



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM AUDIOLOGIA

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS CORTICAIS EM NEONATOS
NASCIDOS A TERMO E PRÉ-TERMO**

ÂNDREA DE MELO

ORIENTADORA: PROFA. DRA. PRICILA SLEIFER

CO-ORIENTADOR: PROFA. DRA. ELIARA P. V. BIAGGIO

Porto Alegre, 15 de janeiro de 2016.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM AUDIOLOGIA

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS CORTICAIS EM NEONATOS
NASCIDOS A TERMO E PRÉ-TERMO**

ÂNDREA DE MELO

Orientadora: Profa. Dra. Pricila Sleifer

Co-orientador: Profa. Dra. Eliara P. V. Biaggio

Requisito parcial para a conclusão do Curso
de Especialização em Audiologia.

Porto Alegre, 15 de janeiro de 2016.

DEDICATÓRIA

*Dedico aos meus pais, os quais me ensinaram que
nosso maior tesouro é o conhecimento.*

AGRADECIMENTOS

Aos primeiros amores da minha vida, meu pai Mara Rúbia e Helio Reovaldo por permitirem a realização desta conquista. Por aceitarem minha ausência longe de casa..Obrigada por estarem sempre comigo e me amarem incondicionalmente.

Aos meus irmãos por torcerem e ficarem felizes a cada nova conquista.

Ao meu querido namorado Rafael pelo seu amor e incentivo constantes, por estar comigo neste processo desde a seleção até a conclusão. Obrigada pelas caronas na madrugada para que eu pudesse ir a Porto Alegre estudar e, também, por me esperar voltar no mesmo dia cuidando de mim com tanto primor e carinho!

A minha orientadora profa. Pricila, pela atenção, generosidade, compreensão e estar sempre pronta para sanar dúvidas e facilitar meu aprendizado, pois foi fundamental nesse processo. Agradeço pelos momentos de incentivo e ensinamentos.

A minha co-orientadora profa. Eliara, pela confiança e por proporcionar a oportunidade de encontrar na Fonoaudiologia. Obrigada por me apresentar a audiologia pediátrica e o treinamento auditivo!! Obrigada por me ensinar a transmitir tanto carinho e respeito ao ajudar “os pequenos”.

A Fga. Inaê Costa Rechia pela amizade e perseverança durante os vários sábados de coleta que passamos no hospital.

As minhas amigas fonoaudiólogas que me honram com suas amizades desde a graduação: Ivelise Martins, Juliana Cardoso, Letícia Noro, Sabrina Bordignon, Gabriela Porto, Ariane Gomes, Fernanda Vellozo e Alessandra Duzac.

Aos neonatos e pais participantes da pesquisa, de forma direta ou indireta, meu muito OBRIGADA!

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	6
ARTIGO ORIGINAL	
Resumo	9
Abstract	10
Introdução	11
Métodos	14
Resultados	16
Discussão	17
Conclusão	21
Referências.....	22
Tabelas	27
APÊNDICE	
Apêndice A: Termo de autorização institucional	30
Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais e/ou responsáveis	32
Apêndice C: Termo de utilização e divulgação de dados	34
Apêndice D: Protocolo de coleta de dados	35
ANEXOS	
Anexo A: Normas revista <i>CoDAS</i>	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise dos valores de latência das ondas P1 e N1 por orelhas nos neonatos a termo e pré-termo.....	27
Tabela 2. Análise dos valores de amplitude das ondas P1 e N1 por orelhas nos neonatos a termo e pré-termo	28
Tabela 3. Análise da presença ou ausência das ondas P2 e N2 em neonatos nascidos a termo e pré-termo	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

dBNA: decibel em nível de audição

TCLE: Termo de consentimento livre e esclarecido

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSM: Universidade Federal de Santa Maria

UNIFESP: Universidade Federal de São Paulo

PEALL: Potencial evocado auditivo de longa latência

PEAC: Potencial evocado auditivo cortical

TAN: Triagem auditiva neonatal

EOAT: Emissões otoacústicas transiente

PEATE-a: Potencial evocado auditivo de tronco encefálico automatic

PEATE: Potencial evocado auditivo de tronco encefálico

PEAEE: Potencial evocado auditivo de estado estável

ms: milissegundos

Hz: hertz

IRDA: Indicadores de risco para deficiência auditiva

IHS: Intelligent Hearing Systems

Potenciais evocados auditivos corticais em neonatos nascidos a termo e pré-termo

Cortical auditory evoked potentials in full term and preterm birth neonates

Título resumido: Potenciais evocados corticais em neonatos

Cortical evoked potentials in neonates

Ândrea de Melo¹, Eliara Pinto Vieira Biaggio², Inaê Costa Rechia³, Pricila Sleifer⁴

¹Fonoaudióloga; Aluna do curso de Especialização em Audiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Mestranda em Distúrbios da Comunicação Humana na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Bolsista CAPES/DS.

²Fonoaudióloga; Professora Adjunto II do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

³Fonoaudióloga; Doutoranda em Distúrbios da Comunicação Humana na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

⁴Fonoaudióloga; Professora Adjunto IV, Departamento de Saúde e Comunicação Humana da UFRGS, Doutor em Ciências Médicas: Pediatria da UFRGS.

Pesquisa realizada na Universidade Federal de Santa Maria.

Endereço para correspondência: Rua Cassilda Genro, 1540. Bairro Maria Alice Gomes. Santiago-RS. CEP: 97 700-000.

Conflito de interesse: inexistentes.

Referente as contribuições de cada autor: Ândrea de Melo: Coleta de dados, interpretação dos resultados e redação do manuscrito; Eliara Pinto Vieira Biaggio: Análise e interpretação dos resultados e revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante; Inaê Costa Rechia: Coleta de dados e análise de resultados; Pricila Sleifer: Interpretação dos resultados e revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante.

RESUMO

Objetivo: Mensurar os potenciais exógenos do potencial evocado auditivo cortical (PEAC) em neonatos nascidos a termo e pré-termo, além de compará-los, considerando as variáveis latência e amplitude dos componentes. **Método:** Estudo transversal, prospectivo, contemporâneo e comparativo. Foram avaliados 127 neonatos, destes foram considerados 96, após análise dos exames por três juízes, distribuídos em dois grupos: Grupo Termo: 66 neonatos e Grupo Pré-termo: 30 neonatos. Os registros do PEAC foram feitos com os neonatos posicionados no colo da mãe e/ou responsável, em sono natural, por meio de eletrodos de superfície. Foram apresentados estímulos verbais binauralmente, sendo /ba/ o estímulo frequente e /ga/ o estímulo raro, na intensidade de 70 dBnNA, por meio de fones de inserção. Foi analisada a presença ou ausência dos componentes exógenos em ambos os grupos, bem como, latência e amplitude de P1 e N1. Para análise dos dados utilizaram-se os testes pertinentes. **Resultados:** A latência da onda P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda foi menor no Grupo Termo. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa quanto a amplitude de P1 e N1 entre os grupos. Na comparação entre presença e ausência dos componentes P2 e N2 também não foi observada diferença, entre os grupos. **Conclusão:** É possível mensurar os PEAC, em neonatos nascidos a termo e pré-termo. Verificou-se influência do processo maturacional apenas na medida da latência dos componentes P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda, sendo estas menores no Grupo Termo.

Palavras-chave: Potenciais evocados; Potenciais Evocados Auditivos; Recém-nascido; Eletrofisiologia; Prematuridade.

ABSTRACT

Purpose: To measure the exogenous potential of cortical auditory evoked potential(CAEP) in newborns born term and preterm, and compare them, considering the variables of latency and amplitude of the components. **Methods:** Cross-sectional study, prospective, comparative and contemporary. Were evaluated 127 newborns, 96 of these were considered, after analyzing the exams by three judges, divided into two groups: Group Term: 66 infants and Pre-term group: 30 neonates. The recordings of CAEP were done with the newborns positioned comfortably in the mother's and/or responsible lap in natural sleep through surface electrodes. To do this, binaurally verbal stimuli were presented being /ba/ frequent stimulation and /ga/ the rare stimulus, at an intensity of 70 dBHL through insert earphones. It was analyzed the presence or absence of exogenous components in both groups, as well as, latency and amplitude of P1 and N1. For data analysis were used the pertinent tests. **Results:** The latency of the P1 and N1 wave was smaller in the term group. However, there were no statistically significant differences in amplitude P1 and N1 between groups. Comparing the presence and absence of P2 and N2 components was also no difference between groups. **Conclusion:** It is possible to measure the CAEP in term and preterm neonates. There was influence of maturational process only to the measure of the latency of the components P1 bilaterally and N1 in the left ear, which are smaller in the Term Group.

Keywords: Evoked Potentials; Evoked Potentials, Auditory; Newborn; Electrophysiology; Infant, Premature

INTRODUÇÃO

As avaliações objetivas realizadas por meio de exames eletrofisiológicos permitem mensurar ou visualizar o funcionamento da via auditiva periférica e central. Sendo estas de suma importância na avaliação complementar, visando o fechamento de diagnóstico e/ou compreensão do status auditivo, quando realizada em público de difícil cooperação para responder satisfatoriamente a exames comportamentais como neonatos, lactentes e crianças pequenas.

Avaliações eletrofisiológicas e eletroacústicas são utilizadas como exame de rotina na triagem auditiva neonatal (TAN), por meio dos exames emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT) e/ou potencial evocado auditivo de tronco encefálico automático (PEATE-A)^(1,2). Contudo, existem outros procedimentos eletrofisiológicos que podem fazer parte do processo de avaliação audiológica para complementar o diagnóstico, como por exemplo, o potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) por frequências e o potencial evocado auditivo de estado estável (PEAEE), que permitem uma mensuração de limiares auditivos, bem como, visualização da configuração audiométrica.

Com a evolução tecnológica e científica, outros exames tais como o potencial evocado auditivo de longa latência (PEALL)/potencial evocado auditivo cortical (PEAC) marcam sua presença e possibilitam uma diversidade de aplicações clínicas⁽³⁾. Um exemplo das possibilidades deste procedimento é o monitoramento da maturação auditiva em neonatos, uma vez que esta avaliação permite observar respostas da via auditiva até o córtex cerebral perante o estímulo auditivo, e se realizada longitudinalmente pode-se fazer inferências sobre como o sistema auditivo

está se organizando em relação à recepção do som em nível cortical, com o passar do tempo. Cabe ressaltar que o PEALL se trata de respostas bioelétricas da atividade do córtex e do tálamo em um intervalo de tempo de 80 a 600ms^(3,4).

Na população adulta e crianças maiores com exames normais é possível verificar a presença de todos os componentes, sejam eles positivos (P1, P2 e P3) ou negativos (N1 e N2). Os componentes P1, N1, P2 e N2 caracterizam-se como potenciais exógenos, os quais sofrem influência das características físicas presentes no estímulo acústico como intensidade frequência e duração. Já o componente P3 está relacionado às habilidades cognitivas como atenção ao estímulo acústico apresentado durante o exame, chamado assim, de potencial endógeno⁽⁵⁾. Este potencial endógeno, P3, aparece quando o sujeito percebe conscientemente a mudança no estímulo sonoro apresentado⁽⁵⁾. Ainda segundo o autor, a onda N2 possui maior negatividade em crianças menores de cinco anos, tornando-se estáveis apenas após esta idade. Os potenciais exógenos são os potenciais evocados auditivos corticais e o potencial endógeno conhecido como potencial cognitivo⁽⁶⁾.

Desde o nascimento, as respostas no PEAC sejam por estímulos de tons puros e/ou por estímulos complexos (sílabas) conseguem mostrar a organização de geradores corticais e o desenvolvimento do sistema auditivo central⁽⁷⁾. Nos neonatos/lactentes é possível observar apenas a presença dos componentes P1, N1, P2 e N2, as quais não dependem da atenção individual ao estímulo sonoro apresentado durante a avaliação para estarem presentes sendo, portanto, uma representação da habilidade cortical em detectá-los^(3,8). A maturação depende da mielinização de fibras nervosas que enviará impulsos aos centros corticais correspondentes. Devido a este fato as respostas do lactente serem reflexas até aproximadamente os três meses de vida, sendo inibidas conforme inicie a maturação

do Sistema Nervoso Central, quando o córtex passa a comandar as respostas da criança⁽⁹⁾.

Desta forma, o funcionamento normal das estruturas auditivas centrais é de suma importância para que as habilidades perceptuais sejam adquiridas pelo sujeito⁽¹⁰⁾. Sendo que a integridade de tais estruturas permite o desenvolvimento adequado da linguagem oral, bem como, sua aquisição⁽¹¹⁾.

Existem estudos nos quais foram verificadas diferenças entre as respostas do PEATE, em neonatos nascidos a termo e pré-termo, mostrando que as respostas geradas entre a via auditiva periférica e central sofrem influência do processo de maturação e da idade gestacional. Possibilitando visibilidade do efeito maturacional naqueles nascidos pré-termo devido à diferença na latência entre respostas quando comparados aos demais neonatos^(9,12-14).

Entretanto, há escassez de estudos, na literatura compulsada^(8,15) tem pesquisado a aplicabilidade do PEALL em neonatos, o que aponta a necessidade de pesquisas que objetivem descrever os resultados eletrofisiológicos, em especial os potenciais evocados auditivos corticais nessa população. Além disso, investigar o uso da mensuração dos componentes exógenos do PEALL no monitoramento da maturação auditiva, bem como, estudar parâmetros relacionados a latência e amplitude como valores normativos na análise e morfologia do traçado, em neonatos, são importantes para propiciar uma intervenção precoce e minimizar os efeitos negativos de qualquer distúrbio na via auditiva central.

Diante da problemática apresentada, o objetivo deste estudo é mensurar os potenciais exógenos (potencial evocado auditivo cortical) em neonatos nascidos a

termo e pré-termo, no primeiro mês de vida, além de compará-los, considerando as variáveis orelha e latência e amplitude dos componentes.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, prospectivo, contemporâneo e comparativo, que tem como desfecho clínico à observação e análise das respostas eletrofisiológicas obtidas no PEAC. Esta pesquisa fez parte de um projeto já existente na XXXXX aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa de tal instituição sob o número 14804714.2.0000.5346. Cabe ressaltar que foi respeitada na integralidade a Resolução nº 466/12, que versa sobre pesquisas com seres humanos. Sendo assim, participaram deste estudo apenas os neonatos cujos pais e/ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em que foi esclarecido o objetivo, metodologia do estudo proposto, assim como riscos, desconfortos e sigilo quanto à sua identificação.

Como critérios de exclusão para participação na pesquisa, foram considerados as seguintes condições: neonato apresentar comprometimento neurológico evidente; apresentar resultado de falha na TAN, sendo ausência de EOAT ou PEATE-A na primeira triagem; presença de alterações orgânicas evidentes; estar realizando algum tratamento medicamentoso, possuir mais de um mês de vida (considerando a idade corrigida no grupo de neonatos nascidos pré-termo).

Fizeram parte da amostra inicial, 127 neonatos atendidos no Programa de TAN do hospital universitário da instituição sendo 86 nascidos a termo e 41 pré-termo. Inicialmente foi realizada a anamnese abordando dados como: nome da mãe e do neonato, data de nascimento, peso, Apgar, semanas de gestação, presença de

Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva-IRDA¹ e histórico clínico visando verificar os critérios de elegibilidade.

Após a realização da TAN os neonatos passaram pela avaliação eletrofisiológica do PEAC, isto é, a mensuração dos componentes exógenos do Potencial Cortical, a qual foi realizada com o equipamento *Intelligent Hearing Systems* (IHS), módulo *SmartEP*, de dois canais. Houve uma orientação expressa aos pais que o neonato deveria estar alimentado e em sono natural no colo da mãe ou responsável, pois a movimentação do neonato em vigília poderia alterar as respostas na avaliação como os traçados dos componentes. A avaliação foi realizada com uso fones de inserção e eletrodos posicionados (após limpeza da pele com pasta abrasiva) com pasta condutiva eletrolítica e esparadrapo, sendo o eletrodo ativo colocado na frente (Fz), o terra (Fpz) na frente, e os de referência na mastóide esquerda (M1) e mastóide direita (M2). O valor da impedância dos eletrodos foi igual ou inferior a três kohms. Sendo utilizados estímulos de fala frequente /ba/ e raro /ga/, apresentados de forma binaural, a uma intensidade de 70dBnNA. Para cada tipo de estímulo, foram utilizados no mínimo 150 estímulos sendo aproximadamente 120 frequentes e 30 raros, ou seja, 80% estímulos frequentes e 20% estímulos raros (paradigma *Oddball*). A polaridade utilizada foi a alternada e filtro passa-banda de 1 a 30 Hz com janela de 1020 ms. Após, o computador emite um traçado com a imagem do potencial gerado em 300 ms (P300) posterior a cada estímulo raro, o qual não foi considerado por não é avaliado em neonatos já que depende da atenção individual do sujeito. O traçado foi assim identificado, com mensuração da latência e amplitude dos componentes (P1, N1, P2 e N2), impresso para análise posterior.

Ao final, os exames foram analisados por três juízes fonoaudiólogos e com

conhecimento sobre PEAC, desta forma, excluiu-se 31 neonatos devido a presença alta de artefatos que invalidaram a fidedignidade do resultado obtido ficando assim a amostra final composta por 96 neonatos. Respeitou-se o máximo de 10% de artefatos. Desta forma, a composição amostral foi a seguinte: 96 neonatos, sendo estes distribuídos em dois grupos: Grupo Termo: 66 neonatos (34 do gênero feminino e 32 do gênero masculino) e Grupo Pré-termo 30 neonatos (11 do gênero feminino e 19 do gênero masculino). Considerando a idade gestacional, a média dos neonatos participantes da pesquisa foi 39 semanas e variação de 37 a 41 semanas e três dias no Grupo Termo. No Grupo Pré-termo, a média foi de 34 semanas e quatro dias com variação entre 26 semanas e dois dias e 36 semanas e cinco dias.

Posteriormente, realizou-se um banco de dados no programa *Microsoft Excel*. Este e analisado no *software Statistical Analysis System (SAS) for Windows*, versão 9.2. Os dados categóricos foram apresentados em frequência relativa e os dados quantitativos pela média e desvio padrão. Utilizaram-se os testes Wilcoxon para amostras relacionadas para comparação entre orelhas, Mann-Whitney para comparação de variáveis entre os grupos e Qui-Quadrado para análise de presença ou ausência de ondas entre os grupos. Sendo considerados significativos os valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A maioria dos neonatos apresentou os componentes P1 e N1, porém apenas 4,5% (n=3) nascidos a termo e 13% (n=4) dos nascidos pré-termo não tiveram tais componentes. Na análise das médias das respostas da latência referente a estes componentes, houve diferença estatisticamente significante na comparação entre os grupos para os componentes P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda. Contudo,

não foi verificada diferença significativa entre orelhas, conforme mostra tabela a seguir:

Inserir Tabela 1

Na análise da amplitude dos componentes P1 e N1, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos e entre orelhas:

Inserir Tabela 2

Na análise entre presença e ausência dos componentes P2 e N2 não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos conforme tabela a seguir:

Inserir Tabela 3

DISCUSSÃO

Houve ausência dos componentes P1 e N1 em 13% (n=4) dos neonatos do Grupo Pré-termo e 4,5% (n=3) no Grupo Termo, tal achado referente a ausência de onda P1 havia sido mencionado anteriormente em outra pesquisa na qual os autores chamaram atenção ao fato de que a ausência de ondas no PEAC em pré-termo pode ser um indicador para alterações cognitivas⁽¹⁶⁾ ou imaturidade das estruturas corticais nesta população.

Os valores das latências dos componentes exógenos encontram-se aumentados na presente pesquisa (Tabela 1), corroborando com pesquisa anterior que relata que neonatos possuem valores de latências superiores que os esperados

em crianças com maior idade, pois tais valores diminuem rapidamente e gradualmente na primeira e segunda década de vida, respectivamente⁽¹⁷⁾.

Recente estudo realizado com 15 neonatos referiu que tais valores aumentados de latência P1 e N1 justificam-se pela imaturidade das estruturas corticais nesta população, independentemente da idade gestacional⁸. Como referido anteriormente, a latência dos componentes dos potenciais corticais pode ser influenciada pela maturação⁽¹⁸⁾. Fato confirmado na presente pesquisa na qual houve diferença significativa entre os valores de latência dos componentes P1 e N1 entre os grupos, provavelmente devido a diferença de idade gestacional entre os grupos amostrais. Demonstrando que o processo maturacional exerce influência sobre as respostas corticais em neonatos antes de 29 dias de vida, sendo verificada principalmente nos valores de latência dos componentes P1 e N1 (primeiras a serem formadas).

O desenvolvimento da eficiência sináptica durante os dois primeiros anos de vida na criança mostram uma atividade de ondas mais lentas. Espera-se ondas/componentes com picos bem definidos em adultos normais, contudo para a população infantil tal morfologia começa a surgir a partir dos quatro anos⁽¹⁹⁾. Como referenciado, este potencial associado a outras medidas são importantes na neurociência cognitiva nesta população⁽²⁰⁾. Recentemente um estudo buscando verificar a relação do PEAC com as categorias de linguagem na criança mostraram que, os potenciais possibilitam gerar sequência similar de processos de categorização no cérebro infantil, por meio da estimulação rápida e contínua do exame⁽²¹⁾.

Os potenciais corticais também podem ser utilizados para mostrar os efeitos do uso de aparelhos individuais de amplificação sonora em crianças, especialmente

aquelas com perda auditiva com grau moderada a grave⁽²²⁾. Acrescenta-se ainda o uso do PEAC em lactentes usuários de implante coclear (IC) visando verificar o processo maturacional. Pesquisadores buscaram a relação entre os achados na onda P1 e vocalizações produzidas por dois lactentes implantados em diferentes momentos após ativação do implante coclear. Tais autores concluíram que o desenvolvimento comunicativo é influenciado positivamente, observando mudança no sistema nervoso central por meio da diminuição progressiva da latência de P1, tornando-se normal após três meses de ativação do IC⁽¹⁹⁾. Estudo semelhante foi realizado com cinco crianças maiores, faixa etária de dois anos e três meses, no momento da ativação do IC. Tais crianças foram comparadas aos seus pares da mesma idade e com audição normal, para verificar se houve desenvolvimento adequado da via auditiva no grupo estudo. As pesquisadoras concluíram que os valores de latência da onda P1 em crianças implantadas após três meses de ativação é maior que em crianças normo-ouvintes e sua redução ocorre aos quatro anos de idade⁽²³⁾.

Ainda em relação a análise dos resultados da tabela 1, os dados do Grupo Pré-termo são semelhantes ao observado na utilização de outra medida eletrofisiológica, PEATE, em neonatos considerados pequenos para idade gestacional, em outro estudo⁽¹⁴⁾. Observou-se diminuição progressiva das latências de ondas tanto em pré-termo quanto em neonatos nascidos a termo, sendo indiferente a relação entre proporcionalidade corporal e maturação auditiva⁽¹⁴⁾. Estudo anterior mostrou uma tendência a aumento nas latências em todos os componentes individuais e nos valores interpicos nos neonatos nascidos pré-termo considerando os PEATE, bem como, diferença notável nos potenciais corticais na comparação entre neonatos nascidos a termo e pré-termo⁽²⁴⁾. Na mesma direção,

autores afirmam que se deve considerar a idade gestacional no momento da avaliação, pois há diferença na maturação do sistema auditivo central, observado pelo PEATE, em lactentes nascidos prematuros menores de 20 meses de idade⁽⁹⁾.

Na pesquisa atual não houve diferença estatística entre orelhas relacionada a amplitude dos componentes P1 e N1 entre os grupos, mesmo os valores apresentando-se superiores no Grupo Termo (Tabela 2). Referente a esta medida, estudiosos verificaram os efeitos da maturação nos PEAC em diferentes faixas etárias: neonatos com menos de sete dias de vidas, lactentes de 13 a 41 meses, crianças de 4 a 6 anos e adultos de 18 a 45 anos. Como resultado, encontrou-se que não há diferença importante entre valores de amplitude apresentados por neonatos e crianças até seis anos de idade, contudo, os componentes sofrem influência do tempo, pois a amplitude de P1 e N2 diminui e amplitude de N1 e P2 torna-se maior com o aumento da idade⁽²⁵⁾. Corroborando com estudo realizado anteriormente no qual foram avaliadas 15 crianças de dois a quatro dias, após o nascimento e posteriormente a cada três meses até completar um ano de vida, no qual os autores reforçam que pelo processo maturacional ocorre o aumento da amplitude dos componentes dos potenciais corticais e conseqüentemente, melhora da morfologia⁽¹⁸⁾. Autores ressaltam que a amplitude da resposta relaciona-se diretamente a quantidade de estrutura neural participando da resposta⁽³⁾, sendo proporcional a magnitude de ativação sináptica⁽²⁶⁾. Pesquisadores verificaram que há influencia do passar da idade e as respostas tanto de amplitude quanto latência no ser humano⁽²⁷⁾.

Utilizando o PEATE autores concluíram que não há diferença durante o desenvolvimento auditivo entre as orelhas direita e esquerda, ocorrendo de modo simultâneo^(9,28-30). Achados similares aos encontrados na presente pesquisa, pois

não foi verificada diferença estatística entre as orelhas nos valores de latência P1 e N1. Bem como, não houve resultado significativo ao comparar a presença e ausência de P2 e N2 entre as orelhas e os grupos pesquisados.

Na análise da presença ou ausência dos componentes P2 e N2 (Tabela 3) a maioria dos neonatos nascidos a termo e pré-termo apresentaram o componente P2 presente em 68,18% em ambas as orelhas no Grupo Termo e 83,33% na orelha direita e 80% na orelha esquerda no Grupo Pré-termo e, referente ao componente N2, 59,09% na orelha direita e 56,06% na orelha esquerda no Grupo Termo e 70% na orelha direita e 60% na orelha esquerda no Grupo Pré-Termo. Tal achado discorda de estudo recente, realizado com 25 neonatos, o qual observou presença do componente P2 em apenas 6,7% (n=1) em neonatos nascidos a termo e 20% (n=2) pré-termos⁽⁸⁾. Supõe-se que os resultados podem ter relação com a diferença dos tamanhos amostrais entre os estudos, visto que na atual pesquisa houve presença dos componentes P2 e N2 na maioria dos neonatos, indiferente do grupo estudado, considerando-se uma amostra maior. A literatura compulsada não traz concordância com os atuais achados, o que abre precedentes para pesquisas posteriores.

CONCLUSÃO

Tais resultados permitem concluir que é possível mensurar os potenciais evocados auditivos corticais, em neonatos nascidos a termo e pré-termo. Nas análises das comparações, verificou-se influência do processo maturacional com relação as latências dos componentes P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda, sendo estas menores no Grupo Termo. Contudo, referente aos valores de amplitude entre os grupos não houve correlação significativa.

Acrescenta-se ainda que não houve diferença estatística entre presença e ausência dos componentes P2 e N2 entre os grupos amostrais.

Ressalta-se a necessidade de valores normativos para esta população, considerando que as pesquisas anteriores realizaram estudos com amostras pequenas não sendo possível inferir sobre tal normalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007; 120(4): 898-921.
2. Lewis DR, Marone SAM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nóbrega M. Multiprofessional committee on auditory health – COMUSA. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010; 76(1): 121-8.
3. Sleifer P. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças. In: Cardoso MC (Org.). *Fonoaudiologia na infância: avaliação e tratamento*. Rio de Janeiro; Revinter, 2014: 171-94.
4. Reis ACMB, Frizzo ACF. Potencial Evocado Auditivo Cognitivo. In: Boéchat EM e organizadores. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2015: 140-50.
5. McPherson DL. Long Latency auditory evoked potentials. In: *Late Potentials of The auditory system*. Singular Publishing Group Inc. 1996; 7-21.
6. Alvarenga KF, Vicente LC, Lopes RCF, Silva RA, Banhara MR, Lopes AC et al. The influence of speech stimuli contrast in cortical auditory evoked potentials. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013; 79(3): 336-41.
7. Figueiredo SR, Lewis DR. Potenciais evocados auditivos corticais em crianças com perda auditiva: estudo piloto. *Distúrb Comum*. 2009; 26(3): 622-3.

8. Didoné DD, Garcia MV, Silveira AF. Long Latency Auditory Evoked Potential in Term and Premature Infants. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014; 18(1): 16–20.

9. Sleifer P, da Costa SS, Cóser PL, Goldani MZ, Dornelles C, Weiss K. Auditory brainstem response in premature and full-term children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71(9): 1449-56.

10. Alvarenga KF, Araújo ES, Ferraz E, Crenitte PAP. P300 auditory cognitive evoked potential as an indicator of therapeutical evolution in students with developmental dyslexia. *CoDAS*. 2013; 25(6): 500-5.

11. Gatto CL, Tochetto TM. Deficiência auditiva infantil: implicações e soluções. *Rev Cefac*. 2007; 9(1): 110-5.

12. Sousa LCA, Piza MRT, Alvarenga KF, Coser PL. Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas: princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Tecmedd, 2008; 109-30.

13. Casali RL, Santos MFC dos. Evoked Response: response patterns of full-term and premature infants. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010; 76(6): 729-38.

14. Angrisani RG, Diniz EMA, Azevedo MF, Matas CG. The influence of body proportionality on children born small for gestational age: a study of auditory pathway maturation. *Audiol Commu Res*. 2015; 20(1): 32-9.

15. McPherson DL, Ballachanda BB, Kaf W. Middle and long latency evoked potentials. In: Roeser RJ, Valente M, Dunn HH. *Audiology: diagnosis*. New York: Thieme; 2008; 443-77.
16. Fellman V, Kushnerenko E, Mikkola K, Ceponiene R, Leipala J, Naatanen R. Atypical auditory event-related potentials in preterm infants during the first year of life: a possible sign of cognitive dysfunction? *Pediatr Res*. 2004; 56(2): 291–7.
17. Sharma A, Tobey E, Dorman M, Bharadwaj S, Martin K, Gilley P, et al. Central Auditory Maturation and Babbling Development in Infants With Cochlear Implants. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004; 130(5): 511-6.
18. Kushnerenko E, Ceponiene R, Balan P, Fellman V, Huutilainen M, Näätänen R. Maturation of the auditory event-related potentials during the 1st year of life. *Neuroreport*. 2002; 13(1): 47-51.
19. Taylor MJ, Batty M, Itier RJ. The faces of development: a review of early face processing over childhood. *J Cogn Neurosci*. 2004; 16(8): 1426-42.
20. Csibra G, Kushnerenko E, Grossmann T. Electrophysiological Methods in Studying Infant Cognitive Development. In: Nelson C.A., Luciana M. (Eds.), *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience*, 2nd Edition, MIT Press. 2008; 247-62.

21.Hoehl S. The development of category specificity in infancy–what can we learn from electrophysiology?. *Neuropsychologia*. 21August 2015.

22.King A, Carter L, Dun BV, Zhang V, Pearce W, Ching T. Australian Hearing Aided Cortical Evoked Potentials Protocols. 2014.

23. Silva LAF, Couto MIV, Tsuji RK, Bento RF, Matas CG, Carvalho ACM. Auditory pathways' maturation after cochlear implant via cortical auditory evoked potentials. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2014; 80(2): 131-7.

24.Pasman JW, Rotteveelb JJ, Graaf R, Stegeman DF, Viscoa YM. The effect of preterm birth on brainstem, middle latency and cortical auditory evoked responses (BMC AERs). *Early Hum. Dev.* 1992; 31(2): 113-29.

25.Wunderlich JL, Cone-Wesson BK, Shepherd R. Maturation of the cortical auditory evoked potential in infants and young children. *Hear Res*. 2006; 212(1-2): 185–202.

26.Vaughan HGJ, Kurtzberg D. Electrophysiologic indices of human brain maturation and cognitive development. In: *Minnesota symposia on child psychology*, Gunnar MR, Nelson CA (eds.) Hillsdale NJ, Erlbaum: 1992; 24: 1-36.

27. Choudhury N, Benasich AA. Maturation of auditory evoked potentials from 6 to 48 months: Prediction to 3 and 4 year language and cognitive abilities. *Clin. Neurophysiol*. 2010; 122(2): 320-38.

28. Porto MAA, Azevedo MF, Gil D. Auditory evoked potentials in premature and

full-term infants. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011; 77(5): 622-7.

29. Angrisani RMG, Azevedo MF, Carvalho RMM, Diniz EMA, Ferraro AA, Guinsburg R, et al. Electrophysiological characterization of hearing in small for gestational age premature infants. *CoDAS.* 2013; 25(1): 22-8.

30. Angrisani RG, Diniz EMA, Guinsburg R, Ferraro AA, Azevedo MF, Matas CG. Auditory pathway maturational study in small for gestational age preterm infants. *CoDAS.* 2014; 26(4): 286-93.

Tabela 1. Análise dos valores de latência dos os componentes/ondas P1 e N1, em milissegundos, por orelhas nos Grupos Termo e Pré-termo

LATÊNCIA	Grupo Termo	Grupo Pré-Termo	p*
	(n=63)	(n=26)	
	Média ± DP [min – max]	Média ± DP [min – max]	
ONDA P1 (ms)			
OD	214,10 ± 44,22	247,93 ± 51,14	0,002*
OE	213,78 ± 45,73	251,23 ± 51,99	0,010*
p**	0,715	0,427	
ONDA N1 (ms)			
OD	367,93 ± 67,11	395,39 ± 73,58	0,071
OE	371,26 ± 70,32	403,77 ± 86,04	0,044*
p**	0,585	0,319	

** teste de Wilcoxon para amostras relacionadas para comparação entre orelhas, * Teste Mann-Whitney para comparação de variáveis entre os grupos. Considerou-se como valor significativo $p < 0,05$.

Legenda: *valor estatisticamente significante, OD= orelha direita, OE= orelha esquerda, DP= desvio padrão, ms= milissegundos, n=número de sujeitos

Tabela 2. Análise dos valores de amplitude dos os componentes/ondas P1 e N1, em milissegundos, por orelhas nos Grupos Termo e Pré-termo

AMPLITUDE	Grupo Termo	Grupo Pré-termo	p*
	(n=63)	(n=26)	
	Média ± DP	Média ± DP	
	[min – max]	[min – max]	
ONDAS P1-N1(ms)			
OD	7,02 ± 4,03	5,74 ± 2,12	0,174
OE	6,84 ± 3,90	5,80 ± 1,94	0,368
p**	0,408	0,892	
ONDAS N1-P2(ms)			
OD	7,02 ± 4,03	3,70 ± 2,00	0,759
OE	6,84 ± 3,90	3,76 ± 2,22	0,567
p**	0,408	0,516	

** teste de Wilcoxon para amostras relacionadas para comparação entre orelhas, * Teste Mann-Whitney para comparação de variáveis entre os grupos. Considerou-se como valor significativo $p < 0,05$.

Legenda: OD= orelha direita, OE= orelha esquerda, DP= desvio padrão, ms= milissegundos, n=número de sujeitos

Tabela 3. Análise da presença ou ausência dos componentes/ondas P2 e N2 nos Grupos Termo e Pré-termo

	ONDA P2		p*	ONDA N2		p*
	Grupo Termo (n=66)	Grupo Pré-termo (n=30)		Grupo Termo (n=66)	Grupo Pré-termo (n=30)	
ORELHA						
OD						
Presença	68,18% (n=45)	83,33% (n=25)	0,122	59,09%(n=39)	70,00% (n=21)	0,306
Ausência	31,82% (n=21)	16,67% (n=05)		40,91%(n=27)	30,00% (n=09)	
OE						
Presença	68,18% (n=45)	80,00% (n=24)	0,233	56,06%(n=37)	60,00% (n=18)	0,718
Ausência	31,82% (n=21)	20,00% (n=06)		43,94%(n=29)	40,00% (n=12)	

*Teste Qui-Quadrado, considerou-se como valor significativo $p < 0,05$.

Legenda: OD= orelha direita, OE= orelha esquerda, n=número de sujeitos

APÊNDICES

Apêndice A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Potenciais evocados auditivos corticais em neonatos nascidos a termo e pré-termo

O Curso de Especialização em Audiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desenvolverá um projeto de avaliação auditiva eletrofisiológica no qual a responsável pela pesquisa será a fga. Ândrea de Melo com orientação da profa. Dra. Pricila Sleifer e da profa. Dra. Eliara Vieira Pinto Viaggio. Será desenvolvido um projeto que visa verificar as respostas obtidas na pesquisa do potencial evocado auditivo cortical (PEAC) em neonatos nascidos a termo e pré-termo em um hospital de referência no Interior do Rio Grande do Sul. Trata-se de um estudo transversal, prospectivo, contemporâneo e comparativo realizado de modo interinstitucional. A amostra será por conveniência conforme a possibilidade da realização da avaliação eletrofisiológica PEAC no Programa de Triagem Auditiva Neonatal (TAN) da Universidade Federal de Santa Maria, após os neonatos terem passado na TAN.

Após obtiverem resultado “passa” na triagem auditiva, os neonatos passarão pela avaliação eletrofisiológica PEALL. Esta será realizada com o equipamento *Intelligent Hearing Systems* (IHS), módulo *SmartEP*, de dois canais, após orientação expressa aos pais que o neonato deve estar alimentado e em sono natural, pois a movimentação do neonato em vigília altera os traçados das ondas e assim, o resultado do exame. A avaliação é realizada com uso fones de inserção e eletrodos posicionados (após limpeza da pele com pasta abrasiva) com pasta condutiva eletrolítica e esparadrapo, sendo o eletrodo ativo colocado na frente (Fz), o terra (Fpz) na frente, e os de referência na mastóide esquerda (M1) e mastóide direita (M2). O valor da impedância dos eletrodos devem ser igual a 1 kohms. Serão utilizados estímulos de fala frequente /ba/ e raro /ga/, apresentados de forma binaural, a uma intensidade de 70 dBNA. Para cada tipo de estímulo, serão utilizados 150 estímulos (aproximadamente 120 frequentes e 30 raros). Após, o traçado será identificado, com mensuração da latência e amplitude das ondas. Para garantir a confiabilidade do exame, será realizada a replicação do traçado das ondas.

Os procedimentos realizados poderão oferecer um risco mínimo aos participantes, pois se tratam de exames não invasivos os quais não provocam dor ou desconforto físico. O único risco sujeito a acontecer será a cor vermelha da pele no local onde serão posicionados os eletrodos, contudo, passará naturalmente em alguns minutos.

Todas as informações fornecidas para compor este estudo, serão utilizadas apenas para o presente projeto de pesquisa e armazenadas por um período de cinco anos após a conclusão da pesquisa e posteriormente, serão destruídos. Serão fornecidos todos os esclarecimentos que se façam necessários antes, durante e após a pesquisa através do contato direto com a pesquisadora.

Estou ciente que possuo liberdade em participar ou não da pesquisa, bem como do meu direito de retirar meu consentimento, a qualquer momento, antes ou durante a mesma, sem penalidades ou prejuízos, ou perda de qualquer benefício que meu filho ou indivíduo no qual sou representante legal tenha adquirido, ou em seu atendimento neste hospital.

Eu, responsável pelo(a) Ambulatório de Audiologia Infantil no Hospital Universitário de Santa Maria, concordo com a realização do estudo nessa unidade e declaro que fui informado(a) dos objetivos e justificativas desta pesquisa de forma clara e detalhada. As minhas dúvidas foram respondidas e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento.

A pesquisadora responsável pelo projeto é a Fga. Ândrea de Melo (Telefone: (55) 9608-9757, email: andrea.de.melo@hotmail.com – Mestranda em Distúrbios da Comunicação Humana na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM e Especialização em Audiologia em andamento na UFRGS).

Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

Apêndice B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Será desenvolvido um projeto de pesquisa interinstitucional que busca verificar as respostas obtidas na pesquisa do Potencial evocado auditivo cortical em neonatos nascidos a termo e pré-termo em um hospital de referência no Interior do Rio Grande do Sul.

Seu filho ou indivíduo no qual você é representante legal está sendo convidado a participar desta pesquisa que visa obter maiores informações sobre o resultado dos exames: potencial evocado auditivo de longa latência em bebê nascidos a termo e pré-termo.

Este exame irá mostrar as condições das vias auditivas de seu filho (a) e a atividade das áreas cerebrais responsáveis por funções como: atenção, discriminação, integração e memória auditiva avaliadas por meio dos procedimentos potencial evocado auditivo de longa latência. Todas as informações fornecidas para compor este estudo, serão utilizadas apenas para o presente projeto de pesquisa e armazenadas por um período de cinco anos após a conclusão desta e, posteriormente, serão destruídos.

Para fazer esta análise da audição do seu filho (a) será necessário limpar a pele dele (a) com uso de álcool e gaze na testa e atrás das orelhas, e após, serão posicionados eletrodos fixados com esparadrapos. Estes estarão ligados ao computador do avaliador por cabos, onde serão enviadas as respostas do exame. Destaco que seu filho (a) deverá estar confortável no seu colo e em sono natural.

Você está sendo convidado a participar deste estudo. A não concordância em participar do projeto não implicará qualquer prejuízo no atendimento do seu filho (ou sua filha) na instituição em que ele está inserido, sendo possível interromper a participação em qualquer momento, segundo seu juízo. Todas as informações necessárias ao projeto serão confidenciais, sendo utilizadas apenas para o presente projeto de pesquisa. Os riscos possíveis com os procedimentos serão pequena vermelhidão na pele do seu filho (a) após a limpeza com gaze e álcool para colocação dos eletrodos, e a colocação dos fones de inserção (fone que irá permitir que o bebê ouça o som do exame) poderá causar pequeno desconforto, porém é mínimo e sem risco de dor para o bebê.

Os responsáveis acompanharão o indivíduo participante da pesquisa durante todos os exames. A UFRGS não custeará ou dará qualquer outro bem pela participação, assim como o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo adicional.

Esta pesquisa poderá auxiliar outros pesquisadores a compreender o desempenho de áreas associadas a audição e aprendizagem, e com isso orientar quanto as intervenções necessárias nos casos de alterações.

Eu _____, declaro que fui informado(a) quanto aos objetivos e justificativas desta pesquisa de forma clara e detalhada. As minhas dúvidas foram respondidas e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento.

A pesquisadora responsável pelo projeto é a Fga. Ândrea de Melo (Telefone: (55) 9608-9757, e-mail: andrea.de.melo@hotmail.com – Mestranda em Distúrbios da Comunicação Humana na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM e Especialização em Audiologia em andamento na UFRGS). Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética Central da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (Telefone: (55) 3220-9362).

Assinatura do Responsável

Data: __/__/____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido, deste responsável pela criança, para a participação nesta pesquisa.

Assinatura da Pesquisadora

Data: __/__/____

**Apêndice C - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE
DADOS**

Título da Pesquisa:

**Potenciais evocados auditivos corticais em neonatos nascidos a termo e pré-
termo**

Pesquisador Responsável: Fga. Ândrea de Melo

Eu, pesquisadora responsável pela pesquisa acima identificada, declaro que conheço e cumprirei as normas vigentes expressas na **Resolução Nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, e em suas complementares (Resoluções 240/97, 251/97, 292/99, 303/00 e 304/00 do CNS/MS), e atualizada pela Resolução Nº466/12**, assumo, neste termo, o compromisso de, ao utilizar os dados e/ou informações coletados no(s) prontuários do(s) sujeito(s) da pesquisa, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos mesmos. Assumo ainda neste termo o compromisso de destinar os dados coletados somente para o projeto ao qual se vinculam. Todo e qualquer outro uso deverá ser objeto de um novo projeto de pesquisa que deverá ser submetido à apreciação do **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, pelo que assino o presente termo.

Porto Alegre, 12 de setembro de 2015

Ândrea de Melo
CRFa 7-9811

Apêndice D- PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

Protocolo de Coleta de Dados

Nome: _____ Data: __/__/____

Data de nascimento: __/__/____ Idade: _____ Sexo: ()F ()M

Nomes dos pais: _____

Apresenta outras doenças associadas: ()sim ()não

Quais? _____

Realizou TAN? ()NÃO ()SIM, resultado: _____

Presença de Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva? ()NÃO ()SIM,
qual: _____

1.POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE LONGA LATÊNCIA

	OD P1 N1 P2 N2	OE P1 N1 P2 N2
Amplitudes		
Latências (ms)		

Observações:

ANEXOS

Anexo A- Normas revista CoDAS

São aceitos trabalhos originais, em Português, Inglês ou Espanhol. Todos os trabalhos, após aprovação pelo Conselho Editorial, serão encaminhados para análise e avaliação de dois revisores, sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento. Os comentários serão devolvidos aos autores para as modificações no texto ou justificativas de sua manutenção. Somente após aprovação final dos editores e revisores os trabalhos serão encaminhados para publicação. O conteúdo dos manuscritos é de inteira responsabilidade dos autores. Os artigos que não estiverem de acordo com as normas da revista não serão avaliados.

Todos os trabalhos terão publicação bilíngue Português/Inglês (ou Espanhol/Inglês), e a tradução para o Inglês será de responsabilidade dos autores.

A revista publica os seguintes tipos de artigos: Artigos originais, Revisões sistemáticas ou meta-análises, Comunicações breves, Relatos de casos, Cartas ao editor.

Artigos originais: são trabalhos destinados à divulgação de resultados de pesquisa científica. Devem ser originais e inéditos. Sua estrutura deverá conter necessariamente os seguintes itens: resumo e descritores, *abstract e keywords*, introdução, métodos, resultados, discussão, conclusão e referências. O resumo deve conter informações que incentivem a leitura do artigo e, assim, não conter resultados numéricos ou estatísticos. A introdução deve apresentar uma breve revisão de literatura que justifique os objetivos do estudo. Os métodos devem ser descritos com o detalhamento necessário e incluir apenas as informações relevantes para que o estudo possa ser reproduzido. Os resultados devem ser interpretados, indicando a relevância estatística para os dados encontrados, não devendo, portanto, ser mera apresentação de tabelas, quadros e figuras. Os dados apresentados no texto não devem ser duplicados nas tabelas, quadros e figuras e/ou vice e versa. Recomenda-se que os dados recebam análise estatística inferencial para que sejam mais conclusivos. A discussão não deve repetir os resultados nem a introdução, e a conclusão deve responder concisamente aos objetivos propostos, indicando clara e objetivamente qual é a relevância do estudo apresentado e sua contribuição para o avanço da Ciência. Das referências citadas (máximo 30), pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira preferencialmente nos últimos cinco anos. O arquivo não deve conter mais do que 30 páginas.

O número de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, bem como a afirmação de que todos os sujeitos envolvidos (ou seus responsáveis) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no caso de pesquisas envolvendo pessoas ou animais (assim como levantamentos de prontuários ou documentos de uma instituição), são obrigatórios e devem ser citados no item métodos

Forma e preparação de manuscritos

As normas que se seguem devem ser obedecidas para todos os tipos de trabalhos e foram baseadas no formato proposto pelo *International Committee of Medical Journal Editors* e publicado no artigo "*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*", versão de abril de 2010, disponível em: <http://www.icmje.org/>.

PREPARO DO MANUSCRITO

O texto deve ser formatado em Microsoft Word, RTF ou WordPerfect, em papel

tamanho ISO A4 (212x297mm), digitad. em espaço duplo, fonte Arial tamanho 12, margem de 2,5 cm de cada lado, justificado, com páginas numeradas em algarismos arábicos; cada seção deve ser iniciada em uma nova página, n. seguinte sequência: página de identificação, resumo e descritores, *abstract* e *keywords*, texto (de acordo com os itens necessários para a seção para a qual o artigo foi enviado), agradecimentos, referências, tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos, com suas respectivas legendas. A extensão do manuscrito (incluindo página de rosto, resumo e *abstract*, texto, tabelas, quadros, figuras, anexos e referências) não deve ultrapassar as indicações mencionadas na descrição: 30 páginas para Artigos originais e Revisões sistemáticas ou meta-análises, 20 páginas para Relatos de casos, 4500 caracteres para Comunicações breves, e 3000 caracteres para Cartas aos editores.

Página de identificação

Deve conter:

1. título do artigo, em Português (ou Espanhol) e Inglês. O título deve ser conciso, porém informativo;
2. título do artigo resumido com até 40 caracteres;
3. nome completo de cada autor, seguido do departamento e/ou instituição;
4. departamento e/ou instituição onde o trabalho foi realizado;
5. nome, endereço institucional e e-mail do autor responsável e a quem deve ser encaminhada a correspondência;
6. fontes de auxílio à pesquisa, se houver;
7. declaração de inexistência de conflitos de interesse;
8. texto breve descrevendo a contribuição de cada autor listado.

Resumo e descritores

A segunda página deve conter o resumo, em Português (ou Espanhol) e Inglês, de não mais que 250 palavras. Deverá ser estruturado de acordo com o tipo de artigo, contendo resumidamente as principais partes do trabalho e ressaltando os dados mais significativos. Assim, para Artigos originais, a estrutura deve ser, em Português: objetivo, métodos, resultados, conclusão; em Inglês: *purpose, methods, results, conclusion*. Para Revisões sistemáticas ou meta-análises a estrutura do resumo deve ser, em Português: objetivo, estratégia de pesquisa, critérios de seleção, análise dos dados, resultados, conclusão; em Inglês: *purpose, research strategies, selection criteria, data analysis, results, conclusion*. Para Relatos de casos o resumo não deve ser estruturado. Abaixo do resumo, especificar no mínimo cinco e no máximo dez descritores/*keywords* que definam o assunto do trabalho. Os descritores deverão ser baseados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) publicado pela Bireme que é uma tradução do MeSH (*Medica. Subject Headings*) da *National Library of Medicine* e disponível no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br>.

Texto

Deverá obedecer a estrutura exigida para cada tipo de trabalho. A citação dos autores no texto deverá ser numérica e sequencial, utilizando algarismos arábicos entre parênteses e sobrescritos, sem data e preferencialmente sem referência ao nome dos autores, como no exemplo:

"... Qualquer desordem da fala associada tanto a uma lesão do sistema nervoso quanto a uma disfunção dos processos sensório-motores subjacentes à fala, pode ser classificada como uma desordem motora(11-13)..."

Palavras ou expressões em Inglês que não possuam tradução oficial para o Português devem ser escritas em itálico. Os numerais até dez devem ser escritos por extenso.

No texto deve estar indicado o local de inserção das tabelas, quadros, figuras e anexos, da mesma forma que estes estiverem numerados, sequencialmente. Todas as tabelas e quadros devem ser em preto e branco; as figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) podem ser coloridas. Tabelas, quadros e figuras devem ser dispostas ao final do artigo, após as referências.

Agradecimentos

Inclui reconhecimento a pessoas ou instituições que colaboraram efetivamente com a execução da pesquisa. Devem ser incluídos agradecimentos às instituições de fomento que tiverem fornecido auxílio e/ou financiamentos para a execução da pesquisa, inclusive explicitando números de processos, quando for o caso.

Referências

Devem ser numeradas consecutivamente, na mesma ordem em que foram citadas no texto, e identificadas com números arábicos. A apresentação deverá estar baseada no formato denominado "Vancouver Style", conforme exemplos abaixo, e os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela *List of Journal Indexed in Index Medicus*, da *National Library of Medicine* e disponibilizados no endereço: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf>

Para todas as referências, citar todos os autores até seis. Acima de seis, citar os seis primeiros, seguidos da expressão et al.

Recomenda-se utilizar preferencialmente referências publicadas nos últimos cinco anos.

ARTIGOS DE PERIÓDICOS

Shriberg LD, Flipsen PJ, Thielke H, Kwiatkowski J, Kertoy MK, Katcher ML et al. Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusions: two retrospective studies. *J Speech Lang Hear Res.* 2000;43(1):79-99.

Wertzner HF, Rosal CAR, Pagan LO. Ocorrência de otite média e infecções de vias aéreas superiores em crianças com distúrbio fonológico. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2002;7(1):32-9.

LIVROS

Northern J, Downs M. *Hearing in children.* 3r. ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.

CAPÍTULOS DE LIVROS

Rees N. An overview of pragmatics, or what is in the box? In: Iwin J. *Pragmatics: the role in language development.* La Verne: Fox; 1982. p. 1-13.

CAPÍTULOS DE LIVROS (mesma autoria)

Russo IC. *Intervenção fonoaudiológica na terceira idade.* Rio de Janeiro: Revinter; 1999.

Distúrbios da audição: a presbiacusia; p. 51-82.

TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS

Minna JD. Recent advances for potential clinical importance in the biology of lung cancer. In: Annual Meeting of the American Medical Association for Cancer Research; 1984 Sep 6-10; Toronto. Proceedings. Toronto: AMA; 1984; 25:2293-4.

DISSERTAÇÕES E TESES

Rodrigues A. Aspectos semânticos e pragmáticos nas alterações do desenvolvimento da linguagem [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas; 2002.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS

ASHA: American Speech and Hearing Association [Internet]. Rockville: American Speech-Language-Hearing Association; c1997-2008. Otitis media, hearing and language development. [cited 2003 Aug 29]; [about 3 screens] Available from: http://www.asha.org/consumers/brochures/otitis_media.htm

Tabelas

Apresentar as tabelas separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do documento. As tabelas devem ser digitadas com espaço duplo e fonte Arial 8, numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Todas as tabelas deverão ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima da tabela. Todas as colunas da tabela devem ser identificadas com um cabeçalho. No rodapé da tabela deve constar legenda para abreviaturas e testes estatísticos utilizados. O número de tabelas deve ser apenas o suficiente para a descrição dos dados de maneira concisa, e não devem repetir informações apresentadas no corpo do texto. Quanto à forma de apresentação, devem ter traçados horizontais separando o cabeçalho, o corpo e a conclusão da tabela. Devem ser abertas lateralmente. Serão aceitas, no máximo, cinco tabelas.

Legendas

Apresentar as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos.

Abreviaturas e siglas

Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. As abreviaturas e siglas usadas em tabelas, quadros, figuras e anexos devem constar na legenda com seu nome por extenso. As mesmas não devem ser usadas no título dos artigos e nem no resumo.