dos padrões da normalidade em 23 das crianças (71,88%).

- Considerando-se os limiares eletrofisiológicos obtidos por via aérea por estímulo clique, foi encontrada maior ocorrência dentro dos padrões de normalidade com 21 casos (65,63%) na orelha direita, e com 19 casos (59,38%) na orelha esquerda.

- Considerando-se os limiares eletrofisiológicos obtidos por via óssea com estímulo clique, foram encontrados 78,13% de casos que não realizaram o exame na orelha direita, e 75% de casos que não realizaram o exame na orelha esquerda. Das crianças que realizaram o exame por via óssea na orelha direita 3,13% apresentaram alteração. E na orelha esquerda 9,38% apresentaram alteração.

-Considerando-se os limiares eletrofisiológicos que foram encontrados dentro dos padrões da normalidade, mas com latência absoluta e/ou intervalos interpicos alterados, foram encontrados 38% na orelha direita e 31% na orelha esquerda.

- Referente a prevalência de alterações auditivas encontradas na população pesquisada, observou-se 34,38% de alteração na orelha direita e 40,63% na orelha esquerda

- Referente ao tipo e grau da perda auditiva encontrados nos exames de PEATE realizados, foi observado predomínio de perda auditiva neurossensorial de grau profundo (15,62%) bilateralmente, seguido de perda auditiva condutiva de grau leve (9,37% na orelha direita e 15,62% na orelha esquerda).

Deve-se ressaltar que os dados obtidos nesta pesquisa evidenciaram que apesar da população pesquisada apresentar predomínio de limiares eletrofisiológicos dentro dos padrões da normalidade, as latências absolutas das ondas do PEATE podem ser encontradas alteradas, ressaltando a importância da realização desse exame em crianças que apresentam indicadores de risco para DA, bem como salientando a necessidade desse parâmetro ser analisado e considerado nos laudos do PEATE.

Ressalta-se também a necessidade de realizar o diagnóstico audiológico precoce, até os três meses de idade, para que a intervenção seja iniciada no máximo até os seis meses, como recomenda JCIH (2007) e COMUSA (2010), e a criança possa ter um bom desenvolvimento.

Mediante as análises realizadas na presente pesquisa, acredita-se que os resultados da TAN deveriam ter sido analisados para melhor discussão. Sugere-se então, que para outra pesquisa seja investigado se os bebês passaram ou não na TAN e como foi feita essa TAN.

Além disso, sugere-se também que dados referentes à pesquisa dos Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável também sejam obtidos.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, K. F. Avaliação audiológica em bebês: 0 a 1 ano de idade. In: BEVILACQUA, M. C. et al. (Org). **Tratado de Audiologia**. São Paulo: Santos, 2011. p. 517-532.
- ALVARENGA, K. F. et al. Estado atual da saúde auditiva no Brasil: políticas públicas e evidências científicas. In: BEVILACQUA, M. C. et al. (Org). **Saúde Auditiva no Brasil: políticas, serviços e sistemas**. São José dos Campos: Pulso Editora, 2010. p. 97- 118.
- AMERICAN SPEECH-LANGUAGE HEARING ASSOCIATION - ASHA. (2004). **Guidelines for the Audiologic Assessment of Children From Birth to 5 Years of Age** [Guidelines]. Disponível em: <<http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>>. Acesso em: 5 de novembro de 2012.
- ANDRADE, G. M. Q. et al . Deficiência auditiva na toxoplasmose congênita detectada pela triagem neonatal. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo. v. 74, n. 1, p. 21-28, Feb. 2008.
- 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. 162-7, Apr. 2012a.
- ANGRISANI, R. M. G., et al . PEATE automático em recém nascidos de risco: estudo da sensibilidade e especificidade. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 223- 233, Apr. 2012b.
- ANGRISANI, R. M. G. et al . Caracterização eletrofisiológica da audição em prematuros nascidos pequenos para a idade gestacional. **CoDAS**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 22-28, Set. 2013.
- AZEVEDO, M. F. Desenvolvimento das habilidades auditivas. In: BEVILACQUA, M. C. et al. (Org). **Tratado de Audiologia**. São Paulo: Santos, 2011. p. 475-493.
- AZEVEDO, M. F.; VIEIRA, R. M.; VILANOVA, L. C. P. **Desenvolvimento Auditivo de Crianças Normais e de Alto Risco**. São Paulo: Plexus Editora, 2011. p.11-213.
- BESS, F. H; HUMES, L. E. **Audiologia: fundamentos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. p. 5-371.
- BEST, J.M. et al. Reducing the global burden of congenital rubella syndrome: report of the World Health Organization Steering Committee on research related to measles and rubella vaccines and vaccination. **J Infect Dis.**, v.192, n.11, p.1890-7, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 587**, de 07 de outubro de 2004. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/sas/2004/prt0587_07_10_2004.html>. Acesso em: 3 de novembro de 2012.
- BOTELHO, F. A. et al . Prevalência de alterações auditivas em crianças de risco. **Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)**, São Paulo, v. 76, n. 6, p.739-744. Dec. 2010.
- BUTUGAN, O. et al. Diagnóstico precoce da deficiência auditiva no primeiro ano de vida de crianças com alto risco através de audiometria de tronco cerebral. **Pediatria** (São Paulo), v. 22, n.2, p. 115-122 , Maio 2000.
- CASALI, R. L.; SANTOS, M. F. C. Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico: padrão de respostas de lactentes termos e prematuros. **Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)**, São Paulo, v. 76, n. 6, p. 729-738, Dec. 2010.

COLELLA-SANTOS, M. F. et al . Audiological and genetics studies in high-risk infants. **Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)**, São Paulo, v. 77, n. 6, p. 784-790, Dec. 2011.

COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA. Recomendação 01/99 do Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância. **Jornal do Conselho Federal de Fonoaudiologia**. v.5, n1, p. 3-7, 2000.

COMITÊ MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE AUDITIVA - COMUSA. (2009). **Saúde auditiva neonatal triagem auditiva neonatal universal – TANU**. Disponível em: <http://www.audiologiabrasil.org.br/pdf/COMUSA_final_17_mai2009.pdf>. Acesso em: 1 de novembro de 2012.

ESTEVES, M. C. B. N. et al. Estudo das latências das ondas dos potenciais auditivos de tronco encefálico em indivíduos normo-ouvintes. **Braz J Otorhinolaryngol.**, v.75, n.3, p. 420-5, 2009.

FERNANDES, L. C. B. C. et al . Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por via óssea em indivíduos com perda auditiva sensorioneural. **Rev. CEFAC**, São Paulo , v. 15, n. 3 , p. 538-545, June 2013 .

FICHINO, S. N.; LEWIS, D. R.; FAVERO, M. L. Estudo dos limiares eletrofisiológicos das vias aérea e óssea em crianças com até 2 meses de idade. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 73, n. 2. p. 251- 256, Apr. 2007.

GARCIA, A. P.; IORIO, M. C. M.; PETRILLI, A. S.. Monitoramento da audição de pacientes expostos à cisplatina. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 215-221, Mar. 2003.

GRUPO DE APOIO À TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL UNIVERSAL - GATANU (2010) [online]. Disponível em: <<http://www.gatanu.org/secoes/programa-de-tratamento/itens/diagnostico-audiologico/sub-itens/diagnostico-audiologico>>. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

GONDIM, L. M. A.; BALEN, S. A.; ROGGIA, S. M. Diagnóstico diferencial em audiologia. In: BALEN, S.A. et al. (Org.). **Saúde Auditiva: da teoria à prática**. São Paulo: Editora Santos, 2010. p.77-102.

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. 1-11. Apr. 2010.

GUIMARAES, V. C; BARBOSA, M. A. Prevalência de alterações auditivas em recém-nascidos em hospital escola. **Int. Arch. Otorhinolaryngol.**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 170-185, June 2012.

HARLOR JR, A. D. B.; BOWER C. Hearing Assessment in Infants and Children: Recommendations Beyond Neonatal Screening. **Pediatrics**, v.124, n.4; p. 1252- 1263, Oct 2009.

HOOD, L.J. **Clinical Applications of the Auditory Brainstem Response**. San Diego: Singular Publishing Group, 1998. p. 1-285.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. POSITION STATEMENT: American academy of pediatrics. **Pediatrics**, v.95, n.1, p. 152–6, 1995.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH). Year 2007. Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. **Pediatrics**, v. 120, n. 4, p. 898-921, 2007.

- KAPPEL, V.; MORENO, A. C. P.; BUSS, C. H.. Plasticity of the auditory system: theoretical considerations. **Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)**, São Paulo, v. 77, n. 5, p. 670- 674. Oct. 2011.
- LIMA, G. M. L.; MARBA, S. T. M.; SANTOS, M. F. C. Triagem auditiva em recém-nascidos internados em UTI neonatal. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 82, n. 2, p. 110- 114, Apr. 2006.
- MARTINHO, A. C. F.; SANTOS, P. R. Avaliação da Audição em Crianças. In: BEVILACQUA, M. C.; MORET, A. L. M. (Org). **Deficiência auditiva: conversando com familiares e profissionais da saúde**. São José dos Campos: Pulso, 2005. p. 63- 81.
- MARTINHO, A. C.; LEWIS, D. R. Achados audiológicos em crianças com hiperbilirrubinemia neonatal: um enfoque na neuropatia auditiva/dessincronia auditiva. **Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v.17, n. 2, p. 183-190, agosto, 2005.
- MATAS, C. G.; MAGLIARO, F. C. L. Introdução aos Potenciais Evocados Auditivos e Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico. In: BEVILACQUA, M. C. et al. (Org). **Tratado de Audiologia**. São Paulo: Santos, 2011. p. 181-196.
- MENDES, B. C. A.; BARZAGHI L. Percepção e Produção da Fala e Deficiência Auditiva. In: BEVILACQUA, M. C. et al. (Org). **Tratado de Audiologia**. São Paulo: Santos, 2011. p. 653-670.
- MIURA, C. S. et al . Prevalência de infecção congênita por citomegalovírus em recém-nascidos de uma unidade de tratamento intensivo de um hospital público. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 82, n. 1, p. 46-50, Feb. 2006.
- MOMENSOHN-SANTOS, M. T.; BRUNETTO-BORGIANNI, L. M.; BRASIL, L. A. Caracterização Audiológica das Principais Alterações que Acometem o Sistema Auditivo. In: MOMENSOHN-SANTOS, M. T.; RUSSO, I. C. P. (Org). **Prática da Audiologia Clínica**. São Paulo: Cortez, 2009, p. 311-359.
- MUSIEK, F.E; SHINN, J.B; JIRSA, R.E. The Auditory Brainstem Response in Auditory Nerve and Brainstem Dysfunction. In: BURKARD, R.F.; DON, M.; EGGERMONT, J.J. **Auditory Evoked Potentials: basic principles and clinical application**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007. p.291- 312.
- NORTHERN, J. L.; DOWNS, M. P. **Audição na Infância**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2005. p. 3-359.
- PINTO, F. R.; MATAS, C. G. Comparação entre limiares de audibilidade e eletrofisiológico por estímulo tone burst. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 73, n. 4, p. 513-522, Aug. 2007.
- PORTO, M. A. A.; AZEVEDO, M. F.; GIL, D. Auditory evoked potentials in premature and full-term infants. **Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)**, São Paulo, v. 77, n. 5, p. 622-627, Oct. 2011.
- ROMERO, A. C. L. et al . Potencial evocado auditivo de tronco encefálico em crianças encaminhadas de um programa de triagem auditiva neonatal. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, Recife, v. 12, n. 2, p.145-153, June 2012.
- SANTOS, T. M. M. Diagnóstico audiológico em crianças. In: BEVILACQUA, M. C. et al. (Org). **Tratado de Audiologia**. São Paulo: Santos, 2011. p. 4- 880.
- SASSADA, M. M.Y. et al . Avaliação auditiva de recém-nascidos gravemente enfermos através do método de emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT) e audiometria de tronco cerebral (BERA). **Pediatria**, v.27, n.3, p.154-62, São Paulo, 2005.

SCHMIDT, P. M. S.; TOCHETTO, T. M.. Investigação genética da surdez hereditária: muta o do gene da Conexina 26. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 142-147, 2009 .

SCHUSTER, L. C.; BUSS, C. Herpes and its hearing implications: a literature review. **Rev. CEFAC.**, v.11, n.4, p. 695-700, Out-Dez 2009..

SHARMA, A.; DORMAN, M.; SPAHR, T. A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants. **Ear Hear.**, v.23, n.6, p.532-539, 2002.

SILVA, D. P. C.; MARTINS, R. H. G. Analysis of transient otoacoustic emissions and brainstem evoked auditory potentials in neonates with hyperbilirubinemia. **Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)**, São Paulo, v. 75, n. 3, p. 382-386, June 2009 .

SILVA, L. P. A.; QUEIROS, F.; LIMA, I. Fatores etiológicos da deficiência auditiva em crianças e adolescentes de um centro de referência APADA em Salvador-BA. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 33-36, Feb. 2006.

SININGER YS et al. Auditory Threshold Sensitivity of Neonate as Measured by the Auditory Brainstem Response. **Hear Res.**, v.104, n.1, p. 27-38, 1997.

SLEIFER, P. Estudo da maturação das vias auditivas por meio dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico em crianças nascidas pré-termo. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2006 p. 1-135.

SOUSA, L. C. A. et al. **Eletrofisiologia da audi o e emissões otoacústicas**: princípios e aplica es clínicas. São Paulo: Tecmedd, 2008, p. 3-360.

STAPELLS DR. Thresholds estimation by tone-evoked auditory brainstem response: A literature meta-analysis. **Journal of Speech-Language Pathology and Audiology**, v, 4, n.2 p.74-83, 2000.

STAPELLS, D. R. Frequency-Specific ABR and ASSR Threshold Assessment in Young Infants. In: A SOUND FOUNDATION THROUGH EARLY AMPLIFICATION. **Conference Proceedings of International Pediatric Audiology Conference**, Chicago: November 8-10, 2010. Chapter 4. Disponível em: < http://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/gc_hq/b2b/en/events/2010/Proceedings/Pho_Chap_04_Stapells_final.pdf>. Acesso em 25 de novembro de 2012.

VARELLA, R. B. et al. Diagnóstico laboratorial da infec o pelo vírus herpes simples (HSV) em pacientes transplantados e não-transplantados. **J Bras Patol Med Lab.**, v.41, n.4, p. 257-62, 2005.

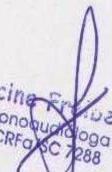
VIEIRA, E. P. et al . Ocorrência dos indicadores de risco para a deficiência auditiva infantil no decorrer de quatro anos em um programa de triagem auditiva neonatal de um hospital público. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 214-220, Sept. 2007.

WATKIN, P. M.; BALDWIN, M.; LAOIDE, S. Parental suspicion and identification of hearing Impairment. **Archives of Disease in Childhood** 1990; 65 (8), p. 846-850.

APÊNDICE A- AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA**AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA**

Como representante legal do serviço do Laboratório de Estudos da Voz e Audição (LEVA), tomei conhecimento do projeto de pesquisa: _____, e autorizo a sua execução.

Florianópolis, 02/01.../2013.


Francine Freiburger
Fonoaudióloga
CRF/SC 7288

Fga. Francine Freiburger
Coordenadora LEVA/HU/UFSC

APÊNDICE B - Protocolo de coleta de dados

Dados de Identificação

Nº Prontuário		
Idade:		
Indicador de risco para deficiência auditiva: <input type="checkbox"/> Preocupação dos pais com o desenvolvimento da criança, da audição, fala ou linguagem. <input type="checkbox"/> Hereditariedade. <input type="checkbox"/> Consangüinidade. <input type="checkbox"/> Permanência na UTI por mais de cinco dias. <input type="checkbox"/> Ventilação extracorpórea <input type="checkbox"/> Ventilação assistida. <input type="checkbox"/> Exposição a drogas ototóxicas <input type="checkbox"/> Hiperbilirrubinemia <input type="checkbox"/> Anóxia peri-natal grave <input type="checkbox"/> Apgar neonatal de zero a quatro no primeiro minuto, ou de zero a seis no quinto minuto	<input type="checkbox"/> peso ao nascer inferior a 1.500 gramas, prematuridade ou bebês pequenos para a idade gestacional (PIG), <input type="checkbox"/> Infecções congênitas <input type="checkbox"/> anomalias craniofaciais envolvendo orelha e osso temporal, <input type="checkbox"/> Síndromes genéticas que usualmente expressam deficiência auditiva, distúrbios neurodegenerativos, <input type="checkbox"/> Infecções bacterianas ou virais pós-natais, <input type="checkbox"/> Traumatismo craniano <input type="checkbox"/> Quimioterapia	
Data da realização do PEATE:		
Quantidade de PEATEs realizados:	Idade que o PEATE foi realizado:	

Dados do exame:

Equipamento utilizado:	
Estímulo utilizado:	<input type="checkbox"/> Clique <input type="checkbox"/> <i>Tone burst</i>
Tipo de PEATE realizado:	<input type="checkbox"/> Via aérea <input type="checkbox"/> Via óssea
Padrão de normalidade utilizado:	
Uso de sedação: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Qual: <input type="checkbox"/> Hidrato de Cloral <input type="checkbox"/> Propofol

--	--

Latências absolutas das ondas:			
OD	Onda I:	Onda III:	Onda V:
OE	Onda I:	Onda III:	Onda V:

Intervalos interpicos:			
OD	I-III	III-V	I-V
OE	I-III	III-V	I-V

Diferença interaural da onda V:
--

Limiares eletrofisiológico por estímulo Clique			
ORELHA DIREITA		ORELHA ESQUERDA	
Via aérea	Via Ossea	Via aérea	Via ossea

Limiares eletrofisiológico por estímulo <i>tone burst</i>				
	ORELHA DIREITA		ORELHA ESQUERDA	
	Via aérea	Via Ossea	Via aérea	Via ossea
500 HZ				
1000 HZ				
2000 HZ				
4000 HZ				

Laudo do PEATE/ Resultado do exame:

Quantos retornos foram necessários até a conclusão do PEATE:

Tempo necessário para o diagnóstico:

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ANÁLISES CLÍNICAS
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado Paciente e/ou Responsável Legal

Estamos desenvolvendo a pesquisa **“Potenciais Evocados Auditivos do Tronco encefálico em crianças de zero a três anos de idade com indicadores de risco para deficiência auditiva”**, com o objetivo de verificar a presença de alterações de auditivas e quais suas características, relatadas em prontuários de crianças atendidos no serviço de saúde auditiva de um Hospital Universitário. Para isso peço sua permissão para a análise do seu prontuário, onde serão coletadas somente informações pertinentes ao tema estudado. Seus dados de identificação não serão coletados, de forma que seu anonimato estará garantido na divulgação da pesquisa.

Tendo em vista que o prontuário é de propriedade única e exclusiva do paciente, você tem liberdade para permitir ou não o acesso ao seu prontuário, participando do estudo, bem como poderá cancelar a participação a qualquer momento durante a pesquisa, sem que haja qualquer prejuízo para você. Não haverá despesas, nem remuneração de nenhum tipo para sua participação na pesquisa. Para participar, é necessário que você aceite esse termo por livre e espontânea vontade. Caso aceite participar, garantimos que todas as informações pessoais recebidas serão mantidas em sigilo e só serão utilizadas neste estudo.

Nesta pesquisa não haverá benefícios diretos para você. Trata-se de um estudo retrospectivo que ajuda aos profissionais a delinear o perfil audiológico dos pacientes atendidos no serviço e esclarecer a presença ou não, e as características das alterações auditivas em crianças com fatores de risco. Estaremos testando a hipótese de que *se há presença ou não e quais as possíveis características das perdas auditivas de crianças de zero a três anos com fatores de risco*, porém, somente no final do estudo poderemos confirmar a referida hipótese.

Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo ou desistir de fazer parte do mesmo, entre em contato com a acadêmica de Fonoaudiologia: Jéssyka Leal, contato: Celular: (48)84656025, Email:

jessyka.leall@gmail.com e/ou pesquisadora responsável/orientadora: Professora Dra, Fga, Simone Mariotto Roggia, contato: (48) 3721 2277, email: simoneroggia@yahoo.com.br.

Eu, _____,
responsável por _____ fui esclarecido
sobre a pesquisa "**Potenciais Evocados Auditivos do Tronco encefálico em crianças de zero a três
anos de idade com indicadores de risco para deficiência auditiva**" e concordo que meu prontuário
seja acessado para realização da mesma.

Florianópolis, ____ de _____ 20__.

Assinatura do Participante ou Responsável Legal

RG: _____

Assinatura da Pesquisadora Responsável

Elaborado com base na Resolução 196/96 do CNS.

ANEXO A - Parecer de aprovação no CEP SH da UFSC nº 205.49

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O desenho do trabalho está adequado e atende ao preceitos da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos necessários foram anexados.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

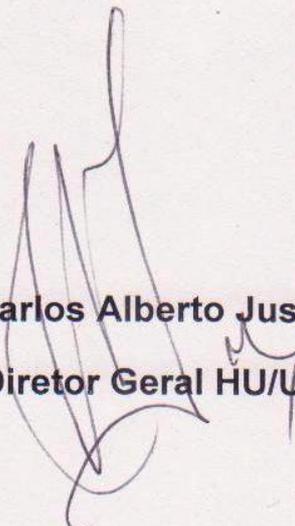
FLORIANOPOLIS, 26 de Fevereiro de 2013

Assinador por:
Washington Portela de Souza
(Coordenador)

ANEXO B - Declaração de autorização**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: _____, e cumprirei os termos da Resolução CNS 196/96 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 08/11/13



Profº Carlos Alberto Justo da Silva
Diretor Geral HU/UFSC