

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

**INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA EM  
RECÉM-NASCIDOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

SÃO LEOPOLDO-RS

2011

**LOUISE VARELA DUTRA**

**INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA EM RECÉM-  
NASCIDOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade do Vale do Rio dos Sinos como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Saúde Coletiva.

**Orientador:** Dra. Nêmora Tregnago Barcellos

SÃO LEOPOLDO-RS

2011

**LOUISE VARELA DUTRA**

INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA EM RECÉM-NASCIDOS:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora:

**ORIENTADOR:** \_\_\_\_\_

Dra. Nêmore Tregnago Barcellos (UNISINOS)

**EXAMINADORES:** \_\_\_\_\_

Dra. Aline Domingues Chaves Aita (Faculdade Fátima)

\_\_\_\_\_  
Dra. Maria Teresa Anselmo Olinto (UNISINOS)

SÃO LEOPOLDO - RS

2011

**“E eu vos digo que a vida é realmente escuridão, exceto quando há um impulso.**

**E todo impulso é cego, exceto quando há saber.**

**E todo saber é vazio, exceto quando há trabalho.**

**E todo trabalho é vazio, exceto quando há amor.”**

**Khalil Gibran**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por sempre me oportunizar bons caminhos e jamais me deixar trilhá-los sozinha.

Aos meus pais, Jorge e Regina, pelo amor incondicional, pelo exemplo, pelo incentivo e pelo conforto de tê-los por perto.

Ao meu esposo Oliver, por ter aceitado o desafio de se casar com uma “mestranda” e, desde então, por estar presente em todas as horas, de forma amorosa e paciente.

Ao meu irmão André Luiz, sempre incansável em me ajudar e em torcer pelas minhas vitórias.

Aos meus queridos amigos e familiares que, com seu carinho, aguardaram ansiosos pela conclusão desta importante etapa da minha vida.

À Prof<sup>ª</sup>. Dra. Nêmora Tregnago Barcellos, que me acolheu no decorrer deste caminho e pacientemente me orientou e me oportunizou aprender um pouco de tudo o que sabe. Pelo seu estímulo e dedicação e especialmente, pelo exemplo de profissional que és.

Aos queridos e dedicados professores do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva pelos seus ensinamentos, especialmente à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Teresa Anselmo Olinto e à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Andréa Dâmaso Bertoldi pelas suas valiosas contribuições.

Aos meus colegas de classe pela amizade e pelos agradáveis momentos em que convivemos e aprendemos juntos.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a finalização desta pesquisa.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 01** – Principais causas de exclusão dos artigos analisados. 101
- Tabela 02** – Características gerais dos estudos sobre Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva em Recém-Nascidos, 2000/ 2010. 102
- Tabela 03** – Variáveis em estudo, aferição do desfecho, método de análise estatística, resultados, controle de fatores de confusão, pontuação segundo relatório STROBE, pontuação pelos critérios de New Castle adaptado e limitações metodológicas dos artigos analisados. 103

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	
LISTA DE TABELAS.....	
<b>1 PROJETO DE PESQUISA..</b> .....	<b>01</b>
<b>1.1 Introdução</b> .....	<b>01</b>
<b>1.2 Revisão de Literatura</b> .....	<b>03</b>
<b>1.2.1 Anatomofisiologia do Órgão da Audição</b> .....	<b>03</b>
<b>1.2.1.1. Orelha Interna</b> .....	<b>03</b>
<b>1.2.2 Desenvolvimento da Função Auditiva</b> .....	<b>07</b>
<b>1.2.3 Perda Auditiva</b> .....	<b>09</b>
<b>1.2.4 Triagem Auditiva Neonatal</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2.5 Pesquisa do Reflexo Cócleo- Palpebral</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2.6 Análise das Emissões Otoacústicas</b> .....	<b>19</b>
<b>1.2.6.1 Histórico</b> .....	<b>20</b>
<b>1.2.6.2 Conceito</b> .....	<b>20</b>
<b>1.2.6.3 Tipos</b> .....	<b>21</b>
<b>1.2.6.4 Equipamento e Interpretação</b> .....	<b>22</b>
<b>1.2.6.5 Aplicações Clínicas</b> .....	<b>23</b>
<b>1.2.7 Indicadores de Risco para a Audição</b> .....	<b>24</b>
<b>1.2.7.1 Hereditariedade</b> .....	<b>26</b>
<b>1.2.7.2 Infecções Congênicas</b> .....	<b>27</b>
<b>1.2.7.3 Mal-formação craniofacial</b> .....	<b>31</b>
<b>1.2.7.4 Internação em UTI acima de cinco dias</b> .....	<b>32</b>
<b>1.2.7.5 Muito baixo peso ao nascer</b> .....	<b>34</b>
<b>1.2.7.6 Apgar de zero a quatro no primeiro minuto e até seis no quinto minuto</b> .....	<b>35</b>
<b>1.2.7.7 Síndromes com sinais ao nascimento que possam estar relacionadas à perda auditiva</b> .....	<b>35</b>
<b>1.2.7.8 Desordens neuro-degenerativas</b> .....	<b>35</b>
<b>1.2.8 Políticas de Saúde Pública e Detecção Precoce da Deficiência Auditiva ...</b>	
<b>1.3 Justificativa</b> .....	<b>36</b>

<b>1.4 Objetivos</b> .....	38
1.4.1 Objetivo Geral .....	40
1.4.2 Objetivo Específico .....	40
<b>1.5 Hipóteses</b> .....	40
<b>1.6 Metodologia</b> .....	41
1.6.1 Delineamento .....	42
1.6.2 Variáveis em Estudo .....	42
1.6.3 Amostra/ Participantes do Estudo .....	42
1.6.4 Calculo do Tamanho da Amostra .....	43
1.6.5 Processo de Amostragem .....	44
1.6.6 Instrumentos .....	44
1.6.7 Logística .....	44
1.6.8 Análise dos dados .....	45
1.6.9 Considerações Éticas .....	47
1.6.10 Resultados esperados .....	47
1.6.11 Limitações do Estudo .....	48
<b>1.7 Cronograma</b> .....	48
<b>1.8 Orçamento</b> .....	50
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	51
<b>Anexos</b> .....	60
<b>2 DIÁRIO DE CAMPO</b> .....	64
<b>2.1 Escolha do tema de pesquisa</b> .....	66
<b>2.2. Submissão do projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa</b> .....	66
<b>2.3. Entraves dos locais de coleta de dados</b> .....	67
<b>2.4. Intercorrência com o equipamento de avaliação</b> .....	68
<b>2.5. Tamanho da amostra calculado, testes efetivamente efetuados, outras dificuldades encontradas</b> .....	68
<b>2.6. Problemas logísticos enfrentado</b> .....	70
<b>2.7. Revisão da metodologia do estudo</b> .....	70
<b>2.8. Revisões sistemáticas e meta-análises</b> .....	71

<b>2.9. Estratégias de busca empregadas .....</b>	<b>72</b>
<b>2.10 Considerações Finais .....</b>	<b>75</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>76</b>
<b>3 MANUSCRITO .....</b>	<b>78</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>78</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>79</b>
<b>3.1 Introdução .....</b>	<b>80</b>
<b>3.2 Métodos .....</b>	<b>83</b>
<b>3.3 Resultados .....</b>	<b>86</b>
<b>3.4 Discussão .....</b>	<b>93</b>
<b>3.5 Conclusão .....</b>	<b>96</b>
<b>3.7 Referências Bibliográficas .....</b>	<b>97</b>

## 1 PROJETO DE PESQUISA

### 1.1 Introdução

A integração anátomo-fisiológica do sistema auditivo constitui um pré-requisito para aquisição e desenvolvimento normal da linguagem. A criança deve ser capaz de prestar atenção, detectar, discriminar e localizar sons, além de memorizar e integrar experiências auditivas para atingir o reconhecimento e a compreensão da fala, isto é, ouvir a linguagem por determinado tempo é imprescindível para ultimar seu uso (FROTA, 1998).

A chave para a reabilitação bem sucedida da criança deficiente auditiva é o diagnóstico precoce da surdez e o imediato início do programa reabilitativo, envolvendo o uso de amplificação e educação adequada (EVIATAR, 1984). A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) busca identificar os indivíduos suspeitos de deficiência auditiva, o mais precocemente possível e encaminhar, quando necessário ao diagnóstico e à intervenção, preferencialmente até os seis meses de idade, reduzindo, dessa forma os prejuízos causados pela perda auditiva em diversas habilidades humanas.

Identificar as crianças de risco para a deficiência auditiva permite determinar quais delas necessitam monitoramento audiológico periódico, já que a surdez pode surgir tardiamente ou ser progressiva. Também auxilia na determinação da etiologia desta alteração, importante em cada caso particular e, coletivamente para a redução da sua ocorrência (TOCHETTO E COL., 2005).

O Joint Committee on Infant Hearing (2000) considera que dentre as doenças passíveis de triagem ao nascimento, a deficiência auditiva é mais frequente do que as alterações pesquisadas pelo Teste do Pezinho (fenilcetonúria 1:10.000; hipotireoidismo 2,5:10.000; anemia falciforme 2:10.000). A incidência de perda auditiva bilateral significativa em neonatos saudáveis é estimada entre 1 a 3:1000 neonatos sem intercorrências e em cerca de 2 a 4% nos provenientes de Unidade de Terapia Intensiva.

São considerados indicadores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos pelo Joint Committee on Infant Hearing (2007):

- Apgar até 4 no 1º minuto e até 6 no 2º minuto;
- Infecções Congênitas – Citomegalovírus, Herpes Zoster, Rubéola, Toxoplasmose, Sífilis e HIV (pode ser considerado fator de risco, uma vez que baixa a imunidade e predispõe à infecção dos vírus citados);
- Muito baixo peso ao nascer, sendo considerado abaixo de 1.500gr;

- Internação em UTI acima de cinco dias;
- Genética: Hereditariedade (história familiar de perda auditiva permanente, de início na infância) e Consangüinidade (de qualquer grau);
- Mal-formação craniofacial, incluindo alterações morfológicas do pavilhão e conduto auditivo externo;
- Síndromes com sinais ao nascimento que possam estar relacionadas à perda auditiva;
- Desordens neuro-degenerativas.

Referente à idade média do diagnóstico de perda auditiva, o Comitê Brasileiro de Perdas Auditivas na Infância (CBPAI) observa que a idade média do diagnóstico de perda auditiva se dá por volta dos três aos quatro anos, período crítico para a experiência da criança com o meio lingüístico ao qual está inserida.

Em 1988 o Joint Committe on Infant Hearing (JCIH) recomendou a implementação de programas de identificação e habilitação precoces da deficiência auditiva, para minimizar os efeitos da surdez sobre a aquisição da linguagem, fala, habilidades cognitivas e desenvolvimento psicossocial.

Baseando-se na alta incidência da deficiência auditiva infantil, especialmente em crianças com indicadores de risco esta pesquisa busca salientar a relevante contribuição de um programa de TAN na detecção precoce da perda auditiva e conseqüentemente, no diagnóstico audiológico e na intervenção terapêutica.

Desta forma, o objetivo desta pesquisa consiste em estudar os indicadores de risco para a deficiência auditiva, segundo o JCIH (2007), apresentados pelos neonatos do município de Caxias do Sul - RS.

## 1.2. REVISÃO DE LITERATURA

### 1.2.1 Anatomofisiologia do Órgão da Audição

Douglas (2002) descreve que o chamado órgão da audição compõe-se de uma estrutura externa denominada de orelha externa; uma estrutura um tanto mais complexa, intermediando a captação do som com sua decodificação, é chamada de orelha média e finalmente, o conjunto mais sofisticado, o ouvido (orelha) interno, onde se situa o receptor auditivo (figura 1).

Roeser (2001) explica que os sistemas de audição e equilíbrio compreendem o aparelho receptor periférico (orelha e nervo auditivo nas divisões coclear e vestibular) e as áreas dentro do sistema nervoso central (vias centrais da audição, áreas auditivas subcortical e cortical e mecanismo de equilíbrio central).



**Ilustração 1: Anatomia da orelha - orelha externa, média e interna.**

#### 1.2.1.1 Orelha Interna

A orelha interna é uma estrutura complexa localizada na porção petrosa do osso temporal. (BESS & HUMES, 1998). Pode ser dividida em dois sistemas de cavidades: um que abriga os órgãos do equilíbrio e o outro os órgãos essenciais da audição. Contém dois sistemas labirínticos, sendo um deles o labirinto ósseo, uma complexa e tortuosa série de escavações e o outro o labirinto membranoso, que contido dentro do primeiro consiste em uma série de ductos e sacos membranosos comunicantes. Essas estruturas atingem seu tamanho total por volta da metade da vida fetal. (ZEMPLIN, 2000)

O labirinto ósseo compreende a cóclea, o vestíbulo e os canais semicirculares, que são espaços e canais escavados na substância óssea, revestidos por periósteo e preenchidos por

perilinfã, substância rica em sódio (BONALDI *et al.*, 1998). Segundo Roeser (2001) esta é o substrato imediato das células sensoriais cocleares e vestibulares, formado por filtrações do sangue e parcialmente por difusão de líquido cerebrospinal.

O labirinto ósseo possui duas aberturas: o aqueduto do vestíbulo que contém o ducto endolinfático, que se estende do vestíbulo à parte posterior da parte petrosa do osso temporal e o aqueduto coclear que se dirige à parte inferior do osso temporal. O labirinto membranoso é contido dentro do labirinto ósseo, formando um conjunto fechado de ductos que se comunicam entre si onde são preenchidos por uma substância com alta concentração de potássio e baixa concentração de sódio chamada de endolinfa (BONALDI *et al.*, 1998; ZEMLIN, 2000). Segundo Roeser (2001) é um filtrado de perilinfã, mas com diferentes concentrações de sódio e potássio.

De acordo com Bess e Humes (1998), o vestíbulo e os canais semicirculares ajudam a manter o equilíbrio e a postura.

O labirinto membranoso apresenta três divisões: os ductos semicirculares, o utrículo, o sáculo e o ducto coclear (rampa média). O ducto coclear engloba o sistema auditivo, e o utrículo, o sáculo e os ductos semicirculares contêm o sistema de equilíbrio (ZEMLIN, 2000).

A cóclea, conforme Zemlin (2000) é a parte mais medial do labirinto ósseo, sendo uma continuação do vestíbulo. Segundo Russo e Santos (1998), a cóclea constitui-se de um cone achatado, cuja base mede 9 milímetros e cuja altura mede 5 milímetros, sendo que desenrolada mede, aproximadamente 35 milímetros. (figura 2) É formada por 2 ou 3 voltas enroladas em torno de eixo ósseo central denominado modíolo. A base do modíolo, explica Bonaldi *et al.* (1998) é larga e localiza-se na parte inferior do meato auditivo interno. Este contém o nervo auditivo, o nervo facial, o nervo intermediário e o ramo interno da artéria basilar.

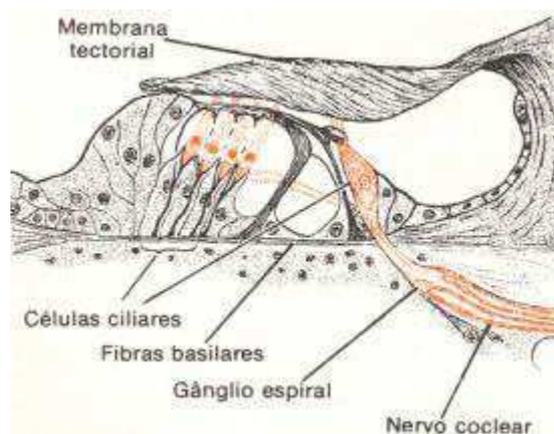


**Ilustração 2: Cóclea Humana**

Dentro da espiral que se forma temos a cóclea membranosa, o ducto coclear, também de forma espiralar, preenchido por endolinfa, que se insere nas paredes externa e central do canal coclear, dividindo-o em dois compartimentos, a rampa timpânica e a vestibular, ambas preenchidas por perilinfa. A membrana que separa o interior do ducto coclear da rampa vestibular se chama membrana vestibular ou de Reissner, enquanto que a que se relaciona com a rampa timpânica é a membrana basilar. Esta alberga o órgão sensorial da audição, o órgão de Corti (CALDAS *et al.*, 1999) e de acordo com Bonaldi *et al.* (1998) é destinado à transformação das ondas sonoras em impulsos nervosos.

Conforme Caldas *et al.* (1999), este órgão possui células de sustentação e ciliadas (sensoriais) dispostas em uma fileira mais central (células ciliadas internas) e três fileiras mais periféricas (células ciliadas externas), cujos cílios se prendem a uma substância gelatinosa, a membrana tectória.

Sob forma de uma cúpula gelatinosa acima das células ciliadas, a membrana tectória é presa à lâmina espiral óssea do modíolo e entra em contato com os cílios das células ciliadas externas durante as vibrações da membrana basilar (figura 3). Estas células possuem um papel puramente mecânico, não tendo funções bioelétricas ou metabólicas (BONALDI *et al.*, 1998; ZEMLIN, 2000).



**Ilustração 3: Órgão de Corti**

A célula ciliada interna (CCI) é bem sustentada de sua base à sua extremidade superior livre, que é oval, recoberta por uma cutícula e dotada de vários cílios sensoriais ou estereocílios (ZEMLIN, 2000). Existem em torno de 3.500 células ciliadas internas, conforme Bonaldi *et al.* (1998) e são aproximadamente 50 a 70 cílios sensoriais por célula, que não

alcançam a membrana tectória e estão ligados entre si. Desse modo todos os cílios de uma célula tendem a mover-se juntos, como uma unidade, quando os mais longos se curvam. Os cílios também contêm actina e outras proteínas, o que sugere que eles podem ser capazes de mudar ativamente suas propriedades mecânicas ou podem até mesmo ter motilidade (PICKLES, 1982).

Os cílios destas células são livres (ou seja, não entram em contato com nenhuma outra estrutura). Aproximadamente 90-95% das fibras nervosas auditivas que levam informações para o cérebro entram em contato com as células ciliadas internas (BESS & HUMES, 1998).

As células ciliadas externas apresentam-se em número de 10 000 a 14 000 no homem. Elas têm forma cilíndrica e se dispõem em três fileiras ao longo das espiras cocleares. Situam-se sobre a membrana basilar, à que estão firmemente aderidas. São menores na base cóclea e maiores no ápice. Em seu pólo basal, há ligação muito firme das células ciliadas com as células de DEITERS que são células de suporte e ancoradas na membrana basilar. Assim sendo, o movimento das células ciliadas externas podem repercutir sobre a membrana basilar. Cada célula apresenta dezenas de estereocílios, os mais longos entram em contato com a membrana tectória. As células ciliadas externas tornam a cóclea verdadeiro amplificador mecânico que permite aumento de até 50 decibéis - Nível de Pressão Sonora da intensidade de um estímulo. Isso porque aumenta a amplitude da vibração da membrana basal e conseqüentemente a estimulação das células ciliadas internas, cujos estereocílios normalmente não estariam em contato com a membrana tectória. As células ciliadas externas funcionariam como pré-amplificador ou modulador, que modulariam o som e aí então transmitiriam para as células ciliadas internas sendo responsáveis realmente pela interpretação do som (LOPES FILHO *et al.*, 1997).

Borges *et al.* (2006) relatam que as células ciliadas externas não têm capacidade de atuar como receptor coclear não codificando a mensagem sonora. Têm capacidade de dois tipos de contração, rápida e lenta, sendo efetores cocleares ativos devido à eletromotilidade, ou seja, suas propriedades biomecânicas. As células ciliadas externas constituiriam o amplificador coclear, sendo importantes no mecanismo de amplificação do estímulo para determinar o funcionamento das células ciliadas internas, que seriam as unidades receptoras e codificadoras cocleares e teriam papel importante na seletividade freqüencial da cóclea.

Azevedo e Carvalho (2003) relatam que a formação completa da anatomia da cóclea pode ser observada na 8<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> semana de gestação, contudo a formação da cápsula óssea não está completa até os últimos meses. Acredita-se que o desenvolvimento histológico da cóclea se completa do 6<sup>o</sup> ao 8<sup>o</sup> mês de gestação. O primeiro sinal de diferenciação do órgão de Corti

ocorre na 10ª semana, no mesmo período em que as células ciliadas iniciam sua diferenciação. As CCI maturam antes das CCE. Os estudos demonstram uma superprodução de CCE durante a 15ª semana de gestação.

Apenas as células ciliadas internas parecem gerar as respostas registradas no nervo auditivo, afirma Zemlin (2000). Comenta ainda que além das diferenças no número de fibras nervosas que são sustentadas pelas células ciliadas internas e externas (95% comparado a 5%), algumas diferenças estruturais entre os dois tipos de células sugerem que as células ciliadas externas são candidatas ao papel de elemento motor da participação coclear. As células ciliadas externas parecem capazes de armazenar cálcio, o que é necessário tanto para as atividades de secreção quanto de contração das células.

O sistema auditivo central é composto por vias ascendentes, descendentes, com seus núcleos e inter-relações. Já no tronco encefálico estão alojadas muitas estruturas da via auditiva e importantes funções são executadas a este nível. Todos os neurônios do nervo auditivo terminam dentro dos núcleos cocleares ipsilaterais, após penetração no tronco encefálico (BONALDI *et al.*, 1998; MUNHOZ *et al.*, 2003).

Para Munhoz *et al.* (2003), o córtex auditivo é o estágio final das vias auditivas ascendentes no lobo temporal, com representação bilateral, ou seja, em cada lobo chegam fibras de ambos os ouvidos, com predomínio contralateral no córtex. Bonaldi *et al.* (1998) explica que o córtex contém áreas funcionais no lobo frontal e temporal relacionados à percepção e detecção de sons da fala, cujas funções dependem totalmente do cérebro humano.

### **1.2.2 Desenvolvimento da Função Auditiva**

Azevedo *et al.* (1995) partem da afirmação que a integração anátomo-fisiológica do sistema auditivo constitui um pré-requisito para aquisição e desenvolvimento normal da linguagem. E afirmam que a criança deve ser capaz de prestar atenção, detectar, discriminar e localizar sons, além de memorizar e integrar experiências auditivas para atingir o reconhecimento e a compreensão da fala.

Portanto, Lichtig e Carvallo (1997) mencionam que a integridade do sistema auditivo no período pós-natal e a estimulação destas estruturas são indiscutivelmente essenciais para a aquisição e o desenvolvimento normais da linguagem, favorecendo desse modo às relações de comunicação com o meio ambiente.

Hall (1992) relata que o desenvolvimento do sistema auditivo, que se inicia na vida intra-uterina, encerra-se durante o primeiro ano de vida da criança. Existem, assim, duas fases

de maturação neurológica: a primeira fase encerra-se por volta do sexto mês de gestação, quando ocorre a maturação das vias auditivas periféricas (do ouvido externo até o nervo coclear). Na segunda, ocorre a maturação das vias auditivas em todo sistema nervoso central.

Sabe-se que no quinto mês de gestação, o feto já tem as estruturas da orelha média e interna formadas, sendo inclusive possível demonstrar suas funções cocleares. As fibras do nervo auditivo começam a se mielinizar durante o sexto mês de gestação (ELLIOT e ELLIOT, 1964).

Klaus e Klaus (1989) afirmaram que meses antes do nascimento, o bebê é capaz de ouvir e até distinguir diferentes tipos de sons, como vozes familiares e principalmente a da mãe. Sabe-se que, com doze semanas de gestação, a orelha interna está praticamente formada e por volta da vigésima segunda semana, o bebê é capaz de manifestar-se quando os sons lhe agradam ou não.

Esta afirmação explica a recomendação para que a prática da triagem auditiva neonatal aconteça antes mesmo da alta hospitalar, preferencialmente no segundo dia de vida. Embora esta realidade ainda não se faça presente em alguns dos programas existentes é a maneira em que a detecção se faz mais precocemente, considerando que a maturação de vias auditivas periféricas já se faz presente no momento do nascimento.

Pesquisas realizadas por Decasper e Fifer (1980) demonstram que a criança ao nascer tem habilidade para discriminar a voz de sua mãe. O fato de a criança já ouvir na vida pré-natal pode influir nesta aprendizagem precoce.

Lichtg (1984) realizou estudo de respostas observadas frente à estimulação de fala sintetizada em duzentos e oitenta e seis neonatos de trinta e três dias de idade. Observou após o estudo que o recém-nascido era capaz de diferenciar aspectos acústicos da fala, tais como velocidade, variação de frequência fundamental e mudanças da qualidade da vogal.

Northem e Downs (1991) descrevem as respostas apresentadas por crianças nas diferentes faixas etárias, quando estimuladas auditivamente:

a) Recém-nascido a seis semanas de idade: reflexo cócleo-palpebral, abrir ou arregalar os olhos, sobressalto, agitar-se ou acordar do sono. (respostas eliciadas por estímulos de 75dBNA - decibel Nível de Audição - para tons puros); seis semanas a quatro meses: reflexo cócleo-palpebral, abrir ou arregalar os olhos, mudanças oculares, aquietar-se, virar rudimentarmente a cabeça em direção ao som aos quatro meses. (estímulos de 70dBNA para tons puros);

b) quatro a sete meses de idade: virar a cabeça em direção ao som e atitude de escuta. (estímulos de 50 dBNA para tons puros);

c) sete a nove meses de idade: localização de sons para o lado e indiretamente para baixo. (estímulos de 45 dBNA para tons puros);

d) nove a treze meses de idade: localização de sons diretamente para baixo e indiretamente para cima. (estímulos de 38dBNA para tons puros);

e) treze a dezesseis meses de idade: localização direta dos sons para baixo e para cima. (estímulos de 30 dBNA para tons puros).

Afirmam ainda que a partir dos dezesseis meses de idade as crianças são capazes de localizar a fonte sonora em qualquer ângulo no plano vertical ou horizontal.

Ressalta-se que o conhecimento do desenvolvimento da função auditiva pode ser um dos aspectos que podem levar ao sucesso um programa de identificação de perda auditiva em crianças. Sendo que pode contribuir naqueles casos que o programa utiliza procedimentos eletrofisiológicos e tornando-se essencial para os que optam pela avaliação comportamental.

### **1.2.3 Perda Auditiva**

O sistema auditivo humano oferece-nos a capacidade de nos relacionarmos com o meio ambiente. Para que este evento ocorra, são necessários: condução sonora, recepção sensorial, transmissão neural, mecanismo cortical temporal de discriminação e processos associativos centrais. Este sistema é formado por elementos anatômicos, tais como ligamentos, tendões, músculos, ossículos, células sensoriais e neurônios e pode sofrer interferência na função, acarretando alteração em alguma estrutura do processo da audição (ALMEIDA *et al.*, 2002).

De acordo está Lewis (1996), que descreve que a audição é um dos sentidos que traz informações importantes para o desenvolvimento humano, principalmente nos aspectos lingüísticos e psicossociais. Ainda relata que as implicações decorrentes de uma perda auditiva são várias, ressaltando-se aquelas que se referem à comunicação. E conclui que quanto antes uma perda auditiva for identificada e diagnosticada, medidas adequadas podem ser tomadas para que as dificuldades sejam minimizadas e, em alguns casos, até totalmente eliminadas.

Não existe dúvida na literatura sobre as conseqüências da perda auditiva na infância e o impacto que esta acarreta no desenvolvimento das habilidades de linguagem e fala, desempenho escolar, desempenho emocional e social e dinâmica familiar. Crianças com deficiência auditiva não conseguem adquirir a linguagem no mesmo período e velocidade de

uma criança que ouve, pois o aprendizado da linguagem é um evento essencialmente auditivo (AZEVEDO, 2004).

Uma perda auditiva durante a infância pode dificultar ou atrasar a aquisição de linguagem. A existência de períodos críticos para a aquisição de linguagem em qualquer modalidade, por exemplo, oral-visual ou viso-espacial, durante os dois primeiros anos de vida, é demonstrada em vários estudos. É a importância de assegurar ao bebê a recepção da linguagem que faz com que a detecção de qualquer perda auditiva congênita seja vital no nascimento ou o mais cedo possível, quer se trate de perda leve ou moderada (LICHTIG E CARVALLO, 1997).

Enfatizando o valor da implantação de programas de triagem auditiva neonatal, Russo e Santos (1994) comentam que a prevenção da perda auditiva na criança é uma forma de proteger e impedir que ela sofra os efeitos funestos provocados pela falta de estimulação auditiva sobre a função da linguagem.

As alterações da linguagem interferem no processo educacional, descreve Azevedo (2004) afetando as habilidades de leitura e escrita e provocando repetições nas séries escolares. As dificuldades de linguagem e desempenho acadêmico inferior podem provocar baixa auto-estima e isolamento social. As conseqüências da perda auditiva serão ainda mais intensas quando ocorre o diagnóstico tardio.

Corrêa (2001) explica que a criança com perda auditiva deverá apresentar dificuldades, tanto mais intensas quanto maior for o grau da perda. Assim, uma criança com perda auditiva profunda apresentará impossibilidade no desenvolvimento espontâneo da fala e da linguagem oral.

A autora também ressalta que a criança com perda auditiva tem o fator biológico comprometido no nível auditivo que a impede de adquirir sua língua materna pelo processo natural de ouvir e de falar. Não desenvolverá, portanto a linguagem por si só e dependerá, para isso, de um tratamento adequado e precoce.

Conforme já descrito anteriormente, Azevedo (2004) considera os primeiros anos de vida como o período crítico para o desenvolvimento das habilidades auditivas e da linguagem. Explica que a experiência auditiva, neste período crítico de maturação e plasticidade do sistema auditivo central, melhora muito o prognóstico de desenvolvimento da linguagem. Isso se justifica devido a avanços recentes na neurociência cognitiva, que demonstram a plasticidade funcional do sistema nervoso central, a existência de períodos críticos de estimulação e a possibilidade de fortalecimento das ligações sinápticas pós-experienciação

nestes períodos. A privação sensorial desorganiza os mapas corticais pelo desequilíbrio nas entradas do sistema e a maturação depende da estimulação.

Assim sendo, a detecção precoce da perda auditiva justifica sua importância, visto que o adequado tratamento médico e a intervenção fonoaudiológica imediatamente após o diagnóstico, principalmente no que se refere à criança, evita significativas conseqüências relacionadas à linguagem oral e escrita.

Outra contribuição que o diagnóstico precoce da perda auditiva oferece é a identificação e conseqüente prevenção dos fatores etiológicos das perdas auditivas.

A surdez infantil exerce um importante impacto não apenas para o próprio indivíduo, como também para a sua família e mesmo para a sociedade em geral. Seja do ponto de vista econômico, envolvendo altos custos na sua detecção e reabilitação, seja do ponto de vista psicossocial (OLIVEIRA *et al.* 2002).

Em relação à incidência, o JCIH (2000) considera que dentre as doenças passíveis de triagem ao nascimento, a deficiência auditiva é mais freqüente do que as alterações pesquisadas pelo Teste do Pezinho (fenilcetonúria 1:10.000; hipotireoidismo 2,5:10.000; anemia falciforme 2:10.000). A incidência de perda auditiva bilateral significativa em neonatos saudáveis é estimada entre 1 a 3:1000 neonatos sem intercorrências e em cerca de 2 a 4% nos provenientes de Unidade de Terapia Intensiva.

Pensando nestes dados, Eviatar (1984) acredita que a chave para a reabilitação bem sucedida da criança deficiente auditiva é o diagnóstico precoce da surdez e o imediato início do programa de reabilitação, envolvendo o uso de amplificação e educação adequada.

#### **1.2.4 Triagem Auditiva Neonatal**

Northern e Downs (1989) definem triagem como o processo de aplicar a grande número de indivíduos determinadas medidas rápidas e simples que identificarão alta probabilidade de doenças na função testada.

Para que uma patologia garanta a necessidade de triagem Musiek e Rintelmann (2001) estabelecem os vários critérios que devem ser preenchidos: as conseqüências da não identificação da patologia devem ser significativas em termos de morte, distúrbios, ou sofrimento; o método de triagem deve ser sensível e confiável; o tratamento do distúrbio deve ser acessível, eficaz e prontamente realizável; os benefícios da detecção e tratamento precoce devem superar quaisquer prejuízos e justificar os custos; deve haver uma disciplina profissional capaz de supervisionar os programas de detecção precoce.

Os mesmos autores determinam os passos que devem estar incluídos no planejamento do programa de triagem: definir objetivos e metas de programa; escolher os procedimentos de teste a serem utilizados; determinar a população a ser avaliada; preparar o acompanhamento/diagnóstico e o tratamento/ intervenção e monitorar os resultados do programa.

Lewis (1996) ainda recomenda que se determine que tipo de perda auditiva seja possível detectar com esse procedimento, o momento que os bebês deveriam ser submetidos a este procedimento e qual o envolvimento da população e dos profissionais da saúde no programa.

Relacionado aos programas de triagem auditiva, Bess e Humes (1998) afirmam que a função da triagem é separar pessoas que tenham um distúrbio auditivo daquelas que não o tenham de uma maneira simples, segura, rápida e eficaz em termos de custo.

De fato, a surdez infantil preenche todos os critérios para ser alvo de triagem universal, pois se trata de uma doença dificilmente detectável por parâmetros clínicos, existem testes de fácil utilização e com altas sensibilidade e especificidade, existem possibilidades de intervenção terapêutica de cuja precocidade depende um melhor prognóstico e a relação custo/eficácia conseguida é boa. Na verdade, o rastreio da surdez infantil é até mais econômico que os rastreios da fenilcetonúria, do hipotireoidismo e da anemia falciforme (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Pode-se dizer que a triagem auditiva neonatal, de acordo com os pré-requisitos acima descritos, busca identificar os indivíduos suspeitos de deficiência auditiva, o mais precocemente possível e encaminhar, quando necessário ao diagnóstico e à intervenção, preferencialmente até os seis meses de idade, reduzindo, dessa forma os prejuízos causados pela perda auditiva em diversas habilidades humanas.

No entanto, Oliveira *et al.* (2002) analisam que antes do início dos programas de triagem auditiva neonatal em alguns estados dos EUA, a idade média de diagnóstico de hipoacusia bilateral profunda rondava os dezoito meses a três anos de vida, o que é sem dúvida tardio. O JCIH (2000) defende o diagnóstico até os três meses e a intervenção terapêutica até aos seis meses, o que justifica a necessidade de rastreio. Hoje em dia é consensual que a simples observação médica e a suspeita parental não são suficientes para a detecção de surdez no primeiro ano de vida.

Lewis (1996) observa que não faz parte da realidade atual a identificação precoce através do diagnóstico concluído até os seis meses de vida na maioria dos bebês, sendo na maioria dos casos diagnosticado em torno dos três anos de vida.

De acordo com Azevedo (2004) a triagem tem por objetivo a identificação precoce da perda auditiva, possibilitando intervenção fonoaudiológica imediata. O critério utilizado em triagem auditiva é o de passa (não tem possibilidade de perda) ou falha (há probabilidade de perda auditiva e necessita de avaliação completa).

Identificar as crianças de risco para a deficiência auditiva permite determinar quais delas necessitam monitoramento audiológico periódico, já que a surdez pode surgir tardiamente ou ser progressiva. Também auxilia na determinação da etiologia desta alteração, importante em cada caso particular e, coletivamente para a redução de sua ocorrência (TOCHETTO *et al.*, 2005).

Entretanto, o JCIH (2000) esclarece que a surdez pode estar presente também em crianças que não apresentam indicadores de risco em uma proporção de 50%. Por este motivo a triagem auditiva deve ser aplicada a neonatos com e sem indicadores de risco, isto é, a triagem auditiva deve ser universal.

Sobre o custo/ benefício, Musiek e Rintelmann (2001) argumentam que os custos à sociedade de uma triagem neonatal serão pouco significantes comparado à recompensa por uma redução na educação especial e por um aumento correspondente na produtividade e a renda tributável que esses indivíduos gerarão.

De acordo com o CBPAI (2000) a análise custo/benefício dos programas de detecção precoce da surdez deve incluir os custo da identificação, diagnóstico e intervenção. O benefício dos programas de detecção precoce da surdez está diretamente relacionado à melhoria do desenvolvimento da linguagem oral, desempenho acadêmico e social dos indivíduos portadores de deficiência auditiva. É interessante apontar a economia de custos que existe entre a detecção precoce da surdez e a subsequente educação da criança surda.

Em relação ao momento da realização da TAN, Hernandez (1996), diz ser o período neonatal aquele correspondente às quatro primeiras semanas (28 dias) de vida extra-uterina.

Lewis (1996) comenta que a maternidade ainda é a melhor opção para que a triagem ocorra mais efetivamente por ser o primeiro local onde se podem desenvolver ações com um grande número de crianças.

Denzin *et al.* (2002) considera que os neonatos oferecem os melhores pré-requisitos para o teste, por serem facilmente acessíveis, além de estarem inativos e quietos por longos períodos.

O JCIH (1990) propôs que a triagem auditiva deve ser feita antes da alta do recém-nascido do berçário ou se, após a alta, não ultrapassar os três meses de idade concepcional. O teste inicial deve ser a audiometria de tronco encefálico (BERA) e não o teste

comportamental, pois este último apresenta alto índice de falso-positivo e falso negativo (COSTA e COSTA FILHO, 1998).

Musiek e Rintelmann (2001) discordam, determinando algumas desvantagens na realização da triagem antes da alta hospitalar: altos níveis de ruído do local, presença de vernix (refere-se à substância composta de sebo e células epiteliais descamadas que cobre a pele do feto) nos meatos acústicos; condições de saúde e imaturidade; curta estadia no hospital; distúrbios de audição de início tardio não detectados.

Lewis (1996) recomenda que a TAN ocorra nas melhores condições de saúde, para que não haja excesso de crianças que não respondam aos estímulos, por estarem “estressadas”, medicadas ou com intercorrências que não permitam mostrar reação ao som. No caso de ocorrer em ambiente hospitalar, a sugestão é que a avaliação aconteça quando a criança estiver próxima da alta.

Segundo Bay (2004) as altas não deverão ser dadas antes de 48 horas, considerando o alto teor educativo inerente ao sistema de alojamento conjunto e de ser esse período importante na detecção de patologias neonatais.

Buscando orientar estas e outras contradições em relação aos PTANs, foi criado no Brasil, em 1998, o GATANU (Grupo de Apoio à Triagem Auditiva Neonatal Universal), formado por fonoaudiólogos, pediatras e otorrinolaringologistas, com representantes do Instituto Nacional de Surdez, Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia, Ministérios da Educação e da Saúde. No ano de 1999, foi criado o CBPAI. O comitê considera importante o desenvolvimento de uma política pública nacional de saúde que contemple o diagnóstico precoce da surdez e sua intervenção, assim como a criação de um programa com tal objetivo, por meio de ações conjuntas entre os Ministérios da Saúde, Educação e deste comitê (GARCIA *et al.*, 2002).

Por estes fatores, o JCIH (2000) e o CBPAI (2000), passaram a recomendar a triagem auditiva no período neonatal, universal, ou seja, abrangendo todos os recém-nascidos. O JCIH destaca ainda que nos lactentes expostos a certas condições ou intervenções médicas existe a necessidade do acompanhamento audiológico, pois a triagem auditiva adequada durante o período neonatal não exclui a possibilidade da perda auditiva tardia ou progressiva. Assim, os recém-nascidos e/ou lactentes que apresentem os indicadores de risco auditivo devem, sem exceção, ter monitoramento audiológico a cada seis meses, até completar três anos de vida (DURANTE *et al.*, 2004).

Foi pensando na importância da detecção precoce da perda auditiva que vários métodos de triagem foram criados e divididos em subjetivos, como a observação

comportamental e objetivos, como as medidas de imitância acústica e potenciais evocados auditivos. Atualmente, após a descoberta das emissões otoacústicas, este método está sendo cada vez mais utilizado, por possibilitar a avaliação rápida e eficaz de grande número de crianças.

Azevedo (2004) relata que na década de 1960 surgiram as primeiras propostas de triagem auditiva, através da avaliação comportamental ao nascimento para todas as crianças, sendo posteriormente alterada para apenas as crianças que tivessem em sua história pregressa e clínica alguns fatores de risco descritos pelo JCIH em 1982. Avanços tecnológicos possibilitaram a substituição da triagem comportamental pela eletrofisiológica (PEATE) mantendo-se a população alvo a de risco para a deficiência auditiva. Considerando que 30 a 50% das crianças com deficiência auditiva não seriam considerados de risco pelo critério proposto pelo JCIH e, portanto não identificados nos primeiros anos de vida. Desde então, a triagem auditiva universal, na qual todos os recém-nascidos são avaliados e não apenas os com presença de indicadores de risco, tem sido recomendada. Os avanços tecnológicos, com o aparecimento das EOAET como procedimento de triagem auditiva, possibilitaram que a triagem universal fosse implementada em diversos hospitais.

Lewis (1996) esclarece que a triagem auditiva baseada em observações das respostas da criança a partir de estímulos sonoros é dependente de variáveis como o estímulo sonoro (tipo, duração, intervalo, intensidade, número), o estado do bebê durante a avaliação entre outras como a temperatura, iluminação e ruído do ambiente. Portanto, torna-se muitas vezes um procedimento demorado ou até inviável no momento, diante de alguma destas intercorrências. A autora afirma que apesar de tornar-se de baixo custo, necessita de observadores experientes e não identifica perdas auditivas unilaterais. Sendo desta forma, o menos recomendado para a identificação de pequenas perdas.

Entre os procedimentos, Oliveira *et al.* (2002) relata que o Potenciais Evocados Auditivos é considerado por muitos o método mais objetivo de avaliação auditiva no RN. Explica que traduzem a atividade do nervo auditivo até ao tronco cerebral em resposta a estímulos auditivos, que em situações de rastreio são habitualmente “clicks”, e cuja resposta reflete a ativação neuronal síncrona da via auditiva. Os PEATE apresentam algumas vantagens em relação aos outros métodos de rastreio, pois são independentes da resposta voluntária. Estes, não são invasivos, são altamente reprodutíveis e confiáveis, apresentam alta sensibilidade e possuem uma especificidade superior as otoemissões, o que lhes permite ter menor taxa de referências e poucos falso-positivos. No que diz respeito às suas desvantagens, são de enumerar os altos custos e gastos de tempo, a necessidade de pessoal qualificado e a

capacidade de avaliação da resposta limitada a frequências entre 1 a 4 KHz, com déficit nas frequências agudas e graves. Trata-se assim de um método pouco adequado como primeira linha na triagem universal, sendo preferencialmente utilizado em crianças de risco ou nas situações em que a criança falha na triagem. Em estudo comparativo, realizado por Costa e Costa Filho (1998) do PEATE com os testes comportamentais, nota-se que os testes comportamentais não podem ser usados para predizer o limiar, por não serem específicos quanto à frequência, e as reações avaliadas não serem suficientes para estimar o limiar da criança. A BERA, por outro lado, é um bom método para a avaliação auditiva, principalmente em bebês com menos de cinco meses de idade, quando não é necessária a sedação.

Até 1993, a Audiometria de Respostas Elétricas do Tronco Cerebral (PEATE) vinha sendo utilizada como triagem auditiva para recém-nascidos. Porém, como a maioria das perdas auditivas congênitas e perinatais são de origem coclear, em anos recentes o estudo das Emissões Otoacústicas Transitórias Evocadas vem sendo usado como o exame de escolha para triagem auditiva em recém-natos, já que este exame avalia especificamente a audição coclear. Além disto, o estudo das Emissões Otoacústicas (EOA) é método não invasivo, simples, de rápida realização e que pode ser feito durante o sono fisiológico, não exigindo sedação como o PEATE. (LOPES FILHO *et al.*, 1997).

A impedanciometria não tem sido utilizada em recém-nascidos devido ao excesso de mobilidade da membrana timpânica, pequena extensão do conduto auditivo externo e tamanho excessivo da oliva em relação ao conduto auditivo externo do neonato (LICHTIG, 1990).

Os procedimentos de triagem eletrofisiológica apresentam menor número de falsos-positivos (crianças que falharam na triagem, porém não é constatada uma perda auditiva) e falso-negativos (crianças que passam na triagem e posteriormente se constata uma perda auditiva) (LEWIS, 1996).

A escolha pelo procedimento de teste mais adequado ainda é uma discussão ampla, sendo que cada um apresenta vantagens e desvantagens. Tanto o PEATE quanto as EOAEs demonstram serem eficazes para a triagem auditiva universal e na de alto risco e cada serviço opta pelo que acredita ser mais promissor. É unânime que ambas são técnicas mais fidedignas quando comparadas à avaliação comportamental condicionada, conforme relata o JCIH (1996).

O procedimento de triagem, segundo Azevedo (2004), deve ser aceitável, confiável, seguro, válido e eficaz quanto ao custo e benefícios esperados. O teste é aceitável quando é simples, de fácil aplicação, de interpretação rápida e bem recebido pelo público. É confiável

quando os resultados não diferem de forma significativa no teste e re-teste e diferentes examinadores encontram os mesmos resultados quando testam a mesma pessoa. Um teste é seguro quando não envolve risco para o indivíduo. A validade é dada por dois componentes: a sensibilidade e a especificidade. Sendo que a sensibilidade refere-se à capacidade do teste identificar a perda auditiva e a especificidade refere-se à capacidade de identificar o normal como normal.

O objetivo do programa de TAN, conforme o CBPAI (2000) é avaliar todos os recém-nascidos. A metodologia deve detectar todas as crianças com perda auditiva igual ou maior a 35dBNA no melhor ouvido. A *American Academy of Pediatrics* (AAP) recomenda a utilização de métodos eletrofisiológicos em ambas as orelhas e considera um programa efetivo quando são avaliados no mínimo 95% do total de nascimentos. O índice de falso-positivo não deve ultrapassar 3%. O índice de encaminhamento para avaliação audiológica completa pós - triagem não deve exceder 4%. O índice de falso negativo deve ser idealmente igual a zero. Um programa é considerado efetivo quando no mínimo 95% das crianças que falharam na triagem auditiva inicial recebem acompanhamento.

Desse modo, novas recomendações foram sugeridas pelo JCIH, em 1994, como a triagem auditiva universal para todos os neonatos, sendo de alto ou baixo risco. O diagnóstico e tratamento, quando diagnosticado a perda auditiva, devem acontecer até os seis meses de idade, sendo possível se a TAN universal for implantada até os três meses de idade. O processo de reabilitação pode ser iniciado mesmo antes de o diagnóstico ser concluído. Outra adaptação dizia respeito ao equipamento, sendo recomendado as EOAEs em todas as crianças de UTI neonatal e bebês em alta hospitalar. Em caso de falha, a criança deve ser submetida ao PEATE imediatamente. Tal determinação baseia-se na busca pelo diagnóstico precoce da perda auditiva de até 30dBNA, conforme descreve Lewis (1996).

Tão importante quanto a triagem é o seguimento e o diagnóstico precoce das alterações auditivas das crianças reprovadas na triagem. Marques *et al.*, (2003) determinam que, em seu serviço, as crianças testadas e reprovadas são encaminhadas ao otorrinolaringologista e tendo resolvido possíveis alterações de conduto auditivo externo como cerume ou vérnix, as crianças são re-testadas e, se novamente reprovadas, são encaminhadas para a realização de ABR. A audiometria de tronco cerebral (ABR) é a próxima etapa para o diagnóstico de disacusia nesta faixa etária.

A adaptação do aparelho auditivo para aqueles casos de diagnóstico confirmado de perda auditiva pode ser feita a partir dos três ou quatro meses, por uma equipe de profissionais

especializados, buscando o uso efetivo do aparelho e permitindo o desenvolvimento do feedback acústico.

Marques *et al.* (2003) concluem que muitos pacientes se perdem durante a execução do protocolo de triagem auditiva, retardando ou impossibilitando o diagnóstico correto e precoce e que a maior parte das crianças reprovadas nas emissões otoacústicas tem limiar eletrofisiológico auditivo normal.

Paniz (2004) afirma ainda que a triagem auditiva deva ser realizada como rotina de avaliação pós-alta para o grupo de risco e sugere o uso do kit sonoro na avaliação comportamental feita pelo pediatra ou pela fonoaudióloga, a cada dois meses até doze meses. Recomenda o BERA como método para o grupo de alto risco, por ser um exame não invasivo e com sensibilidade e especificidade ótimas e refere-se às EOAs como um método de triagem auditiva neonatal com um custo um pouco inferior, porém com um maior número de falsos-positivos.

No momento da entrega do laudo aos pais, contendo o resultado da avaliação, é imprescindível esclarecê-los que a TAN não elimina a necessidade de outras avaliações em diferentes faixas etárias. Orientações relacionadas ao desenvolvimento auditivo da criança devem ser elaboradas e oferecidas aos pais neste momento, dando a eles condições de identificar precocemente a perda auditiva.

Lewis (1996) aconselha avaliar o recém-nascido em local tratado acusticamente ou que seja tranqüilo e silencioso, o que dificilmente ocorre em UTI neonatal. Assim, procura-se realizar a triagem num momento de menor movimento ou aguardar que o bebê vá para o berçário intermediário ou de observação, normalmente mais silencioso. É importante que o bebê esteja calmo e deitado confortavelmente, preferencialmente. No ambiente hospitalar pode acontecer no berçário, entre as mamadas, quando estará provavelmente dormindo.

### **1.2.5 Pesquisa do Reflexo Cócleo-Palpebral**

Azevedo (1993) descreveu reflexo cócleo-palpebral (RCP) como a contração do músculo orbicular do olho que pode ser observada pela movimentação palpebral. Sendo esta uma das respostas reflexas e/ou automatismos primários do recém-nascido em resposta ao estímulo sonoro, assim como a reação de sobressalto (*Startle*) e a reação de Moro. E relata ainda serem respostas indicativas de atenção ao som: parada de atividade ou de sucção, abrir a rima palpebral, movimentos faciais como franzir da testa ou o elevar das sobrancelhas.

Eviatar (1984) definiu o reflexo cócleo-palpebral como fechamento rápido das pálpebras se os olhos estiverem abertos ou, se fechados, contração palpebral.

Downs e Sterritt (1987) caracterizam como resposta comportamental do recém-nascido a sons o reflexo cócleo-palpebral, o qual consiste num piscar ou fechamento de olhos. A via aferente é o nervo coclear, o centro de associações é a formação reticular, e a via eferente, o nervo facial. Se a criança estiver dormindo em sono profundo seu centro de vigília está bloqueado e, por esta razão, os impulsos aferentes precisam ser de grande intensidade e duração para que tal resposta seja obtida. A via reflexa que liga o olho e seus músculos à oliva superior permanece com interligação entre o olho e o ouvido, podendo esta associação ser vista no bebê que, em breve será capaz de elevar a cabeça e voltá-la para a fonte sonora, movendo seus olhos na procura do som.

A abertura, ou fechamento dos olhos é outro componente da resposta de orientação do som, sendo que a dificuldade está em realizar o registro objetivo deste reflexo (WHARRAD, 1992).

Azevedo (2004) descreve que apesar da tecnologia avançada a avaliação auditiva por observação comportamental - pesquisa do reflexo cócleo-palpebral - continua sendo utilizada, visto que pode fornecer indicadores de alterações retrococleares ao passo que as emissões otoacústicas fornecem indicadores apenas da função coclear. A pesquisa é realizada com estímulos sonoros intensos (agogô-100 dB) e a resposta é considerada presente quando há contração do músculo orbicular do olho observado por movimentação palpebral.

A mesma afirma que o RCP ocorre em 100% das crianças com audição normal e sua ausência é sugestiva de perda auditiva bilateral, ou de alteração central.

De acordo, Tochetto *et al.* (2005) relatam que a pesquisa do RCP deve fazer parte do programa da TAN, sendo uma fonte complementar e relevante de informação na investigação da integridade auditiva.

### **1.2.6 Análise das Emissões Otoacústicas**

É farta a literatura que aponta os benefícios do diagnóstico precoce da deficiência auditiva infantil. Por isso as Academias Americanas de Audiologia, Otorrinolaringologia e Pediatria reunidas no JCIH recomendam a triagem auditiva neonatal universal por meio de emissões otoacústicas desde 1994 (OLIVEIRA *et al.*, 1998).

Vallejo *et al.* (1999) afirmam já ser a análise das emissões otoacústicas reconhecido mundialmente como um meio efetivo para triagem auditiva neonatal.

De acordo com os autores anteriormente citados, Paniz (2004) descreve que a avaliação auditiva recomendada pela Academia Americana de Pediatria desde 1995 é a otoemissão acústica para todos os RNs.

As Emissões Otoacústicas Evocadas passam a integrar o programa universal de triagem neonatal da audição, conforme descreve Bess e Humes (1998). Esta medida baseia-se nas vantagens apresentadas por este procedimento objetivo de avaliação, sendo um exame rápido, não invasivo, e único na avaliação biomecânica coclear. Portanto, o registro e a análise das EOAs caracterizam-se como referência na implantação de um programa de detecção precoce da deficiência auditiva infantil.

#### 1.2.6.1 Histórico

Oliveira *et al.*, (2002) relatam a origem histórica das otoemissões, que remota ao ano de 1948, data em que Gold argumentou que a cóclea seria capaz de uma grande seletividade de frequências através de mecanismos de feedback ativo existentes com gasto energético mínimo. No entanto, apenas 30 anos depois David Kemp seria capaz de provar que este mecanismo de feedback é capaz de produzir sons de baixa intensidade (10 a 15 dB) captáveis no canal auditivo externo, os quais denominou de Otoemissões Acústicas. Kemp revolucionou a fisiologia auditiva ao demonstrar a existência de mecanismos ativos e de reflexões internas ao nível da cóclea, tendo constatado a sua não linearidade e a sua distorção, características necessárias para a detecção de sons de baixa intensidade e para a distinção de sons de frequências aproximadas. Hoje em dia está bem documentada a origem das OEA nos movimentos de contração/extensão das células ciliadas externas do Órgão de Corti e a sua função amplificadora.

#### 1.2.6.2 Conceito

Estudos das EOA realizados por Eckley *et al.* (1993) têm mostrado que estas são geradas como subproduto da vibração da membrana basilar após o estímulo sonoro. Para que as emissões acústicas possam ocorrer, deve haver um componente biomecanicamente ativo acoplado à membrana basilar, através do qual o processamento reverso da transdução sonora possa ocorrer causando vibração desta membrana basilar que é transmitida à cadeia ossicular e finalmente à membrana timpânica. Para tal, o ouvido médio deve estar intacto. Parece haver uma relação direta entre a atividade biomecânica da cóclea e a recente descoberta da

capacidade das células ciliadas externas (CCE) de se encurtarem ou alongarem por estímulos bioelétricos provenientes do complexo olivar. Estes estímulos vêm através das fibras eferentes do nervo acústico, fazendo vibrar a membrana basilar e amplificando o estímulo sonoro para as células ciliadas internas. Acredita-se, portanto, que as CCE estão intimamente ligadas as EOA. As EOA estão presentes apenas em ouvidos normais ou próximos do normal não ocorrendo em limiares maiores ou iguais a 35dB.

Os estudos de Azevedo e Carvallo (2003) demonstram uma superprodução de CCE durante a 15ª semana de gestação. Esta observação tem sido correlacionada com as observações de que as EOA nos bebês apresentam um espectro mais amplo do que nos adultos, já que os RN possuem um maior número de CCE. Atualmente, as EOA estão sendo estudadas para entender as funções cocleares nos RN.

### 1.2.6.3 Tipos

Lopes Filho *et al.* (1996) expõem que vários tipos de classificação já foram propostos para as EOA, porém o mais utilizado é o baseado no tipo de estímulo sonoro gerador. De acordo com esta classificação, as EOA podem ser: 1) espontâneas, obtidas sem estímulo sonoro deliberado; 2) evocadas, originadas por estímulos acústicos externos. As emissões otoacústicas espontâneas (EOAE) foram descritas como sinais acústicos de banda estreita que podem ser mensurados na ausência de estímulo sonoro deliberado. Podem ser registradas repetidamente, com mínimas mudanças de frequência por meses e anos, sendo até consideradas como "impressões digitais" da cóclea. As EOAE só estão presentes em indivíduos com audição dentro dos padrões de normalidade, porém ocorrem em apenas 30% a 50% das orelhas de adultos com limiares auditivos normais.

Quanto às otoemissões evocadas, estas incluem as EOA Estímulo-Frequência, geradas por tom puro contínuo variando lentamente na frequência; as EOA Evocadas Transitórias (EOAT), produzidas por sinais de curta duração, clique ou tone burst; e as EOA Produtos de Distorção (EOAPD), estimulação bitonal em frequências específicas fornecidos simultaneamente ao conduto auditivo externo (OLIVEIRA *et al.*, 2002; LOPES FILHO *et al.*, 1996).

Lopes Filho (1996) define produtos de distorção como sendo a energia acústica, medida no canal auditivo externo, originando-se da cóclea pela interação não linear de dois tons puros aplicados simultaneamente. Os produtos de distorção no ouvido humano são registrados utilizando-se o princípio das frequências distorcidas, que ocorre quando dois tons

puros de frequências diferentes passam por um amplificador não linear (como acontece com a cóclea) surgem no sinal de saída outras frequências que não faziam parte dos tons puros originais.

Vallejo *et al.* (1998) defende que as EOAPD são alternativas além das EOAT, para a triagem auditiva em neonatos por fornecem a possibilidade de testar a cóclea em frequências específicas. Comenta que os estudos acerca da análise das emissões otoacústicas por produto de distorção são, no entanto, mais atuais e vem despertando grande interesse científico.

Lopes Filho *et al.* (1996) estudaram as EOAT e as EOAPD e concluíram que as EOAPD foram mais eficazes na avaliação da audição coclear dos recém-nascidos estudados. Por outro lado, determinam que as emissões otoacústicas sejam registráveis em limiares normais ou em perdas auditivas de até 30 dB NA (nas emissões otoacústicas transitórias) ou 50 dB NA (nas emissões otoacústicas produtos de distorção).

Musiek e Rintelmann (2001) defendem que embora as EOAT tenham sido utilizadas muito mais extensivamente do que as EOAPD na triagem auditiva neonatal, à medida que a possibilidade de medir as EOAPD se tornar mais facilmente disponível se tornarão um teste aceito para avaliar as condições do processador auditivo periférico de neonatos e bebês maiores.

#### 1.2.6.4 Equipamento e Interpretação

Quanto ao registro das emissões otoacústicas, Kemp *et al.* (1986) e Probst *et al.* (1991) afirmam ser um método extremamente rápido, que consiste no posicionamento de uma sonda (contendo gerador de estímulos e um microfone) na entrada do meato acústico externo. O estímulo sonoro (clique) percorre a orelha média e a cóclea, e estando esta com suas funções preservadas, emitirá um "eco" em sentido contrário, o qual será captado pelo microfone no conduto auditivo externo, lembrando que este método não quantifica a deficiência auditiva, porém detecta sua presença e a localização da lesão no órgão de Corti.

Eckley *et al.*, (1993) complementam a afirmação anterior, explicando que a aparelhagem empregada para coletar estas EOA consiste de um sistema de entrada que fornece o estímulo e um sistema de saída que capta, amplifica e analisa, via computador, a resposta. O sistema de entrada irá variar de acordo com o tipo de estímulo e a classe de EOA a ser analisada, mas basicamente consistirá de semelhante sistema de vedação do conduto auditivo externo acoplado a microfone de entrada que transmitirá o estímulo. O sistema de saída consistirá de outro microfone que captará a resposta, um espectômetro e um computador

para analisar todos os dados obtidos e separar, à medida do possível, as EOA dos ruídos de fundo. Quanto ao estímulo, pode ser contínuo ou em "click". O estímulo em "click" é usado nos estudos das EOAT e fornece informação sobre um grande espectro de frequências. O estímulo em "burst", por sua alta intensidade, tem maior aplicabilidade para estimular locais que não poderiam ser atingidos pelo estímulo em "click". Com a estimulação tonal contínua, o estímulo e a resposta são separados através da análise de frequência.

Os componentes que influenciam a análise das EOA são a sonda, as orelhas externa e média, a cóclea e suas estruturas finas. Para as EOA serem registradas, as orelhas externa e média devem estar saudáveis, a sonda deve estar adequadamente ajustada no conduto auditivo externo, o ruído ambiental deve ser controlado, o paciente deve estar silencioso, sendo importante considerar a respiração dos recém-nascidos, que pode ser ruidosa.

Lopes Filho *et al.* (1996) complementam que o ouvido médio tem que estar absolutamente normal. Qualquer alteração poderá ser suficiente para abolir ou diminuir a amplitude das emissões otoacústicas, prejudicando a transmissão e captação desses sons de pequena amplitude que são gerados na cóclea e que por via reversa vem chegar ao canal auditivo externo. Assim, a presença das emissões otoacústicas é extremamente significativa, mas sua ausência não, especialmente quando não forem realizados esses testes preliminares.

Norton e Slover (1994) constataram que não há um consenso entre os pesquisadores sobre os melhores parâmetros para uso clínico das EOAPD. Ainda há uma preocupação constante dos profissionais envolvidos nessa área, com relação a investigações clínicas das EOAPD em populações de pacientes com diagnósticos otológicos específicos e a obtenção de critérios claros para a análise dessas emissões.

#### 1.2.6.5 Aplicações Clínicas

A importância clínica das EOA, conforme Oliveira *et al.* (2002), advém do fato de a maioria das patologias causadoras de surdez neurossensorial infantil apresentarem, como lesão primária ou secundária, disfunção das células ciliadas externas.

As aplicações clínicas das EOA incluem: identificação de perda auditiva (triagem em bebês e pacientes de difícil testagem); monitoramento de função coclear sob efeitos adversos (drogas, ruídos ou processos degenerativos); diagnóstico diferencial e aplicações especiais (diagnóstico coclear/retrococlear, populações especiais).

### 1.2.7 Indicadores de Risco para a Audição

Blackburn (1986) define risco como perigo ou exposição ao perigo e implica em um aumento da probabilidade de conseqüências adversas pela presença de algumas características ou fatores. Em escala de risco perinatal, afirma que o termo risco é geralmente usado para caracterizar tanto fatores ambientais, quanto pessoais ou individuais que podem contribuir para problemas de saúde.

Hernandez (1996) define que o período neonatal que corresponde às quatro primeiras semanas (28 dias) de vida extra-uterina, encerra uma fase de grande morbimortalidade infantil, sendo às 24 horas iniciais, o espaço de tempo mais crítico. O termo perinatal define o período compreendido entre a vigésima semana de gestação e o fim da quarta semana (28 dias) pós-natal.

Kopelman (1996) por sua vez, diz que o termo recém-nascido de alto risco serve para designar aqueles que por condições patológicas maternas ou da própria criança estão em risco de morte ou sobrevivência com seqüela, devendo permanecer no berçário sob rigoroso controle de enfermagem e de médicos especializados, num local com aparelhagem apropriada para os cuidados necessários.

De acordo com o estudo de ASHA (1991), criança de risco é aquela com potencial para desenvolver uma desordem baseada em fatores específicos biológicos, ambientais ou desenvolvimentais (AZEVEDO *et al.*, 1995).

Em 1974, a World Health Organization, em Genebra, recomendou a utilização da palavra "pré-termo" aos recém-nascidos gerados no período de até 37 semanas gestacionais, ou seja, 259 dias, contados a partir do primeiro dia do último período menstrual. Os distúrbios do desenvolvimento são mais comuns em pré-termos; porém, as características comportamentais variam, dependendo da idade gestacional e peso ao nascimento (Costa Filho, 1998).

Os recém-nascidos pré-termo tendem a apresentar intercorrências clínicas importantes, ficando expostos a fatores iatrogênicos diversos, como por exemplo, o uso de drogas ototóxicas, destacando, entre elas, os aminoglicosídeos, muito utilizados por combaterem as infecções bacterianas perinatais. Além disto, são mais suscetíveis a episódios de hipóxia. Em relação à hipóxia, a cóclea é sensível à insuficiência de oxigenação (Uchoa *et al.*, 2003).

Araújo (2004) descreve as cinco perguntas que o pediatra precisa responder a si mesmo, após o nascimento do bebê: gestação a termo?; o RN está apresentando bom tônus?; está respirando ou chorando?; está corado?; ausência de mecônio? Algumas destas perguntas

relacionam-se diretamente com os indicadores de risco para a audição, sendo muitas vezes a sua consequência, como as acarretadas pela prematuridade ou pela anóxia neonatal.

De acordo com Azevedo *et al* (1995) na última década, os avanços tecnológicos têm propiciado uma sobrevida cada vez maior aos recém-nascidos pré-termo e de muito baixo peso. Essas crianças, graças às intercorrências pré, peri e pós-natais a que estão sujeitas e por causa de uma maior exposição a fatores iatrogênicos, tornam-se mais propensas a apresentar desvios do desenvolvimento global, inclusive do desenvolvimento da audição. Por essa razão, a população de crianças nascidas pré-termo e atendidas em UTI neonatal apresenta com muita frequência algum dos indicadores de risco para audição.

Para a implementação de programas com triagem auditiva universal, o CBPAI (2000) descreve indicadores (anteriormente chamados de critérios de alto risco) que, quando utilizados, podem contribuir para o diagnóstico etiológico de perdas auditivas e na identificação daqueles bebês que desenvolvem condições de saúde que podem estar associadas a perdas auditivas, portanto, requerendo monitoramento audiológico.

São considerados indicadores de risco para deficiência auditiva do momento do nascimento até os 28 dias de vida pelo Joint Committee on Infant Hearing (2007):

- Genética: Hereditariedade (história familiar de perda auditiva permanente, de início na infância) e Consangüinidade (de qualquer grau);
- Infecções Congênitas – Citomegalovírus; Herpes; Rubéola; Toxoplasmose; Sífilis e HIV, que pode ser considerado fator de risco, uma vez que baixa a imunidade e predispõe à infecção dos vírus anteriormente citados;
- Mal-formação craniofacial, incluindo alterações morfológicas do pavilhão e conduto auditivo externo;
- Internação em UTI acima de cinco dias: com exposição à ventilação mecânica, uso de medicação ototóxica (incluindo, mas não se limitando aos aminoglicosídeos usados em combinação com diurético de alça ou em múltiplas doses), caso de hiperbilirrubinemia com indicação de exsangüíneotransfusão entre outras condições.
- Muito baixo peso ao nascer, sendo considerado quando inferior a 1.500g;
- Apgar de zero a quatro no primeiro minuto e até seis no quinto minuto;
- Síndromes com sinais ao nascimento que possam estar relacionadas à perda auditiva;
- Desordens neuro-degenerativas.

### 1.2.7.1 Hereditariedade

Segundo o IBGE, os resultados do Censo 2000 mostram que entre os 5,7 milhões de brasileiros com algum grau de deficiência auditiva, um pouco menos de 170 mil se declararam surdos. A surdez é um dos defeitos sensoriais mais comuns e em países desenvolvidos 50% dos casos de surdez isolada têm origem genética. Já no Brasil, a maior parte dos casos de perda auditiva é devido a fatores ambientais.

A maioria dos casos herdados são não sindrômicos e aproximadamente 80% dos genes apresentam padrão autossômico recessivo, 18% autossômico dominante e 2% ligado ao X ou por herança mitocondrial. O estudo das causas genéticas de surdez avançou significativamente nos últimos quatro anos e há algum tempo genes relacionados à surdez têm sido identificados. Mutações em alguns desses genes podem causar deficiência auditiva de forma isolada, as chamadas formas não sindrômicas. A surdez pode ainda associar-se a outras anomalias, entre as quais a cegueira, configurando diversos quadros sindrômicos. São conhecidas mais de 400 síndromes de etiologia genética que cursam com deficiência auditiva, as chamadas formas sindrômicas da surdez; muitos desses genes já foram identificados e isolados. Discernir a surdez de origem genética daquela de causa ambiental não é uma tarefa simples em muitos casos; os estudos moleculares, ao mesmo tempo em que trouxeram respostas a muitas dúvidas, agregaram novos dilemas à questão do diagnóstico etiológico da surdez. As alterações auditivas devidas a fatores genético ou ambiental têm maior incidência no sexo masculino, numa proporção de 1,2:1 e o padrão audiológico geral é caracteristicamente uma perda neurossensorial bilateral, simétrica e de grau variado com comprometimento de leve a severo (SARTORATO e GUERRA, 2002).

A perda auditiva neurossensorial familiar hereditária, segundo Jerger e Jerger (1989) pode ocorrer quando um gene ou um par de genes for anormal para a audição. Se um gene anormal for suficiente para produzir uma deficiência auditiva, a perda hereditária é caracterizada por um traço dominante (10 a 20% dos casos). Se um par de genes anormal (um de cada genitor) for necessário para produzir a alteração, a deficiência hereditária é caracterizada por um traço recessivo (80 a 90% dos casos).

Os autores ainda explicam que na transmissão de uma perda auditiva hereditária dominante, um dos pais é o afetado (com comprometimento auditivo), e transmite a anormalidade para cerca de 50% de seus filhos. Na transmissão de uma perda recessiva, ambos os pais são portadores, que geralmente não são afetados, e passam a deficiência auditiva para aproximadamente 25% de seus filhos.

Alertam que a perda auditiva neurossensorial hereditária pode estar presente ao nascimento, ou ter um aparecimento tardio, sendo que se a perda for congênita, o grau da perda é geralmente estável. Devido à possibilidade do aparecimento tardio da perda, defende-se a necessidade do monitoramento da audição quando comprovado a possibilidade de hereditariedade.

Oliveira *et al.* (1998) relatam a pesquisa de Proctor & Proctor (1967) que conclui que a perda auditiva hereditária ocorre de cerca de 1 para cada 2000 a 1 para cada 6000 nascidos vivos, ressaltando que em casamentos consanguíneos, a incidência é maior.

### 1.2.7.2 Infecções Congênicas

#### 1.2.7.2.1 Sífilis

Entre as infecções congênicas está a sífilis. De acordo com informes da Organização Mundial de Saúde (1998), nos países subdesenvolvidos, em torno de 10 a 15% das gestantes seriam portadoras de sífilis. No Brasil, estima-se que 3,5% das gestantes sejam portadoras desta doença, havendo um risco de transmissão vertical do *Treponema* ao redor de 50 a 85% e taxas de mortalidade perinatal de até 40%.

Jerger e Jerger (1989) é uma infecção sistêmica crônica causada pelo espiroqueta *Treponema pallidum*. Estudos histológicos de indivíduos com perda auditiva devido à sífilis mostram deformidade e/ou destruição da cápsula ótica óssea. Os achados podem incluir a atrofia do órgão de Corti entre outras anormalidades de ouvido médio e interno.

Os mesmos explicam que a sífilis pode ser congênita ou adquirida, sendo que a congênita é causada por infecção intra-uterina como uma consequência de sífilis materna.

Sendo a sífilis congênita assintomática na maior parte dos casos, Jerger e Jerger (1989) explica que o diagnóstico geralmente envolve testes sorológicos e microscopia. Locatelli (2004) afirma que através do isolamento do *Treponema pallidum* em secreções, placenta, cordão umbilical ou necropsia pode ser confirmada a sífilis congênita. Na sífilis congênita provável, o recém-nascido pode não apresentar manifestações clínicas e laboratoriais e a mãe não ter sido tratada adequadamente para sífilis durante a gestação.

Dentre as formas clínicas da sífilis congênita (natimorto sífilico, sífilis congênita precoce e sífilis congênita tardia), Locatelli (2004) descreve como manifestações na sífilis congênita tardia entre outras, a mandíbula curta, o arco palatino elevado, surdez neurológica

e dificuldade de aprendizado. Jerger e Jerger (1989) destacam que os problemas auditivos podem ser encobertos por outras alterações mais graves.

Geralmente quando os sintomas começam durante a infância, a sífilis congênita é uma doença severa e às vezes fatal. Ao contrário, quando os sintomas começam mais tardiamente, a sífilis congênita pode ser caracterizada por sintomatologia leve ou severa. As manifestações clínicas da doença (com aparecimento precoce ou tardio) podem incluir alterações de pele, ossos, olhos, ouvidos, e sistema nervoso central. Apesar de cerca de 1/3 dos indivíduos o aparecimento da perda auditiva ocorrer durante a infância, pode ocorrer em qualquer idade. Tal informação reforça a importância do acompanhamento audiológico de indivíduos que apresentem este indicador de risco para a audição, mesmo que passem pela triagem auditiva sem alterações (JERGER E JERGER, 1989).

Quanto ao padrão audiológico geral para perda auditiva decorrente da sífilis, Northern e Downs (1989) caracterizam como uma perda neurosensorial, súbita, bilateral, simétrica, sendo o grau geralmente de severo a profundo.

#### 1.2.7.2.2 Toxoplasmose

A toxoplasmose é definida por Pretto (2004) como a infecção causada pelo protozoário intracelular obrigatório *Toxoplasma gondii* e ressalta que a infecção congênita ocorre após a infecção primária aguda materna que se dá pelo contato com gatos infectados (hospedeiros definitivos) ou pela ingestão de oócitos em alimentos contaminados (principalmente carne mal cozida). Sua prevalência é de 1/ 4.800 nascimentos no Rio Grande do Sul e cerca de 1/ 3.000 nascimentos no Brasil.

Como manifestações clínicas, o autor define que as crianças são assintomáticas ao nascimento em 70% a 80% dos casos, mas se não forem tratadas, podem desenvolver seqüelas neurológicas (déficit de aprendizagem ou retardo mental) e oftalmológicas até a idade adulta.

Cabe ressaltar que as conseqüências no sistema auditivo também ocorrem e referindo-se ao padrão audiológico, Costamilan (2005) descreve que a perda auditiva é neurosensorial, podendo ser progressiva ou não.

Pretto (2004) ainda descreve que a detecção de DNA de *Toxoplasma gondii* no líquido amniótico ou sangue é um método seguro e preciso no diagnóstico, embora nem sempre disponível em nosso meio. O diagnóstico de toxoplasmose na gestante é baseado na detecção ou mudanças significativas nos títulos de anticorpos específicos. Sugere que crianças com infecção confirmada devem fazer avaliação oftalmológica, tomografia ou radiografia de

crânio e análise de líquido cefalorraquidiano. Além destas avaliações, exames auditivos periódicos devem ser realizados.

O *Toxoplasma gondii*, conforme Wright (1971) tem sido associado a lesão das vias auditivas desde a década iniciada em 1950, com demonstração de depósitos de cálcio (similares às calcificações encontradas nos cérebros das crianças com toxoplasmose congênita) no ligamento espiral e cóclea (KELEMEN, 1958). O déficit auditivo tem sido relatado em cerca de 20% dos casos de toxoplasmose congênita, principalmente nas crianças não-tratadas ou tratadas por período muito curto (MCGEE et al, 1992; MUHAIMED, 1996).

#### 1.2.7.2.3 Citomegalovírus

A citomegalia congênita, descrita por Northern e Downs (1989) é a infecção generalizada do recém-nascido pelo citomegalovírus (CMV), contraída da mãe, no período intra-uterino ou pós-natal.

Pretto (2004) refere que a prevalência é variável em diversas partes do mundo, variando de 0,2% a 2,6%. Como manifestações clínicas, aproximadamente, 10% das crianças infectadas intra-útero terão sintomas ao nascer, apresentando retardo do crescimento intra-uterino, prematuridade, manifestações neurológicas como microcefalia, crises convulsivas, deficiências nas acuidades visual e auditiva entre outras. Além disso, Costamilan (2005) explica que a citomegalovirose é uma doença sistêmica caracterizada por aumento do fígado e do baço. Cerca de 90% a 95% dos RNs infectados são assintomáticos ao nascer e, desses, 15% desenvolverão alterações tardias como a surdez e graus variáveis de lesões neurológicas. A infecção perinatal, que ocorre pela exposição ao vírus durante o parto, pelo leite materno, pela exposição a sangue contaminado ou por contato nasocomial é, geralmente, assintomática e não leva a seqüelas.

O padrão audiológico não é definido e entre os casos sintomáticos ao nascimento, afirma que 25 a 50% apresentam perda auditiva (NORTHERN E DOWNS, 1989).

#### 1.2.7.2.4 Síndrome da Rubéola Congênita

A mais conhecida infecção fetal causadora de deficiência auditiva é a rubéola, porém, com a introdução dos programas de vacinação, a incidência dessa causa sofreu redução nos países em desenvolvimento, nas últimas décadas. Contudo, a rubéola e outras infecções fetais ainda demonstram que possuem grande abrangência em estados do nordeste do Brasil, e

devem ser sempre lembradas na avaliação da etiologia da deficiência auditiva congênita na infância (PARVING, 1995).

Denomina-se Síndrome da Rubéola Congênita (SRC) o conjunto de malformações (deficiência auditiva neurosensorial, cardiopatia congênita e anomalias oculares) que podem ocorrer em crianças cujas mães foram acometidas de rubéola durante a gestação. (COSTAMILAN, 2005).

A rubéola é doença infecto-contagiosa cujo agente etiológico é vírus da família dos togavírus, do gênero rubivírus. O homem é o único hospedeiro conhecido do vírus da rubéola e a transmissão pós-natal ocorre por meio de secreções respiratórias, através de perdigotos ou por contato direto, talvez por fômites recentemente contaminadas com secreções. A transmissão pelo ar também é possível. A infecção congênita se dá por via transplacentária, quando gestantes contraem a doença, o que pode trazer distúrbios graves para o feto, que variam desde aborto espontâneo ou ocorrência de natimorto, até malformações múltiplas. A tríade clássica da SRC caracteriza-se por lesões cardíacas, catarata e surdez, porém outras alterações podem ocorrer. A confirmação diagnóstica se dá através dos testes de hemoaglutinação, com a identificação de anticorpos específicos (FREITAS *et al.*, 1997).

A faixa etária de maior incidência da SRC, segundo Araújo (2004) vem se deslocando dos primeiros anos de vida para a idade de 15 a 29 ano, em virtude da vacinação em larga escala da população infantil. Em vista disso, tem ocorrido um aumento dos casos de SRC, trazendo grande preocupação aos neonatologistas pela gravidade das malformações no feto que costumam acompanhar essa infecção na gestação.

Coser e Vilanova (1996) realizaram um estudo sobre a caracterização da perda auditiva decorrente da SRC, sendo o tipo de perda mais freqüente o neurosensorial, o grau de perda foi o profundo, as perdas foram simétricas na maioria das vezes, especialmente quando em um dos lados a perda era de grau profundo.

Araújo (2004) expõem que o risco da infecção fetal depende da infecção materna e da idade gestacional em que essa ocorre; esse risco se situa em torno de 81% no primeiro trimestre da gestação, sendo maior nas primeiras 11 semanas (90%). No segundo trimestre é de 39% e se eleva para 58% próximo ao termo.

Coser e Vilanova (1996) concordam, acrescentando que mais de 71% das crianças nascem malformadas se as mães tiverem a infecção antes da décima-sexta semana de gestação, sendo que mais de 50% dessas nasce com perda auditiva neurosensorial, ainda sendo possível ocorrerem outras alterações.

A única forma de prevenir a SRC é por meio de imunização ativa das crianças com dose de reforço na adolescência e a vacinação de mulheres susceptíveis, devendo-se evitar a gravidez por pelo menos 28 dias.

#### 1.2.7.2.5 Herpes

Herpes Simplex é apontada por Costamilan (2005) como uma doença muito comum entre as sexualmente transmissíveis e se caracteriza por erupções herpéticas na pele. Sendo que a contaminação do concepto acontece no ato do nascimento pelo contato com secreções vaginais ou pela infecção ascendente que se segue à ruptura das membranas. A transmissão por via transplacentária é rara.

Acrescenta que a herpes produz no recém-nascido uma doença grave, com alto índice de mortalidade, sendo que 50% das crianças sobreviventes apresentam seqüelas como a perda auditiva. Apresentando um padrão audiológico não definido, a autora constata que a deficiência auditiva pode ser progressiva ou flutuante e associada à alteração nas células sensitivas do labirinto.

#### 1.2.7.3 Mal-formação craniofacial

Segundo o JCIH (2000), entre os estigmas ou sinais de síndromes associadas à deficiência auditiva condutiva ou neurosensorial, estão as anormalidades da orelha, como microtia (orelha externa pequena), estenose de conduto auditivo externo- CAE (canal auditivo externo estreito), atresia de CAE, hipertelurismo, fissura palatal, distúrbios de pele e pigmentação, distúrbios renais, anormalidades oculares, entre outros.

Russo e Santos (1994) dividem as deficiências auditivas que ocorrem por patologia do ouvido interno entre: deficiência auditiva congênita de origem genética, associada com outras anormalidades e deficiência auditiva de origem genética, congênita e de manifestação isolada. Dentre estas últimas, pode-se citar: Aplasia de Michel, Displasia de Mondini e Aplasia de Scheibe.

#### 1.2.7.4 Internação em UTI acima de cinco dias

Who (1974) define que a idade gestacional compreendida entre 37 semanas e 41 semanas são consideradas crianças nascidas a termo pela Organização Mundial de Saúde. Idade gestacional inferior a 37 semanas são consideradas crianças nascidas pré-termo.

A prematuridade por si só não significa um indicador de risco para a audição, mas o conjunto de fatores que são acarretados por esta condição. Hernandez (1996) descreve que a prematuridade e o baixo peso são elementos que constituem os maiores fatores de risco isolados para a saúde infantil. Além da morte podem levar ao alto risco de incapacidades de longa duração como as paralisias cerebrais, retardos mentais, deficiências auditivas e visuais entre outras condições.

Outra causa comum e que compromete a audição do recém-nascido é a hiperbilirrubinemia, em níveis que requeiram a exsanguíneotransfusão. Esta afecção também é muito comum no berçário e manifesta-se clinicamente por icterícia. A bilirrubina, substância produzida pelo metabolismo da hemoglobina, encontra-se na circulação, em condições fisiológicas e sem afetar, na maioria das vezes, o sistema auditivo. Porém, quando em elevadas concentrações séricas, provoca a icterícia e pode comprometer o sistema nervoso central e o periférico e, até mesmo, impregnar-se neles. Além do comprometimento neurológico, pode resultar em seqüelas do desenvolvimento, alterações auditivas e até o óbito (ALMEIDA *et al.*, 2002).

Locatelli (2004) destaca que a icterícia neonatal é observada em 60% dos RNs a termo, na primeira semana de vida, e em 80% dos prematuros. Afirma que em uma etapa crônica, pode acarretar em alterações extrapiramidais como atetose; alterações da audição; déficit intelectual; alterações da motilidade ocular entre outras.

A hiperbilirrubinemia, conforme aponta Almeida *et al.* (2002) compromete a cóclea e o tronco cerebral com alterações significativas (temporárias ou permanentes) encontradas na otoemissão acústica e na audiometria de tronco cerebral. Ainda pode produzir efeito tóxico sobre os núcleos da base do encéfalo, assim como nas vias auditivas centrais e acarretar surdez. A hiperbilirrubinemia produz afecção no sistema nervoso central e na orelha interna, sendo a perda auditiva muito comum e freqüentemente o único sinal clínico permanente.

Diante disso, os mesmos enfatizam a necessidade da avaliação eletrofisiológica das vias auditivas, bem como o controle periódico devido à possibilidade de repercussão da toxicidade da bilirrubina na orelha interna e vias.

Uma das formas de tratamento é a exsanguíneotransfusão que, segundo Locatelli (2004) tem como objetivo principal prevenir os efeitos tóxicos da bilirrubina e diminuir sua concentração sérica, restabelecendo a normalidade dos órgãos afetados. Porém, recomenda que mesmo nos casos de bilirrubina com nível de exsanguíneotransfusão a primeira tentativa deve ser a fototerapia. Não havendo resultado, deve ser feita a exsanguíneotransfusão.

A ototoxicidade refere-se à ocorrência de uma reação tóxica não desejada nos sistemas auditivo ou vestibular. As reações ototóxicas podem ser causadas por uma grande variedade de substâncias: antibióticos, aminoglicosídeos, diuréticos, arsênico, álcool, tabaco, chumbo, monóxido de carbono, mercúrio, aspirina, entre outras. Os fatores que podem influenciar o desenvolvimento de uma perda auditiva por agentes ototóxicos incluem potencial de toxicidade do agente, dosagem absoluta, duração e método de exposição, normalidade da função renal, uso prévio ou simultâneo de outras drogas ototóxicas, e suscetibilidade individual (JERGER E JERGER, 1989).

Relacionado a ototoxicidade fetal, Oliveira (1999) descreve alguns fatores: barreira placentária, concentração da droga no feto, duração do tratamento e estágio do desenvolvimento coclear na época do tratamento.

Segundo o mesmo autor, do grupo dos antibióticos aminoglicosídeos pode-se dizer que os mais cócleotóxicos são diidroestreptomicina e kanamicina.

Jerger e Jerger (1989) afirmam que as substâncias ototóxicas causam danos às células sensoriais na cóclea e subsequente degeneração neural. O dano é caracteristicamente mais pronunciado nas células ciliadas externas do que nas células ciliadas internas. As anormalidades são mais marcantes na espiral basal da cóclea do que na região apical. Comenta ainda que a causa da perda auditiva por agentes ototóxicos não está bem definida.

Sabe-se que as substâncias tóxicas alcançam o ouvido interno através da corrente sanguínea e acumulam-se nos fluidos do ouvido interno, interferindo no adequado funcionamento coclear.

Os mesmos acrescentam que a perda auditiva por agentes ototóxicos pode ser congênita ou adquirida. A perda auditiva congênita pode ocorrer por ingestão de drogas ototóxicas pela mãe durante a gestação, especialmente durante o primeiro trimestre. A perda auditiva adquirida pode ocorrer em qualquer idade, podendo ter um aparecimento rápido ou insidioso. A perda adquirida pode ocorrer durante a exposição a um agente ototóxico ou somente meses depois que a exposição tenha sido interrompida.

Hall *et al.* (1986) observaram que o uso de drogas ototóxicas (gentamicina, amicacina, tobramicina, vancomicina e outros utilizados em conjunto com furosemide) pode acarretar

uma deficiência auditiva coclear com aparecimento tardio, semanas ou meses após o seu término. Esta seria mais uma razão para testar os pré-termos perto de sua alta hospitalar.

A ototoxicidade infantil é um tema polêmico, indicando a necessidade de mais estudos a serem realizados com PEATE e EOA evocadas. Sabe-se que os neonatos são menos susceptíveis a ototoxicidade que os adultos, porém, os prematuros são mais susceptíveis que os nascidos a termo e adultos. (GARCIA *et al.*, 2002).

Quanto ao padrão audiológico característico, Costamilan (2005) descreve como provável perda auditiva neurossensorial bilateral, simétrica de grau variado. Podendo ocorrer malformações de orelha média, aplasia da cóclea e degeneração do VIII par craniano.

Ressalta-se ainda o risco auditivo ocasionado pela associação de ototoxicidade com exposição a ruído intenso, como ocorre nas incubadoras e UTI neonatal. (OLIVEIRA, 1999) (CHAPCHAP, 1996).

Moreira (2004) define a asfixia neonatal como um insulto ao feto ou ao recém-nascido decorrente da falta de oxigenação (hipóxia) para vários órgãos. Comenta que nos EUA, a incidência geral é de 1% a 1,5%, estando relacionada com a idade gestacional e o peso de nascimento. Ocorre em 9% dos neonatos com idade gestacional (IG) igual ou menor que 36 semanas e em 0,5% dos neonatos com IG igual ou maior que 36 semanas.

O autor ainda explica que a hipóxia cerebral é a diminuição do fluxo sanguíneo cerebral sendo eventos primários desencadeantes do quadro asfíxico. Na asfixia prolongada, os mecanismos compensatórios iniciais falham, ocorre queda na pressão arterial sistêmica e conseqüentemente do fluxo sanguíneo cerebral a níveis críticos ocasionando hipóxia tecidual.

Quanto à incidência, Moreira (2004) afirma que neonatos a termo asfixiados apresentam uma mortalidade geral de 10% a 20%. A incidência de seqüelas neurológicas em sobreviventes é de 20% a 45% (40% dessas são mínimas e 60% são severas).

O objetivo da ventilação mecânica para Zatti (2004) é dar suporte ventilatório até que os esforços respiratórios do paciente sejam suficientes para sustentar uma troca de gases e oxigenação adequadas.

#### 1.2.7.5 Muito baixo peso ao nascer

Um dos indicadores considerados de risco pelo JCIH (2000) é o peso do recém-nascido inferior a 1500g, que pode levar a perda auditiva pelas conseqüências que acarreta.

De acordo com Hernandez (1996), quanto ao peso do nascimento, pode-se dividir três classes: a) adequado para a idade gestacional (RNAIG) b) pequeno para a idade gestacional (RNPIG) c) grande para a idade gestacional (RNGIG).

Da mesma forma, divide os recém-nascidos em RN de baixo peso (RNBP), nascido com menos de 2.500g e RN de muito baixo peso (RNMBP), nascido com menos de 1500g.

#### 1.2.7.6 Apgar de zero a quatro no primeiro minuto e até seis no quinto minuto

O índice de Apgar é um valor numérico que expressa o estado de saúde do recém-nascido. Um índice de Apgar inferior a sete indica estado anormal (GARNIER e DELAMARE, 1984).

Segundo o JCIH (2000) é considerado indicador de risco um boletim de Apgar de zero a quatro no primeiro minuto ou de zero a seis no quinto minuto. Determinado pelo pediatra neonatologista após avaliação do RN, o valor baixo do Apgar pode ser consequência de asfixia severa ou anóxia, sendo que com a falta de oxigênio por dois minutos ou mais há grandes riscos para perdas auditivas entre outras alterações ainda mais graves.

#### 1.2.7.7 Síndromes com sinais ao nascimento que possam estar relacionadas à perda auditiva

A perda auditiva de origem congênita pode manifestar-se de forma isolada ou associada a outros sinais (síndromes). Sendo estas citadas por Russo e Santos (1994): Síndrome de Treacher-Collins, Síndrome de Goldenhar, Síndrome de Apert, Síndrome de Pierre-Robin, Síndrome de Waaldenburg, Síndrome de Pendred, Síndrome de Klippel-Feil, Síndrome de Jervell-Lang-Nielsen, Síndrome de Disostose Cleido-Craniana, Síndrome do Bócio.

#### 1.2.7.8 Desordens neuro-degenerativas

De acordo com o JCIH (2007), as desordens neurovegetativas, como a síndrome de Hunter ou as neuropatias sensorio-motoras, entre elas a ataxia de Friedreich são consideradas indicadores de risco para a deficiência auditiva.

A importância de conhecer estes indicadores de risco, de acordo com o JCIH (2000) se deve a recomendação de que mesmo os RN que passam na triagem auditiva inicial, mas

apresentam algum desses indicadores devem ser monitorados semestralmente até os 3 anos de vida, devido a perdas auditivas condutiva e/ou neurosensorial que podem surgir tardiamente.

Por outro lado, ressaltam-se os números preocupantes referentes aos casos que não suspeitam de qualquer fator etiológico da perda auditiva. Sendo estes, muitas vezes, os casos de detecção tardia da perda auditiva devido à ausência de indicadores de risco e, portanto não incluídos no PTAN ao nascimento.

O JCIH (2000) afirma que em aproximadamente 50% dos casos de perda auditiva a causa não é conhecida, motivo pelo qual a triagem auditiva deve ser universal.

### **1.2.8 Políticas de Saúde Pública e Detecção Precoce da Deficiência Auditiva**

Silva *et al.* (2006) afirma que identificar os principais fatores etiológicos que causam a surdez infantil se constitui em importante ferramenta diagnóstica a ser analisada para que medidas de saúde pública sejam tomadas, e desta maneira a prevenção e orientação às famílias a respeito da deficiência auditiva seja feita de forma eficaz.

No transcorrer dos anos foram demonstradas mudanças na prevalência das deficiências auditivas na criança e pode-se considerar que vários aspectos epidemiológicos sejam diferentes entre os países e, até, nas várias regiões sanitárias de um só país. Na maioria dos países desenvolvidos o sistema de proteção à saúde infantil possibilita a monitorização do desenvolvimento da criança e oferece programas de acompanhamento e reabilitação (ZAKZOUK, 1997).

Para Anjos *et al.* (2004) é de fundamental importância a adoção de programas amplos de educação para alertar os profissionais de saúde sobre os prejuízos causados pela privação auditiva. A elaboração de material informativo também pode se constituir em uma ferramenta valiosa no processo de detecção auditiva precoce.

Pádua *et al.* Afirma que a TAN é obrigatória em todas as maternidades do município de São Paulo por fazer parte da lei 12556 de 08/01/1998. Segundo a portaria número 432 de 14/11/2000, os procedimentos realizados na TAN são de alta complexidade e devem ser cobrados através de Autorização de Procedimento de Alto Custo- APAC, que deve ser preenchida ambulatorialmente, e não no berçário da instituição.

Sabe-se que no Brasil a TAN é regulamentada por lei em 13 municípios, sendo esses: Americana, Campinas, Itapeva, Jahu e São Paulo (SP); Brasília (DF); Campo Grande (MS); Florianópolis (SC); Juiz de Fora e Uberlândia (MG); Porto Alegre e Santa Maria (RS); Rio de Janeiro (RJ). Os estados brasileiros que dispõem de lei determinando a obrigatoriedade da

TAN são Paraná, Pernambuco e São Paulo. O projeto de lei 03.842, tramitando desde 1997, prevê a realização do exame de EOA, gratuitamente em todos os hospitais e maternidades públicas e privadas do País (TOCHETTO e VIEIRA, 2006).

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Segundo o JCIH (2000), 1 a 3 neonatos saudáveis em cada 1000 nascimentos apresentam perda auditiva bilateral congênita e 2 a 4 neonatos provenientes de UTI em 100 nascimentos.

Baseada na alta incidência de deficiência auditiva infantil, esta pesquisa busca salientar a relevante contribuição de um programa de triagem auditiva neonatal na detecção precoce da perda auditiva e conseqüentemente, no diagnóstico audiológico e na intervenção terapêutica.

Hernandez (1996) afirma que as aquisições tecnológicas na área pré-natal nos últimos anos permitiram reduzir substancialmente a taxa de mortalidade neonatal e aumentou a sobrevivência de crianças, particularmente àquelas de muito baixo peso ao nascer, fato este que contribuiu consideravelmente, para minimizar o número de seqüelas neurológicas, de déficits somáticos e de outras afecções, frequentemente incapacitantes.

Com isto, observa-se um interesse crescente em estudar o desenvolvimento destas crianças, principalmente aquelas que necessitaram de cuidados intensivos ao nascimento. Estas são consideradas de risco para alterações auditivas, devido a uma série de problemas clínicos, sendo imprescindível à implantação de um programa de triagem auditiva neonatal para o atendimento desta população.

Sabe-se que um programa de identificação precoce da perda auditiva se insere num nível secundário de prevenção à saúde e é significativamente relevante à saúde pública do país, sendo que evita o diagnóstico tardio e ameniza as seqüelas na comunicação e nas demais áreas envolvidas.

Identificar as crianças de risco para a deficiência auditiva permite determinar quais delas necessitam monitoramento audiológico periódico, já que a surdez pode surgir tardiamente ou ser progressiva. Também auxilia na determinação da etiologia desta alteração, importante em cada caso particular e, coletivamente para a redução de sua ocorrência (TOCHETTO *et al.*, 2005).

Através da análise dos resultados desta pesquisa será possível observar o impacto dos indicadores de risco para a audição na prevalência da deficiência auditiva na infância no município de Caxias do Sul – RS, justificando a implantação de um programa de triagem auditiva neonatal, atualmente inexistente neste local. Os dados que serão pesquisados deste município são exclusivos, não havendo sido anteriormente coletados e divulgados. Tais dados

refletirão a realidade desta patologia entre os recém-nascidos, a fim de possibilitar o planejamento de ações específicas, caso se julgue necessário.

Sobre o custo/ benefício tanto da pesquisa de indicadores de risco, quanto da implantação de um programa de triagem auditiva neonatal, Musiek e Rintelmann (2001) argumentam que os custos à sociedade serão pouco significantes comparado à recompensa por uma redução na educação especial e por um aumento correspondente na produtividade e na renda tributável que esses indivíduos gerarão.

Além da detecção precoce possibilitada pelo programa, poderão ser elaboradas estratégias de promoção da saúde e proteção específica incluídas no nível de atenção básica do sistema de saúde. Tais ações buscarão minimizar a incidência da deficiência auditiva no município, principalmente associada aos indicadores de risco de maior prevalência determinados neste estudo.

## 1.4. OBJETIVOS

### 1.4.1 OBJETIVO GERAL

Estudar os indicadores de risco para a audição, segundo o Joint Committee on Infant Hearing (2007), apresentados pelos neonatos do município de Caxias do Sul - RS.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a frequência em que ocorrem os indicadores de risco para a deficiência auditiva entre os neonatos.

- Estimar a prevalência de deficiência auditiva entre os neonatos com fatores de risco conhecidos.

## 1.5. HIPÓTESES

Referente ao objetivo de determinar a frequência em que ocorrem os indicadores de risco para a deficiência auditiva entre os neonatos, espera-se encontrar um maior número de indicadores relacionados às condições do recém-nascido, como internação em UTI acima de cinco dias, peso ao nascer inferior a 1.500g e Apgar de zero a quatro no primeiro minuto e até seis no quinto minuto.

Em relação ao objetivo de estimar a prevalência de deficiência auditiva entre os neonatos com fatores de risco conhecidos, estima-se encontrar um percentual aproximado ao previsto na literatura, sendo de dois a quatro em cem neonatos (JCIH, 2000).

## 1.6. METODOLOGIA

A pesquisa será realizada em duas maternidades, vinculadas ao sistema único de saúde, do município de Caxias do Sul.

A cidade de Caxias do Sul está situada na região serrana do estado do Rio Grande do Sul, a 120Km ao norte da capital Porto Alegre e, segundo o censo demográfico de 2000, possui 360.419 habitantes. A cidade conta com uma rede de assistência hospitalar composta por sete hospitais e entre estes cinco maternidades, sendo duas destas vinculadas ao sistema único de saúde.

### 1.6.1 DELINEAMENTO

O delineamento do estudo é observacional, do tipo transversal descritivo.

### 1.6.2 VARIÁVEIS EM ESTUDO

As principais variáveis avaliadas no presente estudo serão:

#### **1.6.2.1 Falha na triagem auditiva neonatal entre os recém-nascidos que apresentem indicadores de risco para a audição**

Será considerado como falha a ausência das emissões otoacústicas evocadas - produto de distorção durante a pesquisa e análise através do equipamento GSI-70 MULTI PATIENT e seus critérios pré-estabelecidos. Associado a este resultado, o neonato que não apresentar o reflexo cócleo-palpebral durante a pesquisa do mesmo, através do estímulo apresentado pela pesquisadora utilizando o instrumento sonoro agogô na intensidade aproximada de 90dB. Sempre que detectada a ausência dos resultados esperados em qualquer uma destas avaliações o neonato deverá ser reavaliado após 15 dias e apenas se confirmado este resultado será considerada a falha na triagem auditiva neonatal.

#### **1.6.2.2 Os indicadores de risco para a audição apresentados pelos neonatos avaliados**

Os indicadores de risco para a audição analisados serão os seguintes:

- Apgar até quatro no primeiro minuto e até seis no segundo minuto - dado coletado através da consulta de prontuários;
- Infecções Congênitas (Citomegalovírus, Herpes Zoster, Rubéola, Toxoplasmose, Sífilis e HIV) - dado questionado à mãe do recém-nascido avaliado através de entrevista;
- Peso ao nascer abaixo de 1.500g - dado coletado em consulta ao prontuário;
- Internação em UTI acima de cinco dias – informações adquiridas em consulta ao prontuário;
- História familiar de deficiência auditiva ao nascer ou nos primeiros anos de vida - dado questionado aos familiares do recém-nascido que estiverem presentes no momento da entrevista realizada pela pesquisadora;
- Consangüinidade -dado questionado aos familiares do recém-nascido que estiverem presentes no momento da entrevista realizada pela pesquisadora;
- Mal-formação craniofacial - síndromes com sinais ao nascimento que possam estar relacionadas à perda auditiva - dado coletado em consulta ao prontuário;
- Desordens neuro-degenerativas - dado coletado em consulta ao prontuário.

### 1.6.3 AMOSTRA/PARTICIPANTES DO ESTUDO

Os sujeitos deste estudo serão neonatos de ambos os sexos, nascidos nas maternidades vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS) do município de Caxias do Sul – RS, durante o período de abril a dezembro de 2009, provenientes de alojamento conjunto e de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) Neonatal.

O município conta na sua estrutura de serviços públicos de saúde, com as maternidades do Hospital Geral e do Hospital Pompéia.

O hospital Pompéia de Caxias do Sul é referência para uma população potencial de um milhão de pessoas, em média. Possui 301 leitos, sendo que 191 destes são destinados ao SUS e realiza, em média, 190 partos ao mês. Dispõe em sua estrutura do setor de UTI-Neonatal (<http://www.pompeia.org.br>).

O hospital Geral de Caxias do Sul garante, na vigência do convênio com a Fundação Universidade de Caxias do Sul, o atendimento universal e gratuito aos usuários do SUS. Conta na sua estrutura com 267 leitos em funcionamento, sendo 31 destes do setor de obstetrícia e ginecologia, quatro destinados para as gestantes de alto risco e 17 destes da UTI-neonatal (<http://www.ucs.br/ucs/hospitalgeral>).

### **1.6.3.1 Critérios de inclusão**

Será incluída neste estudo toda a população de neonatos nascidos há vinte e quatro horas ou mais, no período de março a dezembro de 2009 nas maternidades vinculadas ao SUS do município de Caxias do Sul-RS.

### **1.6.3.2 Critérios de exclusão**

Serão excluídos deste estudo todos os neonatos que não corresponderem aos critérios de inclusão.

## **1.6.4 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA**

O tamanho da amostra foi calculado com base em dados da literatura.

Foi estimado ser necessária uma amostra de 497 neonatos, considerando uma frequência esperada de 3% de deficiência auditiva entre as crianças que apresentarem fatores de risco com um erro de 1.5 pontos percentuais e um nível de confiança de 95%.

Segundo informações concebidas nas instituições onde serão coletados os dados, pode-se prever a média de 240 nascimentos ao mês através do SUS, sendo que aproximadamente 22% destes seriam encaminhados à UTI-neonatal.

## **1.6.5 PROCESSO DE AMOSTRAGEM**

Não será feito um processo de seleção amostral devido à condição de que participarão da pesquisa todos os neonatos com nascimento pelo sistema único de saúde em maternidades dos hospitais selecionados para o estudo no período de abril a dezembro de 2009.

Serão avaliados os recém-nascidos até que se atinja o número estimado pelo cálculo amostral.

## **1.6.6 INSTRUMENTOS**

Para a pesquisa da presença de indicadores de risco para a audição serão realizadas consultas aos prontuários hospitalares, segundo critérios propostos pelo JCIH (2007). Serão analisadas as informações referentes ao período gestacional e à condição do recém-nascido.

Esta busca também ocorrerá através de anamnese com os responsáveis, na qual será registrado dados de identificação do neonato, aspectos familiares no que se refere à comunicação (audição e linguagem) e pesquisado dados que não constarem ou se apresentarem incompletos no prontuário.

Os recém-nascidos que apresentarem indicadores de risco para a audição serão submetidos à triagem auditiva neonatal (TAN), que incluirão como procedimentos avaliativos a pesquisa do Reflexo Cócleo-Palpebral (RCP) e análise de Emissões Otoacústicas Evocadas-Produto de Distorção (EOAPD).

O procedimento objetivo de registro e análise das EOAPD será realizado através do equipamento GSI-70 MULTI-PATIENT e as respostas obtidas serão aceitas segundo os critérios de normalidade estabelecidos pelo programa do próprio aparelho. Devido à opção pelas EOAPD, será salientado ao responsável pelo recém-nascido as limitações por estas apresentadas, devido a possibilidade de obter seu registro em indivíduos com limiares de até 50 dB NA.

Além deste, será utilizado o procedimento subjetivo de pesquisa do RCP, através do estímulo do instrumento sonoro agogô, a 20 cm do pavilhão auricular, com intensidade superior a 90 dB, realizada com a criança acordada ou em estado de sono leve.

O exame de EOAs refere-se à avaliação da função normal das células ciliadas externas da cóclea e portanto, a integridade coclear pré-neural. Por ser um teste rápido, não invasivo e objetivo é comumente utilizado para a realização da TAN. A pesquisa do RCP consiste em observar a presença da contração do músculo orbicular do olho decorrente da apresentação de um estímulo sonoro do instrumento agogô, com nível de pressão sonora acima de 90dB, devendo estar presente em todos os indivíduos audiológicamente normais, segundo estudos de Azevedo *et al.*(1995).

Após a avaliação do bebê, serão entregues aos pais o laudo contendo o resultado do exame, bem como uma orientação relacionada ao desenvolvimento do comportamento auditivo da criança de 0 a 2 anos, baseado no proposto pelo GATANU.

#### 1.6.7 LOGÍSTICA

O período selecionado para a coleta dos dados será de março a dezembro de 2009, sendo executada por cinco pesquisadoras, sendo uma destas a própria autora e as demais, acadêmicas do curso de fonoaudiologia da Faculdade Fátima. As acadêmicas serão submetidas à seleção prévia, sendo avaliadas quanto ao conhecimento teórico e prático

relacionados à pesquisa. Sendo selecionadas, deverão realizar treinamento específico, a fim de evitar qualquer viés de seleção e informação.

A coleta de dados sobre os fatores de risco para a audição através da consulta de prontuários e de anamnese com responsáveis serão efetuadas nas dependências das maternidades dos hospitais Geral e Pompéia do município de Caxias do Sul-RS, bem como a TAN com os neonatos identificados como portadores de indicadores de risco para a audição.

A escolha pela maternidade como local de pesquisa se deve ao fato de o momento mais adequado para a realização da TAN ser o período neonatal, que corresponde às quatro primeiras semanas (28 dias) de vida extra-uterina. Além disso, a pesquisa torna-se mais efetiva por ser o primeiro local onde se podem desenvolver ações com um grande número de crianças.

A coleta acontecerá diariamente em ambos os hospitais e será oportunizado a participação na pesquisa a todos os neonatos que apresentarem algum dos indicadores de risco para deficiência auditiva, nascidos há vinte e quatro horas ou mais. A exigência de que a coleta ocorra após vinte e quatro horas do momento do parto se deve a possibilidade da presença de vérnix no canal auditivo do recém-nascido, interferindo nas respostas encontradas no exame de EOA, apresentando resultados falso-positivo. Entende-se por vérnix, uma substância espessa, composta de sebo e células epiteliais descamadas, que reveste a pele do feto (LEITE, 2007).

Após a autorização do responsável, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre Informado, será efetuada a TAN, precedida pela seleção dos casos a serem submetidos, através da análise de prontuário e anamnese com os responsáveis de todos os neonatos incluídos no critério de tempo transcorrido do momento do parto.

A triagem terá por objetivo a identificação precoce da perda auditiva, possibilitando o encaminhamento para intervenção fonoaudiológica imediata. O critério utilizado em triagem auditiva é o de passa (não tem possibilidade de perda) ou falha (há probabilidade de perda auditiva e necessita de avaliação completa).

Quanto ao ambiente de teste, os procedimentos utilizados na TAN exigirão que o local permaneça silencioso, a fim de evitar ruídos externos que possam influenciar no resultado do exame de EOA, porém não será necessário que seja isolado acusticamente.

A primeira orelha a ser avaliada durante a análise das EOAPD será selecionada aleatoriamente e as respostas serão coletadas após verificação da adequada adaptação da sonda. O exame é feito com a introdução de uma pequena oliva de borracha maleável no canal auditivo externo, ligada a uma peça plástica, onde estão os microfones e alto falantes. O teste

é objetivo, rápido, não necessita de sedação e dispensa a colaboração da criança. O recém-nascido deverá estar de preferência em estado de sono natural e posicionado em uma maca ou no colo do cuidador.

Imediatamente após a avaliação do neonato, serão entregues aos pais o laudo contendo o resultado dos exames, bem como uma orientação relacionada ao desenvolvimento do comportamento auditivo da criança de 0 a 2 anos, baseado no proposto pelo GATANU.

Em relação aos neonatos que apresentarem falha no exame, será agendado a reavaliação após o intervalo de 30 dias na clínica-escola do curso de fonoaudiologia da Faculdade Fátima. Sempre que confirmada a alteração, a criança será encaminhada para o mesmo local, para investigação completa da função auditiva.

Se o recém-nascido for diagnosticado como portador de deficiência auditiva, a família receberá todas as orientações necessárias e será encaminhada para os procedimentos de reabilitação em serviços apropriados, que possuam os recursos apropriados para realizar esse acompanhamento.

Receberão acompanhamento semestral, até os dois anos de vida, aqueles recém-nascidos com presença de indicadores de risco para a audição que não apresentarem falha no exame, conforme sugerido pelo GATANU. Esta demanda também deverá ser atendida pela instituição já referida, conforme a disponibilidade de vagas do serviço.

#### 1.6.8. ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta dos dados os mesmo serão digitados no programa estatístico EpiInfo. As análises estatísticas serão realizadas no programa estatístico SPSS. Serão calculados valores absolutos e relativos das variáveis estudadas, como forma de descrever os dados obtidos.

#### 1.6.9. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente trabalho prevê ser avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNISINOS, bem como pelos comitês de ética dos hospitais envolvidos na pesquisa quando solicitado, através da utilização do Termo de Consentimento Livre e Informado e do Termo Informado Institucional.

Para cada cuidador responsável pelo sujeito pesquisado será realizada a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após o aceite em participar deste estudo, este assinará o Termo de Consentimento em duas vias. Uma permanecerá com o pesquisador e

outra será entregue para o participante da pesquisa. No documento, constará o telefone de contato do pesquisador e todas as informações sobre a pesquisa, de forma clara e de fácil compreensão.

Os hospitais responsáveis pelos dados obterão informações detalhadas sobre a pesquisa e terão sua participação garantida através da assinatura do Termo de Consentimento Institucional do qual também receberão uma cópia.

Os hospitais concederão os dados e a pesquisadora garantirá o sigilo, se comprometendo em não revelar nomes. Será garantido que não haverá riscos aos sujeitos participantes e como benefício, os recém-nascidos realizarão a triagem auditiva gratuitamente e seus responsáveis receberão informações sobre o resultado da avaliação e orientações sobre o adequado desenvolvimento auditivo.

#### 1.6.10 RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados que se esperam com esta pesquisa são:

- Elaboração de artigos científicos;
- Apresentação dos resultados em congressos;
- Divulgação dos resultados do estudo aos governantes e diretores dos hospitais presentes no estudo.

#### 1.6.11 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

##### 1.6.11.1 Equipamento

O equipamento GSI-70 MULTI PATIENT, que será utilizado para a pesquisa e análise das emissões otoacústicas evocadas verifica apenas as emissões classificadas como produto de distorção. Esta forma de avaliação não é considerada como a mais adequada para TAN, por descartar apenas perdas auditivas de classificação moderada, severa e profunda, não sendo capaz de captar perdas auditivas consideradas leves. Porém vários programas de detecção precoce utilizam este equipamento com a ressalva de salientar aos familiares a limitação por este apresentada, devido a possibilidade de obter seu registro em indivíduos com limiares de até 50 dB NA. Além de reforçar a necessidade do acompanhamento da função auditiva da criança, especialmente em casos de presença de indicadores de risco.

### **1.6.11.2 Pesquisadores**

Devido ao tamanho estimado para a amostra se fará necessário a participação de outros pesquisadores além da autora deste estudo, o que poderá comprometer o processo de coleta dos dados. A fim de evitar esta limitação, as pesquisadoras serão submetidas à treinamento para aplicação de questionário e realização de exame, buscando padronizar a compilação dos dados.



## 1.8. ORÇAMENTO

Não haverá fonte de financiamento para a pesquisa.

	Quantidade	Unitário	Total
<b>Material de Consumo</b>			
Reprografia protocolos coleta de dados	2.500	0,10	250,00
Pen Drive	01	90,00	90,00
Envelope pardo	100	0,15	15,00
Caneta esferográfica	10	2,50	25,00
Germikil ®	01	35,00	35,00
Passagens municipais para deslocamento até ao local de coleta de dados	960	1,95	1.872
Computador para digitação e análise de dados.	01	1.500,00	Material já adquirido pela pesquisadora.
Softwares – Epi-Info, SPSS, Stata	01 x 03		UNISINOS
Material bibliográfico ATUALIZADO			UNISINOS
Equipamento GSI-70 MULTI PATIENT ®	01	24.000	Material já adquirido pela pesquisadora.
Agogô	01	50,00	Material já adquirido pela pesquisadora.
		<b>TOTAL:</b>	<b>R\$ 2.287</b>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.; PIALARISSI, P.; ALEGRE, A.; SILVA, I. Emissões acústicas e potenciais auditivos evocados do tronco cerebral: estudo em recém-nascidos hiperbilirrubinêmico. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**, 68:851-8, 16 ed. 2002.
- ANJOS, L.P.A.; QUEIROS F.; PEREIRA M.C.; BRANDÃO M.; MELO A.; LUCENA R. Prognóstico audiológico tardio relacionado à meningite em lactentes. **Arq Neuropsiquiatr** 2004; 62(3-A): 635-40.
- ARAÚJO, B.F. Atendimento ao recém-nascido em sala de parto. In: ARAÚJO, BF e ZATTI, H. **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 27-31.
- AZEVEDO, M.F.; VIEIRA, R.M.; VILANOVA, L.C.P. **Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco**. São Paulo: Plexus, 1995. p 11-66.
- AZEVEDO, M.F. **Triagem Auditiva Neonatal**. In: FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI SCO. **Tratado de Fonoaudiologia**. 1 ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 614.
- AZEVEDO (1993) apud LEWIS. **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 149-66.
- AZEVEDO, R.F.; CARVALLO, R. Medidas da latência das emissões otoacústicas - produto de distorção em neonatos. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 2003, 69 (5): 691-6.
- BALKANY et al. (1978) apud CHAPCHAP, M.J. **Potencial Evocado Auditivo de Tronco Cerebral e das Emissões Otoacústicas Evocadas em Unidade Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 177.
- BAUER. et al. (2004) In: TOCHETTO, T.A. et al. Projeto de Detecção Precoce da Deficiência Auditiva Infantil: 18 anos de atividades. **Revista Expressa Extensão**, 2005. Artigo apresentado no XXIII de Extensão da Região Sul, UFSC, Florianópolis, SC.
- BAY, S.M. **Rotinas do alojamento conjunto**. In: ARAÚJO, B.F.; ZATTI, H. **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 23-6.
- BESS, F.H.; HUMES, L.E. **Fundamentos de Audiologia**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 64-98.
- BLACKBURN (1986) apud HERNANDEZ, A.M. **Atuação Fonoaudiológica em Neonatologia. Uma Proposta de Intervenção**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 24-48.
- BONALDI, L.V.; ANGELES, M.A.; SMITH, RL. **Anatomia funcional do sistema vestibulococlear**. In: FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia: Audiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 1-17.

BORGES, C.A. et al. Triagem Auditiva Neonatal Universal. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e AIDS. Projeto de eliminação da sífilis congênita. Manual de assistência e vigilância epidemiológica. Brasília, 1998.

CALDAS, N.; CALDAS NETO S.; SIH, T. **Otologia e Audiologia em Pediatria**. Rio de Janeiro: Revinter, 1999. p. 8-16.

CHAPCHAP, M.J. **Potencial Evocado Auditivo de Tronco Cerebral e das Emissões Otoacústicas Evocadas em Unidade Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 177.

COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA (CBPAI). **Recomendações 01/99**. *Jornal do Conselho Federal de Fonoaudiologia*, n.5, p.3-7, 2000.

CORPO HUMANO. Disponível em  
< [http://www.corpohumano.hpg.ig.com.br/apr\\_sensoriais/ouvido/ouvido.html](http://www.corpohumano.hpg.ig.com.br/apr_sensoriais/ouvido/ouvido.html) > Acesso em 02 mar. 2007

CORRÊA, J.M. **Surdez e os fatores que compõem o método áudio+visual de linguagem oral para crianças com perda auditiva**. São Paulo: Atheneu, 2001, p. 25-40.

COSER, P.L.; VILANOVA, L.C. Rubéola Materno-Fetal: Avaliação da Perda Auditiva por Audiometria de Tronco Cerebral. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 5 ed. 1996; 62: 366-74.

COSTA, S.M.; COSTA FILHO, O.A. O Estudo dos Potenciais Evocados Acusticamente do Tronco Cerebral em Recém-nascido Pré-Termo. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 3 ed. 1998; 64: 231-8.

COSTAMILAN, C. **Apostila Avaliação Audiologia Infantil - Curso de Especialização em Audiologia Clínica**, 2005, p. 1.

DECASPER & FIFER (1980) apud NORTHERN JL, DOWNS MP. **Hearing in Children**. 3 ed. Baltimore: Williams& Wilkins, 1984. p. 391.

DENZIN, P.; CARVALHO, R.; MATAS, C.G. - Análises das emissões otoacústicas transitórias em lactentes com e sem indicador de risco para deficiência auditiva. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 6 ed. 2002; 68: 874-81.

DOUGLAS, C.R. **Tratado de Fisiologia Aplicada à Fonoaudiologia**. São Paulo: Robe, 2002. p. 169-80.

DOWNS E STERRITT (1987) apud RUSSO ICP, SANTOS TMM. **Audiologia Infantil** 4 ed. São Paulo: Cortez, 1994. p.19 e 106.

DURANTE, A.S. et al. **A implementação de programa de triagem auditiva neonatal universal em um hospital universitário brasileiro**. *Jornal de Pediatria* 2004; 26 (2): 78-84.

ECKLEY, C.A.; DUPRAT, A.; LOPES FILHO, O. Revisão: emissões otoacústicas. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 1 ed. 1993; 59: 41-5.

ELLIOT & ELLIOT (1964) apud LEWIS. **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 149-66.

EVIATAR, L. **Evaluation of hearing in the highrisk infant**. Clinics in Perinatology, v.11, n. 1, p. 153-73, 1984.

FREITAS, M.R.; OLIVEIRA, J.A.; RODRIGUES, M.L. A Perda Auditiva na Síndrome da Rubéola Congênita. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 4 ed. 1997; 63: 390-4.

GARCIA, C.F.D.; ISAAC, M.L.; OLIVEIRA, J.A.O. Emissão otoacústica evocada transitória: instrumento para detecção precoce de alterações auditivas em recém-nascidos a termo e pré-termo. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 2002.

GARNIER e DELAMARE (1984) apud OLIVEIRA, T.M.T. **Estudo do comportamento auditivo de neonatos frente a estímulos sonoros gerados pelo Kit sonoro e Baby test**. Santa Maria: monografia de mestrado disciplina de distúrbios da comunicação humana da EPM, São Paulo, 1992. p. 6.

GUYTON, A.C. **Fisiologia Humana**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

HALL (1992) apud PARRADO-MORAN, M.E.S. **Triagem Auditiva em Berçários**. In: OLIVEIRA, S.T. **Fonoaudiologia Hospitalar**. São Paulo: Lovise, 2003. p. 139- 54.

HALL et al. (1986) apud LEWIS. **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 149-66.

HERNANDEZ, A.M. **Atuação Fonoaudiológica em Neonatologia. Uma Proposta de Intervenção**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 24-48.

**HOSPITAL GERAL DE CAXIAS DO SUL**. Disponível em: <http://www.ucs.br/ucs/hospitalgeral>. Acesso m 05.12.08.

**HOSPITAL POMPEIA**. Disponível em: <http://www.pompeia.org.br>. Acesso em 05.12.08.

**IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 02.12.08.

JERGER, S; JERGER, J. **Alterações auditivas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1989. p. 73-86, 153-8, 181-90.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH), 2000. Position statement. Disponível em: <<http://www.audiology.org/professional/positions/jcih-early.php>>. Acesso em: 28 out. 2006.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH), 2007. Position statement. Disponível em: <<http://www.audiology.org/professional/positions/jcih-early.php>>. Acesso em: 29 nov. 2008.

KELEMEN G. Toxoplasmosis and Congenital Deafness. *A M A Arch Otolaryngol* 1958; 68:547-61.

KEMP et al. (1986) apud DENZIN, P.; CARVALHO, R.; MATAS, C.G. Análises das emissões otoacústicas transitórias em lactentes com e sem indicador de risco para deficiência auditiva. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 6 ed. 2002; 68: 874-81.

KEMP apud LOPES FILHO, O.; CARLOS, R.; REDONDO, M.C. **Produtos de Distorção das Emissões Otoacústicas**.

KLAUS E KLAUS (1989) apud PARRADO-MORAN, M.E.S. **Triagem Auditiva em Berçários**. In: OLIVEIRA, S.T. **Fonoaudiologia Hospitalar**. São Paulo: Lovise, 2003. p. 139- 54.

KOPELMAN apud HERNANDEZ, A.M. **Atuação Fonoaudiológica em Neonatologia. Uma Proposta de Intervenção**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 24-48.

LEITE, E.M.D.(org.). **Dicionário Digital de Termos Médicos 2007**. Disponível em <http://www.pdamed.com.br>. Acesso em 01.12.08

LEWIS. **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p 149-66

LICHTIG, R.M.; CARVALLO, R.M.M. **Audição: Abordagens Atuais**. São Paulo: Pró-Fono,1997. p. 47-62.

LICHTG (1984) apud LEWIS. **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p 149-66.

LICHTIG et al (1990) apud OLIVEIRA, T.M.T. **Estudo do comportamento auditivo de neonatos frente a estímulos sonoros gerados pelo Kit sonoro e Baby test**. Santa Maria: monografia de mestrado disciplina de distúrbios da comunicação humana da EPM, São Paulo, 1992. p. 6.

LOCATELLI, E.C. **Sífilis Congênita**. In: ARAÚJO, B.F.; ZATTI, H. **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 209-12.

LOPES FILHO, O. et al. Emissões Otoacústicas Transitórias e por Produtos de Distorção na avaliação da audição em recém-nascidos com poucas horas de vida. *Revista Brasileira Otorrinolaringologista*. 3 ed. 1996; 62: 220-8.

LOPES FILHO, O. et al. Emissões otoacústicas espontâneas em recém-nascidos de risco. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 6 ed.1997; 63: 567- 73.

MUHAIEMED HA. Prevalence of sensorineural hearing loss due to toxoplasmosis in Saudi children: a hospital based study. *Int J **Pediatr Otorhinolaryngol*** 1996; 34:1-8.

MARQUES, V.C.; ARTETA, M.C.; SOARES, E. Avaliação da onda V da audiometria de tronco cerebral de crianças reprovadas na triagem auditiva neonatal. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 2003, 69 (6): 785-9.

MCGEE T, WOLTERS C, STEIN L, KRAUS N, JOHNSON D, BOYER K, et al. Absence of sensorineural hearing loss in treated infants and children with congenital toxoplasmosis. **Otolaryngol Head Neck Surg** 1992;106(1):75-80.

MOREIRA, C.R.G. **Asfixia neonatal**. In: ARAÚJO, B.F.; ZATTI, H. **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 125-30.

MUNHOZ, M.S.L. et al. **Audiologia Clínica**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 19-43.  
MUSIEK, F.E.; RINTELMANN, W.F. **Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2001. p. 323-38.

NEUMANN, K. et al. Effectiveness and efficiency of a universal newborn hearing screening in Germany. *Folia Phoniatr Logop*. 2006; 58(6): 440-55. PMID: 17108701 (PubMed-indexed for MEDLINE). Disponível em:  
< <http://adc.bmj.com/cgi/content/abstract/66/10/1130> > Acesso em 10 mar. 2007.

NÓBREGA (1994) apud LEWIS. **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 149-66.

NORTHERN, J.L.; DOWNS M.P. **Hearing in Children**. 3 ed. Baltimore: Williams& Wilkins, 1984. p. 391.

NORTHERN, J.L.; DOWNS, M.P. **Audição em Crianças**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1989. p. 143-61.

NORTHERN, J.L.; DOWNS, M.P. (1991) apud LEWIS. **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal**. In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 149-66.

NORTON E SLOVER (1994) apud RAINERI G.G. et al. Emissões otoacústicas evocadas - produto de distorção em neonatos audiologicamente normais. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 5 ed. 2001; 67:644.

OLIVEIRA, J.A.A. **Ototoxicoses: Prevenção e Orientação**. In: CALDAS, N.; CALDAS NETO, S.; SIH T. **Otologia e Audiologia em Pediatria**. Rio de Janeiro: Revinter, 1999. p. 189-91.

OLIVEIRA, T.M.T. **Estudo do comportamento auditivo de neonatos frente a estímulos sonoros gerados pelo Kit sonoro e Baby test**. Santa Maria: monografia de mestrado disciplina de distúrbios da comunicação humana da EPM, São Paulo, 1992. p. 6.

OLIVEIRA, P.; CASTRO, F.; RIBEIRO A. Surdez infantil. **Revista Brasileira Otorrinolaringologia**. 3 ed. 2002; 68: 417- 23.

OLIVEIRA, T.M.T.; ZANELLI, A.C.; MAINARDI, J. Conhecimento e atitude das mães frente a triagem auditiva neonatal universal. **Revista Fonoaudiologia Brasil**. P. 18-20, 1998.

PÁDUA, F.G.M. et al. Triagem Auditiva Neonatal: Um desafio para sua implantação. **Arquivo Otorrinolaringologista**, São Paulo, v.9, n.3, p. 190-4, 2005.

PANIZ, L. **Ambulatório de seguimento para recém-nascidos de risco**. In: ARAÚJO, B.F.; PARRADO-MORAN, M.E.S. **Triagem Auditiva em Berçários**. In: OLIVEIRA, S.T. **Fonoaudiologia Hospitalar**. São Paulo: Lovise, 2003. p.139- 54.

PARVING A. As deficiências auditivas na infância - epidemiologia e etiologia. **Anais Nestlé** 1995; São Paulo 50: 13-7.

PICKLES (1982) apud ZEMLIN, W. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 482-9.

PRETTO, A.G. **Toxoplasmose Congênita**. In: ARAÚJO, B.F.; ZATTI, H. (org.) **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 215-7.

PROBST et al. (1991) apud DENZIN, P.; CARVALHO, R.; MATAS, C.G. Análises das emissões otoacústicas transitórias em lactentes com e sem indicador de risco para deficiência auditiva. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 6 ed. 2002; 68: 874-81.

RAINERI, G.G. et al. Emissões otoacústicas evocadas - produto de distorção em neonatos audiológicamente normais. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 5 ed. 2001; 67: 644- 8.

ROESER, R.J. **Manual de Consulta Rápida em Audiologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. p. 1-16.

RUSSO, I.C.P.; SANTOS, T.M.M. **Audiologia Infantil**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1994. p. 19 e 106.

RUSSO, I.C.P.; SANTOS, T.M.M. **A prática da audiologia clínica**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1998. p.15-42.

SARTORATO, E.L.; GUERRA, A.T.M. Genes do Silêncio: a complexidade clínica da surdez genética. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 6 ed. 2002; 68: 903-6.

SENTIDOS. Disponível em < <http://www.afh.bio.br/sentidos/Sentidos3.asp> > Acesso em 02 mar. 2007.

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**. vol.72 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2006.

TABITH; FRANCO; BARBIERI (1989). apud LEWIS **As Habilidades Auditivas do Recém-nascido e a Triagem Auditiva Neonatal** In: ANDRADE, C.R.F. **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 149-66

TOCHETTO, T.A. et al. Projeto de Detecção Precoce da Deficiência Auditiva Infantil: 18 anos de atividades. **Revista Expressa Extensão**. 2005. Artigo apresentado no XXIII de Extensão da Região Sul, UFSC, Florianópolis, SC.

TOCHETTO, T.A. **Apostila Avaliação Audiologia Infantil - Curso de Especialização em Audiologia Clínica**, 2005, p. 3.

TOCHETTO, T.A.; VIEIRA E.P. Legislação brasileira sobre triagem auditiva neonatal. Carapicuíba: Pró-Fono; 2006. 58p.

TSUCHIYA, H. et al. Newborn hearing screening in a single private Japanese obstetric hospital. *Pediatr Int*. 2006, Dec. 48(6): 604-7. PMID: 17168982 (PubMed – indexed for MEDLINE). Disponível em < <http://www.library.nhs.uk/SpecialistLibrarySearch> > Acesso em 10, mar. 2007.

UCHÔA, N.T. et al. Prevalência de perda auditiva em recém-nascidos de muito baixo peso. **Jornal de Pediatria**. 2003; 79 (2): 123-8.

VALEJO, J.C.; SOARES, E.; CHIRIBOGA, L.M. Análise do Padrão de Respostas em Neonatos Normais para Emissões Otoacústicas Evocadas por Produto de Distorção. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 3 ed. 1998; 64: 251-4.

VALLEJO, J.C. et al. Análise das Emissões Otoacústicas Transientes em Crianças com e sem Risco Auditivo. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**. 4 ed. 1999; 65: 332-6

WRIGHT I. Congenital toxoplasmosis and deafness. An investigation. **Pract Otorhinolaryngol** (Basel), 1971;33 (6):377-87.

WHARRAD (1992) apud RUSSO I.C.P.; SANTOS, T.MM. **Audiologia Infantil**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1994. p. 19 e 106.

WATKIN, P.M.; BALDWIN, M.; McENERY, G. Neonatal at risk screening and the identification of deafness. *Archives of Disease in Childhood*, v. 66, 1130-5, Copyright, 1991. Royal Coll Paediatrics. Disponível em < <http://www.library.nhs.uk/SpecialistLibrarySearch> > Acesso em 10 mar. 2007.

WHO (1974) apud AZEVEDO, M.F.; VIEIRA, R.M.; VILANOVA, L.C.P. **Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco**. São Paulo: Plexus, 1995. p 11-66.

ZAKZOUK SM. Epidemiology and etiology of hearing impairment among infants and children in a developing country. **J Otolaryngol** 1997; 26: 335-44.

ZATT, C. **Meningite Neonatal**. In: ARAÚJO, B.F.; ZATTI, H. **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 193-8.

ZATTI, H. **Ventilação Mecânica** In: ARAÚJO, B.F.; ZATTI, H. **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 137-42.

ZATTI, H. **Neonatologia: guia de rotinas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. p. 279-82.

ZEMPLIN, W. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 482-9.

## ANEXOS

### ANEXO A - Termo de Consentimento Livre Informado

A presente pesquisa está ligada ao programa de pós-graduação em saúde coletiva da UNISINOS e será realizada sob orientação da Profa. Dra. Andréa Dâmaso Bertoldi e executada pela aluna e pesquisadora Louise Varela Dutra, com quem podem ser esclarecidas eventuais dúvidas, a qualquer momento, através do telefone (54)81212333.

A pesquisa tem por objetivo estudar os indicadores de risco para a deficiência auditiva apresentados pelos neonatos do município de Caxias do Sul – RS.

Para esta avaliação será realizada revisão de prontuário, entrevista com o responsável e exames de audição antes da alta da maternidade em neonatos do município.

Os procedimentos não são invasivos, não precisam da colaboração, nem representam risco à saúde do recém-nascido.

Como benefício, os participantes realizarão a Triagem Auditiva Neonatal gratuitamente, além de ser oferecido aos responsáveis pelo neonato orientações relacionadas ao adequado desenvolvimento auditivo. Ainda serão beneficiados os recém-nascidos que apresentarem alguma alteração na triagem devido à possibilidade de diagnosticar e intervir precocemente nestes casos.

A identidade de todos os indivíduos será preservada, bem como dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Será garantido ao participante a liberdade de recusar ou desistir da participação na pesquisa, em qualquer uma de suas fases, sem penalizações ou conseqüências.

Este documento será assinado em duas vias de igual teor, ficando uma via em poder do participante.

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pelo recém-nascido \_\_\_\_\_, autorizo o acesso aos dados para a realização da pesquisa.

\_\_\_\_\_  
Responsável

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora

**ANEXO B - Termo de Confidenciabilidade**

(Compromisso com os Dados)

A pesquisadora do presente projeto, Louise Varela Dutra, se compromete em preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados em prontuários, entrevistas e exames. Garante que manterá sigilo e a confidencialidade dos dados levantados e que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima.

Assinatura da Pesquisadora: \_\_\_\_\_

São Leopoldo, ..... de ..... 2008.

### ANEXO C – Tabela de Resultados da TAN

Nº Registro	DN	HV	Nome Mãe	Alojamento	IG	Apgar	Sexo	Parto	Peso	Índices de Risco	HVT	EOA	RCP
												OD OE	
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		
	__/__/__	__h									__h		

*Legenda*

DN - Data de Nascimento

HV - Horas de Vida

Alojamento - UTI Neo/Berçário/Quarto

IG - Idade Gestacional

Parto - Normal/Cesárea/Fórceps

HVT - Horas de Vida na Triagem

RCP - Reflexo Cócleo-Palpebral

HVR - Horas de Vida no Reteste

## ANEXO D - Entrevista com familiares e análise de prontuário

### Identificação:

- Nome da mãe:

- Nome do RN:

### Gestação/ Parto:

Idade Gestacional: \_\_\_\_\_ semanas

### Recém-Nascido:

Data de Nascimento: \_\_/\_\_/\_\_

Horas de vida: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) M ( ) F

### Indicadores de Risco:

( ) História Familiar DA \_\_\_\_\_

( ) Consangüinidade \_\_\_\_\_

( ) Infecção materna na gestação

( ) SÍFILIS

( ) CITOMEGALOVÍRUS

( ) RUBÉOLA

( ) TOXOPLASMOSE

( ) HERPES

( ) HIV

( ) Neuropatia / Meningite bacteriana \_\_\_\_\_

( ) Hiperbilirrubinemia-exangüineotransfusão \_\_\_\_\_

( ) Síndrome associada a D.A \_\_\_\_\_

( ) Má formação craniofacial \_\_\_\_\_

( ) Ventilação Mecânica por mais de 5 dias \_\_\_\_\_

( ) Medicação Ototóxica \_\_\_\_\_

( ) Apgar: 1º min < 4 ou 5º min < 6 \_\_\_\_\_

( ) Peso < 1500g \_\_\_\_\_

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDADE VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA  
LINHA DE PESQUISA – EPIDEMIOLOGIA E CONDIÇÕES DE SAÚDE DA  
POPULAÇÃO**

**DIÁRIO DE CAMPO**

**INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA EM RECÉM-  
NASCIDOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Louise Varela Dutra

São Leopoldo  
2010



UNIVERSIDADE VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE COLETIVA  
LINHA DE PESQUISA – EPIDEMIOLOGIA E CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO  
ALUNA: LOUISE VARELA DUTRA

## 2. DIÁRIO DE CAMPO

O diário de campo é o meio utilizado pelo pesquisador para relatar a sua experiência durante a fase de coleta de dados, expressando as dificuldades e o aprendizado vivenciado na mais importante etapa da pesquisa. Utilizarei este instrumento para descrever a execução do que me propus a pesquisar e as razões pelas quais precisei alterar o meu objetivo e métodos a fim de cumprir os prazos para a futura defesa da dissertação, no PPG de Saúde Coletiva da Universidade de Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, intitulada: *Indicadores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos: uma revisão sistemática*, com o objetivo de:

- Investigar em estudos publicados na literatura médica a prevalência dos fatores/indicadores de risco associados à deficiência auditiva em recém-nascidos visando o estabelecimento de estratégias de saúde pública que possam modificar os riscos passíveis de serem alterados.

O conteúdo deste diário está organizado de acordo com a temporalidade dos eventos ocorridos durante a coleta de dados, a fim de facilitar a compreensão do leitor. Pretende contribuir com os demais pesquisadores, especialmente aqueles que se encontram em etapas iniciais de sua pesquisa, a fim de evitar os equívocos cometidos no momento do planejamento do projeto de pesquisa e dividir os aspectos positivos e negativos desta valiosa experiência

## **2.1 Escolha do tema de pesquisa**

A escolha deste tema se deve a minha experiência profissional na realização da triagem auditiva neonatal e do desejo de verificar a realidade do município de Caxias do Sul, onde executo esta atividade, em relação à presença de indicadores de risco em recém-nascidos e a prevalência da dificuldade auditiva nesta população. Apesar de basear-se em recomendações de um comitê constituído de profissionais que são referência nesta área, seus dados são provenientes de outro país, o que poderia se caracterizar diferente no Brasil e, mais especificamente em meu município.

A outra razão diz respeito à oportunidade de, em posse destas informações, defender o direito dos recém-nascidos usuários do sistema único de saúde (SUS) serem incluídos num programa de triagem auditiva neonatal, até o presente momento proporcionado apenas aos beneficiados com convênios de saúde.

Desta forma, o objetivo descrito no projeto de pesquisa e apresentado em banca de qualificação foi estimar a prevalência de deficiência auditiva entre os neonatos com indicadores de risco conhecidos, segundo o *Joint Committee on Infant Hearing* (2007), identificando a frequência com que ocorrem estes indicadores nos neonatos atendidos pelo SUS no município de Caxias do Sul - RS.

Para cumprir este objetivo, seriam realizadas as triagens auditivas neonatais em dois hospitais públicos de Caxias do Sul, incluindo neonatos provenientes tanto de UTI, quanto de alojamento conjunto, desde que comprovada a presença de indicadores de risco para a deficiência auditiva.

## **2.2. Submissão do projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa**

Devido aos locais selecionados para a realização da coleta de dados, tornou-se necessário submeter o projeto à aprovação de três diferentes Comitês de Ética em Pesquisa (CEP). Primeiramente, foi brevemente aprovado pelo CEP da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, em 17 de abril de 2009 por estar adequado ética e metodologicamente, conforme os preceitos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Em um segundo momento, foi avaliado pelo CEP do Hospital Pompéia, um dos locais da coleta, sendo aprovado em 11 de maio de 2009.

Por fim, o projeto foi submetido ao CEP da Fundação Universidade de Caxias do Sul devido à coleta a ser realizada no Hospital Geral, sob sua responsabilidade. Havendo a necessidade de correção no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o projeto foi aprovado apenas em 02 de junho de 2009.

### **2.3. Entraves dos locais de coleta de dados**

Com os documentos de aprovação fornecidos pelos Comitês de Ética em Pesquisa em mãos, busquei o contato com os pediatras coordenadores dos setores de ambas as maternidades e UTIs neonatal. Encontrei dificuldade em contatá-los e ainda maior em apresentar pessoalmente o meu projeto, especialmente em relação a um dos hospitais, o qual, por não se tratar de um “hospital-escola” como o outro apresentou mais resistência à pesquisa. O fato de não ter sido anteriormente realizado procedimentos semelhantes aos de minha coleta de dados e de não existir um fonoaudiólogo neste local, reforçou esta resistência.

Assim que obtive a autorização dos hospitais, me apresentei às equipes de enfermagem, expondo as atividades que desenvolveria. Uma das principais dificuldades encontradas foi o espaço físico para a realização dos exames, muitas vezes optando por realizá-los junto à mãe, no próprio leito a fazê-los no berçário. Isto porque em muitos momentos os quartos eram mais silenciosos, condição essencial para o exame.

Quanto à adesão das mães à pesquisa, obtive um resultado bastante satisfatório, o que não aconteceu nas situações de retorno para o reteste, quando necessário. Pode-se perceber que a colaboração das mães em participar do estudo muito se devia ao fato de não ser necessário deslocar-se para a realização do exame, situação que dificultou a realização da segunda etapa da pesquisa, a qual aconteceu em meu consultório. Não poder contar com a disponibilidade e comprometimento das mães para o seguimento da coleta a fim de obter a prevalência da deficiência auditiva, um dos objetivos desta pesquisa, foi uma das razões pela qual me fez concluir que não seria viável desenvolver este estudo.

## 2.4. Intercorrência com o equipamento de avaliação

Um dos exames realizados durante a coleta, a análise das Emissões Otoacústicas Evocadas, é realizado com um equipamento eletrônico portátil. Devido à elevada demanda, após o primeiro mês de coleta de dados, o equipamento que estava sendo utilizado precisou receber manutenção, alterando o cronograma proposto e inviabilizando ainda mais atingir a amostra calculada.

## 2.5. Tamanho da amostra calculado, testes efetivamente efetuados, outras dificuldades encontradas

Os problemas acima citados se somaram a uma necessidade amostral calculada de 497 neonatos com fatores de risco conhecido. Este cálculo foi feito considerando uma frequência esperada de 3% de deficiência auditiva entre as crianças que apresentarem fatores de risco com um erro de 1.5 pontos percentuais e um nível de confiança de 95% enquanto a prevalência de fatores de risco foi feita conforme a tabela que segue.

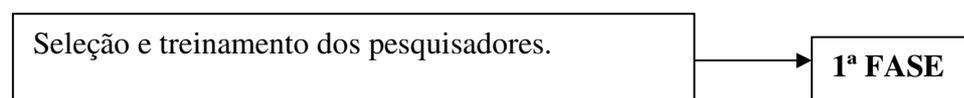
<b>Fator de risco</b>	<b>Frequência encontrada na literatura</b>	<b>Erro máximo permitido em pontos percentuais</b>	<b>Amostra</b>
Sífilis congênita	3,5%	2,5	324
Citomegalovírus	2,6%	1,5	432
Síndrome da Rubéola Congênita	0,4%	0,6	425
Muito Baixo Peso ao nascer	3,3%	1,5	545
Internação em UTI por mais de cinco dias	22%	5%	264

\* Para os fatores de risco hereditariedade, toxoplasmose, herpes, mal-formação craniofacial, síndromes com sinais ao nascimento que possam estar relacionadas à perda auditiva e desordens neuro-degenerativas o erro da estimativa será muito alto em função da baixa frequência dos mesmos. Estes fatores serão identificados no estudo, entretanto, o estudo não contemplará uma amostra suficiente para os mesmos com erros aceitáveis.

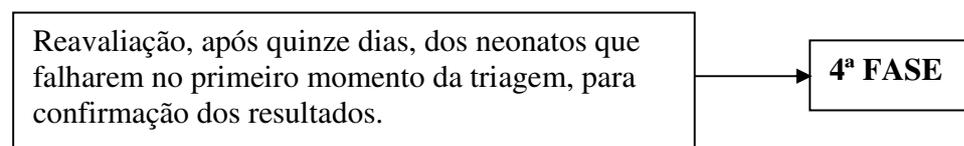
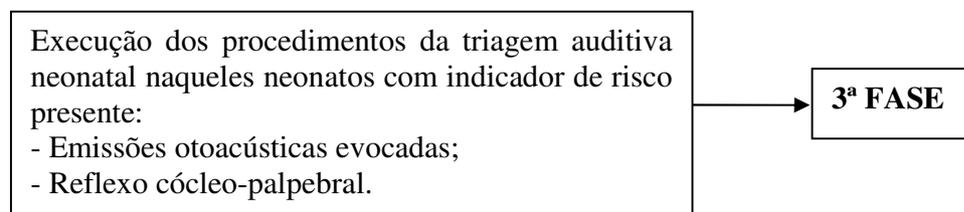
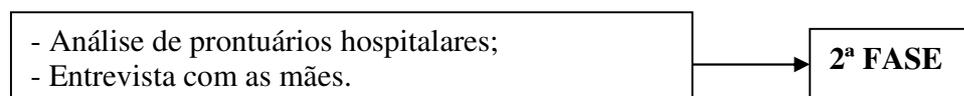
A execução do projeto, com todos os problemas citados iniciou efetivamente em julho de 2009 e, mesmo tendo se optado pela triagem auditiva de todos os recém nascidos da maternidade autorizados pelos seus responsáveis, e não apenas daqueles identificados como sendo de risco, em cinco meses foram examinados 224 bebês, 25,4% deles com algum indicador de risco identificável (57 bebês, ou seja, 11,5% da amostra necessária).

Ainda, segundo o esquema abaixo, os bebês que haviam falhado no primeiro momento, seriam submetidos a uma reavaliação auditiva, prevista para ser realizada 15 dias após a primeira (4ª fase do estudo, conforme o esquema abaixo). Uma porcentagem mínima de recém nascidos foi trazida por suas mães para este segundo exame o que impossibilitaria concluir a prevalência da deficiência auditiva real e confirmada nesta população.

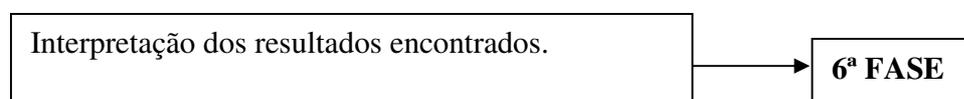
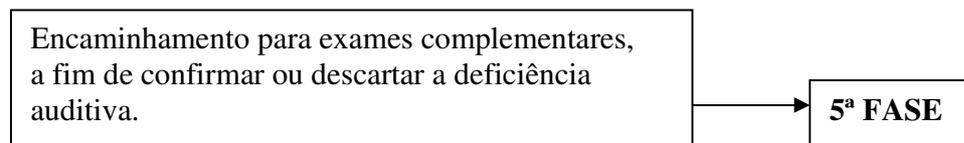
#### PRÉ-TRABALHO DE CAMPO



#### TRABALHO DE CAMPO



#### PÓS-TRABALHO DE CAMPO



## **2.6. Problemas logísticos enfrentados**

A falta de previsão em relação aos entraves (citados no item 3 deste diário) que aconteceriam durante a etapa da coleta de dados fez com que as informações até então obtidas não pudessem ser utilizadas, por serem em número insuficiente para o meu estudo.

Além da dificuldade de acesso inicial a um dos hospitais selecionados para a pesquisa (a qual vim entender mais tarde que também se devia ao fato de já haver um pré-contrato com uma empresa prestadora deste serviço), encontrei como obstáculo a falta de recursos humanos. No momento da definição do estudo considerei que teria o auxílio de acadêmicas do curso de Fonoaudiologia para desenvolver a pesquisa, porém pude contar com a efetiva participação de um menor número de alunas, comparado ao que eu havia previsto. Muitas demonstraram interesse em participar da pesquisa em um primeiro momento, algumas iniciaram as atividades e apenas uma se comprometeu até o término da coleta.

Somado a estes fatores e conforme já descrito, me deparei com o baixo índice de retorno dos recém nascidos às etapas seguintes da minha pesquisa, fundamentais para a fidedignidade do estudo. Acredito que esta fragilidade se deva não apenas ao desinteresse das mães em concluir o exame, mas esteja associado ao fato da falta de incentivo por parte da equipe de saúde e até mesmo de seus familiares, os quais, em sua maioria, desconhecem a importância do procedimento. Ainda se pode atribuir às questões financeiras, inviabilizando o gasto com o transporte, agravado quando se referia às famílias de outros municípios atendidos pelo sistema de saúde de Caxias do Sul.

## **2.7. Revisão da metodologia do estudo**

Diante de todas estas dificuldades, dos prazos previstos para a entrega da dissertação e do risco de continuar um processo sem segurança de que a amostra necessária seria atingida, optou-se por desenvolver uma revisão sistemática mantendo o tema do projeto e buscando subsídios para ações de saúde pública que, baseadas em evidências, possam modificar fatores modificáveis e que se associam à maior ocorrência de deficiências auditivas em recém nascidos. Os dados coletados foram arquivados e guardados e serão oportunamente analisados.

Cabe comentar que a opção pela revisão sistemática me fez retomar os conhecimentos transmitidos durante a disciplina de Epidemiologia deste PPG pelo professor Marcus Patussi, o qual muito auxiliou na revisão deste artigo, antes que fosse submetido à avaliação da banca.

## **2.8. Revisões sistemáticas e meta-análises**

Os profissionais da saúde estão sendo cada vez mais encorajados a basear suas decisões em evidências científicas produzidas por revisões sistemáticas e meta análises (DOWNS E BLACK, 1998).

Revisões sistemáticas são atividades científicas de grande valor uma vez que reduzem uma grande quantidade de informações disponíveis a peças menores e mais fáceis de serem digeridas (MULROW, 1994) além de representarem uma forma de refinamento de manejo de um montante de páginas de artigos científicos impossível de ser individual e isoladamente solucionado.

As revisões sistemáticas são revisões planejadas para responder a uma pergunta específica utilizando métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos disponíveis na literatura médica e para analisar os dados dos estudos incluídos nas revisões (CASTRO, 2001). A meta-análise, por sua vez, é a complementação das revisões sistemáticas feitas pela aplicação de métodos estatísticos para integrar e sumarizar os resultados dos estudos incluídos.

Em nossa revisão sistemática, foram seguidos, em tese, os nove passos para revisões sistemáticas seguindo as orientações do NHS/York, segundo Khan et al (2000):

### a) estágio I - Planejando a revisão

Fase 0- Identificação na necessidade da revisão

Fase 1- Preparação de uma proposta para a revisão sistemática

Fase 2 - Desenvolvimento de um projeto da revisão

### b) estágio II - Conduzindo a revisão

Fase 3 - Identificação da literatura

Fase 4 - Seleção dos estudos

Fase 5 - Avaliação da qualidade dos estudos

Fase 6 - Extração dos dados e monitorização do progresso

Fase 7 - Síntese dos dados

c) estágio III - Apresentação do relatório e divulgação

Fase 8- Relatório e recomendações

Fase 9- Transferindo evidências para a prática

## 2.9. Estratégias de busca empregadas

### 2.9.1 Bases de dados

No presente estudo foi realizada uma revisão sistemática de literatura baseada em uma ampla busca eletrônica conduzida nas bases de dados *Lilacs*, *SciELO*, *Medline* via *Pubmed*, *Science direct*, *Scopus* e *Cochrane Library*. Bases de dados com uso condicionado à sua aquisição (*SciSearch*, *Web of Science*) não foram utilizadas e, em especial a Embase não pode ser empregada já que, por problema de pagamento, sua disponibilização foi temporariamente suspensa na Biblioteca da UFRGS.

### 2.9.2 Descritores

Os descritores foram selecionados a partir de palavras chave e dos *MeSH terms database* quando apropriado, sendo eles:

- deficiência auditiva/ recém-nascidos/ fatores de risco
- deficiência auditiva
- deficiência auditiva/ recém nascidos
- deficiência auditiva/ recém nascidos/ fatores/indicadores de risco
- *perdida de audición*
- *perdida de audición and recién nascidos*
- *perdida de audición/ recién nascidos/ factores de riesgo*
- *perdida de audición and recién nascidos and factores de riesgo*
- *hearing loss/ newborns/infants/neonates/ risk factors*
- *hearing loss*
- *hearing loss and newborns/infants/neonates*
- *hearing loss and newborns/infants/neonates and risk factors*

Em cada base de dados foram utilizados os termos nas línguas correspondentes. Foram selecionados artigos publicados em espanhol, francês, inglês, e português no período de publicação compreendido entre os anos de 2000 a 2010. Tal período foi definido devido à recomendação do *Joint Committee on Infant Hearing* do ano de 2000 pelo fato de que os procedimentos utilizados nos programas de triagem auditiva neonatal devem ser os exames de Emissões Otoacústicas Evocadas (EOAEs) ou Potenciais Auditivos Evocados do Tronco Encefálico (PEATE). Neste mesmo período, o Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância (CBPAI) sugere o uso dos mesmos procedimentos acrescidos da pesquisa do reflexo cócleo-palpebral. Até então, os procedimentos utilizados eram exclusivamente subjetivos, através de observação comportamental das reações e reflexos auditivos do neonato e devido a pouca fidedignidade dos resultados também comprometia os resultados das pesquisas nesta área.

### **2.9.3 Critérios de seleção**

Foram incluídos estudos com aderência ao tema: fatores/indicadores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos, sendo que deveria estar descrito claramente, na metodologia do artigo, quais foram os indicadores de risco estudados.

Devido ao fato de não ser unânime a escolha pelos procedimentos de avaliação auditiva em programas de triagem neonatal, ou seja, diferentes formas de testagem e equipamentos, foram incluídos estudos que utilizaram diferentes métodos para detecção da deficiência auditiva sendo cada método utilizado descrito na tabela correspondente.

Da mesma forma, a seleção não se limitou apenas aos estudos que basearam sua investigação nos indicadores de risco para a deficiência auditiva preconizados pelo *Joint Committee on Infant Hearing*, apesar de ser este um comitê composto por profissionais de renome internacional na área da audiologia e suas recomendações serem referência à maioria dos serviços de triagem auditiva neonatal. Foram selecionados também estudos que referiam outros indicadores e diferentes exposições que pudessem ser associadas à deficiência auditiva.

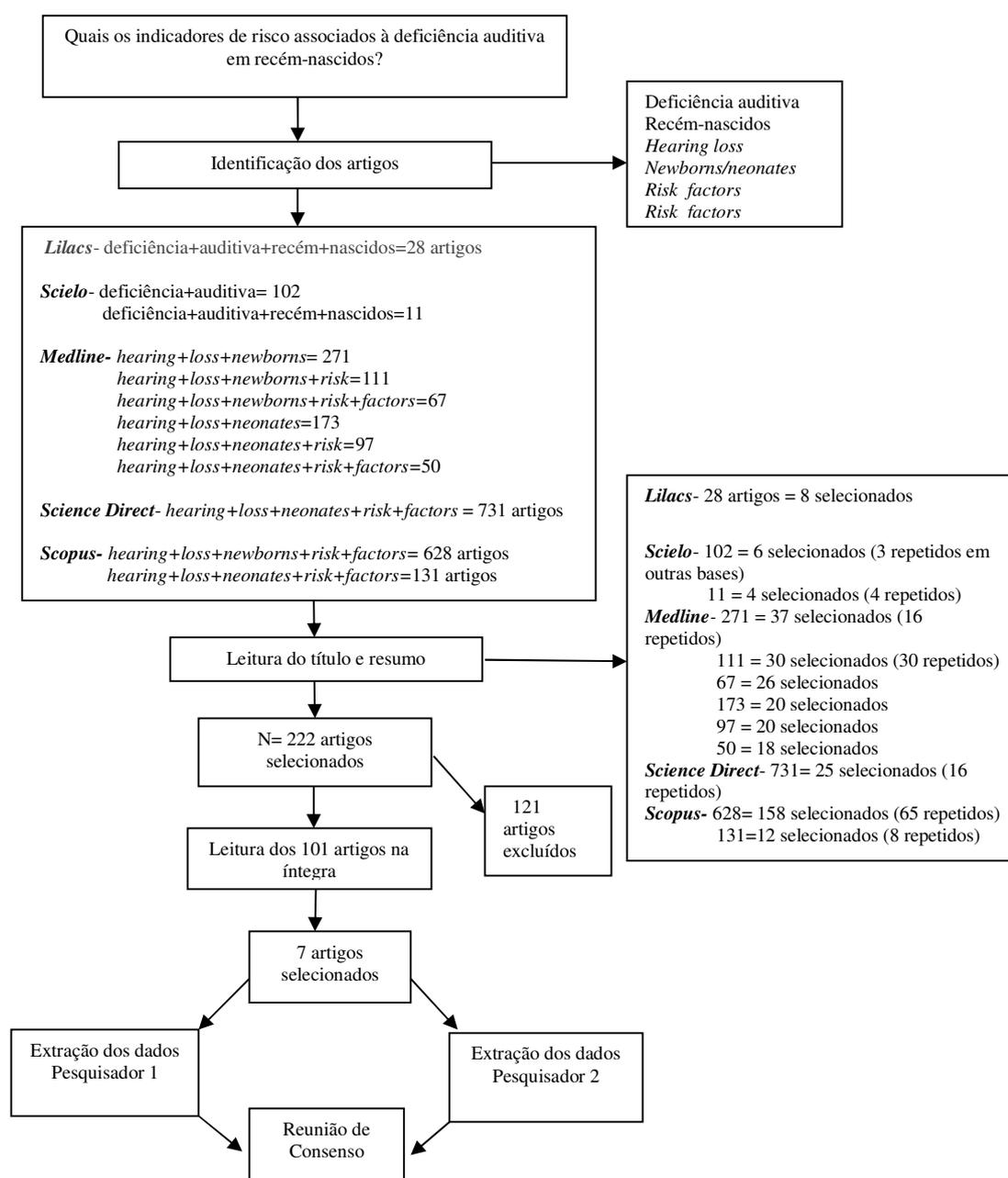
Os artigos que envolveram outras faixas etárias foram excluídos, bem como os apresentados na íntegra em outros idiomas que não espanhol, francês, inglês e português, alguns a partir de um resumo em inglês mostrando assunto não relacionado e a grande maioria pela

impossibilidade prática (todos os recursos possíveis foram tentados) de obter os artigos e sua tradução.

Foram também excluídos estudos de avaliação auditiva de recém nascidos a partir de uma população com um risco/desfecho específico como por exemplo, citomegalovirose, sífilis, prematuridade extrema, etc., com vistas a uniformização dos estudos.

Os artigos foram selecionados em três etapas. Inicialmente pela leitura de títulos, seguido da leitura de resumos e de artigos na íntegra, caso não estivessem de acordo com os objetivos do estudo e critérios de inclusão, foram excluídos. A busca bibliográfica pode ser visualizada através do fluxograma abaixo.

#### Fluxograma de busca e seleção dos artigos para revisão sistemática



#### **2.9.4 Extração dos dados**

Os artigos foram avaliados e as informações extraídas por dois revisores, de forma independente, com o auxílio de um protocolo padronizado, baseado na Escala *Newcastle - Ottawa Quality Assessment*. Neste instrumento foram descritos os dados de identificação do artigo, detalhamento do desenho do estudo, método de avaliação da deficiência auditiva, forma de aferição dos indicadores de risco, caracterização da amostra, indicadores de risco encontrados e suas frequências, além da prevalência da deficiência auditiva no estudo.

Para a avaliação de qualidade foi utilizada a Escala *Newcastle-Ottawa* adaptada, sendo o escore máximo obtido de sete pontos: três pontos referentes à seleção e quatro pontos relativos ao desfecho. Foram considerados estudos com qualidade aqueles com, no mínimo, dois pontos, sendo um em cada critério (seleção ou desfecho) para a inclusão do estudo.

Os artigos selecionados também foram submetidos a uma avaliação, baseada no relatório STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology*) a fim de avaliar a apresentação da metodologia e o rigor das informações prestadas. Para cada um dos itens considerados nos estudos selecionados atribuiu-se uma pontuação (integral (1,0), parcial (0,5) ou inexistente (0)) de acordo com a disponibilidade da informação e/ou adoção do procedimento inquirido naquele item. Posteriormente, procedeu-se ao somatório dessa pontuação e o cálculo do percentual de pontos sobre o total de itens aplicáveis.

A iniciativa STROBE engloba recomendações que normatizam a descrição dos artigos observacionais e permitem que sua qualidade seja acessada de forma objetiva (KNUTSON, 2006).

Depois dos artigos serem avaliados por dois pesquisadores de forma independente, os protocolos foram submetidos a uma reunião de consenso, na presença de um mediador.

#### **2.10. Considerações Finais**

No decorrer desta busca por artigos de qualidade foi possível perceber o quanto estes são escassos, apesar da grande quantidade de artigos que abordam o tema selecionado. Muitos descrevem sucintamente a metodologia utilizada, impedindo que se pudesse ter confiança nos dados apresentados, a ponto de incluí-los na base de dados.

Grande parte dos estudos segue uma metodologia semelhante, independente do país onde foram realizados, por basearem-se no comitê internacional (*Joint Committe on Infant Hearing*) que preconiza a importância dos programas de triagem auditiva e orienta como proceder em sua implantação, por mais que muitas vezes não o citem como referência. Isto permitiu compará-los um pouco mais facilmente.

Em relação aos indicadores de risco para a deficiência auditiva, poucos estudos os investigam rigorosamente, apontando a prevalência que acontecem entre os neonatos com e sem deficiência auditiva detectada. Isto pode eventualmente sinalizar para uma falta de comprometimento dos profissionais e pesquisadores com a prevenção da patologia estudada.

Entre os indicadores de risco mais prevalentes observados neste estudo estão as condições de muito baixo peso ao nascer, idade gestacional inferior a 37 semanas, uso de medicação ototóxica, muitas vezes associados, o que revela um descuido no período gestacional. O inadequado acompanhamento pré-natal e as consequentes condições impróprias de saúde das gestantes ocasionam os partos prematuros e a necessidade de cuidados provenientes de UTI neonatal aos recém-nascidos.

Diante destes apontamentos, concluo que o fonoaudiólogo, assim como os demais profissionais da saúde, deve se comprometer com o planejamento e a prática de medidas preventivas em saúde pública. Em relação a este estudo, com a finalidade de impedir, sempre que possível, que distúrbios como a deficiência auditiva ocorram e venham incapacitar o indivíduo e isolá-lo da sociedade.

#### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:**

1. CASTRO, Aldemar Araujo. Revisão sistemática e meta-análise. **Compacta: temas de cardiologia**. 2001; 3(1):5-9.
2. COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA (CBPAI). **Recomendações 01/99**. Jornal do Conselho Federal de Fonoaudiologia. 2000; 5:3-7.
3. DOWNS SH, BLACK NJ. **Epidemiol Community Health**. 1998; 52: 377-384.
4. JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH), 2000. Position statement. Disponível em: <<http://www.audiology.org/professional/positions/jcih-early.php>>. Acesso em: 28 out. 2009.
5. KHAN, KS et al. Undertaking Systematic Reviews of Research on Effectiveness. CRD's Guidance for Carrying Out or Commissioning Reviews. 2nd Edition. CRD Report No. 4. York:

NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York, 2000. Disponível em: <<http://www.york.ac.uk/inst/cdr/report4.htm>>. Acesso em: 05.04.2010.

6. KNUTSON KL, LAUDERDALE DS. Sleep Duration and Overweight in adolescents: self-reported sleep hours versus time diaries. **Pediatrics**. 2006; 119: 1056-1062.

7. MULROW CD, Rationale for systematic reviews. **Br Med J**. 1994; 309( 6954): 597-99.

8. STROBE Statement. Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology, 2009. Disponível em: < [www.strobe-statement.org](http://www.strobe-statement.org) >. Acesso em: 30.03.2010.

**Título: Indicadores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos: uma revisão sistemática**

**Title: Risk indicators for hearingloss in newborns: a systematic review**

Louise Varela DUTRA<sup>1</sup>

Nêmora Tregnago BARCELLOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Rio dos Sinos/UNISINOS. E-mail: loudutra@hotmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Resumo**

**Introdução e Objetivo:** Alterações auditivas são achados relativamente comuns em recém-nascidos e muitas condições pré e perinatais estão envolvidas na gênese destas alterações. O objetivo deste estudo foi investigar em estudos publicados na literatura médica a prevalência dos indicadores de risco associados à deficiência auditiva em neonatos. **Métodos:** Revisão sistemática da literatura utilizando as principais bases de dados referente aos anos de 2000 a 2010. Os descritores foram selecionados a partir de palavras chaves e do *Mesh terms* database e suas combinações. Os artigos foram avaliados com o auxílio de um protocolo padronizado, baseado na Escala *Newcastle - Ottawa Quality Assessment*. Para a avaliação de qualidade testou-se a Escala *Newcastle-Ottawa* adaptada para estudos transversais. Os artigos selecionados também foram submetidos a uma avaliação de qualidade, baseada no relatório STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*). **Resultados:** Foram selecionados sete artigos, sendo que aquele que conseguiu a melhor pontuação pela Escala *New Castle* obteve uma pontuação intermediária pelo relatório *Strobe*. Os indicadores de risco que demonstraram maior associação à perda auditiva nos estudos incluídos em nossa revisão foram: UTI por mais de cinco dias, incluindo uso de ventilação mecânica, uso de medicação ototóxica e exsanguíneo-transfusão; mal formação craniofacial; baixo ou muito baixo peso ao nascimento; Apgar menor que cinco no primeiro minuto e menor que sete no quinto minuto. **Conclusão:** Os resultados pouco consistentes dos diferentes estudos incluídos nesta revisão mostram que ainda existe espaço e necessidade de estudos com maior poder para determinar o efeito de indicadores de risco em diferentes cenários e com diferentes populações.

**Palavras- chaves:** recém-nascidos; deficiência auditiva; fatores/indicadores de risco

## Abstract

**Introduction and Objective:** Hearing alterations are relatively common finds in newborns and many conditions pre and perinatal are involved in the genesis of these alterations. The objective of this study is to investigate in studies published in medical literature the prevalence of factors/risk indicators associated with hearing loss in newborns. **Method:** It was a systematic literature review using the database for the years 2000 to 2010. The descriptors were selected based on key words and *Mesh terms* database and combinations. The articles were evaluated with the aid of a standardized protocol based on the *Newcastle Scale - Ottawa Quality Assessment*. To evaluate the quality, was tested the *Newcastle-Ottawa Scale* adapted for longitudinal studies. The selected articles were also submitted to quality evaluation based on the report STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*).

**Results:** It was selected seven articles. The article that got the best score *Scale New Castle* obtained an intermediate score by the report by *Strobe*. The risk indicators that have shown the most association with hearing loss in the studies were: ICU (*Intensive Care Unit*) for more than five days, including mechanical ventilation, use ototoxic drugs and blood transfusion, craniofacial malformation, low or very low birth weight, Apgar score less than five in the first minute and less than seven in the fifth minute. **Conclusion:** The little consistent results of the different studies included in this review shows that there is a space and need for more powerful studies to determine the effect of risk indicators in different settings, with different populations.

**Key words:** newborns; hearing loss; risk factors

## 3.1 INTRODUÇÃO

Não existe dúvida na literatura sobre as conseqüências da perda auditiva na infância e o impacto que esta acarreta no desenvolvimento das habilidades de linguagem e fala, desempenho escolar, desempenho emocional e social e dinâmica familiar. Crianças com deficiência auditiva não conseguem adquirir a linguagem no mesmo período e velocidade de uma criança que ouve, pois o aprendizado da linguagem é um evento essencialmente auditivo (AZEVEDO, 2004).

A surdez infantil exerce um importante impacto não apenas para o próprio indivíduo, como também para a sua família e mesmo para a sociedade em geral com a qual se relaciona, seja do ponto de vista econômico, envolvendo altos custos na sua detecção e reabilitação, seja do ponto de vista psicossocial (OLIVEIRA et al, 2002).

A detecção precoce da deficiência auditiva por triagem no momento do nascimento ou logo após, e a pronta e adequada intervenção são críticas para a fala no futuro, para o desenvolvimento da linguagem e para o desenvolvimento cognitivo da criança (YOSHINAGA-ITANO, 1999). Perdas

auditivas não detectadas podem levar ao atraso ou comprometimento da fala com consequentes problemas sociais e emocionais além de insucesso acadêmico (KHAIRI et al, 2005).

Identificar as crianças de risco para a deficiência auditiva permite determinar quais delas necessitam monitoramento audiológico periódico, já que a surdez pode surgir tardiamente ou ser progressiva. Também auxilia na determinação da etiologia desta alteração, importante em cada caso particular e, coletivamente, para a redução da sua ocorrência (TOCHETTO E COL., 2005).

Silva et al (2006) afirmam que identificar os principais fatores etiológicos que causam a surdez infantil se constitui em importante ferramenta diagnóstica a ser analisada para que medidas de saúde pública sejam tomadas e, desta maneira, a prevenção e orientação às famílias a respeito da deficiência auditiva sejam feitas de forma eficaz.

Em 1969 o *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH) foi estabelecido, composto por representantes da audiologia, otorrinolaringologia, pediatria, e enfermagem. O comitê tem como principal responsabilidade determinar as recomendações referentes à identificação precoce da deficiência auditiva na infância e, entre estas, indicar os riscos relacionados e que devem ser investigados no momento da triagem auditiva neonatal. Em 1970 as primeiras recomendações foram divulgadas, e, desde então, são frequentemente revisadas por estes profissionais, sendo que a mais recente atualização ocorreu no ano de 2007 (*JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING*, 2007).

O JCHI considera que dentre as doenças passíveis de triagem ao nascimento, a deficiência auditiva é mais frequente do que as alterações pesquisadas pelo Teste do Pezinho (fenilcetonúria 1:10.000; hipotireoidismo 2,5:10.000; anemia falciforme 2:10.000). A incidência de perda auditiva bilateral significativa em neonatos saudáveis é estimada entre 1 a 3:1000 neonatos sem intercorrências e em cerca de 2 a 4% nos provenientes de Unidade de Terapia Intensiva (*JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING*, 2000).

São considerados indicadores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos pelo *Joint Committee on Infant Hearing* (2007):

1. Preocupação de cuidadores a respeito da audição, fala, linguagem ou atraso no desenvolvimento;
2. História familiar de perda auditiva permanente na infância;
3. Unidade de Terapia Intensiva (UTI) por mais de cinco dias, ventilação mecânica, uso de ototóxicos (gentamicina e tobramicina), diuréticos de alça (furosemide/Lasix) e hiperbilirrubinemia com exsanguíneo-transfusão;
4. Infecção intrauterina por citomegalovírus, toxoplasma, rubéola, herpes ou sífilis;
5. Mal-formação craniofacial, incluindo alterações morfológicas do pavilhão e conduto auditivo externo.
6. Achados físicos de síndromes associadas à perda auditiva neurosensoriais ou auditivas permanentes;

7. Síndromes associadas à perda auditiva (*Usher, Waardenburg, Alport, Pendred, Jervell e Lange-Nielson*);
8. Desordens neurodegenerativas (síndrome de *Hunter*, neuropatias sensório-motoras);
9. Infecção pós-natal confirmada com cultura, incluindo meningite bacteriana ou viral;
10. Traumatismo craniano, especialmente envolvendo fratura de osso temporal;
11. Quimioterapia.

No ano de 1999, foi criado o Comitê Brasileiro de Perda Auditiva na Infância (CBPAI) que considera importante o desenvolvimento de uma política pública nacional de saúde que contemple o diagnóstico precoce da surdez e sua intervenção, assim como a criação de um programa com tal objetivo, por meio de ações conjuntas entre os Ministérios da Saúde, Educação e deste comitê (GARCIA et al, 2002).

A surdez infantil preenche todos os critérios para ser alvo de triagem universal, pois se trata de uma doença dificilmente detectável por parâmetros clínicos, existem testes de fácil utilização e com altas sensibilidade e especificidade, existem possibilidades de intervenção terapêutica de cuja precocidade depende um melhor prognóstico e a relação custo/eficácia conseguida é boa. Na verdade, o rastreio da surdez infantil é até mais econômico que os rastreios da fenilcetonúria, do hipotireoidismo e da anemia falciforme (OLIVEIRA et al, 2002).

Crianças com perdas auditivas bilaterais, significativas, com diagnóstico feito até os seis meses de idade e tratamento instituído no momento do diagnóstico, apresentam desempenho superior quando comparadas aquelas com diagnóstico feito após este período uma vez que estas últimas são privadas do intervalo de maior plasticidade neural de seu desenvolvimento, resultando em prejuízos permanentes (YOSHINAGA-ITANO, 1999).

O JCIH (2000) defende o diagnóstico até os três meses e a intervenção terapêutica até aos seis meses, o que justifica a necessidade de rastreio. Hoje em dia é consensual que a simples observação médica e a suspeita parental não são suficientes para a detecção de surdez no primeiro ano de vida. O diagnóstico das perdas auditivas na maioria das vezes é feito por volta dos dois ou três anos de idade, quando já há uma significativa perda de informações auditivas importantes e interferência no desenvolvimento da comunicação (RUGGIÉRI-MARONE et al, 2002).

Por estes fatores, o JCIH (2000) e o CBPAI (2000), passaram a recomendar a triagem auditiva no período neonatal, universal, ou seja, abrangendo todos os recém-nascidos. O JCIH destaca ainda que nos lactentes expostos a certas condições ou intervenções médicas existe a necessidade do acompanhamento audiológico, pois a triagem auditiva adequada durante o período neonatal não exclui a possibilidade da perda auditiva tardia ou progressiva. Assim, os recém-nascidos e/ou lactentes que apresentem os indicadores de risco auditivo devem, sem exceção, ter monitoramento audiológico a cada seis meses, até completar três anos de vida (DURANTE et al, 2004).

Embora revisões sistemáticas e metanálises preferencialmente se restrinjam a ensaios clínicos randomizados, o número destes estudos baseados em trabalhos de desenho observacional tem crescido substancialmente nas últimas quatro décadas (STROUP et al, 1997). Isto por que, em muitas situações, ensaios clínicos randomizados e controlados não são factíveis e apenas resultados de estudos observacionais (estudos de efetividade, estudos transversais, estudos de caso e controle e estudos de coorte) estão disponíveis (BERLIN,1995; PEIPERT e PHIPPS, 1998).

Estudos de desenho observacionais não apresentam o elemento experimental da alocação aleatória a uma determinada intervenção e se baseiam em estudos de associação entre diferenças em um fator em estudo (exposição ou intervenção) e um desfecho de interesse (IOANNIDIS; LAU, 1999). Estudos de fatores de risco geralmente não podem ser randomizados, pois eles se referem a características ou práticas inerentemente humanas e a exposição de sujeitos do estudo a fatores de risco potencialmente danosos seria pouco ético (MANN, 1999).

Diante disso, o objetivo desta pesquisa consiste em realizar análise sistemática de estudos observacionais publicados na literatura nacional e internacional que identificam os indicadores de risco associados à deficiência auditiva em recém-nascidos e, desta forma, estabelecer subsídios confiáveis a programas de saúde que visam, em cada contexto particular, identificar os indicadores de risco possíveis de serem modificados e ao mesmo tempo oferecer subsídios consolidados para a recomendação da triagem auditiva universal de recém nascidos atribuindo, aos fatores de risco com associação significativa com a deficiência auditiva, o papel de apontar os recém nascidos que devem permanecer em acompanhamento do ponto de vista de saúde auditiva.

A identificação destes indicadores permitirá ainda o aprimoramento das políticas públicas relacionadas à saúde das gestantes e dos recém nascidos com o intuito primário de, através do planejamento familiar consciente e da qualificação do pré natal, promover gestações saudáveis e reduzir, dentro do possível, ainda mais os riscos passíveis de serem reduzidos em um Estado onde, apesar da alta cobertura de serviços de pré natal, ainda são evidentes fragilidades do ponto de vista da sua qualidade (SILVEIRA; SANTOS; COSTA, 2001).

Este estudo ainda pretende colaborar indiretamente com o processo de implantação efetiva de uma política de triagem auditiva neonatal universal já que o parecer 29 de 2006 do Conselho Federal de Fonoaudiologia (CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA, 2006) reconhece que em 2007 apenas 200/3752 maternidades existentes no país incluíam este programa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007) e que em 2008 foram realizadas apenas 183.718 avaliações auditivas em recém nascidos no Brasil para um número estimado de 2.789.820 nascidos vivos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2008), ou seja, apenas 6,2% dos RN do país foram avaliados, em 2008, para detecção da deficiência auditiva. Considerando a incidência de perda auditiva de três em 1000 nascidos, apontada pelo JCIH, conforme descrito anteriormente, se pode

concluir que em média 7.800 neonatos portadores de deficiência auditiva não puderam receber precocemente o atendimento e intervenção adequada em nosso país no decorrer deste período.

### 3.2 MÉTODOS

#### Bases e estratégias de busca

O presente estudo trata de uma revisão sistemática de literatura, sendo realizada uma ampla busca eletrônica conduzida nas bases de dados *Lilacs*, *Scielo*, *Medline* via *Pubmed*, *Science Direct*, *Scopus* e *Cochrane Library*. Os descritores foram selecionados a partir de palavras chaves e dos *Mesh terms* database, sendo eles: deficiência auditiva; recém-nascidos; fatores de risco; *perdida de audición*; *recién nacidos*; *factores de riesgo*; *hearing loss*; *newborns/infants/neonates*; *risk factors*. Em cada base de dados foram utilizados os termos nas línguas correspondentes. Foram selecionados artigos publicados em espanhol, francês, inglês e português no período de publicação compreendido entre os anos de 2000 a 2010. Tal período foi definido, pois, anteriormente ao ano de 2000, os procedimentos utilizados na maioria dos programas de triagem auditiva eram comumente subjetivos, através de observação comportamental das reações e reflexos auditivos do neonato e devido a pouca fidedignidade dos resultados comprometiam os resultados das pesquisas nesta área. Além disso, o JCIH (2000) passa a recomendar que a partir do ano de 2000 os procedimentos utilizados nestes programas devem ser os exames objetivos de Emissões Otoacústicas Evocadas (EOAE) ou Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE). Neste mesmo período, o Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância (CBPAI, 2000) sugere o uso dos mesmos procedimentos acrescidos da pesquisa do reflexo cócleo-palpebral.

#### Crítérios de seleção

Foram incluídos estudos com aderência ao tema: fatores/indicadores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos, sendo que deveria estar descrito claramente na metodologia do artigo quais foram os indicadores de risco estudados. Somente os estudos que consideraram tanto os riscos pré-natais como os peri-natais foram incluídos. Do ponto de vista metodológico foram incluídos apenas artigos analíticos com sumarizadores de associação. Devido ao fato da maior parte dos programas de triagem neonatal utilizar dois diferentes procedimentos objetivos para a avaliação auditiva, sendo estes as Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes e/ou Produto de Distorção e o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico, associados ou não a outros procedimentos, foram excluídos estudos que utilizaram formas de testagem para detecção da deficiência auditiva diferente destas, bem como artigos que usavam como critério de inclusão ter pelo menos um risco para deficiência auditiva.

A seleção não se deteve apenas aos estudos que basearam sua busca apenas aos indicadores de risco para a deficiência auditiva preconizados pelo JCIH, apesar de ser este um comitê composto por profissionais de renome internacional na área da audiologia e suas recomendações serem referência à maioria dos serviços de triagem auditiva neonatal.

Foram excluídos estudos de avaliação de recém nascidos a partir de um risco/desfecho exclusivo como, por exemplo, citomegalovirose, sífilis, prematuridade extrema, entre outros, com vistas a uniformização dos estudos.

Os artigos que envolveram outras faixas etárias, que não recém nascidos, também foram excluídos, bem como os publicados em outros idiomas que não espanhol, francês, inglês e português, pela impossibilidade prática de obter os artigos e sua tradução.

Outro critério de exclusão utilizado foi o estudo apenas de crianças com perdas auditivas bilaterais e/ou perdas auditivas exclusivamente do tipo condutiva ou exclusivamente do tipo neurossensorial.

Os artigos foram excluídos em três etapas. Inicialmente pela leitura de títulos, seguido da leitura de resumos e de artigos na íntegra, caso não estivessem de acordo com os objetivos do estudo e critérios de inclusão.

A primeira etapa da busca bibliográfica resultou em 28 artigos na base de dados *Lilacs*, utilizando os termos: [deficiência] and [auditiva] and [recém] and [nascidos]. No *Scielo* foram encontrados 102 artigos, utilizando os termos [deficiência] and [auditiva] e 11 artigos utilizando os termos [deficiência] and [auditiva] and [recém] and [nascidos]. A pesquisa no *Medline* utilizando os termos [hearing] and [loss] and [newborns] resultou em 271 artigos, 111 artigos foram encontrados adicionando o termo [risk], e ainda 67 artigos acrescentando o termo [factors]. Na mesma base, outras combinações de termos foram feitas, resultando em 173 artigos, com [hearing] and [loss] and [neonates]. Somando o termo [risk] 97 artigos foram encontrados e ainda adicionando [factors], resultou em 50 artigos. A busca bibliográfica pode ser visualizada através do fluxograma, na figura 1.

Referente à pesquisa na base de dados *Science Direct*, utilizando os termos [hearing] and [loss] and [neonates] and [risk] and [factors], 731 artigos foram encontrados. Na base *Scopus*, através da combinação [hearing] and [loss] and [newborns] and [risk] and [factors], resultou em 628 artigos e utilizando os termos [hearing] and [loss] and [neonates] and [risk] and [factors], 131 artigos foram encontrados.

Na busca feita através do *Pubmed (Medline)*, os artigos relacionados ao lado de cada abstract também foram avaliados.

Usando estratégia de busca idêntica na *Cochrane Library* foram identificadas 34 revisões sistemáticas entre as quais apenas uma relacionada ao propósito de nossa revisão, comparando a triagem auditiva universal de recém nascidos com a triagem opcional, mas que não encontrou nenhum

artigo relacionado e quatro ensaios clínicos entre os quais um único relacionado avaliando a associação do Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico com o uso de gentamicina e também excluído por não preencher os critérios de inclusão para nosso estudo.

### **Extração dos dados**

Os artigos foram avaliados e as informações extraídas por dois revisores, de forma independente, com o auxílio de um protocolo padronizado, baseado na Escala *Newcastle - Ottawa Quality Assessment* ([http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.htm](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm)). Neste instrumento foram descritos os dados de identificação do artigo, detalhamento do desenho do estudo, método de avaliação da deficiência auditiva, forma de aferição dos indicadores de risco, caracterização da amostra, indicadores de risco encontrados e suas frequências, além da prevalência da deficiência auditiva no estudo.

Para a avaliação de qualidade testou-se a Escala *Newcastle-Ottawa* adaptada para estudos transversais, sendo o escore máximo obtido de sete pontos: três pontos referentes à seleção e quatro pontos relativos ao desfecho.

Dados sobre os fatores/indicadores de risco estudados e como estas variáveis independentes foram mensuradas, a técnica de mensuração do desfecho, a técnica de análise estatística empregada e as variáveis independentes incluídas na análise foram sistematizados. Quando disponíveis, os resultados dos modelos ajustados foram apresentados juntamente com os resultados provenientes de análise univariada. Foram coletadas ainda informações sobre o período de tempo no qual os dados foram coletados, o país onde o estudo foi conduzido, desenho do estudo e o tamanho da amostra.

Os artigos selecionados também foram submetidos a uma avaliação de qualidade, baseada no relatório STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) (STROBE, 2009).

A iniciativa STROBE engloba recomendações que normatizam a descrição dos artigos observacionais, incluindo a particularização de estudos transversais e permite que sua qualidade seja acessada de forma objetiva (KNUTSON; LAUDERDALE, 2006).

A Declaração STROBE lista 22 itens essenciais que devem ser descritos em um estudo observacional distribuídos em seis subitens:

- Título e resumo com um quesito.
- Introdução, com dois quesitos – contexto/justificativa e objetivos.
- Métodos, com nove quesitos – desenho do estudo, contexto, participantes, variáveis, fontes de dados, vieses, tamanho do estudo, variáveis quantitativas e métodos estatísticos.

- Resultados, com cinco quesitos – participantes, dados descritivos, desfecho, resultados principais e outras análises.
- Discussão, com quatro quesitos – resultados principais, limitações, interpretação e generalização.
- Outras informações, com um único quesito, sobre financiamento do estudo.

Para cada um dos itens considerados nos estudos selecionados atribuiu-se uma pontuação (integral - 1,0, parcial - 0,5 ou inexistente - 0) de acordo com a disponibilidade da informação e/ou adoção do procedimento inquirido naquele item. Posteriormente, procedeu-se ao somatório dessa pontuação e o cálculo do percentual de pontos sobre o total de itens aplicáveis (CARDOSO et al, 2009).

Depois de preenchidos, os protocolos foram submetidos a uma reunião de consenso, na presença de um mediador.

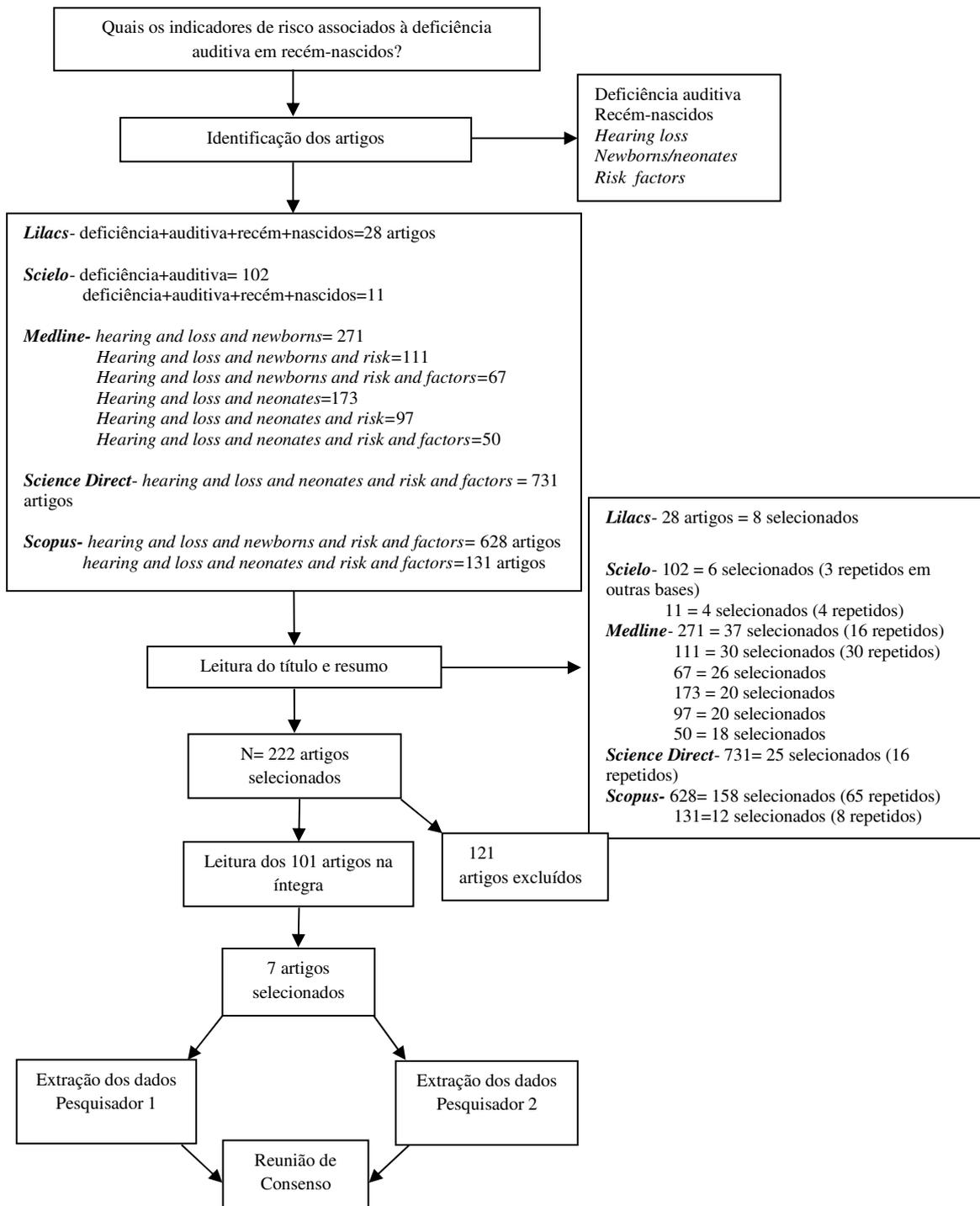
Não houve necessidade de submeter este estudo à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa por se tratar da análise de informações retiradas de outras pesquisas.

### **3.3 RESULTADOS**

De todos os artigos encontrados (2.400 artigos), 364 foram revisados, sendo que 142 foram repetidamente identificados nas diferentes combinações e bases de dados. Foram excluídos 121 artigos após a leitura dos títulos e resumos, principalmente por não determinar os indicadores de risco encontrados no estudo, apenas citar a presença entre os recém-nascidos. Restando, então, 101 artigos que, numa segunda etapa, foram lidos na íntegra. Destes, 11 foram excluídos por estar escrito em outras línguas e 89 artigos foram lidos pela autora e por uma pesquisadora associada sendo que apenas sete, após a análise detalhada da metodologia empregada e dos resultados, foram selecionados por consenso entre as duas avaliadoras. As principais causas de exclusão dos artigos estão descritos na tabela 1.

A estratégia de busca utilizada e a seleção dos artigos podem ser visualizadas na figura 1.

Figura 1- Fluxograma de busca e seleção dos artigos para revisão sistemática



### 3.3.1 Características gerais dos estudos

Dentre os desenhos dos sete artigos selecionados, encontrou-se um (14,28%) estudo tipo caso-controle e seis (85,71%) estudos transversais. Não foram encontradas revisões sistemáticas, ensaios clínicos, teses ou dissertações sobre o tema.

Os estudos foram desenvolvidos nos seguintes países: Brasil, Holanda, Itália, Malásia, Nigéria, Polônia e USA.

O período de coleta de dados dos estudos aconteceu entre 1998 e 2007. Quanto ao número de participantes, os estudos apresentaram grande variação, de uma amostra de 334 a 10.830 participantes.

A Tabela 2 apresenta as características gerais dos estudos selecionados. Os estudos incluíram neonatos provenientes de UTI neonatal, berçário de cuidados intermediários, e de berçário comum.

Os resultados dos estudos são apresentados na Tabela 3, onde são incluídas em ordem alfabética as variáveis independentes (indicadores de risco), a metodologia utilizada para a análise estatística, a pontuação pelo método de *New Castle* adaptado e pelo relatório *Strobe*, além das limitações citadas pelos autores.

Nenhum estudo descreveu a população estudada de acordo com variáveis sócio-econômicas ou demográficas. O único estudo de caso e controle refere que casos e controles não diferiam do ponto de vista dos dados demográficos da mãe (CHU et al, 2003).

Em relação ao procedimento utilizado pelos estudos na primeira fase da triagem auditiva dos recém-nascidos, dois utilizaram o exame Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (LIMA et al, 2006; VAN DOMMELEN et al, 2010), cinco utilizaram as Emissões Otoacústicas Evocadas, sendo que todos utilizaram Emissões Otoacústicas Evocadas do tipo Transientes (CHU et al, 2003; DE CAPUA et al, 2003; KHAIRI et al, 2005; WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005; OLUSANYA, 2008).

Entre os estudos, três utilizaram o mesmo exame durante a primeira fase da triagem e a fase de diagnóstico, sendo que dois fizeram uso de PEATE (LIMA et al, 2006; VAN DOMMELEN et al, 2010) e um fez uso de EOAE (WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005). Os outros quatro (CHU et al, 2003; DE CAPUA et al, 2003; KHAIRI et al, 2005; OLUSANYA, 2008) realizaram o diagnóstico com exames diferentes aos da primeira fase, de forma que um referiu ter utilizado para o diagnóstico a Imitanciometria (KHAIRI et al, 2005), dois utilizaram o PEATE (CHU et al, 2003; OLUSANYA, 2008) e um fez uso de ambos (DE CAPUA et al, 2003).

Para a pesquisa dos indicadores de risco para a deficiência auditiva, quatro estudos fizeram uso de protocolo baseado nas recomendações do JCIH (CHU et al, 2003; DE CAPUA et al, 2003; KHAIRI et al, 2005; WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005). Os outros três estudos não referiram protocolos específicos (LIMA et al, 2006; OLUSANYA, 2008; VAN DOMMELEN et al, 2010).

O único artigo com pontuação maior (□□□□), pela Escala de *New Castle* foi, conforme o esperado, o estudo de caso e controle (CHU et al, 2003). Por outro lado, a pontuação realizada a partir do relatório *Strobe* variou entre 25% e 81,81% sendo que o estudo que obteve a melhor pontuação pela Escala de *New Castle* obteve uma pontuação intermediária (68,18%) pelo relatório *Strobe*.

Apesar da informação sobre prevalência de deficiência auditiva não ser condição para a inclusão dos artigos em nossa revisão, três artigos selecionados apresentam a prevalência de perda auditiva comparando RN com algum risco e RN sem indicador de risco estabelecido tendo encontrado valores entre 0% (KHAIRI et al, 2005) e 9,8% (DE CAPUA et al, 2003) para RN sem risco identificado e entre 2,6% (KHAIRI et al, 2005) e 24,9% (WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005) para RN apresentando algum indicador de risco.

Os indicadores de risco encontrados entre os estudos analisados estão abaixo descritos:

- História familiar de perda auditiva permanente na infância:

Três dos estudos incluídos apresentam resultado da análise da associação da história familiar de perda auditiva com a deficiência auditiva encontrada em recém nascidos (CHU et al, 2003; WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005; LIMA et al, 2006) sendo que em um deles (LIMA et al, 2006), a história familiar de perda auditiva não apresentou associação com a deficiência auditiva na população estudada, em outro, esta variável estava independentemente associada ao desfecho, com um OR de 17,6 (1,55-200,23) (CHU et al, 2003). No estudo de Wroblewska-Seniuk et al (2005) há referência de um RR de 7,5 sem intervalo de confiança ou outro indicativo de significância.

- UTI por mais de cinco dias, incluindo uso de ventilação mecânica, uso de medicação ototóxica e exsanguíneo- transfusão:

Dentre os estudos, três mostraram associação do uso de ventilação mecânica com a perda auditiva (DE CAPUA et al, 2003; LIMA et al, 2006; VAN DOMMELEN et al, 2010) com OR variando de 1,8 (1,06-3,16) (LIMA et al, 2006) a 14,8 (4,5-48,8) (DE CAPUA et al, 2003) na análise ajustada. Entretanto, um dos autores considerou como ponto de corte de permanência em ventilador, um período menor do que quatro dias (VAN DOMMELEN et al, 2010), um considerou um período de permanência em ventilador maior do que cinco dias, conforme o critério do JCIH, (LIMA et al, 2006) enquanto um último utilizou critério mais restrito, ou seja, permanência em ventilador por mais de dez dias (DE CAPUA et al, 2003). Um dos artigos selecionados ainda não avaliou permanência em ventilação mecânica, mas estudou um fator alternativo relacionado, a presença ou não de síndrome de

angústia respiratória, que esteve também significativamente associada à perda auditiva (CHU et al, 2003).

Referente à associação do uso de medicação ototóxica e perda auditiva, cinco estudos apresentaram resultados (DE CAPUA et al, 2003; KHAIRI et al, 2005; LIMA et al, 2006; OLUSANYA, 2008; VAN DOMMELEN et al, 2010) sendo que quatro deles (DE CAPUA et al, 2003; LIMA et al, 2006; OLUSANYA, 2008; VAN DOMMELEN et al, 2010) mostraram associação significativa com o desfecho com OR variando entre 1,4 (1,0-1,8) na análise bivariada de estudo que avaliou unicamente aminoglicosídeos (VAN DOMMELEN et al, 2010) e 4,5 (1,4-13,9) (DE CAPUA et al, 2003). Um artigo (KHAIRI et al, 2005) encontrou associação fazendo referência a um  $p=0,003$  sem entretanto poder calcular a razão de chances em função do reduzido número de casos, enquanto Lima et al (2006) especificam que só consideraram exposição a ototóxicos quando o período de uso destas medicações foi superior à cinco dias.

A ocorrência de hiperbilirrubinemia no recém nascido foi estudada por cinco autores (KHAIRI et al, 2005; WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005; LIMA et al, 2006; OLUSANYA, 2008; VAN DOMMELEN et al, 2010). Dois deles (KHAIRI et al, 2005; WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005) fazem referência específica à exsanguíneo transfusão, um cita bilirrubina total acima de 20mg/dl sem referência à exsanguíneo transfusão (LIMA et al, 2006), um (OLUSANYA, 2008) menciona apenas hiperbilirrubinemia e um último artigo avalia uma variável alternativa, a fototerapia por mais de 14 dias que não estava associada à deficiência auditiva (VAN DOMMELEN et al, 2010). A associação foi significativa em três estudos (KHAIRI et al, 2005; LIMA et al, 2006; OLUSANYA, 2008) com OR variando entre 2,39 (1,24-4,63) na análise ajustada (OLUSANYA, 2008) e 10,55 (1,68-66.31) na análise bivariada (KHAIRI et al, 2005).

- Infecção intra-uterina por citomegalovírus, toxoplasmose, rubéola, herpes ou sífilis;

Três artigos (WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005; LIMA et al, 2006; VAN DOMMELEN et al, 2010) estudaram a associação de infecções adquiridas durante a vida intra-uterina sendo que dois deles encontraram prevalências muito baixa das mesmas (0,64% e 0,037%) (WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005; VAN DOMMELEN et al, 2010). Apenas um deles (VAN DOMMELEN et al, 2010) encontrou associação entre as infecções intra-uterinas (STORCH) e a perda auditiva com OR de 7,9 (2,8-23) na análise bivariada e 4,4 (1,4-14) na análise ajustada para as características da crianças e para procedimentos realizados na UTI.

- Mal formação craniofacial incluindo, alterações morfológicas do pavilhão e conduto auditivo externo:

Quatro estudos encontraram associação entre mal formações craniofaciais e deficiência auditiva, sendo que o estudo de Wroblewska-Seniuk et al (2005) encontrou um risco relativo (RR) de 6,7, mas não informa qual o intervalo de confiança e nem se houve ajuste para fatores de confusão.

Khairi et al (2005) encontraram OR de 15,46 (2,41-99,01) na análise bivariada, Lima et al (2006) apresentaram OR de 5,53 (3,18-9,63) e van Dommelen et al (2010) apresentaram OR de 7,2 (2,8-23), ambos na análise ajustada sendo que, no último artigo, foram avaliadas, separadamente, as anomalias congênitas do sistema nervoso central. Um quinto estudo, realizado por Olusanya (2008) encontrou a frequência de 3,1% deste indicador em sua amostra, mas não encontrou significância na associação com perda auditiva, seja na análise bivariada, seja na análise multivariada.

- Síndromes associadas à perda auditiva (*Usher, Waardenburg, Alport, Pendred*):

Dois estudos encontraram associação entre as síndromes acima especificadas e a perda auditiva. Lima et al (2006) detectou uma frequência de 3,2% de uma destas síndromes na população estudada com OR de 4,95 (2,51-9,75) na análise bivariada e de 4,21 (1,96-9,06) na análise multivariada. Khairi et al (2005) identificou um caso de síndromes associadas à deficiência auditiva entre 392 crianças estudadas fazendo referência à um  $p=0,0023$  sem, entretanto, segundo o autor, ter número suficiente de casos, para calcular a razão de chances.

- Infecção pós-natal confirmada com cultura incluindo meningite bacteriana ou viral:

Três dos autores selecionados (WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005; LIMA et al, 2006; VAN DOMMELEN et al, 2010) em nossa revisão estudaram a associação de infecção pós-natal e a deficiência auditiva. Wroblewska-Seniuk et al (2005) não encontrou associação entre meningite bacteriana pós-natal e deficiência auditiva. Lima et al (2006), encontraram associação significativa entre meningite e o desfecho na análise bivariada, com OR 3,03 (1,08-8,35) mas esta associação perdeu a significância no ajuste para fatores de confusão enquanto no estudo de van Dommelen et al (2010), de forma semelhante, foi mostrada associação significativa apenas na análise bivariada entre deficiência auditiva, infecções do trato respiratório, colonização da pele com OR 3,0 (2,0-4,4) e 1,8 (1,2-2,7) respectivamente além de uma associação independente com sepsis com OR 4,4 (1,4-14).

Entre os riscos identificados na literatura, mas não incluídos como indicadores de risco associados à perda auditiva na infância, nos últimos documentos do JCIH, os estudos selecionados apontam:

- Peso de nascimento < 1000g; ≤ 1500g; entre 1500g e 2500g

Seis estudos (CHU et al, 2003; KHAIRI et al, 2005; WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005; LIMA et al, 2006; OLUSANYA, 2008; VAN DOMMELEN et al, 2010) estudaram a relação entre o peso de nascimento e a perda de audição. Wroblewska-Seniuk et al (2005) encontraram uma prevalência de 3,04% de peso de nascimento  $\leq 1500$  na população estudada mas nenhuma associação significativa. Três outros artigos (CHU et al, 2003; KHAIRI et al, 2005; OLUSANYA, 2008) estudaram a mesma relação, sendo que dois deles encontraram associação apenas na análise bivariada (KHAIRI et al, 2005; OLUSANYA, 2008) com OR 15,09 (2,44-93,38) e 3,59 (1,26-10,28) respectivamente e um (CHU et al, 2003) encontrou associação independente entre o peso  $\leq 1500$  e

perda auditiva com OR 6,5 (2,5-17,5). Um último artigo, (LIMA et al, 2006), estudou a relação entre peso < 1000g e a perda auditiva e encontrou associação significativa com OR 3,23 (1,34-7,76) mesmo após o ajuste para os fatores de confusão.

- Apgar menor que cinco no primeiro minuto e menor que sete no quinto minuto:

Chu et al (2003), Wroblewska-Seniuk et al (2005), Khairi et al (2005) e Olusanya (2008) observaram a ocorrência do índice de Apgar abaixo do esperado na população estudada, totalizando quatro estudos. O primeiro estudo (CHU et al, 2003) encontrou associação independentemente significativa entre Apgar menor que sete no quinto minuto e a perda auditiva, o segundo estudo (WROBLEWSKA-SENIUK et al, 2005) pesquisou RN com Apgar menor que quatro no primeiro minuto ou menor que seis no quinto minuto e encontrou um RR de 5 na associação com perda auditiva (sem IC ou nível de significância). Khairi et al (2005) encontrou a frequência de 5% de Apgar menor que cinco no primeiro minuto ou menor que sete no quinto minuto sem qualquer associação significativa com o desfecho. Um último estudo (OLUSANYA, 2008) verificou diferentes níveis de Apgar e encontrou associação na análise bivariada com todos abaixo de quatro no primeiro minuto e abaixo de seis no quinto minuto, sendo que as associações não se mantiveram após o ajuste para os fatores de confusão.

- Asfixia:

A associação entre o indicador asfixia e a perda auditiva foi verificada por dois estudos, De Capua et al (2003) e Lima et al (2006). Os primeiros encontraram uma associação independente de “asfixia severa” com perda auditiva com OR de 5,8 (2,1-16,1) na análise multivariada, sem definir os critérios para asfixia severa. Os segundos autores também encontraram uma associação independente entre asfixia (considerada como a presença de três ou mais das seguintes características: Apgar menor que seis no quinto minuto, pH no sangue do cordão umbilical menor que 7,1, encefalopatia hipóxico-iscêmica e acometimento sistêmico orgânico) com OR de 3,53 (1,88-6,62).

- Hemorragia Intraventricular:

A associação da hemorragia intraventricular e a perda auditiva foi verificada apenas pelo estudo de Chu et al (2003) com OR de 4,7 ( $p=0,05$ ) na análise bivariada, que não se manteve após o controle para fatores de confusão.

- Outros possíveis indicadores de risco:

Chu et al (2003) estudaram outros indicadores de risco e encontraram associação independente de perda auditiva com alterações cromossômicas e estruturais. A associação com corticosteróide pré-natal, idade gestacional  $\leq 36$  semanas e uso de pitocina desapareceu após o ajuste para possíveis fatores de confusão.

O estudo de Olusanya (2008) encontrou associação entre cesárea de emergência com OR ajustado de 2,51 (1,0-6,36) com significância limítrofe e parto vaginal com OR ajustado de 2,56 (1,03-6,38).

O estudo de van Dommelen et al (2010) encontrou associação independente entre a alteração auditiva e outros indicadores não citados pelo JCIH e também não avaliados pelos outros autores como: outras condições do Sistema Nervoso Central com OR de 2,8 (2,0-3,9), outras condições do Sistema Circulatório com OR de 1,6 (1,1-2,3), síndromes cromossômicas com OR de 4,7 (3,0-7,6), e ventilação com alta frequência de O<sub>2</sub> com OR de 1,8 (1,2-2,8).

Entre os indicadores de risco para a deficiência auditiva reconhecidos pelo JCIH, não foram encontrados em nenhum dos estudos analisados: preocupação de cuidadores a respeito da audição, fala, linguagem ou atraso no desenvolvimento, desordens neurodegenerativas como a Síndrome de Hunter ou neuropatias sensitivo-motoras como a ataxia de Friedreich e Síndrome de Charcot-Marie-Tooth, traumatismo craniano e quimioterapia.

### 3.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à avaliação dos estudos, o artigo que conseguiu a melhor pontuação pela Escala *New Castle* obteve uma pontuação intermediária pelo relatório *Strobe* contribuindo para a idéia de que este último possivelmente é o instrumento mais apropriado para avaliar estudos observacionais e, principalmente transversais, embora sua natureza não esteja ligada diretamente a avaliação de estudos para revisões sistemáticas, uma vez que inclui, originalmente, as características particulares dos estudos transversais na sua escala de pontos. A atribuição de valores [0], [0,5] e [1] a cada item avaliado, utilizada apenas por um autor anteriormente (CARDOSO et al, 2009) mostrou-se bastante adequada em nossa revisão.

Durante o período de seleção de artigos para inclusão neste estudo, pode-se observar que muitos relacionados ao tema descrevem dados sobre a triagem auditiva neonatal, porém, poucos apresentam medidas objetivas da associação entre os indicadores de risco já estabelecidos e a deficiência auditiva.

Os artigos selecionados apresentam grande heterogeneidade, tanto em relação às populações estudadas (enfermarias gerais e/ou unidades de cuidados especiais), quanto em relação aos contextos (sistemas de saúde de sete diferentes países - com Índice de Desenvolvimento Humano entre 0,964 da Holanda e 0,511 da Nigéria - estão envolvidos) e as variáveis em estudo (indicadores de risco), incluindo os pontos de corte.

Dos sete estudos, apenas dois deles oferecem informações suficientes para que possa ser avaliado o controle dos possíveis fatores de confusão apesar de seis deles apresentarem algum resultado de análise multivariada.

A maioria dos estudos incluiu diferentes populações de recém nascidos, ou seja, internados em enfermarias regulares, internados em unidades de cuidados intensivos, especiais ou intermediários sendo que dois estudos não especificam o tipo de enfermaria, fazendo referência apenas aos hospitais onde os estudos foram realizados (tabela 2) com implicações previsíveis nos indicadores de risco identificados e dificultando sobremaneira a comparação entre os estudos já que a prevalência de riscos pode chegar à 94,5% das crianças hospitalizadas em unidades de cuidados especiais contra 25% naquelas hospitalizadas em enfermarias de alojamento conjunto (TIENSOLI et al, 2007).

Por outro lado, nenhum dos artigos descreve dados demográficos relativos à população estudada ou o tipo de hospital (público ou privado) onde os estudos foram realizados.

De forma geral, o método utilizado em programas de triagem auditiva neonatal é o mesmo em diferentes países e, conseqüentemente, nos diferentes estudos, ou seja, os procedimentos são realizados antes da alta hospitalar, envolvem os exames objetivos Emissões Otoacústicas e Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico, realizam o reteste dos exames alterados, dando seguimento ao diagnóstico, pois, em sua maioria, seguem as recomendações do JCIH, apenas se distinguindo no ano de publicação destas recomendações (1994, 2000, 2007) referido pelos autores.

Historicamente, o JCIH tem sido a referência para a avaliação auditiva em recém nascidos e o norte para a consideração dos indicadores associados à perda auditiva nesta mesma população. O JCIH aumentou o número de fatores de risco de cinco apontados em 1972 para sete, em 1982 e, então para dez em 1990. Em 1994, os indicadores associados à deficiência auditiva foram divididos para serem empregados em três diferentes estratos, ou seja, até 28 dias de vida, de 29 dias a dois anos de idade em situações onde as condições de saúde impõem a repetição da triagem auditiva e de 29 dias a três anos de idade em algumas situações especiais. Os dois primeiros estratos foram mantidos na revisão de 2000 do JCIH e, em 2007 estes estratos foram consolidados em 11 indicadores de risco de monitoramento da audição sem distinção de faixa etária.

Epstein e Reilly (1989) estimaram que entre 10 e 12% dos recém nascidos apresentam um fator de risco estabelecido e que destes, cerca de 2,5 a 5% apresentam uma deficiência auditiva neurosensorial. Em 1993, entretanto, o *National Institutes of Health Consensus Panel* passou a recomendar a triagem universal de recém nascidos até os três meses de idade e, em 1994, o JCIH aprovou recomendação semelhante.

Esta alteração de política foi baseada, em parte, na observação que aproximadamente 50% das crianças com deficiência auditiva neurosensorial não apresentavam um indicador de risco estabelecido

e perderiam a oportunidade de se beneficiar do diagnóstico precoce se a triagem auditiva fosse feita apenas naqueles com risco reconhecido (VOHR et al, 2000).

Em nossa revisão, os estudos que reportaram a prevalência de deficiência auditiva entre RN sem risco identificado encontraram até 9,8% de deficiência auditiva (DE CAPUA et al, 2003) apontando para um número significativo de casos de deficiência auditiva que não seriam diagnosticados se a triagem fosse feita apenas naqueles RN com indicador de risco estabelecido.

Entretanto, dados relativos a indicadores de risco continuam apresentando relevância clínica, pois os mesmos fornecem informações importantes sobre a etiologia da deficiência auditiva e sobre outros problemas de saúde associados. Por outro lado, podem ser utilizados para determinar quais os RN apresentam suscetibilidade para deficiências auditivas de instalação tardia e necessitam de acompanhamento e monitoramento audiológico apesar de um resultado negativo na triagem auditiva precoce (BROOKHOUSER, et al, 1994; MEYERHOFF et al, 1994).

Por outro lado, apesar da maioria dos estudos citar o JCIH como a fonte dos indicadores de risco estudados, a maior parte dos artigos incluídos em nossa revisão não se deteve exatamente nos indicadores estabelecidos pelo JCIH avaliando, apenas uma parte deles e, com frequência, incluindo outros riscos presumidos e dependentes do sistema de saúde de cada país como é o caso do artigo de Olusanya (2008) realizado na Nigéria e que avalia o tipo de parto em relação à deficiência auditiva bem como proxis (NELSON et al, 1990) de riscos apontados pelo JCIH como a asfixia em lugar de Apgar baixo ou fototerapia em lugar de hiperbilirrubinemia ou mesmo riscos bastante distintos como outras infecções e outras co-morbidades (diferentes condições do sistema nervoso central, do sistema cardiovascular ou respiratório).

Em consonância com a faixa etária da população e a situação crítica na qual muitas crianças se encontravam, no momento da triagem auditiva, nenhum dos estudos avaliou o primeiro indicador de risco proposto pelo JCIH, ou seja, a preocupação dos cuidadores em relação à audição, fala, linguagem ou atraso de desenvolvimento das crianças, indicador passível de ser avaliado apenas em crianças maiores. Pela mesma razão, os riscos: traumatismo craniano e quimioterapia também não foram identificados nestes estudos (*JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007*). Estas faltas possivelmente estão relacionadas ao fato que, na última publicação do JCIH, em função de inúmeras sobreposições de indicadores associados com a deficiência auditiva congênita/neonatal e a deficiência auditiva tardia ou adquirida, os indicadores de deficiência dos dois períodos foram associados incluindo, então, indicadores com pouco sentido na avaliação de recém nascidos.

Os indicadores de risco mais associados à perda auditiva encontrados, de forma mais consistente, nos estudos incluídos em nossa revisão foram: UTI por mais de cinco dias, incluindo uso de ventilação mecânica, uso de medicação ototóxica e exsanguíneo-transfusão; mal formação craniofacial; baixo ou muito baixo peso ao nascimento; Apgar menor que cinco no primeiro minuto e

menor que sete no quinto minuto. Entretanto, não há consistência entre os critérios utilizados para estabelecer os pontos de corte de cada indicador e, muitas vezes, para riscos raros, o número de crianças encontradas é pequeno e as associações, apesar de significativas, apresentam intervalos de confiança muito amplos a exemplo do que ocorre com anomalias estruturais e com antecedentes familiares no artigo de Chu et al (2003).

De forma semelhante, em estudo retrospectivo realizado no Hospital Municipal de Belo Horizonte, a prematuridade, o peso de nascimento <1500, a exsanguineo-transfusão, o uso de ototóxicos, uso de incubadora por mais de sete dias, ventilação mecânica por mais de cinco dias, história familiar e convulsões estiveram associadas à deficiência auditiva em RN na análise bivariada, mas se mantiveram independentemente associados apenas o baixo peso ao nascer, a exsanguineo-transfusão e o uso de medicação ototóxica. Em crianças maiores a suspeita de surdez por parte de familiares também esteve independentemente associada à deficiência auditiva (TIENSOLI et al, 2007).

Nossos dados também são comparáveis aos resultados de um estudo multicêntrico realizado em hospitais de seis diferentes estados do Estados Unidos que mostrou que em UTI neonatal os quatro riscos mais encontrados foram: medicação ototóxica (44%), muito baixo peso ao nascer (17,8%), ventilação mecânica por mais de cinco dias (16,4%), escores de Apgar no 1º e 5º minutos (13,9%) e em contraste, em berçários, apenas seis riscos foram encontrados: história familiar de deficiência auditiva (6,6%), mal formações craniofaciais (3,4%), baixos escores de Apgar (2,8%), síndromes (0,5%), medicação ototóxica (0,2%) e infecção congênita (0,1%) entretanto, nenhuma análise de associação é mostrada pelos autores que utilizam outro tipo de enfoque no artigo (CONE-WESSON et al, 2000).

### **3.5 CONCLUSÃO**

Constatou-se certa heterogeneidade metodológica e uma grande heterogeneidade clínica entre os estudos incluídos em nossa revisão e poucas informações sobre o controle de possíveis fatores de confusão, apesar da marcada influência das recomendações do JCIH, presente na cena da avaliação auditiva de recém nascidos. O único dado transversalmente consistente entre os artigos foi a forma como o diagnóstico de deficiência auditiva foi realizado.

A pouca consistência dos resultados dos diferentes estudos incluídos em nossa revisão nos mostra que ainda existe espaço e necessidade de estudos com maior poder para determinar o efeito de indicadores de risco em diferentes cenários e com diferentes populações e de sua importância a longo prazo.

O foco nos indicadores de risco não reduz a importância da implantação da triagem auditiva universal de recém nascidos e tem grande relevância na definição das crianças a serem acompanhadas a longo prazo em relação à sua capacidade auditiva.

O Brasil tem ainda um longo percurso a percorrer no sentido da reestruturação dos serviços de saúde visando à qualificação do cuidado pré-natal, à qualificação da assistência ao parto e à prevenção das gestações entre adolescentes, (pela educação sexual e reprodutiva) fatores significativamente associados ao baixo peso ao nascer, ao Apgar baixo, à permanência em unidades de cuidados especiais, uso de ventilador, estes relacionados ao uso de medicações ototóxicas e todos independentemente associados (CORIA-SOTO, 1996; WILLIAM, 2004) à deficiência auditiva em recém nascidos.

Até a poucos dias seguindo uma política datada de 2004, ainda tímida, em relação à triagem auditiva neonatal, baseada na identificação de indicadores de risco, o Brasil deve avançar na mudança de paradigma em relação à avaliação auditiva de recém nascidos e à universalização desta triagem, um método simples e de baixo custo (U\$7,00 por criança triada) diante dos benefícios proporcionados pelo diagnóstico precoce das deficiências auditivas (BEVILACQUA et al, 2010). Espera-se que, a partir da aprovação e sanção da lei 12.303 de 02/08/2010, que torna obrigatória a avaliação da audição de recém nascidos em todas as maternidades do Brasil, através das Emissões Otoacústicas Evocadas, rapidamente se altere o cenário nacional.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. AZEVEDO, MF. Triagem Auditiva Neonatal. In: FERREIRA, LP; BEFI-LOPES, DM; LIMONGI SCO. **Tratado de Fonoaudiologia**. 2004; 614.
2. BERLIN JA. Invited commentary. **Am J Epidemiol**. 1995; 142:383-387.
3. BEVILACQUA MC et al. The universal newborn hearing screening in Brazil: From identification to intervention. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. 2010;74: 510-515.
4. BROOKHOUSER PE, WORTHINGTON DW, KELLY WJ. Fluctuating and/or progressive sensorineural hearing loss in children. **Laryngoscope**. 1994; 104: 958-64.
5. CARDOSO, LO et al. **Revista Brasileira de Epidemiologia**.2009; 12(3): 378-403.
6. CHU, K. et al. Antecedents of Newborn Hearing Loss. **The American College of Obstetricians and Gynecologists**. 2003; 101(3).
7. COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA (CBPAI). Recomendações 01/99. **Jornal do Conselho Federal de Fonoaudiologia**. 2000; 5: 3-7.
8. CONE-WESSON B et al. Identification of neonatal hearing impairment: infants with hearing loss. **Ear Hear**. 2000; 21:488-507.

9. CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. Disponível em: <<http://www.fonoaudiologia.org.br/servlet/ConsultaLegislacao>> Acesso em: 19 jun. 2010.
10. CORIA-SOTO IL, BOBADILLA JL, NOTZON F. The effectiveness of antenatal care in preventing intrauterine growth retardation and low birth weight due to preterm delivery. **Int J Qual Health Care**. 1996; 8(1): 13-20.
11. DE CAPUA, B. et al. Newborn hearing screening by transient evoked otoacoustic emissions: analysis of response as a function of risk factors. **Acta Otorhinolaryngol Ital**. 2003; 23:16-20.
12. DURANTE, AS et al. A implementação de programa de triagem auditiva neonatal universal em um hospital universitário brasileiro. **Jornal de Pediatria**. 2004; 26 (2): 78-84.
13. EPSTEIN S, REILLY JS. Sensorineural hearing loss. **Pediatr Clin North Am**. 1989; 36(6): 1501-20.
14. ESCALA NEWCASTLE - OTAWA QUALITY ASSESSMENT. Disponível em <[http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.htm](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm)>. Acesso em: 19 maio 2010.
15. GARCIA, CFD; ISAAC, ML; OLIVEIRA, JAO. Emissão otoacústica evocada transitória: instrumento para detecção precoce de alterações auditivas em recém-nascidos a termo e pré-termo. **Revista Brasileira Otorrinolaringologista**, 2002.
16. IBGE: Estatísticas do Registro Civil, Evolução do Registro de Nascimentos por Unidade da Federação – 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/registrocivil/2008/evolucao\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/registrocivil/2008/evolucao_2008.pdf)>. Acesso em 28 agosto 2010.
17. IOANNIDIS JP; LAU J. Pooling research results. **Jt Comm J Qual Improv**. 1999; 25: 462-469.
18. JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH), 2000. Position statement. Disponível em: <<http://www.audiology.org/professional/positions/jcih-early.php>>. Acesso em: 28 out. 2009.
19. JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007. Position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. **Pediatrics**. 2007; 120(4): 898-921.
20. KHAIRI, MD et al. Hearing screening of infants in Neonatal Unit, Hospital Universiti Sains Malaysia using transient evoked otoacoustic emissions. **J Laryngol Otol**. 2005; 119(9): 678-83.
21. KNUTSON KL, LAUDERDALE DS. Sleep Duration and Overweight in adolescents: self-reported sleep hours versus time diaries. **Pediatrics**. 2006; 119: 1056-1062.
22. KOUNTAKIS, SE et al. Risk factors for hearing loss in neonates: a prospective study. **Am J Otolaryngol**. 2002; 23:133-137.
23. LIMA, GML et al. Triagem auditiva em recém-nascidos internados em UTI neonatal. **Jornal de Pediatria**. 2006; 82 (2).
24. MANN CC. Can meta-analysis make policy? **Science**. 1999; 266:960-962.
25. MEYERHOFF, WL et al. Progressive sensorineural hearing loss in children. **Otolaryngol**

**Head Neck Surg.** 1994; 110(6):569-79.

26. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/tabela\\_hac\\_ago.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/tabela_hac_ago.pdf)> Acesso em: 19 jun. 2010.

27. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH CONSENSUS PANEL. Disponível em: <<http://consensus.nih.gov/1993/1993hearinginfantschildren092html.htm>> Acesso em 01 jul. 2010.

28. NELSON, L. et al. Proxy respondents in epidemiologic research. **Epidemiol Rev.** 1990; 12: 71-86.

29. NIE, W. et al. A Case-control Study on High-risk Factors for Newborn Hearing Loss in Seven Cities of Shandong Province. **Journal of Huazhong University of Science and Technology (Med Sci).** 2007; 27(2): 217-220.

30. OLIVEIRA, P; CASTRO, F; RIBEIRO A. Surdez infantil. **Revista Brasileira Otorrinolaringologia.** 2002; 68:417- 23.

31. OLUSANYA, BO. Newborns at risk of sensorineural hearing loss in low-income countries. **Archives of Diseases in Childhood,** 2008.

32. PEIPERT JF; PHIPPS MG. Observational studies. **Clin Obstet Gynecol.** 1998; 41: 235-244.

33. RUGGIERI-MARONE, M; LICHTIG, I; MARONE, SAM. Recém-nascidos gerados por mães com alto risco gestacional: estudo das emissões otoacústicas produtos de distorção e de comportamento auditivo. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.** 2002; 68(2).

34. SILVA, LPA; QUEIROS, F; LIMA, I. Fatores etiológicos da deficiência auditiva em crianças e adolescentes de um centro de referência APADA em Salvador-BA **Revista Brasileira Otorrinolaringologia.** 2006; 72(1).

35. SILVEIRA, DS; SANTOS, IS; COSTA, JSD. Atenção pré-natal na rede básica: uma avaliação da estrutura e do processo. **Cad. saúde pública.** 2001; 17(1): 131-9.

36. SORENSON P. Universal hearing screening in the NICU: the Loma Linda University Children's Hospital experience. **Neonatal Netw.** 1998; 17:43-8.

37. STROBE Statement. Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology, 2009. Disponível em: <[www.strobe-statement.org](http://www.strobe-statement.org)>. Acesso em: 30.03.2010.

38. STROUP, DF et al. Characteristics of meta-analyses submitted to a medical journal. **International Congress on Biomedical Peer Review and Global Communications.** 1997; 17-21.

39. TIENSOLI, LO et al. Triagem auditiva em hospital público de Belo Horizonte, Minas Gerais. Brasil: deficiência auditiva e seus fatores de risco em neonatos e lactentes. **Caderno de Saúde Pública.** 2007; 23(6).

40. TOCHETTO, TA et al. Projeto de Detecção Precoce da Deficiência Auditiva Infantil: 18 anos de atividades. **Revista Expressa Extensão.** Artigo apresentado no XXIII de Extensão da Região Sul, UFSC, Florianópolis, 2005.

41. VAN DOMMELEN, P. et al. Risk indicators for hearing loss in infants treated in different

Neonatal Intensive Care Units. **Acta Pædiatrica**. 2010; 99:344–349.

42. VOHR, BR et al. Identification of neonatal hearing impairment: characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. **Ear Hear**. 2000; 21(5):373-82.

43. WILLIAM, MG et al. Birth outcomes in teenage pregnancies. **The Journal of Maternal–Fetal and Neonatal Medicine**. 2004; 16: 265–270.

44. WROBLEWSKA-SENIUK, K. et al. The results of newborn hearing screening by means of transient evoked otoacoustic emissions. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. 2005; 69:1351- 1357.

45. YOSHINAGA-ITANO C. Early identification: an opportunity and challenge for audiology. **Semin Hear**. 1999; 20:317-31.

Tabela 1. Principais causas de exclusão dos artigos analisados.

Diferenças na seleção da população em estudo	Desfecho diferente	Estudo de apenas um dos IR	Distinções metodológicas	Escrito em línguas sem possibilidade de tradução	Artigo não localizado na íntegra	Ausência de informações
- avaliação de dois grupos de estudo: pré-termo e a termo	- avaliação apenas de IR em uma população de RN, não tem DA como fator em estudo	-estudo apenas da Toxoplasmose	- não definir bem a seleção do controle, avaliação auditiva completa, não apenas triagem auditiva	- Chinês (6 artigos)	9 artigos	4 artigos
- avaliação apenas de RN com deficiência adquirida– exclui outros riscos/causas	- avaliação de fatores de risco gerais do RN, inespecífico	-relacionar PA com tipo de parto	- se referir a diagnóstico, especificar tipo e grau da PA	- Alemão		
- avaliação apenas de pré-termos	- não apresentar riscos da população estudada, comparar a população com PA e sem PA, mas não encontrar nenhuma associação	- relacionar PA com sorologia para HIV materna	- artigo de revisão – não quantificar riscos	- Polonês (3 artigos)		
- avaliação apenas de RN com peso < 1500 g	- não estudar riscos	- estudo apenas de Citomegalovírus	- analisar riscos separados para perda auditiva uni e bilateral	- Tcheco		
- não determina a idade específica da população em estudo	- achados não comparáveis aos dos outros artigos	- estudo apenas de malformações	- não avaliar a audição, apenas os riscos			
- avaliação de dois grupos, um deles formado apenas por RN com IR	- não especificar quais são os riscos encontrados	- estudo apenas de Sífilis	- avaliação da viabilidade de triagem entre RN com e sem riscos			
- avaliação de RN com < 30 semanas de gestação e/ou < 1000g	- apenas estudar os riscos na população total e não na população com PA	- associação apenas com fenda palatina	- avaliação de programa de triagem			
- estudo apenas de RN com deficiência auditiva bilateral	- apenas estudar os riscos da amostra total, mas não na prevalência de pacientes com PA	- estudo apenas de Hiperbilirrubinemia	- estratificação por país e por cidades dos riscos encontrados			
- estudo apenas de RN com peso muito baixo ao nascer	- não examinar riscos na população em geral, não avaliar associações	- estudo apenas de ototóxicos				
- estudo de população de faixa etária diferente						
- avaliação de natimortos						
- avaliação de crianças em idade escolar						
- avaliação apenas de RN com algum risco						

Tabela 2. Características gerais dos estudos sobre Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva em Recém-Nascidos, 2000/ 2010.

Artigo	Ano, período de realização do estudo	País	Desenho original do estudo	Número total de participantes	População estudada	Fonte dos dados
Chu et al (2003)	1998-2000	USA	Caso e controle	334 (64 casos e 270 controles)	RN em UTI neonatal e berçário - Unversidade de Stony Brook, Stony Brook, New York	<i>Obstetrics and Gynecology</i>
De Capua et al (2003)	SI	Itália	Transversal	532	RN em UTI neonatal e berçário- Universidade de Siena, Itália	<i>Acta Otorhinolaryngol Ital</i>
Wroblewska-Seniuk et al (2005)	2002-2003	Polônia	Transversal	5601	Hospital Universitário de Poznan, Polônia	<i>International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology</i>
Khairi et al (2005)	2000 e 2001	Malásia	Transversal	401	RN em UTI neonatal do Hospital da <i>Universiti Sains</i> , Malásia	<i>The Journal of Laryngology &amp; Otology</i>
Lima et al (2006)	2002-2003	Brasil	Transversal	979	RN internados em UTI neonatal e Unidade de Cuidados Intermediários do Centro Integrado de Saúde da Mulher da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo	Jornal de Pediatria
Olusanya (2008)	2005-2007	Nigéria	Transversal	3927	RN de enfermaria geral e de enfermaria de cuidados especiais para RN	<i>Archives of Diseases in Childhood</i>
van Dommelen et al (2010)	2002-2005	Holanda	Transversal	10.830	RN em UTI neonatal	<i>Acta Paediatrica</i>

\*SI = Sem Informação

Tabela 3. Variáveis em estudo, aferição do desfecho, método de análise estatística, resultados, controle de fatores de confusão, pontuação segundo relatório STROBE, pontuação pelos critérios de New Castle adaptado e limitações metodológicas dos artigos analisados. Artigos apresentados em ordem cronológica de publicação, indicadores de risco apresentados em ordem alfabética

Artigo (1º autor e ano)	Variáveis em estudo	Aferição do desfecho/método utilizado	Método de análise estatística	Principais resultados		P
				<u>IR associados à DA nos controles(%)</u>	<u>IR associados à DA nos casos (bivariada) (%)</u>	
				-Anomalias crom e estrut: 0,7	-Anomalias crom e estrut: 28,1	0,011
				-Antecedentes familiares DA: 0,4	-Antecedentes familiares DA: 3,1	0,04
				-Apgar <7 no 5': 2,2	-Apgar <7 no 5': 14,1	0,001
				-Corticoesteróides pré-natal: 7,4	-Corticoesteróides pré-natal: 25,0	0,001
				-Hemorragia intravent: 0,7	-Hemorragia intravent: 4,7	0,001
				-Idade gestacional ≤36 sem: 18,5	-Idade gestacional ≤36 sem: 32,8	0,001
				Peso de nascimento ≤1500g: 4,1	Peso de nascimento ≤1500g: 21,9	<0,001
				-Síndrome angústia respiratória: 2,6	Síndrome angústia respiratória: 21,9	0,05
				- Uso de pitocina: 48,9	Uso de pitocina: 32,8	0,02
Chu et al (2003)	Indicadores de risco segundo o JCIH e outros fatores	Aferido através de Emissões Otoacústicas Transientes, diagnóstico confirmado por Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico	Qui-quadrado, teste exato de Fisher, teste t Student, e Regressão Logística.			
				<u>IR associados à DA (multivariada) - OR (IC95%)</u>		
					-Anomalias crom e estrut: 64,75 (14,5-296,11)	0,01
					-Apgar <7 no 5': 5,3 (1,5-18,7)	0,009
					-Peso de nascimento ≤1500g: 6,5 (2,5-17,3)	0,001
					- Antecedentes familiares DA: 17,6 (1,55-200,23)	0,02
				<u>IR com associação com DA (multivariada) - OR (IC95%)</u>		
				NOTA - A análise bivariada foi realizada considerando casos os RN com algum IR enquanto os controles são RN sem IR identificado		
De Capua et al (2003)	Indicadores de risco segundo o JCIH e outros fatores	Aferido através de Emissões Otoacústicas Transientes, diagnóstico confirmado por Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico e	Regressão logística		- Asfixia: 5,8 (2,1-16,1)	<0,001
					-Ototóxicos: 4,5 (1,4-13,9)	0,009
					-VM>10 dias : 14,8 (4,5-48,8)	<0,001

## Imitanciometria.

			<u>IR na população estudada (%):</u>	<u>IR com associação com DA (bivariada) – RR</u>		
Wroblewska -Seniuk <i>et al</i> (2005)	Alguns indicadores do JCIH e outros fatores	Aferido através de Emissões Otoacústicas Transientes, reaplicado no diagnóstico.	Qui-quadrado  SI	-Anomalias crânio-faciais: 0,36	-Anomalias crânio-faciais: 6,7	
				-Antecedentes familiares DA: 0,95	-Antecedentes familiares DA: 7,5	
				-Apgar <4 no 1' ou <6 no 5': 4,89	-Apgar <4 no 1' ou <6 no 5': 5	
				-Hiperbilirrubinemia c/ exsanguíneo: 0,14		
				-Idade gestacional ≤33 sem: 4,57		SI
				Infecções intrauterinas (TORCH): 0,64		
				Meningite: 0,07		
				Ototóxicos: 7,78		
				-Peso de nascimento < 1500 g: 3,04		
				UTI >7dias: 3,46		
Ventilação mecânica >5dias: 2,86						
			<u>IR na população estudada (%):</u>	<u>IR com associação com DA (bivariada) - OR (IC 95%)</u>		
Khairi <i>et al</i> (2005)	Indicadores de risco segundo o JCIH e outros fatores	Aferido através de Emissões Otoacústicas Transientes, diagnóstico confirmado  através de Imitanciometria	Análise bivariada (teste exato de Fischer)	-Anomalias crânio-faciais: 5	Anomalias crânio –faciais: 15,46 (2,41-99,01)	0,014
				-Apgar <5 no 1' e <7 no 5': 5	-Hiperbilirrubinemia/exanguíneo: 10,55 (1,68-66,31)	0,012
				-Hiperbilirrubinemia/exanguíneo: 6,23	-Ototóxicos:	0,003
				-Ototóxicos: 42,9	-Síndromes associadas à PA:	0,023
				-Peso de nascimento < 1500 g: 9,7	-Peso de nascimento < 1500 g: 15,09 (2,44-93,38)	0,005
				-Síndromes associadas à PA: 1		
		-VM ≥5 dias: 2,74				
			<u>Indicadores de risco associados à DA (análise bivariada) - OR (IC95%)</u>	<u>IR associados à DA - OR (IC95%) (regressão logística multivariada)</u>		
Lima <i>et al</i> (2006)	Antecedentes familiares de DA, cosanguinidade, peso de nascimento, malformações crânio-faciais, síndromes associadas, hiperbilirrubinemi a, hemorragia Peri- intraventricular, asfixia, infecção congenita, meningite, uso de ototóxicos,	Aferido através de Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico	Análise bivariada e Regressão logística	-Antecedentes familiares: 4,03 (1,22-13,33)	-Antecedentes familiares: 5,19 (1,37-19,74)	0,016
				-Asfixia*: 2,61 (1,46-4,66)	-Asfixia*: 3,53 (1,88-6,62)	<0,001
				-Hiperbilirrubinemia BT ≥ 20mg/dl:	-Hiperbilirrubinemia BT ≥ 20mg/dl : 4,10 (1,64-10,20)	0,002
				-Malformações craneo-faciais: 4,66 (2,86-7,60)	-Malformações craneo-faciais: 5,53 (3,18-9,63)	<0,001

permanência em incubadora ou em fototerapia, ventilação mecânica	-Meningite: 3,03 (1,08-8,53)		
	Ototóxicos (>5 dias) 1,81 (1,16-2,85)		
	-Peso de nascimento < 1000g: 2,51 (1,20-5,22)	-Peso de nascimento < 1000g: 3,23 (1,34-7,76)	0,009
	-Síndromes associadas: 4,95 (2,51-9,75)		
	-Ventilação mecânica > 5 dias 1,88 (1,20-2,98)	-Síndromes associadas: 4,21 (1,96-9,06)	<0,001
		-Ventilação mecânica > 5 dias: 1,82 (1,06-3,16)	0,031

IR na população estudada (%):

IR associados à DA (bivariada) – OR (IC 95%)

Antecedentes familiares de DA, idade gestacional, peso denascimento, anomalias craneofaciais, tipo de parto, Apgar 1' e 5', tipo de enfermaria, uso de ototóxicos, hiperbilirrubinemia	Aferido através de Emissões Otoacústicas Transientes e Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico	Chi-quadrado e teste exato de Fisher e regressão logística.	-Anomalias crânio-faciais: 3,1		
			-Apgar <3 no 1': 9,1	-Apgar <3no 1': 1,85(1,12-3,06)	<0,05
			-Apgar <4 no 1': 19,1	-Apgar <4 no 1': 1,56(1,04—2,35)	<0,05
			-Apgar <4 no 5': 2,2	Apgar <4 no 5': 2,77 (1,25-6,13)	<0,01
			-Apgar <5 no 5': 6,3	-Apgar < 5 no 5': 2,28 (1,33-3,92)	<0,01
			-Apgar <6 no 5': 14,2	-Apgar < 6 no 5': 1,80 (1,17-2,77)	<0,01
			-Cesárea de emergência:36,1	Cesárea de emergência: 2,6 (1,03-6,57)	<0,05
			-Enfermaria de cuidados especiais: 10,6	Enfermaria de cuidados especiais: 2,14 (1,37-3,36)	<0,05
			-Hiperbilirrubinemia: 3,8	Hiperbilirrubinemia: 2,50 (1,32-4,74)	<0,05
			-Idade gestacional < 34 sem.: 3,5		
			-Ototóxicos: 10,2	Ototóxicos: 1,99 (1,10-3,59)	<0,05
			-Parto vaginal: 54,5	Parto vaginal: 2,56 (1,03-6,38)	<0,05
			-Peso de nascimento < 1500: 1,0	Peso de nascimento < 1500: 3,59 (1,26-10,28)	<0,05

OR ajustado (IC 95%)

Cesárea de emergência: 2,51 (1,0-6,36)	0,053
Parto vaginal: 2,56 (1,03-6,38)	<0,05
Hiperbilirrubinemia: 2,39 (1,24-4,63)	<0,05

Van Dommelen	Peso ao nascer, idade gestacional,	Aferido através de	Regressão logística	<u>IR na população estudada (%):</u>	<u>Indicadores de risco associados à DA (bivariada) - OR</u>	SI
--------------	------------------------------------	--------------------	---------------------	--------------------------------------	--	----

<i>et al</i> (2010)	Apgar, anomalias congênitas, TORCH, procedimentos em UTI neonatal incluindo uso de ototóxicos.	Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico.	univariada e multivariada.	(IC95%)
			-Acesso venoso ≥ 13 dias – 21	-Acesso venoso ≥ 13 dias – 2,4 (1,7-3,4)
			-Anomalia congênita SNC – 17	-Anomalia congênita SNC – 3,3 (2,5-4,4)
			-Anomalias crânio-faciais – 2	-Anomalias crânio-faciais – 15 (10-21)
			-Apgar < 7 no 5' – 14	-Apgar < 7 no 5' – 1,9 (1,4-2,7)
			-Colonização da pele – 8	-Colonização da pele – 1,8 (1,2-2,7)
			Fototerapia ≥ 14 dias – 20	
			Idade gestacional <32 sem – 41	
			Idade gestacional 32 a 36 sem – 30	
			Idade gestacional ≥ 37 sem – 29	
			-Infecções respiratórias – 6	-Infecções respiratórias – 3,0 (2,0-4,4)
			Meningite bacteriana – 2	
			-Nutrição parenteral ≥ 10 dias – 22	-Nutrição parenteral ≥ 10 dias – 2,0 (1,4-2,7)
			-Outras condições do SNC – 28	-Outras condições do SNC – 3,7 (2,8-5)
			-Outras condições do SC – 34	-Outras condições do SC – 2,9 (2,2-3,8)
			-Outras condições do SR – 70	-Outras condições do SR – 2,1 (1,4-3,0)
			-O <sub>2</sub> ≥ 7 dias – 24	-O <sub>2</sub> ≥ 7 dias – 2,7 (2,0-3,7)
			Peso <1500 – 35	-Peso ≥1500 e < 2500g – 0,7 (0,4-0,9)
			-Peso ≥1500 e < 2500 – 32	
			Peso ≥2500 – 33	
			-Sepsis – 37	-Sepsis – 1,6 (1,2-2,1)
			-Síndromes cromossômicas – 3	-Síndromes cromossômicas – 10 (7-14)
			-TORCH – 0	-TORCH – 7,9 (2,8-23)
			-Uso de aminoglicosídeos – 50	-Uso de aminoglicosídeos – 1,4 (1,0-1,8)
			-UTI ≥ 12 dias – 26	-UTI ≥ 12 dias – 3,0 (2,2-3,9)
			-Ventilação assist. c/ P+ ≥ 4 dias – 27	-Ventilação assist. c/ P+ ≥ 4 dias – 2,1 (1,5-2,7)
			-Ventilação cânula endotraqueal ≥ 3 dias – 30	-Ventilação cânula endotraqueal ≥ 3 dias – 3,0 (2,2-4,0)
			-Ventilação com alta freq O <sub>2</sub> – 9	-Ventilação com alta freq O <sub>2</sub> – 3,2 (2,3-4,5)

Indicadores de risco associados à DA (multivariada) - OR  
(IC95%)

-Anomalias craneo-faciais – 7,2 (4,5-12)

- Outras condições do SNC – 2,8 (2,0-3,9)
- Outras condições do SC – 1,6 (1,1-2,3)
- Síndromes cromossômicas – 4,7 (3,0-7,6)
- Sepsis – 4,4 (1,4-14)
- UTI ≥ 12 dias – 1,6 (1,2-2,6)
- Ventilação com alta freq O<sub>2</sub> – 1,8 (1,2-2,8)

BT – bilirrubina total	NR – não realizada
DA – deficiência auditiva	RN – recém-nascidos
IC – intervalo de confiança	SC – sistema circulatório
Infecções congênitas – toxoplasmose, sífilis, rubéola, CMV e Herpes	SI – sem informação
TORCH – toxoplasmose, rubéola, CMV e Herpes	SNC – sistema nervoso central
IR – indicador de risco	SR – sistema respiratório
JCIH – Joint Committe on Infant Hearing	UTI – unidade de terapia intensiva
ND – não disponível	VM – ventilação mecânica

\*Asfixia = uma ou mais de: Apgar < 6 no 5', pH sangue < 7,1, encefalopatia hipóxico isquêmica, acometimento sistêmico-orgânico

