



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

MARTA LUIZA SANTANA DA CUNHA

**PESQUISA DOS LIMIARES AUDITIVOS COM APLICATIVO UHEAR:
REPRODUTIBILIDADE DE DIFERENTES MODOS DE RESPOSTA**

Salvador

2018

MARTA LUIZA SANTANA DA CUNHA

**PESQUISA DOS LIMIARES AUDITIVOS COM APLICATIVO UHEAR:
REPRODUTIBILIDADE DE DIFERENTES MODOS DE RESPOSTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal da Bahia, como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Prof^a. Dra. Ana Paula Corona

Salvador

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades proporcionadas e bênçãos ao longo da construção deste trabalho, iluminando os meus caminhos e colocando pessoas especiais neste percurso;

Aos meus pais, Cleo e Luiz Claudio, e ao meu irmão Leonardo, por serem meu porto seguro, sempre me incentivando e acalmando com palavras e carinhos que tanto me deram forças;

À minha orientadora, Ana Paula Corona, pela parceria tão importante ao longo desta trajetória, sempre regada por muita paciência e atenção. A disponibilidade e o cuidado para me auxiliar foram de extrema importância para que este trabalho fosse construído de uma forma tão especial;

Aos amigos da Iniciação Científica, Allana, Luana, Lucas Assis, Lucas Portela e Talita, pelo grande apoio durante a construção deste trabalho, principalmente na coleta de dados, me tranquilizando e incentivando, além de garantir momentos de descontração em meio as nossas pesquisas científicas;

Ao professor Carlos Maurício Cardeal, pela disponibilidade e importante ajuda sobre a construção dos dados estatísticos do trabalho, possibilitando grandes esclarecimentos a mim e a minha orientadora;

Ao querido grupo da UFBA, Aline, Brenda, Cáritas, Carol, Laine e Lívia e às amigas especiais do Sacramentinas, Katherine e Milena, por deixarem esse momento mais leve, com apoio e palavras acolhedoras, além de boas risadas;

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a construção do meu Trabalho de Conclusão de Curso, o meu muito obrigada!

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	MÉTODOS.....	8
3	RESULTADOS.....	12
4	DISCUSSÃO.....	15
5	CONCLUSÃO.....	21
	REFERÊNCIAS.....	22
	TABELAS.....	24
	FIGURAS.....	29
	ANEXOS.....	31

PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO

Pesquisa dos limiares auditivos com aplicativo uHear: reprodutibilidade de diferentes modos de resposta

Search hearing thresholds with uHear application: reproducibility of different response modes

Título resumido:

uHear: diferentes modos de resposta

Marta Luiza Santana da Cunha¹, Ana Paula Corona²

(1) Graduanda em Fonoaudiologia, Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA), Brasil.

(2) Professora do Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA), Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Fonoaudiologia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA), Brasil.

Autor correspondente: Marta Luiza Santana da Cunha. (71) 99624-4644 - malusantana.196@hotmail.com

Fontes de auxílio à pesquisa: CNPq, FAPESB.

Não houve conflito de interesses.

Contribuição dos autores: MLSC foi responsável pela elaboração e redação do manuscrito. APC, orientadora da pesquisa e responsável pela correção do manuscrito. Todas participaram da redação e análise do artigo.

RESUMO E DESCRITORES

Objetivo: Verificar a reprodutibilidade dos limiares auditivos com o aplicativo uHear e o tempo de execução através de dois diferentes modos de resposta. **Métodos:** Estudo de confiabilidade realizado com 65 indivíduos, maiores de 18 anos, que compareceram a clínica escola de Fonoaudiologia de uma instituição pública de ensino superior. A pesquisa dos limiares auditivos foi realizada com o aplicativo uHear, em cabina acústica, utilizando fones de ouvido intra-aurais e conduzida sempre pelo mesmo pesquisador. Os participantes responderam ao estímulo sonoro de maneira auto-aplicada e com intermediação do pesquisador, alternando a forma de resposta ao aplicativo de acordo com a ordem de entrada no estudo. **Resultados:** O Coeficiente de Correlação Intraclasse revelou excelente concordância entre os limiares auditivos obtidos nos dois diferentes modos de resposta, em todas as frequências testadas. A análise da concordância de acordo com a intensidade do limiar auditivo demonstrou concordância satisfatória a excelente a partir dos limiares de 40dB, e uma relação direta entre o aumento da intensidade e melhora dos coeficientes. A diferença máxima entre o tempo de execução do modo auto-aplicado e do modo com intermediação do pesquisador foi de dois minutos, demonstrando concordância satisfatória a boa. **Conclusão:** Independente do modo de resposta, os limiares auditivos obtidos através do uHear e o tempo de execução apresentam reprodutibilidade satisfatória a excelente. Assim, além da utilização do modo auto-aplicado, sugerido pelo fabricante, o modo com intermediação do pesquisador pode possibilitar a participação de indivíduos com dificuldade de destreza manual ou que não tenham aproximação com a tecnologia.

Descritores: Reprodutibilidade dos testes, Métodos, Aplicativos Móveis, Programas de Rastreamento, Audição.

ABSTRACT E KEYWORDS

Purpose: Verify the hearing thresholds reproducibility with the uHear application and the execution time through two different application modes. **Methods:** A study reliability performed with 65 individuals, aged over 18 years, attended the speech therapy school of a public institution of higher education. The hearing thresholds research was performed with the uHear application, in an acoustic booth, using intra-aural earphones and always performed by the same researcher. The participants responded to the sound stimulus in a self-administered and intermediated way of the researcher, alternating the form of response to the application according to the order of entry in the study. **Results:** The Intraclass Correlation Coefficient revealed excellent concordance between the hearing thresholds obtained in the two different modes of application in all frequencies tested. The concordance analysis according to hearing threshold intensity showed satisfactory concordance to excellent from the thresholds of 40dB and a direct relation between the increase in intensity and improvement of the coefficients. The difference between the execution time of the self-administered and the intermediary mode of the researcher was a maximum of two minutes, with concordance indicating satisfactory to good value. **Conclusion:** Regardless of the response mode, the hearing thresholds obtained through the uHear and the execution time show satisfactory to excellent reproducibility. Thus, in addition to the use of the self-administered mode, which is suggested by the manufacturer, the mode with the intermediary of the researcher may enable participation individuals with manual dexterity or who do not approach the technology.

Keywords: Reproducibility of results, Methods, Mobile Applications, Mass Screening, Hearing.

1 INTRODUÇÃO

Na última década, aplicativos para smartphone surgem como uma possibilidade de realização de triagens auditivas, as quais têm o intuito de identificar precocemente perdas auditivas. Em comparação com os métodos e equipamentos utilizados atualmente para a detecção precoce da perda auditiva, estes aplicativos são ferramentas com maior acessibilidade, uma vez que são de fácil e rápida aplicação, de baixo custo, têm a possibilidade de serem utilizados de maneira auto-aplicada, e não necessitam de locais acusticamente tratados e nem de profissionais treinados⁽¹⁾. Acredita-se que a utilização dos aplicativos para smartphone podem superar algumas barreiras encontradas na avaliação audiológica convencional, no entanto, não devem substituir a audiometria tonal liminar, sendo esta o padrão ouro para diagnóstico da perda auditiva.

Diferentes aplicativos para triagem auditiva são disponibilizados nas plataformas digitais, como o uHear, shoeBOX audiometry, AudCal, hearScreen, Ear Trumpet. A maioria destes testam as frequências de 250Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz, 4KHz, 6KHz e 8KHz, com som máximo apresentado, em decibéis, variando de 40dB a 115dB. Dentre os aplicativos, destaca-se o uHear, desenvolvido pela empresa Unitron, como o único disponibilizado gratuitamente. Este aplicativo opera na plataforma IOS e avalia os limiares aéreos de 500 a 6000Hz com intensidade máxima de 90dB, além de possibilitar a medição do nível de ruído ambiente e armazenamento de dados com identificação do usuário⁽¹⁾.

Estudos conduzidos com o intuito de investigar a acurácia do uHear revelam que o aplicativo é uma boa ferramenta para triagem auditiva, com alta sensibilidade para identificar perdas auditivas, e assim como os demais aplicativos pode ser útil

para pessoas com dificuldade de deslocamento aos locais de realização da audiometria⁽¹⁾. Observou-se, no entanto, que em todos os estudos desenvolvidos, a triagem auditiva foi realizada utilizando o modo auto-aplicado, de acordo com orientações dos fabricantes^(1,2,3,4,5,6,7).

Considerando a diversidade da população alvo para a realização da triagem auditiva, a qual pode envolver desde indivíduos que não têm aproximação com a tecnologia, até pessoas com dificuldades motoras, a forma auto-aplicada para condução do teste pode inviabilizar ou causar interferência na obtenção dos limiares auditivos. Desta maneira, outras formas de resposta à triagem auditiva devem ser investigadas viabilizando a identificação mais fidedigna dos limiares auditivos. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a reprodutibilidade dos limiares auditivos com o aplicativo uHear e identificar o tempo de execução do teste através de dois diferentes modos de resposta.

2 MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia (Número de Parecer 2.588.097). Trata-se de um estudo de confiabilidade realizado com população referente aos usuários da clínica escola de Fonoaudiologia de uma instituição de ensino superior pública da região nordeste do país, no período de maio a agosto de 2018. Os usuários, os quais estiveram presentes no serviço para realização da audiometria, foram convidados a participar do estudo, sendo esclarecidos sobre o teste e em seguida, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Este estudo está vinculado a um Projeto mãe, o qual tem por objetivo investigar a validade da triagem auditiva com aplicativos para smartphone em comparação com a audiometria tonal liminar. O tamanho da amostra do presente estudo foi determinado a partir dos menores valores de médias e desvios padrões dos limiares auditivos identificados na triagem auditiva realizada com o aplicativo uHear no estudo piloto do Projeto mãe, utilizando-se dois diferentes modos de resposta e considerando uma diferença de pelo menos 5dB entre estes dois modos. Considerando estes valores e, assumindo um intervalo de confiança de 95%, poder de 80% e razão 1, foi estimada a participação de 65 indivíduos no estudo. Foram incluídos usuários da clínica escola, com idade superior a 18 anos, da clínica escola, e excluídos aqueles que apresentavam otorréia, presença de rolha de cerúmen em conduto auditivo externo, ou que não compreenderam o procedimento.

Todos os participantes foram submetidos à meatoscopia, para observação das condições do conduto auditivo externo, e responderam a um breve questionário que

abordou dados sociodemográficos (idade, escolaridade, renda e inserção no mercado de trabalho), informações sobre realização de avaliação audiológica prévia e uso de tecnologia sensível ao toque (Anexo A). Em seguida, foi realizada a orientação sobre o procedimento de pesquisa dos limiares auditivos.

A pesquisa dos limiares auditivos foi realizada através do aplicativo para smartphone uHear versão 2.0.2, sempre pelo mesmo pesquisador, em cabina acústica, com o auxílio de tablet com sistema operacional IOS e fones de ouvido intra-aurais, da marca Sennheiser modelo CX.3.00. Os estímulos sonoros foram apresentados até 90dB nas frequências de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz e 6000Hz na mesma orelha, e posteriormente as mesmas frequências foram testadas na orelha contralateral. A orelha de início do teste é determinada pelo próprio aplicativo, com alternância entre as orelhas a cada novo teste realizado. O aplicativo uHear diminui 10dB de intensidade a cada resposta registrada como som ouvido e aumenta 5dB a cada estímulo sonoro que não teve sua resposta registrada, sendo considerado limiar auditivo quando identificadas duas respostas positivas para três estímulos apresentados⁽⁵⁾.

Todos os participantes realizaram a pesquisa dos limiares auditivos de duas diferentes maneiras: a) auto aplicada, na qual o próprio participante registrou a resposta em local específico da tela do tablet sempre que ouvia o som apresentado; b) com intermediação do pesquisador, na qual o participante foi orientado a levantar a mão sempre que ouvia o som, e o pesquisador, posicionado atrás do participante, registrava a resposta pressionando o local indicado no tablet. As duas diferentes maneiras de resposta ao aplicativo uHear foram alternadas entre os participantes, de acordo com a sua ordem de entrada no estudo, de modo que se o primeiro participante iniciou o teste pelo modo auto-aplicado o próximo iniciou pelo modo com

intermediação, e assim sucessivamente. Os resultados da pesquisa dos limiares auditivos com o uHear são apresentados em forma de gráfico na tela do tablet, de forma semelhante ao audiograma, o que possibilita apenas a classificação destes de acordo com os diferentes graus da perda auditiva (Anexo B). Assim, para o registro numérico de cada limiar auditivo foi elaborado pelos pesquisadores um instrumento, que ao ser sobreposto a tela do tablet, permitiu o registro numérico dos limiares auditivos (Anexo C).

Os dados obtidos foram organizados e analisados nos programas Epidata, Epidata Analysis e Rcommander, respectivamente. A variável idade foi estratificada de acordo com Villaneuva⁽⁸⁾ em adulto jovem (≤ 40 anos), adulto maduro (41 - 60 anos) e idoso (> 60 anos). Já para a variável escolaridade foi considerada em cada categoria os indivíduos que já haviam concluído ou declararam que ainda estavam cursando o determinado nível de ensino. A variável renda foi considerada como menor/igual a um salário mínimo e maior que um salário mínimo, utilizando o valor da mediana como ponto de corte. Adicionalmente, para variável mercado de trabalho foram considerados inseridos neste meio os indivíduos que relataram ocupação em trabalho formal e não inseridos aqueles que se declararam como aposentado, desempregado, dona de casa, estudante ou beneficiário do INSS.

Foram estimadas as médias, desvio padrão, valores mínimos e máximos dos limiares auditivos por frequência, de acordo com o modo de resposta (modo auto-aplicado e modo com intermediação), e com o tempo de execução dos testes. Foi indicado valor numérico de 95dB como limiar auditivo para os indivíduos que apresentaram ausência de respostas, possibilitando os cálculos referentes às análises de médias, diferenças e medidas de dispersão. Adicionalmente, para a identificação da reprodutibilidade dos limiares auditivos encontrados com o aplicativo

uHear, de acordo com o modo de resposta, foi analisada a concordância do teste intraobservador por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). O CCI varia entre 0 e 1, podendo ser interpretado da seguinte forma: $CCI < 0,4$ é pobre; $0,4 \leq CCI < 0,75$ é satisfatório a bom; $CCI \geq 0,75$ é excelente⁽⁹⁾. Os coeficientes de concordância foram calculados de acordo com as frequências e pelos limiares auditivos dos participantes, os quais foram estratificados considerando como ponto de corte 5dB. A diferença entre os limiares auditivos dos dois modos de resposta foi calculada a partir da subtração dos limiares obtidos através do modo auto-aplicado em relação aos limiares registrados através do modo com intermediação do pesquisador.

Todas as análises do presente estudo foram realizadas a partir das respostas obtidas em uma das orelhas de cada participante, considerando o objetivo do estudo e o N amostral necessário. Para a escolha da orelha a ser analisada, foi realizado o sorteio, sendo definido para análise a orelha direita.

3 RESULTADOS

A pesquisa dos limiares auditivos com o aplicativo para smartphone uHear foi realizada com 67 indivíduos, de acordo com a ordem de chegada ao serviço, sendo dois excluídos por não compreensão do procedimento do estudo. Entre os 65 indivíduos incluídos na pesquisa, a maioria era do gênero feminino, apresentava faixa etária superior a 40 anos, com média de idade de 51,4 anos (DP = 16,47) e escolaridade igual ou superior ao ensino médio. Adicionalmente, a maioria dos indivíduos relatou renda superior a um salário mínimo e não inserção no mercado de trabalho formal, declarando-se como aposentados (29,2%) e donas de casa (15,4%) (Tabela 1). Dentre os participantes, identificou-se também que 70,8% já haviam realizado avaliação audiológica prévia à participação no estudo e que 83,1% apresentavam experiência com o uso de tecnologia sensível ao toque (touchscreen).

Na Tabela 2 são apresentadas as médias e medidas de dispersão dos limiares auditivos obtidos, por frequência, em cada um dos modos de registro da resposta no aplicativo. A média dos limiares auditivos obtidos através do modo intermediado foi superior em todas as frequências de teste, exceto em 6000Hz, em comparação com o modo auto-aplicado. Entre os valores mínimos e máximos não são observadas diferenças, exceto em 4000Hz, no entanto esta diferença não foi superior a 5dB entre os limiares obtidos nos diferentes modos.

As diferenças entre os limiares obtidos no modo auto-aplicado e no modo com intermediação, por frequência, estão representadas na Tabela 3. Para esta análise foram excluídos dois indivíduos em virtude de respostas discrepantes observadas

entre os métodos. Observa-se que a média e o desvio padrão da diferença dos limiares auditivos obtidos em cada modo de resposta foi igual ou inferior a 5dB.

A análise das médias das diferenças dos limiares auditivos, obtidos em cada modo de resposta, também foi realizada de acordo com o relato de realização prévia de avaliação audiológica (Figura 1) e experiência de uso de celular sensível ao toque (touch-screen) (Figura 2). Nas duas análises, observa-se que as médias das diferenças não ultrapassaram 5dB, com exceção das frequências de 2000Hz e 4000Hz para aqueles indivíduos que não relataram experiência com celular touch-screen. Entretanto, estas diferenças são inferiores a 10dB. Para os participantes que já haviam realizado avaliação audiológica prévia, observa-se, a partir de 2000Hz, um aumento das médias das diferenças em comparação aos indivíduos que nunca haviam realizado a audiometria. Já para a experiência com o touch-screen, foram identificadas menores médias de diferenças, em todas as frequências, para os indivíduos que relataram experiência com celular sensível ao toque.

A análise da concordância entre os limiares auditivos obtidos nos modos auto-aplicado e com intermediação do pesquisador foi realizada a partir do cálculo do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), de acordo com cada frequência (Tabela 4). Os valores de CCI revelam excelente concordância entre os limiares obtidos nos dois diferentes modos de resposta ao aplicativo, em todas as frequências, com valores variando de 0,826 a 0,927. Adicionalmente, não é observada variação dos valores de CCI em função das frequências testadas.

Do mesmo modo, o Coeficiente de Correlação Intraclasse foi calculado a partir das diferentes intensidades dos limiares auditivos (Tabela 5). Os indivíduos com limiares auditivos até 25dB apresentaram baixa concordância entre os limiares obtidos nos dois modos de resposta. Verifica-se uma mudança deste

comportamento a partir de 30dB nas frequências agudas (2000Hz, 4000Hz e 6000Hz), uma vez que o CCI passa a apresentar valores de satisfatório a bom, enquanto nas frequências graves (500Hz e 1000Hz) este coeficiente permanece com baixa concordância até 45dB. O coeficiente satisfatório a bom se mantém para todas as frequências a partir de 45dB e observa-se que com o aumento da intensidade há uma melhora do coeficiente, atingindo valores excelentes, inicialmente nas frequências agudas e gradativamente nas frequências médias e graves. Entretanto, este comportamento não foi observado para limiares até 65dB, nos quais a concordância variou de ruim a boa de acordo com a frequência de teste.

A análise do tempo de execução do aplicativo uHear, em minutos, foi realizada de acordo com cada modo de resposta. Verificou-se que a diferença do tempo de execução entre o modo auto-aplicado e o modo com intermediação variou de um a dois minutos, sendo para o modo auto-aplicado o mínimo de quatro e máximo de nove minutos, enquanto para o modo com intermediação o tempo mínimo foi equivalente a três minutos e máximo a onze minutos. A média do tempo de realização dos testes nos dois modos de resposta correspondeu a 5,63 (DP = 1,23) para o modo auto-aplicado e 5,55 (DP = 1,37) para o modo de resposta com intermediação do pesquisador. O coeficiente de concordância entre o tempo de realização do teste para cada modo de resposta apresentou valor equivalente a 0,469, sendo este considerado satisfatório a bom.

4 DISCUSSÃO

O Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) obtido a partir dos diferentes modos de resposta ao aplicativo uHear revelou concordância excelente para todas as frequências pesquisadas, e crescente melhora dos coeficientes com o aumento da intensidade dos limiares auditivos. A concordância foi ruim e satisfatória a boa até 40dB e a partir desta intensidade os coeficientes atingiram excelente concordância. A diferença entre o tempo de execução do modo auto-aplicado e do modo com intermediação do pesquisador foi de no máximo dois minutos, com CCI indicando valor satisfatório a bom.

Os estudos realizados na última década buscaram investigar a validade da triagem auditiva com aplicativo para smartphone, através de medidas de acurácia, informando valores referentes à sensibilidade, especificidade e valores preditivos. Estes estudos revelaram que o aplicativo uHear é uma ferramenta de triagem auditiva rápida, fácil e acessível, apresentando alta sensibilidade para identificar perdas auditivas, porém, sem substituir a audiometria padrão. Todos os autores realizaram as pesquisas dos limiares auditivos com o aplicativo uHear utilizando o modo auto-aplicado, de acordo com a orientação do fabricante^(1,2,3,4,5,6,7). No entanto, nenhum destes estudos investigou a reprodutibilidade de diferentes modos de resposta à triagem, o que não permite a discussão dos achados do presente estudo com investigações prévias.

Considerando a diversidade da população alvo para a realização da triagem auditiva com aplicativos, se faz necessário a investigação de modos alternativos de resposta visando beneficiar indivíduos com diferentes dificuldades. Peer⁽⁴⁾ avaliou população com faixa etária próxima à do estudo apresentado, envolvendo pacientes entre 15 e 80 anos, utilizando como critério de exclusão indivíduos com dificuldades

em relação à habilidade motora, os quais seriam incapazes de tocar na tela do dispositivo eletrônico. Deste modo, observa-se que a utilização do teste com o modo com intermediação poderia garantir que esta parcela da população, a qual foi excluída do estudo, fosse beneficiada, levando em consideração que a concordância entre os limiares auditivos entre este modo de resposta e o recomendado pelos fabricantes é excelente.

Nossos resultados indicaram semelhanças entre os limiares auditivos nos dois modos de resposta, sendo que, quando identificadas diferenças estas foram de no máximo 5dB. Pequenas variações de 5dB também são observadas na avaliação audiológica, realizadas em diferentes momentos, uma vez que fontes de variabilidade, como ruído e temperatura da sala de exame, variações dos equipamentos, apresentação do estímulo e critérios do paciente e examinador, podem estar presentes no momento do teste⁽¹⁰⁾. Logo, é esperado que esta diferença também seja verificada na pesquisa dos limiares auditivos com o aplicativo, mas não interfira na concordância entre os limiares auditivos obtidos com os diferentes modos de resposta, já que no presente estudo foi verificado excelente concordância em todas as frequências pesquisadas. Devido a isso, pode-se afirmar que é possível utilizar outro modo de resposta para a pesquisa dos limiares auditivos através do aplicativo uHear, além do modo recomendado pelo fabricante.

Em relação a influência do modo de resposta na obtenção dos limiares auditivos, os resultados apontam variações dos coeficientes de acordo com as variações dos limiares auditivos, de modo que quanto maiores eram os limiares dos participantes melhor a concordância entre os modos de resposta. Neste contexto, levanta-se a hipótese de que os indivíduos com maiores limiares auditivos são mais concentrados e atentos para responder aos estímulos sonoros apresentados.

Levando em consideração que o aplicativo uHear possui tempo limite determinado para apresentação do estímulo e para o registro da resposta pelo participante, o indivíduo com maior concentração e atenção tem maior chance de responder adequadamente aos dois modos, sendo representado por uma maior concordância.

Adicionalmente, os indivíduos que são submetidos a exames audiométricos repetidas vezes já estão habituados ao modo como estes são realizados, tornando-se mais atentos e respondendo com maior precisão aos estímulos apresentados⁽¹¹⁾. Logo, como segunda hipótese, os participantes com perda auditiva possivelmente já haviam realizado avaliação audiológica prévia e se encontram mais habituados aos estímulos sonoros e, portanto, apresentam maior chance de responder de forma semelhante aos dois modos de resposta. Deve-se levar em consideração, que os estímulos sonoros apresentados pelo aplicativo são semelhantes aos utilizados na audiometria padrão assim como o modo de resposta com intermediação, em que o participante deve levantar a mão ao ouvir o som. No presente estudo, os participantes foram questionados quanto à realização de avaliação audiológica prévia e a resposta foi positiva para 70,8% dos indivíduos. Seria esperado para estes participantes melhores concordâncias entre os limiares auditivos dos dois modos de resposta, devido à maior habituação com os estímulos sonoros e formas de resposta. No entanto, a análise das médias das diferenças entre os limiares auditivos dos dois modos de resposta revelou maiores médias para os participantes que já haviam realizado audiometria previamente, porém essas diferenças foram inferiores a 5dB.

Além disso, estudos que analisaram a acurácia do aplicativo uHear verificaram que em perdas auditivas maiores que 40dB o aplicativo apresentou alta sensibilidade⁽¹⁾. Levando em consideração as análises dos Coeficientes de

Correlação Intraclasse realizadas neste estudo, em que foram observados coeficientes bons a excelente para indivíduos com limiares auditivos superiores a 40dB, pode-se refletir sobre a possibilidade das maiores concordâncias serem identificadas para limiares superiores a esta intensidade devido a alta sensibilidade que o aplicativo apresenta a partir de 40dB.

A análise dos coeficientes de correlação intraclasse observados em indivíduos com limiares superiores a 40dB também possibilitaram verificar uma relação com a identificação de perdas auditivas incapacitantes. Os estudos populacionais que buscam identificar perdas auditivas utilizam como ponto de corte as perdas auditivas incapacitantes, as quais são definidas por limiares acima de 41dB na melhor orelha, para adultos, e acima de 31dB para crianças abaixo de 15 anos⁽¹³⁾. Levando em consideração estes aspectos, em estudos populacionais a pesquisa dos limiares auditivos com o aplicativo uHear pode ser realizada através do modo auto-aplicado ou do modo com intermediação de um pesquisador. Acrescentando-se a possibilidade de outro modo de resposta, pode-se beneficiar indivíduos com perdas auditivas incapacitantes que apresentem dificuldades de destreza manual ou não aproximação com a tecnologia touch-screen, uma vez que a concordância dos limiares auditivos entre os modos de resposta foi considerada boa a excelente para perdas auditivas acima de 40dB.

Idosos com possíveis dificuldades de destreza manual e não aproximação com tecnologia touch-screen também podem ser beneficiados com o modo intermediado para a realização da pesquisa dos limiares auditivos com o aplicativo. Observa-se no presente estudo que os indivíduos com idade superior a 60 anos corresponderam a 33,8% dos participantes, logo a realização do teste com estes sujeitos, evidencia uma importante população alvo para a utilização do aplicativo

uHear, a qual pode ser beneficiada com a detecção precoce de possíveis perdas auditivas incapacitantes através desta ferramenta. Além disso, refletindo sobre os aspectos de funcionalidade dos idosos, e incluindo outras faixas etárias, o aplicativo uHear possibilita triar indivíduos que não têm condições de se deslocarem para os locais de realização da audiometria padrão, podendo ser utilizado o aplicativo na própria residência das pessoas⁽⁵⁾. Da mesma forma, o uHear através do modo intermediado pode ser realizado por qualquer pessoa que saiba manusear o smartphone, podendo ser utilizado também na Atenção Básica.

No presente estudo, a idade dos participantes variou de 20 a 80 anos, destacando-se que alguns indivíduos apresentavam familiaridade com o uso do touch-screen, enquanto outros, mais idosos, demonstravam maior dificuldade com o toque à tela e menor destreza manual. Dentre os indivíduos que relataram não utilizarem celular sensível ao toque, foram observadas maiores médias das diferenças entre os limiares auditivos obtidos nos dois modos de resposta. Desta forma, a não aproximação com a tecnologia pode ter influenciado nas respostas dos participantes à tela do aplicativo, e com isso observa-se que em populações que não utilizam celulares touch-screen, a pesquisa dos limiares auditivos através do modo com intermediação poderá facilitar o processo de pesquisa e garantir respostas mais fidedignas. Ademais, o aplicativo possui um tempo limite para o registro da resposta na tela, e caso não seja registrado é considerado como som não ouvido. Estes indivíduos sem aproximação com a tecnologia podem se sentir mais confortáveis para responder ao teste através de um modo semelhante ao da audiometria tonal liminar (modo com intermediação) e compensaria a demora para registrar a resposta através do toque à tela.

A análise do tempo de execução do teste no modo auto-aplicado e com intermediação evidenciou que os valores apresentavam diferença máxima de dois minutos e a concordância foi equivalente a coeficientes de satisfatório a bom. A partir disso, observa-se que não houve interferência do tempo de execução do teste para os diferentes modos de resposta. No estudo de Abu-Ghanem⁽⁵⁾ é discutido que os idosos que apresentassem dificuldades no manuseio do smartphone poderiam ser ajudados por familiares ou cuidadores. Da mesma forma, o presente estudo evidencia que a participação dos idosos nos testes com o aplicativo não seria prejudicada devido ao tempo de realização ou às dificuldades com o touch-screen, uma vez que estes poderiam ser beneficiados com o modo com intermediação. Adicionalmente, o autor identificou que não houve correlação significativa entre a duração do teste e a idade dos participantes, destacando que o aplicativo pode ser utilizado em qualquer faixa etária⁽⁵⁾.

O modo de resposta ao teste foi randomizado entre os participantes, e devido a isso foi minimizado o viés aprendido, afastando a hipótese de que o segundo modo de resposta a ser realizado poderia apresentar melhores limiares auditivos devido ao "treino" que os indivíduos tiveram com o primeiro modo de respostas aos estímulos apresentados. Assim como é observado na avaliação audiológica, o efeito aprendido pode representar melhoras nos limiares auditivos de novos exames, devido à aproximação que os indivíduos passam a ter com os estímulos e modo de resposta⁽¹¹⁾. Desta forma, a alternância entre os modos de resposta a serem utilizados inicialmente por cada participante descarta uma provável limitação do estudo. No entanto, outras limitações deste estudo podem ser evidenciadas, como o fato dos participantes serem pessoas que estavam à espera de um serviço audiológico, oferecido pelo Sistema Único de Saúde.

5 CONCLUSÃO

A reprodutibilidade dos limiares auditivos entre o modo auto-aplicado e o modo com intermediação do pesquisador, foi evidenciada através dos excelentes Coeficientes de Correlação Intraclasse por frequência e pela relação direta com o aumento da intensidade. Ademais, a diferença máxima de dois minutos entre os modos de resposta, juntamente com as informações de concordância, permite concluir que a pesquisa dos limiares auditivos com o aplicativo uHear pode ser realizada através dos dois diferentes modos de resposta.

Portanto, além da utilização do modo auto-aplicado, o qual é sugerido pelo fabricante, o modo com intermediação do pesquisador pode viabilizar a participação de indivíduos com dificuldade de destreza manual ou que não tenham aproximação com a tecnologia em pesquisas de limiares auditivos com aplicativo uHear.

REFERÊNCIAS

1. Bright, T. Pallawela, D. Validated Smartphone-Based Apps for Ear and Hearing Assessments: A Review. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2016 v. 3, n. 2.
2. Szudek, J. Ostevik, A. Dziegielewski, P. Robinson-Anagor, J. Gooma, N. Hodgetts, B, *et al*. Can Uhear me now? Validation of an iPod-based hearing loss screening test. *Journal of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2012 v. 41, n. 1, p. S78.
3. Khoza-Shangase, K.; Kassner, L. Automated screening audiometry in the digital age: exploring uhear™ and its use in a resource-stricken developing country. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 2013 v. 29, n. 1, p. 42-47.
4. Peer, S; Fagan, JJ. Hearing loss in the developing world: Evaluating the iPhone mobile device as a screening tool. *SAMJ: South African Medical Journal*. 2015 v. 105, n. 1, p. 35-39.
5. Abu-Ghanem, S. Handzel, O. Ness, L. Ben-Artzi-Blima, M. Fait-Ghelbendorf, K. Himmelfarb, M. Smartphone-based audiometric test for screening hearing loss in the elderly. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016 v. 273, n. 2, p. 333-339.
6. Al-Abri, R. Al-Balushi, M. Kolethekkat, A. Bhargava, D. Al-Alwi, A. Al-Bahlani, H. *et al*. The accuracy of IOS device-based uHear as a screening tool for hearing loss: a preliminary study from the Middle East. *Oman Medical Journal*. 2016 v. 31, n. 2, p. 142.
7. Lycke, M. Boterberg, T. Martens, E. Ketelaars, L. Pottel, H. Lambrecht, A, *et al*. Implementation of uHear™-an iOS-based application to screen for hearing loss-in older patients with cancer undergoing a comprehensive geriatric assessment. *Journal of Geriatric Oncology*. 2016 v. 7, n. 2, p. 126-133.
8. Villanueva, P. La educación de adultos hoy. Necesidad y perspectiva de cambio. Valencia: Promolibro, 1987.

9. Fleiss, J. Statistical methods for rates and proportions. New York: John Wiley & Sons, 1981.

10. Santos, TMM. Avaliação audiológica: interpretação dos resultados. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP, organizadores. São Paulo: Rocca; 2009. Capítulo 14, Tratado de fonoaudiologia; p. 125-37

11. GOBBATO, LHFG. Costa, EA, Sampaio, MH, GOBBATO JR, FM. Estudo do efeito aprendizagem em exames audiométricos sequenciais de trabalhadores de indústria metalúrgica e suas implicações nos programas de conservação auditiva. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 2004 Jul/Ago v. 70. n.4, 540-4.

12. JARDIM, DS; MACIEL, FJ; LEMOS, SMA. Disabling hearing loss: analysis of associated factors. Audiology-Communication Research. 2017 Sep v. 22.

TABELAS

Tabela 1. Características sociodemográficas da população participante do estudo

VARIÁVEIS	N (65)	%
Gênero		
Masculino	17	26,2
Feminino	48	73,8
Idade (anos)		
≤ 40	18	27,7
41 - 60	25	38,5
> 60	22	33,8
Escolaridade		
Não estudou	02	03,1
Ensino Fundamental I e II	18	27,7
Ensino Médio	26	40,0
Ensino Superior/Outros	19	29,2
Renda (salário mínimo)		
≤ 1	25	40,3
> 1	37	59,7
Inserção no Mercado de Trabalho		
Não	40	61,5
Sim	25	38,5

Tabela 2. Médias e medidas de dispersão dos limiares auditivos por frequência de acordo com os diferentes modos de resposta

Frequência (Hz)	Auto-aplicado				Intermediado			
	Mínimo (dB)	Média	DP	Máximo (dB)	Mínimo (dB)	Média	DP	Máximo (dB)
500	15,0	38,7	20,9	95,0	15,0	41,7	21,1	95,0
1000	25,0	40,0	19,9	95,0	25,0	40,6	19,7	95,0
2000	15,0	36,9	22,0	95,0	15,0	37,6	20,2	95,0
4000	15,0	36,9	21,6	95,0	10,0	37,7	21,2	95,0
6000	10,0	28,8	24,2	95,0	10,0	28,0	22,6	95,0

DP = desvio padrão

Tabela 3. Diferença entre os limiares auditivos por frequência obtidos de acordo com os diferentes modos de resposta (n=63)

Frequência (Hz)	Mínimo	Média	DP	Máximo
500	- 5,0	0,730	5,06	20,0
1000	- 5,0	0,841	3,96	15,0
2000	- 5,0	-0,015	3,17	15,0
4000	- 5,0	0,063	2,81	10,0
6000	- 5,0	1,250	5,06	20,0

DP = desvio padrão

Tabela 4. Coeficiente de Correlação Intraclasse dos limiares auditivos, de acordo com a frequência, segundo os diferentes modos de resposta

Frequência (Hz)	CCI	Classificação
500	0,826	Excelente
1000	0,927	Excelente
2000	0,873	Excelente
4000	0,908	Excelente
6000	0,831	Excelente

CCI = Coeficiente de Correlação Intraclasse

Tabela 5. Coeficiente de Correlação Intraclasse dos limiares auditivos de acordo com a intensidade, segundo os diferentes modos de resposta

Intensidade (dB)	Frequências (Hz)				
	500	1000	2000	4000	6000
≤ 15	0	*	0	0	0,186
≤ 20	0	*	0	0	0,186
≤ 25	0	0	0,270	0,288	0,277
≤ 30	0,123	0,122	0,552	0,584	0,458
≤ 35	0,197	0,172	0,662	0,642	0,493
≤ 40	0,359	0,374	0,733	0,797	0,545
≤ 45	0,468	0,437	0,508	0,839	0,685
≤ 50	0,553	0,597	0,798	0,869	0,798
≤ 55	0,597	0,643	0,838	0,885	0,812
≤ 60	0,654	0,643	0,852	0,893	0,830
≤ 65	0,165	0,140	0,439	0,422	0,205
≤ 70	0,692	0,765	0,872	0,831	0,871
≤ 75	0,692	0,807	0,891	0,873	0,871
≤ 80	0,758	0,859	0,919	0,873	0,871
≤ 85	0,778	0,908	0,919	0,885	0,871
≤ 90	0,778	0,917	0,931	0,896	0,744
≤ 95	0,826	0,927	0,873	0,908	0,831

*Número insuficiente para a realização do cálculo.

- Coeficiente de Correlação Intraclasse < 0,4 é pobre;
- Coeficiente de Correlação Intraclasse ≥ 0,4 e < 0,75 é satisfatório a bom;
- Coeficiente de Correlação Intraclasse ≥ 0,75 é excelente.

FIGURAS

Figura 1. Média das diferenças dos limiares auditivos, obtidos em cada modo de resposta, de acordo com o relato de realização de avaliação audiológica prévia

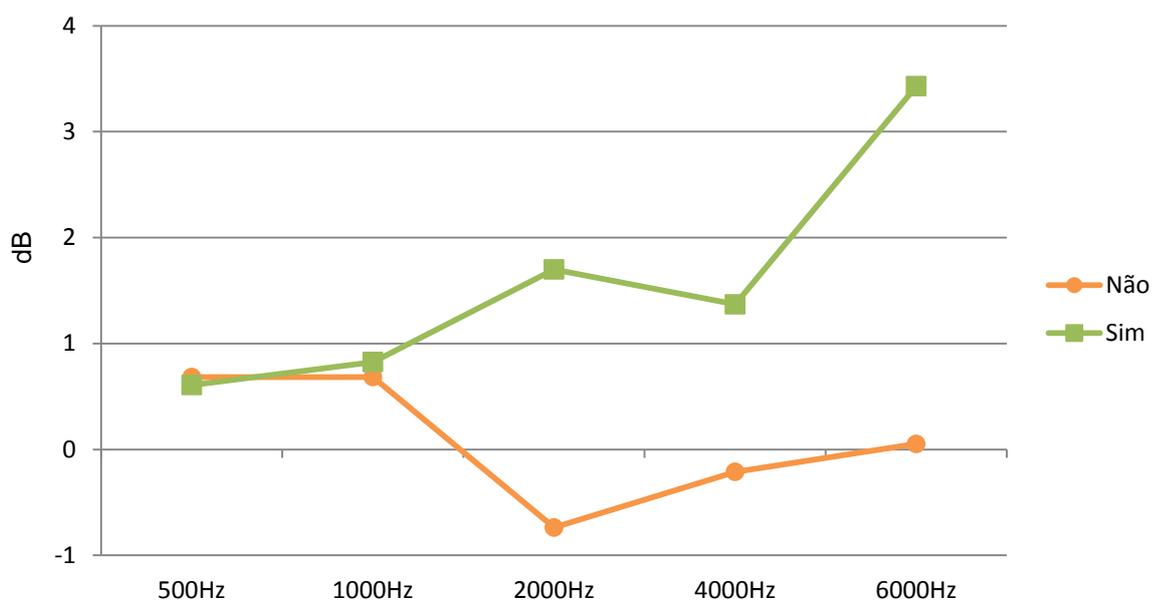
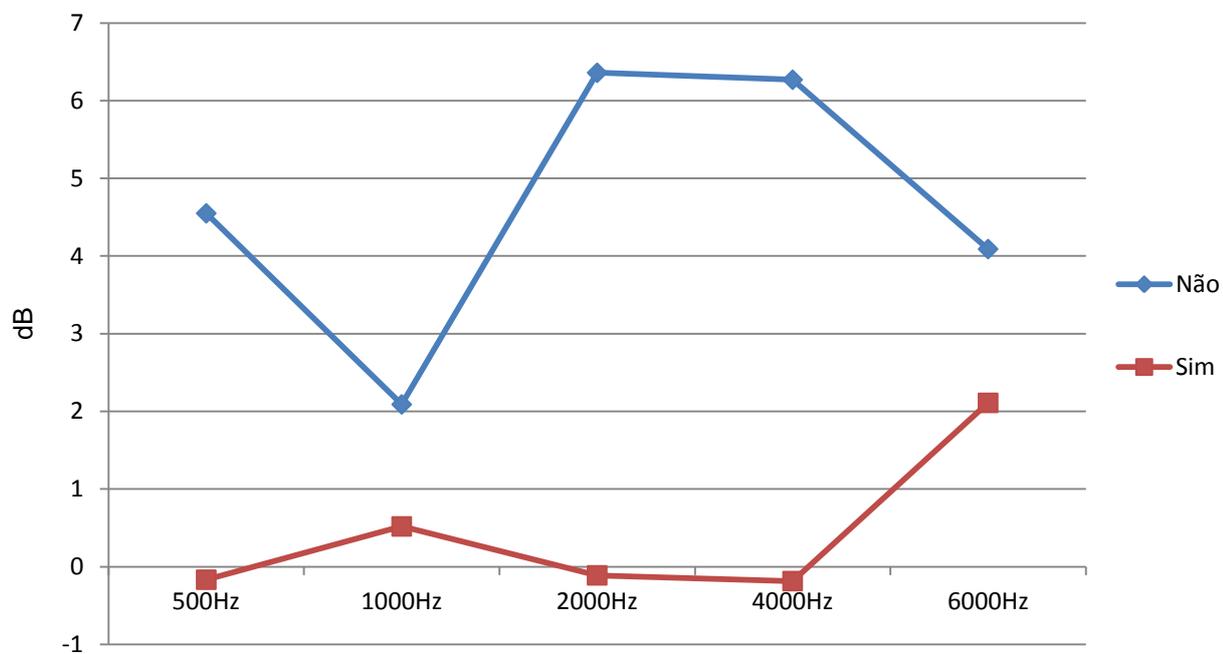


Figura 2. Média das diferenças dos limiares auditivos, obtidos em cada modo de resposta, de acordo com o relato de experiência com tecnologia sensível ao toque (touch-screen)



ANEXO A – Ficha de coleta de dados sociodemográficos

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

REGISTRO

FICHA DE COLETA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PESQUISA DOS LIMIARES AUDITIVOS COM APLICATIVO UHEAR: REPRODUTIBILIDADE DE DIFERENTES MODOS DE RESPOSTA

1. Dados de identificação			
Nome:		DN: / /	Sexo: ()M ()F
() Não estudou	Estudou até: () Fundamental I () incompleto () completo () Fundamental II () incompleto () completo () Médio () incompleto () completo () Superior () incompleto () completo () Outro:	Ocupação:	
Renda familiar mensal: R\$		N° pessoas/casa:	
Telefone:		Celular:	
2. Queixa/motivo avaliação auditiva:			
4. Triagem auditiva			
Data:			
Já fez avaliação da audição anteriormente?		() N () S	
Já fez uso de aparelho sensível ao toque (celular, tablet, etc)?		() N () S	
Presença de malformação de orelha?		() N () S [OD/OE]	
Presença de colabamento?		() N () S [OD/OE]	
MEATOSCOPIA		EXCLUSÃO	
OD	OE	() Otorréia () Obstrução de meato acústico externo () Não compreensão do procedimento	
() Livre	() Livre		
() Obstrução parcial	() Obstrução parcial		
() Obstrução total	() Obstrução total		
ORDEM APLICAÇÃO:	(A) uHear auto-aplicado		(B) uHear resposta com intermediação do examinador
Hora início:	Hora final:	Hora início:	Hora final:
Modo de resposta:		Modo de resposta:	
FREQ Hz	OD	OE	FREQ Hz
	Meato LIVRE	Meato LIVRE	
500			500
1000			1000
2000			2000
4000			4000
6000			6000

ANEXO B – Gráfico referente aos resultados da pesquisa dos limiares auditivos, apresentado pelo aplicativo uHear



ANEXO C – Tabela para registro numérico dos limiares auditivos obtidos com o aplicativo uHear

	0
	10
	15
	20
	25
	30
	35
	40
	45
	50
	55
	60
	65
	70
	75
	80
	85
	90

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ESCOPO E POLÍTICA EDITORIAL

Audiology - Communication Research (ACR), ISSN 2317-6431 é uma publicação técnico-científica da Academia Brasileira de Audiologia (ABA), continuação da Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (RSBF) (ISSN versão online 1982-0232). É publicada trimestralmente com o objetivo de divulgar a produção científica sobre temas relevantes de Audiologia, Distúrbios da Comunicação Humana e áreas afins, visando o aperfeiçoamento e a atualização dos profissionais relacionados. AACR é um periódico de acesso aberto, com publicação bilíngue (Português/Inglês) e exclusivamente online.

São aceitos trabalhos originais (inéditos) em Português ou Inglês, que contribuam para o conhecimento e apresentem aplicabilidade para a Fonoaudiologia. Ao submeter o manuscrito, os autores assumem a responsabilidade do trabalho não ter sido publicado anteriormente nem estar sendo analisado por outra revista. Caso seja identificada a publicação ou submissão simultânea a outro periódico, o artigo será desconsiderado. Todos os artigos submetidos são avaliados pelo Conselho Editorial e após aprovação são encaminhados para análise de uma comissão de revisores (*peer review*). Entretanto, a decisão final sobre a publicação cabe aos Editores. O aceite do manuscrito será baseado na originalidade, na significância e na contribuição científica para o conhecimento da área. O anonimato é garantido durante todo o processo de avaliação. O conteúdo do manuscrito, a veracidade das informações e das citações bibliográficas, assim como a respectiva tradução para o Inglês e a garantia de que esta seja realizada por revisor nativo do idioma, é de responsabilidade exclusiva dos autores.

PROCESSO EDITORIAL

Os manuscritos submetidos devem obedecer rigorosamente às normas da revista e todas as exigências devem ser atendidas. **Aqueles que não estiverem de acordo com as normas da revista não serão avaliados.** A secretaria editorial comunicará por e-mail sobre inadequações com relação à forma e apresentação do artigo. Após a notificação, o autor responsável terá um prazo para a adequação do manuscrito. Caso o prazo não seja cumprido, o processo de submissão será arquivado. Todo o processo de avaliação é realizado pelo sistema e as informações relacionadas ao processo editorial ficam disponíveis online.

Os manuscritos submetidos serão avaliados pelos Editores quanto à adequação do conteúdo à linha editorial da revista, à relevância e à originalidade do estudo. Aqueles que não se adequarem ao escopo da revista, que não indicarem a contribuição do estudo para a Fonoaudiologia e que tiverem erros significativos de metodologia serão rejeitados e os autores notificados sobre os motivos da recusa. Após a aprovação pelo Editor, os manuscritos serão enviados para avaliação de pelo menos dois revisores com expertise na área (avaliação por pares). Os revisores podem sugerir modificações, correções, solicitar esclarecimentos e fazer recomendações. Os comentários dos revisores poderão ser encaminhados aos autores, como forma de orientação para as modificações que devem ser realizadas no texto. Após a realização das modificações sugeridas pelos revisores, o artigo corrigido deverá ser reenviado pelo sistema online. Sugerimos que as alterações realizadas sejam destacadas de cor diferente no texto, para facilitar a revisão do artigo. Os autores podem enviar uma carta aos revisores e/ou editores, justificando os motivos pelos quais as modificações sugeridas não foram efetuadas. Essa carta pode ser incluída antes da página inicial, no mesmo arquivo do artigo, sem a identificação dos autores. A versão corrigida do artigo será submetida à nova rodada de avaliação pelos revisores. Este processo pode necessitar de várias rodadas até que o manuscrito seja considerado adequado. Em seguida, os editores aceitam ou recusam o artigo para publicação. Somente após o aceite final dos editores, os trabalhos serão encaminhados para publicação. Os autores dos artigos selecionados

para publicação serão notificados por e-mail, e receberão instruções relacionadas aos procedimentos editoriais técnicos. Os trabalhos em análise editorial não poderão ser submetidos a outras publicações, nacionais ou internacionais, até que sejam efetivamente publicados ou rejeitados pelo corpo editorial. Somente o editor poderá autorizar a reprodução dos artigos publicados na *Audiology - Communication Research (ACR)* em outro periódico.

Em casos de dúvidas, os autores deverão entrar em contato com a secretaria executiva pelo e-mail revista@audiologiabrasil.org.br.

FORMA E ESTRUTURA DO MANUSCRITO

A *Audiology - Communication Research (ACR)* apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*, reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE (www.icmje.org), em www.who.int/ictcp/network/primary/en/index.html ou www.ensaiosclinicos.gov.br/. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

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: www.icmje.org/urm_full.pdf.

O texto deverá obedecer a estrutura exigida para cada tipo de artigo.

AACR publica os seguintes tipos de artigos: Artigos originais, Relato de casos originais, Artigos de revisão sistemática ou meta-análises, Comunicações breves e Cartas ao editor.

Não serão aceitos relato de casos simples, revisão simples de literatura, resumos, resenhas e relatórios técnicos.

Artigos originais

São trabalhos destinados à divulgação de resultados originais e inéditos de pesquisa científica. Devem conter os seguintes itens: Resumo e descritores, *Abstract* e *keywords*, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.

- **Introdução:** deve apresentar uma breve revisão de literatura, contextualizando o trabalho, que justifique os objetivos do estudo. Os objetivos devem ser apresentados ao final da introdução, sem iniciar uma nova seção.

- **Métodos:** devem ser descritos com o detalhamento necessário e incluir apenas as informações relevantes para que o estudo possa ser reproduzido.

- **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.

- **Discussão:** os resultados devem ser discutidos e comparados aos estudos da literatura pertinente. Não deve repetir os resultados nem a introdução.

- **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.

- **Referências:** 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 número de aprovação do **Comitê de Ética em Pesquisa**, bem como a afirmação de que todos os sujeitos envolvidos (ou seus res-

ponsáveis) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução MS/CNS/CNEP nº 196/96 de 10 de outubro de 1996), 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.

Relato de casos originais

Descrevem casos ou experiências inéditas, incomuns ou inovadoras, que representem originalidade de uma conduta ou tratamento e ilustrem situações pouco frequentes, com características singulares de interesse para a prática profissional, descrevendo seus aspectos, história, condutas e resultados observados.

Devem conter: Resumo e descritores, *Abstract e keywords*, Introdução (com breve revisão da literatura), Apresentação do caso clínico, Discussão, Comentários finais e Referências.

A Apresentação do caso clínico deverá conter a afirmação de que os sujeitos envolvidos (ou seus responsáveis) assinaram do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consentindo, desta forma, com a realização e divulgação da pesquisa e seus resultados. No caso de utilização de imagens de pacientes, anexar cópia do Consentimento Livre e Esclarecido dos mesmos, constando a aprovação para utilização das imagens em periódicos científicos.

Devem ser apresentadas, no máximo 15 referências.

Artigos de revisão sistemática ou meta-análises

São artigos destinados a identificar sistematicamente e avaliar criticamente todas as evidências científicas a respeito de uma questão de pesquisa. Resultam de uma pesquisa metodológica com o objetivo de identificar, coletar e analisar estudos que testam uma mesma hipótese, sistematicamente reúnem os mesmos dados, dispõem estes dados em gráficos, quadros e/ou tabelas e interpretam as evidências. As revisões sistemáticas de literatura devem descrever detalhadamente o método de levantamento dos dados, justificar a escolha das bases de dados consultadas e indicar a relevância do tema e a contribuição para a Ciência. Os resultados numéricos dos estudos incluídos na revisão podem, em muitas circunstâncias, ser analisados estatisticamente por meio de meta-análise. Os artigos de meta-análise devem respeitar rigorosamente as normas indicadas para essa técnica.

Devem seguir a estrutura: resumo e descritores, *abstract e keywords*, Introdução, Objetivos, Estratégia de pesquisa, Critérios de seleção, Análise dos dados, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências. Todos os trabalhos selecionados para a revisão sistemática devem ser listados nas referências.

Não há limitação para o número de referências. Das referências citadas, pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira, preferencialmente nos últimos cinco anos.

Comunicações breves

São artigos curtos de pesquisa, com o objetivo de apresentar resultados preliminares interessantes e com impacto para a Fonoaudiologia. São limitados a 1500 palavras (da introdução à conclusão).

Seguem o mesmo formato dos Artigos originais, devendo conter: Resumo e descritores, *Abstract e keywords*, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.

Devem ser apresentadas, no máximo 15 referências, das quais pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira, preferencialmente nos últimos cinco anos.

Cartas ao editor

Críticas a matérias publicadas, de maneira construtiva, objetiva e educativa, ou discussões de assuntos específicos da atualidade. Serão publicadas a critério dos Editores. Devem ser breves (até 500 palavras).

SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

Serão aceitos para análise somente os artigos submetidos pelo sistema de editoração *online*, disponível em <http://mc04.manuscriptcentral.com/acr-scielo>.

Todos os autores deverão ser cadastrados no sistema, para receberem as correspondências relativas ao andamento do artigo.

Em casos de dúvidas, os autores deverão entrar em contato com a secretaria executiva pelo e-mail revista@audiologiabrasil.org.br

REQUISITOS TÉCNICOS

Devem ser incluídos, **obrigatoriamente**, além do arquivo do artigo, os seguintes documentos suplementares (digitalizados):

1. Carta assinada por todos os autores, contendo permissão para reprodução do material e; transferência de direitos autorais, além de pequeno esclarecimento sobre a contribuição de cada autor (modelo disponível em: http://www.audiolcommres.org.br/normas_carta_1.doc);
2. Cópia da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição onde foi realizado o estudo, quando referente a pesquisas em seres humanos ou animais;
3. Cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo(s) sujeito(s) (ou seus responsáveis), somente quando for necessária a autorização do uso de imagem;
4. Declaração de conflitos de interesse, quando pertinente (potenciais conflitos de interesses disponível em: http://www.audiolcommres.org.br/normas_conflitos_1.doc).

FORMATAÇÃO E PREPARO DO MANUSCRITO

Forma: O texto deve ser formatado em Microsoft Word, em papel tamanho ISO A4 (212x297mm),

Margem: 2,5 cm de cada lado

Fonte: Arial tamanho 12 para texto. Para tabelas, quadros, figuras e anexos: fonte Arial 8

Espaçamento entre linhas: espaço duplo (inclusive tabelas, quadros e anexos)

Recuos e espaçamentos: zero

Alinhamento do texto: justificado

Tabulação de parágrafo: 1,25 cm

Manual de formatação: para detalhes e outras especificações de formatação, acesse: http://www.audiolcommres.org.br/normas_manual_1.pdf

Extensão do manuscrito: a extensão do manuscrito (incluindo página de identificação, resumo e *abstract*, texto, tabelas, quadros, figuras, anexos e referências) não deve ultrapassar as indicações: 30 páginas para Artigos originais e Revisões sistemáticas, 20 páginas para Relatos de casos e Comunicações breves e 500 palavras para Cartas aos editores.

Sequência do artigo: cada seção deve ser iniciada em uma nova página, na seguinte sequência: página de identificação, Resumo e descritores, *Abstract e keywords*, texto (de acordo com os itens necessários à seção para a qual o artigo foi enviado), Agradecimentos, Referências, tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos, com suas respectivas legendas.

Página de identificação

Deve conter, obrigatoriamente, na seguinte sequência:

- a) título do artigo, em Português e em Inglês. O título deve ser conciso, porém informativo.
- b) título do artigo resumido com até 40 caracteres (considerando espaços).
- c) nome completo de cada autor, seguido do respectivo departamento e/ou instituição. Não devem ser incluídas titulações.
- d) departamento e/ou instituição onde o trabalho foi realizado;
- e) nome, telefone, endereço institucional e e-mail do autor responsável e a quem deve ser encaminhada a correspondência;
- f) fontes de auxílio à pesquisa, se houver;
- g) declaração de inexistência de conflitos de interesse de cada autor;
- h) texto breve descrevendo a contribuição de cada autor listado.

Autoria

São considerados autores aqueles que têm efetiva contribuição intelectual e científica na realização do trabalho. Todas as pessoas designadas como autores devem responder pela autoria do artigo e ter participado suficientemente do trabalho para assumir responsabilidade pública pelo seu conteúdo. O crédito de autoria deve ser baseado por contribuições substanciais durante:

1. Concepção e delineamento do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados
2. Redação ou revisão do artigo de forma intelectualmente importante
3. Aprovação final da versão a ser publicada

As pessoas que não cumprem estes requisitos e que tiveram participação puramente técnica (ato operatório, revisão bibliográfica, chefes de departamento, serviços ou financiados) devem ser listadas nos agradecimentos. A participação limitada à obtenção de fundos, coleta de dados, supervisão geral ou chefia de um grupo de pesquisa não justifica autoria.

Resumo e descritores

A segunda página deve conter o resumo, em Português e Inglês, de no máximo 250 palavras. O resumo em português deve ser apresentado primeiro, seguido pelo *abstract*, com quebra de página entre eles. O texto deve ser corrido, sem parágrafo. O resumo e o *abstract* devem conter exatamente as mesmas informações.

O resumo deverá conter informações relevantes do estudo, que constem no texto e que incentivem a leitura do artigo. Deverá ser estruturado de acordo com o tipo de artigo, contendo resumidamente as principais partes do trabalho e ressaltando os dados mais significativos. Não deve conter a instituição em que o estudo foi realizado e não deve conter resultados numéricos ou estatísticos.

Assim, para Artigos originais e Comunicações breves, a estrutura deve ser, em Português: Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão; em inglês: *Purpose, Methods, Results, Conclusion*.

Para Artigos de revisão sistemática ou meta-análises, devem seguir a estrutura, em Português: Objetivos, Estratégia de pesquisa, Critérios de seleção, Resultados, Conclusão; em Inglês: *Purpose, Research strategy, Selection criteria, Results, Conclusion*.

Para Relatos de caso originais o resumo não deve ser estruturado e não deve apresentar *headlines*.

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 (*Medical Subject Headings*) da *National Library of Medicine* e disponível no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br>.

Texto

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

"Embora a medicação seja necessária e fundamental para muitos pacientes proporcionando melhoras significativas, aumentando a sobrevida desses indivíduos⁽⁷⁾, existem relatos na literatura que discutem seus efeitos adversos^(8,9)."

Gramática e ortografia: devem ser utilizadas as novas regras gramaticais da língua portuguesa. Palavras ou expressões em inglês que não possuam tradução oficial para o português devem ser escritas em itálico.

Numerais: até dez devem ser escritos por extenso. Somente a partir do 11 é que devem ser indicados por numerais arábicos.

Idade: descrever a idade sempre em anos e meses (exemplo: 7 anos e 11 meses). Deve ser sempre indicada por numerais. Utilizar a expressão "média de idade".

Sujeitos: ao descrever sujeitos, evitar "sexo" (sexo masculino, sexo feminino); utilizar "gênero" (gênero masculino, gênero feminino).

Agradecimentos

Incluem 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 sequencialmente, em algarismos arábicos, de acordo com a ocorrência no texto. 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 em: <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

Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou DE, Baran JA, Zaida E. The GIN (Gaps in Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear Hear*. 2005Dec;26(6):608-18.

LIVROS

Coates V, Bezno GW, Franço LA. *Medicina do adolescente*. 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 2003. 731p.

CAPÍTULO DE LIVRO

Santos MFC, Pereira LD. Escuta com Dígitos. In: Pereira LD, Schochat E. (Org.) *Processamento auditivo: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise, 1997. p.15-32.

CAPÍTULO DE LIVRO (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

Linares AE. *Correlação do potencial auditivo de estado estável com outros achados em audiologia pediátrica [tese]*. São Paulo: Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2009.

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

Devem ser apresentadas separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do artigo, após as referências. 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. Deve ser indicado no texto o local de inserção de cada tabela. Todas as tabelas deverão ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima da tabela, sem abreviações ou siglas. Devem ser apresentadas em preto e branco, com linhas simples, sem nenhum destaque. 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.

Quadros

Os quadros deverão ser encaminhados separadamente do texto, cada um em uma página, ao final do artigo, após as referências. Devem ser numerados sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto.

Devem seguir a mesma orientação da estrutura das tabelas, diferenciando apenas na forma de apresentação, que pode ter traçado vertical e deve ser fechado lateralmente. Deve ser indicado no texto o local de inserção de cada quadro. Todos os quadros deverão ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima do quadro, sem abreviações ou siglas. No rodapé deve constar legenda para abreviaturas e testes estatísticos utilizados. Serão aceitos no máximo dois quadros.

Figuras (gráficos, fotografias e ilustrações)

As figuras deverão ser encaminhadas separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do artigo, após as referências. Devem ser numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Deve ser indicado no texto o local de inserção de cada figura. No rodapé deve constar legenda para abreviaturas e siglas. Todas as figuras deverão ter qualidade gráfica adequada (podem ser coloridas, preto e branco ou em escala de cinza, sempre com fundo branco), e apresentar título sem abreviações ou siglas, digitado em fonte Arial 8, abaixo da figura. Se as figuras já tiverem sido publicadas em outro local, deverão vir acompanhadas de autorização por escrito do autor/editor e constando a fonte na legenda da ilustração. Serão aceitas, no máximo, cinco figuras.

Anexos

São dados necessários à compreensão do texto. Podem ser apresentados como listas, protocolos, formulários, testes etc. Devem ser digitados com espaço duplo e fonte Arial 8, numerados sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Devem ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima do conteúdo, sem abreviações ou siglas. Devem ser apresentados em preto e branco.

Legendas

Devem ser apresentadas em fonte Arial 8, usando espaço duplo, justificado, 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. Nas legendas das tabelas, quadros, figuras e anexos devem constar o significado das abreviaturas e siglas por extenso. Não devem ser usadas no título dos artigos e nem no resumo.

Notas de rodapé

Quando houver nota de rodapé, deve ser identificada com um asterisco (*). No caso de ocorrência de mais de uma nota de rodapé, as seguintes devem acrescentar asteriscos. No rodapé, a nota deve ser formatada em fonte Arial 10, com parágrafo justificado.

Unidades de medida

As medidas de comprimento, altura, peso e volume devem ser apresentadas em unidades métricas (metro, quilograma, litro) ou seus múltiplos decimais. As temperaturas devem ser expressas em graus Celsius e as pressões sanguíneas devem ser expressas em milímetros de mercúrio.

Tradução

Todos os trabalhos terão publicação bilingue Português/Inglês. Os artigos podem ser encaminhados em Português ou em Inglês. Nos casos dos artigos redigidos em Inglês será solicitada uma cópia em Português da versão final.

A versão do artigo em Inglês é de responsabilidade exclusiva dos autores. Após revisão técnica do manuscrito aprovado em Português os autores serão orientados a realizarem a tradução do documento para a língua inglesa, garantindo pelo menos a revisão por empresa especializada com experiência internacional.

Representações comerciais

Agentes terapêuticos devem ser indicados pelos seus nomes genéricos seguidos, entre parênteses, pelo nome comercial, fabricante, cidade, estado e país de origem. Todos os instrumentos ou aparelhos de fabricação utilizados devem ser citados com o seu nome comercial, fabricante, cidade, estado e país de origem. É necessária a colocação do símbolo (sobrescrito) de marca registrada ® ou ™ em todos os nomes de instrumentos ou outras representações comerciais.