



Desempenho de indivíduos no teste do índice de reconhecimento de fala à viva voz e com fala gravada

Performance of individuals in the test of speech recognition index to live voice and recorded speech presentation

Rendimiento de las personas de prueba en el contenido de un reconocimiento de voz y registro de las manos libertad de expresión

Andrea S. Seiva*

Teresa M. Momensohn-Santos**

Cleiton C. Fortes***

Daniela S. Queiroz****

Resumo

Introdução: Carhart define a logaudiometria como uma técnica onde amostras de fala padronizadas são utilizadas para medir a habilidade de reconhecer palavras. Uma das formas de se “padronizar” esse procedimento seria o uso de listas de palavras gravadas no teste de IRF (Índice de reconhecimento de fala). **Objetivo:** comparar o desempenho de pacientes no teste de logaudiometria monitorada a viva voz e na logaudiometria gravada em compact disc. (CD). **Material e Método:** estudo prospectivo transversal cuja casuística foi composta por 43 indivíduos, (85 orelhas). Todos foram submetidos à pesquisa do Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) à viva voz e por material gravado. Os participantes foram examinados em ordem diferente de apresentação. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa ao analisar a ordem de apresentação das palavras (viva voz X gravação). A análise da concordância entre os resultados de um mesmo paciente nas duas condições mostrou que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$), ou seja, em 64,7%, o resultado foi melhor para uso do método de IRF gravado. **Conclusão:** os resultados mostraram que o desempenho dos pacientes no teste de IRF gravada é melhor do que para o teste à viva voz. Recomenda-se o uso de material gravado para melhorar a qualidade do teste do índice de reconhecimento de fala.

Palavras-chave: audição, audiometria da fala, percepção de fala, fonoaudiologia, audiologia.

* Especialização em Audiologia pelo IEAA – Fonoaudiologia Clínica. ** Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana; Professora Titular da Faculdade de Ciências Humanas e da Saúde da PUC São Paulo – Diretora do IEAA- Instituto dos Estudos da Audição. *** Especialização em Audiologia pelo IEAA – Fonoaudiologia Clínica. **** Mestre em Fonoaudiologia pela USP- Coordenação do Curso de Especialização em Audiologia do IEAA.





Abstract

Introduction: Carhart defines speech audiometry as a technique where standardized speech samples are used to measure the ability to recognize words. One way to “standardize” this procedure is the use of lists of recorded words. The aim of this study is to compare the performance of a group of subjects at the speech recognition index for monitored live voice and recorded speech audiometry. **Method:** prospective transversal study of a sample composed by 43 individuals (85 ears). All were tested for the Speech Recognition Index (SRI) for both ways of presentation: monitored live voice and recorded speech. Participants were examined in a different order of presentation **Results:** No statistically significant difference was found when considering the order of presentation of words (live voice x recorded speech). Analysis of agreement between the results of the same patient in both conditions showed a statistically significant difference ($p < 0.001$), meaning that in 64.7%, the result was different. **Conclusion:** The results showed that patients’ performance in speech recognition index for recorded speech is better than with monitored live voice. It is recommended the use of recorded material to improve the quality of speech audiometry test.

Key-words: hearing, audiometry, speech, speech perception, speech- language and hearing science, audiology,

Resumen

Introducción: Carhart logaudiometría define como una técnica en muestras estandarizadas discurso se utilizan para medir la capacidad de reconocer las palabras. Una forma de “normalizar” este procedimiento es el uso de listas de palabras registradas. **Objetivo:** Comparar la prueba de rendimiento en los pacientes monitorizados audiometría del habla viva voz y audiometría vocal grabada en disco compacto. (CD). **Material y métodos:** Estudio transversal prospectivo, cuya muestra estuvo compuesta por 43 personas (85 orejas). Todos fueron evaluados por el Índice de reconocimiento de voz (SRI) y la voz viva de metraje. Los participantes fueron examinados en un orden diferente de la Presentación. **Resultados:** No hubo diferencias estadísticamente significativas al analizar el orden de presentación de las palabras (X en directo la grabación de voz). El análisis de concordancia entre los resultados de la misma paciente, tanto en condiciones mostró que había una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$), es decir, el 64,7%, el resultado fue diferente. **Conclusión:** Los resultados mostraron que el rendimiento de los pacientes en la prueba de audiometría del habla registrado es mejor que poner a prueba el altavoz. Se recomienda el uso de material grabado para mejorar la calidad del reconocimiento del habla índice de prueba.

Palabras-claves: audición, audiometría del habla, percepción del habla, fonoaudiología, audiológia





Introdução

A Logaudiometria oferece informações que irão auxiliar na confirmação dos limiares tonais, mensuração da capacidade de detectar e reconhecer a fala, na confirmação de hipóteses diagnósticas e localização da lesão. Além de ter como uma de suas funções detectar a presença de perdas auditivas funcionais e comparar a eficácia de aparelhos auditivos ^(1,2).

Na rotina clínica, as medidas mais frequentes realizadas são LRF (Limiar de Reconhecimento de Fala) e o IRF (Índice de Reconhecimento de Fala). No IRF é utilizado um nível de intensidade fixo, e pesquisa-se qual o número de palavras corretas o indivíduo consegue repetir nessa intensidade. Para sua obtenção utiliza-se uma lista de 50 palavras (monossílabos e dissílabos) que são apresentadas em cada orelha separadamente⁽¹⁾.

Este exame pode ser feito por voz ao vivo ou com o uso de fala gravada. A fala gravada permite maior confiabilidade ao IRF porque o paciente, mesmo atendido por diferentes examinadores, será sempre submetido aos mesmos parâmetros de fala. Quando o teste é aplicado à viva voz pode sofrer interferências por influência das variações em que o examinador está sujeito, como por exemplo, regionalismo linguístico, diferentes modos de articulação do falante, entre outros, tão bem como no atendimento de pacientes com dificuldade de inteligibilidade e por eventuais alterações vocais causadas por infecções de vias aéreas ou mesmo por cansaço após um dia de trabalho ⁽¹⁾. Além de ser afetada pelo tipo de apresentação, de resposta e as características do ouvinte, incluindo experiências de linguagem e condições do sistema auditivo ⁽³⁾.

O índice de reconhecimento de fala pode ser afetado por diversos fatores e, é praticamente impossível controlar todos eles. Entre os fatores que podem interferir no desempenho de um indivíduo nos testes que usam material de fala pode-se citar: o número de itens que compõem a lista do teste (por exemplo, 10, 25 ou 50 palavras), o número de fonemas por item, a competência linguística do ouvinte, o modelo articulatório do falante, a intensidade com que o estímulo-fala é apresentado e o modo de apresentação deste material (viva voz ou lista gravada), entre outros ⁽⁴⁾.

Nos testes logaudiométricos usados na audiolgia clínica, a percepção da fala está relacionada a um processo de reconhecimento onde o “ouvinte” ouve (percebe) certas pistas acústicas e as seleciona

em uma dada “categoria” onde ela se encaixa. Isto significa que o indivíduo ao ouvir uma determinada palavra não se baseia somente em fatores acústicos/fonéticos, mas também na sintaxe, na semântica e no contexto geral. A decisão do sujeito é feita a partir de expectativas, e, quanto menores forem as pistas acústicas apresentadas, maior a possibilidade do uso da expectativa para responder ao teste.

Um fator que pode ter grande peso no desempenho de um indivíduo nos testes que pesquisam o índice de reconhecimento de palavras pode ser o falante. Segundo estudos realizados ⁽⁵⁾ é muito difícil padronizar um teste quando a mesma lista é lida por dois diferentes falantes, os resultados de alguns trabalhos realizados com duas listas gravadas por diferentes falantes mostraram diferenças de 10 a 20% entre ouvintes normais e esta diferença era maior em pessoas com perda auditiva neurossensorial.

O teste à viva voz pode sofrer a influência da variabilidade intra e inter-falante que é introduzida nos resultados do teste, como por exemplo, sotaque, velocidade de fala, padrão articulatório, entonação, entre outros. Para minimizar esse problema poderia ser aplicado o teste diversas vezes, mas isto seria impraticável na prática clínica. O estímulo gravado permite a edição da gravação, de modo a se aproximar do recomendado para a criação deste tipo de material, sem sofrer as sutis interferências da variabilidade do falante ao emitir a mesma palavra em momentos diferentes ^(2,6,7,8).

A qualidade vocal de uma determinada pessoa pode variar, e tal modificação pode ser observada em função da quantidade e qualidade dos harmônicos produzidos nas cavidades de ressonância de seu trato vocal ou do padrão vibratório das pregas vocais por maior ou menor tensão muscular na região glótica. A prática clínica mostra esta constatação, pois é impossível a uma pessoa reproduzir os mesmos padrões articulatórios⁽⁹⁾.

Observa-se, muitas vezes, que o examinador ao realizar a pesquisa do índice de reconhecimento de fala modifica seu padrão articulatório ou a velocidade com que apresenta as palavras como uma resposta reflexa às dificuldades do paciente em responder ao exame. O profissional que aplica exames logaudiométricos à viva voz deve ser muito bem treinado e ter excelente autocontrole para evitar estas interferências, por isso, estudos sugerem o uso de material gravado⁽¹⁰⁾.

Existe crescente conscientização entre os examinadores clínicos sobre a inadequação de se





usar fala à viva voz nos testes de discriminação em prover dados clínicos estatisticamente significantes^(11,12) defendeu o uso da logaudiometria por voz gravada porque promove o aumento do desempenho do paciente, mas alertou que o método viva voz tende a aumentar a flexibilidade da técnica.

O controle na variação da intensidade, velocidade de fala do examinador e o uso da frase introdutória, são relatados como positivos no uso de voz gravada, já que todos estes itens já foram monitorados na gravação das palavras, permitindo que o examinador possa atentar para outros cuidados também importantes como a preparação do paciente, o equipamento e o local do teste⁽¹³⁾.

Enfim, os argumentos a favor dos testes gravados parecem ter mais peso que aqueles a favor do método a viva-voz. Os testes gravados permitem um maior controle dos materiais de teste e consistência da apresentação. Isso, claro, pressupõe a existência de matérias de testes gravados. Se os materiais de teste gravados não estiverem disponíveis, o clínico acabará por utilizar a apresentação a viva-voz. Os testes de desempenho auditivo são parte importante para determinar a competência de comunicação de uma pessoa e constituem uma parte importante de uma avaliação audiológica⁽⁶⁾.

A maior vantagem de um teste gravado é que ele possui consistência em sua apresentação. Nenhum falante consegue replicar de forma razoavelmente semelhante seu padrão articulatório ao longo de diversas apresentações do mesmo material de teste. Quando um teste é gravado, o mesmo material de fala é apresentado todas as vezes sem sofrer qualquer tipo de modificação. Essa situação não é possível controlar na fala apresentada a viva voz. Um teste de fala gravado elimina também o problema da variabilidade entre falantes⁽⁶⁾.

No Brasil, não existe consenso sobre o uso de material de fala gravado ao aplicar a logaudiometria. Diante disso, por não haver consenso sobre a forma mais adequada de realização do teste, o objetivo desta pesquisa foi comparar o desempenho de um grupo de indivíduos no teste do índice de reconhecimento de fala (IRF) quando realizado à viva voz e com voz gravada.

Material e Método

Trata-se de pesquisa transversal, descritiva e experimental que foi realizada em instituição privada da Cidade de São Paulo. Os participantes realizam

atendimento nessa instituição e foram convidados a participar da pesquisa. Todos os participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da instituição sob número 075 /10.

Foram avaliados 43 indivíduos, num total de 85 orelhas, sendo 31 mulheres e 12 homens, a idade dos participantes variaram de 09 a 82 anos, todos nativos do português brasileiro. Entre os participantes não foi possível realizar o teste nas duas orelhas de um deles devido a cansaço excessivo do mesmo.

Não houve critérios de exclusão nesta pesquisa, já que o objetivo é de analisar o método, não se atentando a perfil audiológico dos participantes.

Todos os participantes foram submetidos à avaliação audiológica após anamnese e otoscopia, em cabine acústica, utilizando-se os audiômetros Interacoustic AC40 e Beta 6000. Os equipamentos foram devidamente calibrados conforme resoluções 295/03 e 296/03 do Conselho Federal de Fonoaudiologia. Em seguida, foi realizada audiometria tonal liminar por via aérea, por via óssea e logaudiometria nas condições viva-voz e gravado em todos os pacientes. A gravação da lista de palavras, em *compact disc.*, foi realizada de acordo com a norma ISO 8253-3. A produção do CD foi realizada em estúdio de gravação localizado na cidade de São Paulo. Para a gravação, foi usado um Microfone condensador M-Audio Solaris posicionado a 6 cm do falante, que estava em pé, em uma sala acusticamente tratada, com o áudio capturado por um Pré-amplificador de Microfone Studio Projects VTB1 V Series e Interface de Áudio - M-Audio Firewire 1814 e gravado com o Software - Sonar 8 num computador com CPU - Pentium Dual Core com Sistema operacional Windows XP SP 2. O tempo gasto no estúdio foi de 22 horas. Foram gravadas, inicialmente, as instruções do exame com a frase: “Você vai ouvir uma série de palavras que deve repetir da forma como entender”, e esta foi replicada no início de todos os testes. Em seguida, foi gravada a palavra “repita dez vezes” e descartadas seis delas, sendo usadas as quatro palavras com melhores pronúncias.

Na seqüência, iniciou-se a leitura das listas, sendo observada a emissão vocal em cada palavra, seguindo os critérios subjetivos de análise percepto auditiva considerando principalmente dicção, entonação, articulação e prosódia, sendo repetidas sempre que considerado necessário, até que se obtivesse boa inteligibilidade para qualquer ouvinte.





Para minimizar as interferências do narrador foi contratada uma profissional do próprio estúdio, musicista e com boa dicção para a narração das palavras. Para a criação da lista das palavras, foram selecionados e ordenados por sorteio 25 monossílabos, 25 dissílabos e 25 expressões espondeicas para a realização do IRF e mais 30 palavras trissilábicas para a pesquisa do Limiar de reconhecimento de fala (SRT).

Para criar as faixas do CD, foi editada uma base para a construção de todas as faixas por categoria, iniciada com a frase carreadora (de instrução para o teste) seguida pela palavra “repita”, replicada mais 24 vezes, sendo utilizadas quatro apresentações diferentes desta mesma palavra e respeitando um tempo não cronometrado, mas suficiente para encaixar uma palavra e esperar a repetição desta pelo examinado. A partir desta base, foram encaixadas as palavras gravadas. De cada uma das listas propostas para se obter o IRF foram criadas 6 faixas com ordens aleatórias das palavras, escolhidas previamente por sorteio.

A voz do locutor foi equalizada com o padrão *flat*, que não atenua nem valoriza frequências específicas, deixando a voz da maneira mais natural possível, na intenção de manter o padrão adotado no exame à viva voz e para não privilegiar examinados que tenham configuração de curvas audiométricas distintas, identificadas na audiometria, na hipótese de que teria influência na resposta, modificando o resultado conforme a configuração da curva, comprometendo o resultado do exame. Os critérios adotados na masterização, para nivelar a intensidade da apresentação de cada palavra, foi o de corte de picos de -3 a +3 dBs, limitando sua variação em 6 dBs e a faixa de calibração foi ajustada ao 0 dB com sinal de 1kHz. A finalização da gravação resultou na produção de dois CDs, com arquivos em formato .cda, sendo um com 21 faixas contendo uma faixa de calibração, duas faixas com trissílabos, seis com monossílabos, seis faixas dissílabos e seis com expressões espondeicas, e outro numa versão condensada com 9 faixas, contendo uma faixa de calibração, duas faixas com trissílabos, duas com monossílabos, duas com dissílabos e duas com expressões espondeicas, lembrando que na aplicação dos testes para esta pesquisa, foi usado apenas a versão condensada, já que o examinado foi submetido uma única vez ao teste nestes moldes.

O índice com a identificação das faixas foi estampado em etiqueta própria e colado no CD e

na parte frontal da capa e as listas foram dispostas tanto na contracapa quanto numa folha plastificada anexa, para facilitar o manuseio do material e o acompanhamento da lista na aplicação do exame pelo fonoaudiólogo.

A lista gravada foi apresentada por meio de um CD *player* acoplado ao audiômetro utilizado no teste. Quando o material foi aplicado à viva voz, diferentes falantes aplicaram o teste, mas na forma gravada foi sempre aplicado pela mesma gravação. Com o intuito de evitar o viés da ordem de apresentação das listas a viva voz e gravada, estas foram apresentadas de forma alternada, ou seja, no paciente A a 1ª. lista apresentada era à viva voz, no paciente B, a 1ª. lista era a lista com fala gravada, e assim sucessivamente.

Todos os dados colhidos foram tabulados e analisados através de estatística descritiva e estudos de correlação.

O método utilizado estatisticamente foi o não paramétrico e o resultado de cada comparação possui uma estatística chamada de p-valor. Esta estatística é que nos ajuda a concluir sobre o teste realizado. Quando o valor é maior que o nível de significância adotado (erro ou α), concluímos que a H_0 (a hipótese nula) é a hipótese verdadeira, caso contrário ficamos com H_1 , a hipótese alternativa.

O nível de significância adotado (quanto admitimos errar nas conclusões estatísticas, ou seja, o erro estatístico que estamos cometendo nas análises) é de 0,05 (5%). Lembramos, também, que todos os intervalos de confiança construídos ao longo do trabalho, foram construídos com 95% de confiança estatística.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente através dos Softwares SSPSS V16, Minitab 15 e Excel Office 2007.

Resultados

Dos 43 indivíduos avaliados, 31 eram do gênero feminino e 12 do gênero masculino. Na Tabela 1 os dados apresentados foram analisados por orelha.

Tabela 1 – Distribuição de Orelhas

Orelha	N	%	p-valor
Direita	43	50,6%	0,758
Esquerda	42	48,2%	





Tabela 2 – Distribuição do Tipo de perda auditiva encontrado no grupo analisado, da análise feita para a variável magnitude da perda auditiva segundo o critério da melhor orelha na média tri tonal (500, 1000 e 2000 Hz) e da Configuração audiométrica dos exames audiológicos dos sujeitos que participaram da pesquisa

Tipo	N	%	Grau	N	%	Configuração	N	%
Condutiva	1	2,6%	Normal	57	67,1%	Horizontal	46	54,1%
Neurosensorial	35	92,1%	Leve	20	23,5%	Ascendente	0	0,0%
Mista	2	5,3%	Moderada	4	4,7%	Descendente Leve	6	7,1%
			Moderadamente Severa	3	3,5%	Descendente Acentuada	5	5,9%
			Severo	1	1,2%	Descendente em Rampa	18	21,2%
			Profunda	0	0,0%	Irregular	10	11,8%

Na segunda tabela apresentamos os resultados obtidos relacionados ao tipo, grau e configuração de curva audiométrica. Notamos que o tipo mais prevalente de perda auditiva foi de Neurosensorial com 92,1% e a predominância foi de grau normal em 67,1% e configuração horizontal em 54,1% respectivamente.

A ordem de aplicação do teste está descrito na Tabela 3. Os dados descritos mostram os que foram iniciados à viva voz e os iniciados por voz gravada.

Na Tabela 4 é apresentada a análise da concordância dos resultados da medida do índice de reconhecimento de fala nas duas condições de teste, a saber, viva voz e fala gravada. Constatou-se que a grande maioria foi de resposta Diferente, ou seja, 64,7%.

Tabela 3 – Resultados da distribuição dos sujeitos segundo o critério material de fala utilizado no primeiro momento da avaliação vocal: viva voz ou fala gravada

Viva Voz		Gravada	
1a.	2a.	1a.	2a.
43,50%	55,30%	55,30%	43,50%
0,123		0,123	

Tabela 4 – Análise da concordância entre os resultados do IRF para as duas condições de apresentação do material de fala: viva voz e fala gravada

Concordância	N	%	p-valor
Diferente	55	64,7%	<0,001
Igual	30	35,3%	

Já na Tabela 5, comparamos os resultados quantitativos de monossílabos, dissílabos e a média destes entre as formas de apresentação à viva voz e gravada.

Discussão

A fidedignidade de um teste refere-se à característica que ele deve possuir, que é a de medir sem erros, de forma precisa e confiável¹⁵.

Os dados analisados mostraram que o efeito de aprendizagem não foi observado neste estudo, pois não houve diferença estatisticamente significativa entre os exames realizados à viva voz e gravada quando se estudou sua ordem de apresentação. Observa-se que os resultados obtidos não sofreram esse efeito. Acredita-se que isso ocorreu devido ao cuidado em apresentar o teste de forma alternada entre os pacientes, permitindo que a amostra fosse distribuída de forma equilibrada ao ser avaliada no modo viva voz e no modo fala gravada³.

Ao analisar os resultados da comparação do teste de IRF aplicado à viva voz e através de material gravado, encontramos diferença estatisticamente significativa quando aplicado de forma gravada. Esse achado enfatiza a importância do uso de material gravado ao realizar exame do IRF, dado esse que também foi observado na literatura pesquisada^{16,17}. Outro dado que chama nossa atenção é a variabilidade indicada pela medida do desvio-padrão – os valores dessa medida para fala apresentada à viva voz são maiores do que os apresentados quando a lista foi apresentada via fala gravada.



**Tabela 5 – Análise descritiva dos valores de média, mediana, desvio-padrão, para as variáveis idade, grau de perda auditiva e índices de reconhecimento de palavras (monossílabas e dissílabas) nas duas condições de apresentação – viva voz e gravada, em valores de % de acertos**

	Monos		Diss		Média	
	Viva Voz	Gravada	Viva Voz	Gravada	Viva Voz	Gravada
Média	94,4	96,7	94,1	96,8	94,2	96,8
Mediana	100	100	100	100	98	98
Desvio Padrão	9,9	5,8	9,7	5,4	9,4	5,1
Q1	92	96	92	96	92	96
Q3	100	100	100	100	100	100
N	85	85	85	85	85	85
IC	2,1	1,2	2,1	1,1	2,0	1,1
P-valor	0,001		0,002		0,001	

Estes resultados estão de acordo com o estudo¹⁸ que relata que o teste à viva-voz pode sofrer interferência até pela acústica da sala e confirma a importância de ser utilizado um material gravado e padronizado para que o resultado não mude de tempos em tempos ou de clínica para clínica.

Resultados semelhantes também foram encontrados em outro estudo⁸ que pesquisou a diferença dos resultados do LDV (limiar detecção de voz) quando aplicado à viva voz ou quando gravado, e também constatou diferença significativa entre os resultados.

Em algumas situações do cotidiano na prática clínica, torna-se difícil manter a mesma intensidade de voz e podem ocorrer flutuações da intensidade, mesmo controladas por intermédio do VU meter do audiômetro. É comum o examinador aumentar ou diminuir a intensidade vocal, sem perceber, e com isso podemos obter um falso resultado que pode levar a interpretações errôneas sobre a real condição do paciente, ou sobre sua evolução¹⁰.

Os dados permitem inferir que a utilização de material gravado na determinação do IRF deve ser priorizada pelos profissionais da área da saúde que se dedicam ao diagnóstico dos distúrbios da audição¹⁰.

Conclusão

A literatura¹⁹ especializada da área de audiologia recomenda que os exames logaudiométricos em especial o IRF, sejam realizados com materiais

de fala gravados, já que com isso, existe maior garantia de que todos os pacientes serão avaliados segundo o mesmo critério e rigor metodológico. Este nosso estudo comprova que há maior concordância de resultados quando o material de fala é apresentado via gravação, porque padroniza o material de fala e melhora o controle da intensidade na emissão dos estímulos de teste.

Referências Bibliográfica

1. Russo ICP, Lopes LQ, Brunetto-Borginanni LM, Brasil LA. Logoaudiometria. In: Momensohn-Santos TM; Russo ICP. A prática da audiologia clínica. 5ª.ed rev ampl. São Paulo: Cortez; 2005. p. 135-54.
2. Boothroyd A. Developments in speech audiometry. Br J Audiol. 1968; 2(1): 3-10.
3. Freitas CD, Lopes LFD, Costa MJ. Confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. Rev Bras Otorrinolaringol. [periódico na Internet]. 2005 Out [citado 2011 Set 16]; 71(5): 624-630. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992005000500013&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992005000500013>.
4. Lyregaard P, Towards A. Theory of speech audiometric tests. In: Martin M. Speech audiometry. 2nd ed. San Diego: Singular Publishing Inc. 1997; p. 34-62.
5. Hirsh IJ, Davis S, Siverman SR, Reynolds EG, Eldert E, Benson RW. Development of materials for speech audiometry. J Speech Hear Disord. 1952; 17: 321-37.
6. Plant G. Testes de percepção visual e audiovisual da fala. In: Martin M. Logoaudiometria. São Paulo: Santos; 2005. p. 208-32.
7. Ribas A. Logoaudiometria: utilizando material padronizado e gravado na avaliação da percepção Auditiva da Fala. Curitiba: UTP; 2009. 56p.





8. Sherwood T, Fuller H. Equipamentos para logaudiometria e sua calibração. In: Martin M. Logoaudiometria. São Paulo: Santos; 2005. p. 89-105.
9. Stach B. Comprehensive dictionary of audiology illustrated. Baltimore: Williams and Wilkins; 1997. 291p.
10. Ribas A, Klagenberg K, Diniz M, Zeigelboim B, Martins-Basseto J. Comparação dos resultados do limiar de detectabilidade de voz por meio de material gravado e a viva voz. Rev CEFAC [periódico na Internet]. 2008 Dez [citado 2011 Set 16]; 10(4): 592-597. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462008000400020&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462008000400020>.
11. Keith RW, Talis HP. The effects of white noise on PB score of normal and hearing-impaired listeners. Int J Audiol. 1972; 11(3-4): 177-86.
12. Carhart R. Problems in the measurement of speech discrimination. Arch Otolaryngol. 1965; 82(3): 253-60.
13. Brunoro RZ. Retrospectiva histórica: tendências atuais da logaudiometria. [Monografia]. São Paulo: CEFAC. 1999. 41p. Especialização em Audiologia.
14. Erthal TC. Manual de psicometria. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 1999; 5:134p.
15. Carhart R. Monitored live-voice as a test of auditory acuity. J Acoust Soc Am. 1946; 17: 338-49.
17. Kruel EJ, Bell DW, Nixon JC. Factors affecting speech discrimination test difficulty. J Speech Hear Res. 1969; 12(2): 281-7.
18. Hagerman B. Some aspects of methodology in speech audiometry. Scand Audiol Suppl. 1984;21:1-25.
19. Harris RW, Nissen SL, Pala MG, Mcpherson DL, Tavaratkiladze GA. Psychometrically equivalent Russian speech audiometry materials by male and female talkers. Int J Audiol. 2007; 46: 47:66

Recebido em agosto/12; aprovado em outubro/12.

Endereço para correspondência

Andréa Silvia Seiva

Endereço: Av. Dr. Timóteo Penteado, 2105 Bromélia 32-Picância

Bairro: Guarulhos, CEP 07094-000

São Paulo - SP

E-mail: deiasseiva@hotmail.com

