

## Avaliação do processamento auditivo de indivíduos idosos com e sem presbiacusia por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica – ssw

## Assessment of the elderly auditory processing with and without presbycusis by ssw test

Sandra Murad Quintero<sup>1</sup>,  
Rosely M. B. Marotta<sup>1</sup>,  
Sílvia A. M. Marone<sup>2</sup>

Palavras-chave: idosos, inteligibilidade de fala, presbiacusia.  
Key words: elderly, speech intelligibility, presbycusis.

### Resumo / Summary

**Introdução:** A comunicação é para o ser humano um ato fundamental na vida, sendo primordial a preservação auditiva. Com a expectativa de vida aumentando, surge a necessidade de compreendermos melhor os idosos e sua queixa constante de não compreensão da fala em ambiente ruidoso ou com reverberação. Muitos autores relacionam essa dificuldade à perda auditiva neurossensorial (PANS) freqüentemente encontrada nesta população, porém, em muitos casos essa dificuldade parece maior que a esperada dada à quantidade de perda. Este fato nem sempre é detectado por meio dos testes convencionais de audiometria tonal e vocal, que nos fornece dados quanto à perda auditiva do indivíduo sem descrever como esta perda influencia sua vida, sua comunicação do dia-a-dia. **Objetivo:** Avaliar e comparar o desempenho auditivo de indivíduos idosos com audição normal e com PANS característica de presbiacusia, por meio do Teste de Reconhecimento de Dissílabos em Tarefa Dicótica – SSW. **Forma de estudo:** clínico prospectivo randomizado. **Casística e Método:** Foram avaliados 100 indivíduos idosos com idade entre 60 a 79 anos, sendo que 50 idosos apresentavam PANS característica de presbiacusia (grupo estudo) e 50 idosos com audição tonal dentro dos padrões da normalidade (grupo controle). Anteriormente à aplicação do Teste SSW, foi realizada anamnese, avaliação audiológica e otorrinolaringológica. **Conclusão:** Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos porém houve uma tendência de pior desempenho nas condições estudadas para o grupo estudo. Constatamos desta forma, que a PANS não pode ser considerada como fator determinante mas sim como um agravante na dificuldade de inteligibilidade de fala do indivíduo idoso.

**Introduction:** For a human being, the communication is an essential act in his life and thus, the preservation of auditory capability is vital. With the growth of life expectancy arises the need to understand better elderly people and their constant complaint of not understanding the speech in noisy environment, or in the environment with reverberation. Many writers relate this difficulty to the neurosensory auditory loss frequently found in these people. However, in many cases this difficulty seems worse than the expected in view of the amount of hearing lost. This fact is not usually detected by conventional tests of tonal and vocal audiometry which provides the data relative to the auditory loss of the individual without describing how this loss affects his life, his day-by-day communication. **Aim:** To assess and compare the auditory performance of elderly people, both with normal hearing and with neurosensory auditory loss characteristic of presbycusis, by SSW Test. **Study design:** clinical prospective randomized. **Cases and method:** 100 elderly people have been assessed, aged from 60 through 79. Of this number, 50 individuals showed neurosensory auditory loss characteristic of presbycusis (a study group) and 50 elderly individuals with tonal hearing within normal standards (a control group). Before applying SSW test, these people had undergone anamnesis and audiologic and otorhinolaryngologic evaluation. **Conclusion:** No statistically relevant difference has been found between both groups. However, there was a tendency of worse performance of the study group under studied conditions. Thus, we found that the neurosensory auditory loss cannot be considered as determining factor, but rather as an aggravating one in the elderly difficulty to understand the person's speech.

<sup>1</sup> Fonoaudióloga, Mestre em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com atuação no setor de audiologia da Clínica Otorhinus-SP.

<sup>2</sup> Professor, Doutor, do Departamento de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, diretor da Clínica Otorhinus- SP.

Trabalho desenvolvido na Clínica Otorhinus – Centro de Diagnóstico em Otorrinolaringologia de São Paulo  
Endereço para correspondência: Sandra Murad Quintero – Rua Embaixador Ribeiro Couto, nº 351 – Moema – 04517-110 – São Paulo/ SP  
Telefone: (0xx11) 5535-8006.– E-Mail: sandramq@uol.com.br

Artigo recebido em 15 de outubro de 2001. Artigo aceito em 21 de novembro de 2001.

---

## INTRODUÇÃO

---

É grande o número de pessoas, com 60 anos ou mais, com considerável dificuldade em compreender a fala.

A população de mais de 60 anos no Brasil ultrapassa a casa de 10 milhões de habitantes, número que deixa o país entre os de maior número de idosos do mundo<sup>26</sup>.

O Brasil está, portanto, deixando de ser um país de jovens, e a idade vem se constituindo cada vez mais num fator de discriminação social. A comunicação é, para o ser humano, um ato fundamental na vida, sendo primordial a preservação auditiva.

Com a expectativa de vida aumentando, surge a necessidade de compreendermos melhor os idosos.

O envelhecimento afeta o relacionamento social do idoso devido a fatores psicofísicos e de natureza sociocultural, desenvolvendo um processo característico nos idosos de autodesvalorização e de subestima, agravado por sua dificuldade de comunicação.

As alterações decorrentes do envelhecimento não são uniformes e atingem todo o organismo<sup>30</sup>.

A presbiacusia é caracterizada por uma perda auditiva bilateral para tons de alta frequência, devido a mudanças degenerativas e fisiológicas no sistema auditivo com o aumento da idade<sup>4</sup>.

A perda auditiva neurossensorial (PANS) é frequentemente encontrada na população idosa, sendo mencionada por diversos pesquisadores como o principal fator explicativo da dificuldade de compreensão de fala desta população<sup>28,16,13</sup>.

Em muitos casos, porém, a dificuldade de comunicação referida pelo idoso parece ser maior que a esperada dada à quantidade de perda. A audiometria convencional (tonal e vocal) nos fornece dados quanto à perda auditiva do indivíduo sem descrever como esta perda influencia sua vida, sua comunicação do dia-a-dia. Alguns autores questionam se essa perda é devido ao comprometimento apenas periférico ou se também é devido ao comprometimento central, refletindo uma ampla gama de alterações, produzindo um efeito final cumulativo<sup>15,2,22,12</sup>. A PANS é considerada como um agravante da desordem de processamento auditivo (DPA) por Diveneyi e Haupy (1997)<sup>7</sup>.

Modelos de compreensão de fala propõem múltiplos processos de recepção e transmissão do som por meio de uma série de etapas de processamento, para uma interpretação final na região cortical.

As diversas mudanças que ocorrem no Sistema Nervoso Auditivo do indivíduo idoso possivelmente interferem na habilidade do idoso de processar eficientemente a fala que recebe, determinando com frequência sua dificuldade de compreensão de fala, independente do grau da PANS<sup>8,9,27,30,29</sup>.

O idoso frequentemente demonstra necessidade de

um maior tempo para processar as informações que recebe<sup>1,10</sup>. A velocidade com que esses processos são realizados pode afetar as habilidades para seguir uma conversação normal independente da sensibilidade auditiva.

A dificuldade do idoso em compreender a fala na presença de outros sons simultâneos é explicada principalmente por testes especificamente desenvolvidos para avaliar a compreensão de fala em ambiente com ruído ou com reverberação.

Diversos autores<sup>6,11,17,23</sup> relatam existir diferenças nas medidas de compreensão da fala pelo idoso, no ruído ou com reverberação, de outras medidas no silêncio e sugerem que esses testes deveriam tornar-se parte integrante da bateria de teste auditivo com a finalidade de avaliar as funções auditivas do idoso.

As medidas audiométricas convencionais são insuficientes para descrever a reação do paciente em relação a sua perda auditiva e determinação da sua habilidade de comunicação na vida diária e na função psicossocial<sup>5</sup>.

A maior razão pelo interesse na avaliação do PA está na limitação das informações sobre a capacidade de comunicação individual que a audiometria convencional nos fornece.

A Desordem de Processamento Auditivo Central (DPAC) é a quebra em uma ou mais etapas do processamento auditivo, gerando um distúrbio de audição em que há um impedimento na habilidade de analisar ou interpretar padrões sonoros, podendo ser decorrentes de privações sensoriais, perdas auditivas, problemas neurológicos ou outros<sup>24</sup>.

O Teste SSW foi descrito por Katz (1962)<sup>19</sup> e adaptado para o português por Borges (1986)<sup>3</sup>. A opção por esse teste se deu por ele ser de fácil aplicabilidade, rápido e não sofrer influências das perdas auditivas periféricas<sup>3,20</sup>, tornando o estudo, com relação ao PA dos idosos, o mais fidedigno possível.

A mudança do termo Processamento Auditivo Central (PAC) para Processamento Auditivo (PA) foi sugerida por Jerger; Musiek (2000)<sup>18</sup>, por enfatizar as interações das desordens tanto na porção periférica quanto central ao contrário de dar atribuição ao local anatômico.

Tendo-se como pressuposto que as perdas auditivas em altas frequências, característica da presbiacusia, podem comprometer o desempenho nas habilidades de PA, procuramos verificar se esse fator pode ser considerado como o determinante na alteração de PA do indivíduo idoso, ou se as alterações no SNC decorrentes da idade, por si só, já justificam a queixa constante do indivíduo idoso de não compreensão da fala em ambientes ruidosos ou com reverberação, não explicada por meio da avaliação audiológica básica.

## CASUÍSTICA E MÉTODO

Foram avaliados 100 indivíduos, na Clínica Otorhinus – Centro de Diagnóstico em Otorrinolaringologia de São Paulo, reunidos em dois grupos.

O **Grupo Controle** constituiu-se de 50 indivíduos, com idade variando de 60 a 79 anos, sendo 10 homens e 40 mulheres, apresentando: limiares de audibilidade tonal nas frequências de .25, .50, 1, 2, 3, 4, 6 e 8kHz  $\leq$  25 dBNA.

O **Grupo Estudo** constituiu-se de 50 indivíduos, variando de 60 a 79 anos, sendo 21 homens e 29 mulheres, portadores de perda auditiva neurossensorial bilateral, simétrica, característica de presbiacusia, com limiares de audibilidade tonal variando de 30 a 60dBNA, considerando-se as frequências de 4, 6 e 8kHz e estando as frequências de .25, .50, 1 e 2kHz  $\leq$  25 dBNA; configuração de curva audiométrica simétrica em ambas orelhas, com diferença entre limiares de audibilidade interaural por frequência avaliada  $\leq$  15dBNA; ausência de *gap* VA/VO; Limiar de Recepção de Fala (SRT)  $\leq$  25 dBNA.

Procuramos estabelecer um pareamento com relação à distribuição dos indivíduos nos Grupos Controle e Estudo de acordo com a idade.

Todos os sujeitos eram destros, tinham como língua mãe o Português, apresentavam fluência em leitura, independente do grau de escolaridade, Limiar de Recepção de Fala (SRT)  $\leq$  25 dBNA, Índice Perceptual de Reconhecimento de Fala (IPRF) = 100 % de identificações corretas e imitanciométrica apresentando curva timpanométrica Tipo A<sup>14</sup> e presença de reflexo contralateral em ambas orelhas, nas frequências de .50, 1, 2, e 4kHz.

Os **Critérios de Exclusão** para ambos os grupos foram:

- Presença de doenças de orelha média.
- História de cirurgias das orelhas ou cerebral.
- Lesões centrais.
- Indivíduos que já tenham participado de estimulação auditiva.
- Presença de distúrbios emocionais ou neurológicos.
- Indivíduos que faziam uso de drogas, bebidas alcoólicas, medicamentos antidepressivos ou com atuação no sistema nervoso central.

**Tabela 1.** Distribuição dos números de erros em valores absolutos, médias, desvios padrões e medianas, para cada condição avaliada do teste SSW, no grupo controle.

caso	idade	SSW					
		EA	EO	INV.	Tipo A	DC	EC
X	65,8	-1,5	2,5	1,0	2,6	6,3	7,2
dp	4,3	4,1	4,8	1,9	2,4	7,4	6,5
M	65,0	-1,0	2,0	0,0	2,0	4,5	5,0

Todos os indivíduos foram submetidos a anamnese audiológica, avaliação otorrinolaringológica e avaliação audiológica (audiometria tonal, vocal e imitanciométrica), com a finalidade de investigar dados sobre a performance auditiva do indivíduo e para afastar doenças que pudessem interferir na pesquisa. Foi solicitado aos indivíduos que estavam de acordo com os critérios da pesquisa assinar um termo de consentimento pós-informação. Foi aplicado o Teste SSW adaptado para o português<sup>3</sup> por meio do *compact disk* vol. 2, faixa nº 6 que acompanha o livro “Processamento Auditivo Central – manual de avaliação”<sup>25</sup>. Foi utilizado o audiômetro Madsen-Midimate 602, fones TDH-39 e coxim MX- 41, devidamente calibrados.

O teste foi realizado a 50 dBNS considerando-se as médias das frequências de .50, 1 e 2kHz ou intensidade de maior conforto, variando de 55dBNA a 75 dBNA.

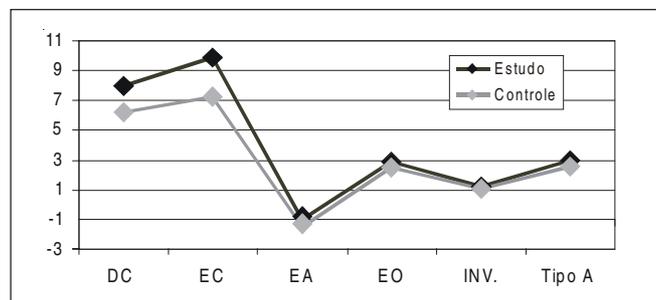
Foram realizadas as análises quantitativas dos resultados, nas condições Direita Competitiva (DC) e Esquerda Competitiva (EC) e qualitativas, nas condições: Efeito Auditivo (EA), Efeito de Ordem (EO), Inversões (Inv.) e Tipo A.

O padrão de normalidade utilizado foi o descrito por Katz (1996)<sup>21</sup>.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o Teste de Wilcoxon-Mann-Witney, Teste do Quiquadrado e/ou Teste Exato de Fisher.

Fixou-se o nível para rejeição da hipótese de nulidade para todos os testes em 0,05 ou 5%.

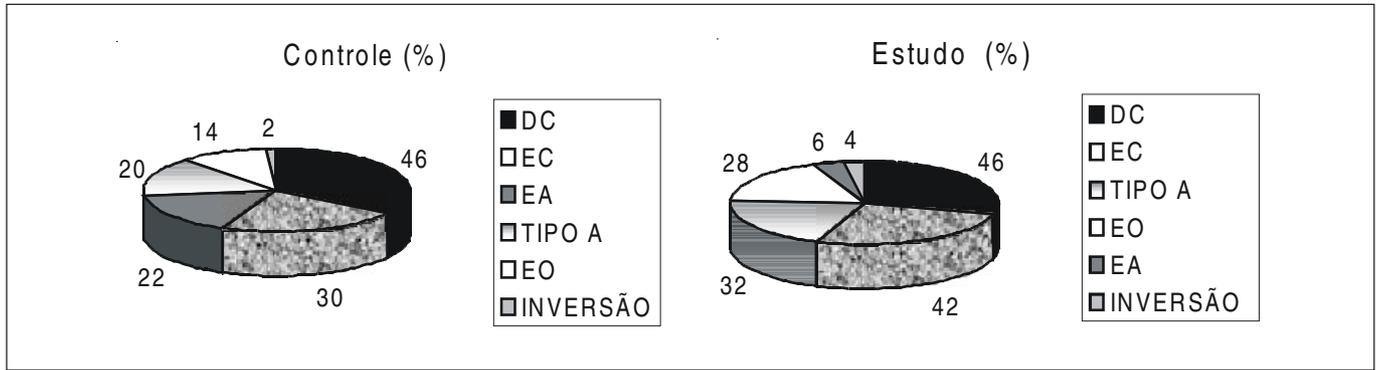
Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para análise de projetos de pesquisa –CAPPESQ – do Hospital das Clínicas e FMUSP com protocolo nº 367/99.



**Gráfico 1.** Comparação das médias dos nº de erros em valores absolutos dos grupos controle e estudo.

**Tabela 2.** Distribuição dos números de erros em valores absolutos, médias, desvios padrões e medianas, para cada condição avaliada do teste SSW, no grupo estudo.

caso	idade	SSW					
		EA	EO	INV.	Tipo A	DC	EC
X	68,6	-1,0	2,9	1,3	3,0	8,0	9,9
dp	4,7	3,6	7,6	2,0	2,6	8,6	7,9
M	69,0	-1,0	2,0	0,0	2,0	5,0	7,0



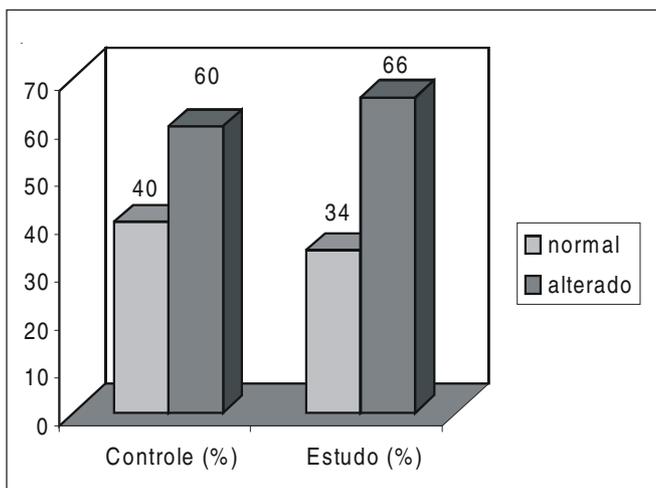
**Gráfico 2.** Distribuição do percentual das condições do teste ssw, em ordem decrescente de grau de alteração, nos grupos controle e estudo.

## RESULTADOS

Para melhor compreensão dos resultados, optamos por inicialmente apresentar a distribuição dos números de erros em valores absolutos, médias (X), desvio padrão (dp) e medianas (M), para cada condição estudada, dos indivíduos do grupo controle e estudo, respectivamente nas Tabela 1 e 2. Nota-se um aumento da média de número de erros da maioria das condições avaliadas no grupo estudo (Gráfico 1).

Posteriormente apresentamos o resultado do estudo comparativo entre os grupos, quanto ao número de erros em valores absolutos, para cada condição estudada (Tabela 3). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em todas as condições estudadas.

No Gráfico 2, observa-se a distribuição percentual das condições do Teste SSW, em ordem decrescente de grau de alteração nos grupos controle e estudo. Observa-se maior porcentagem de alterações nas condições DC e EC em ambos os grupos.



**Gráfico 3.** Distribuição do percentual dos achados normais e alterados do teste SSW no estudo comparativo entre os grupos controle e estudo.

Com relação à análise dos achados normais e alterados do Teste SSW, considerando-se alterados os casos que apresentaram uma ou mais condições alteradas e normais os casos que não apresentaram nenhuma condição alterada, verificamos ocorrência de 60% de casos alterados no grupo controle e 66% de casos alterados no grupo estudo (Gráfico 3).

## DISCUSSÃO

O desenvolvimento deste trabalho surgiu da observação da freqüente dificuldade de compreensão de fala por parte dos indivíduos idosos, em condições normais de escuta, ficando a dúvida se essa dificuldade está relacionada à perda auditiva freqüentemente apresentada pelos idosos ou às desordens de processamento auditivo relacionadas à idade.

As dificuldades de compreensão de fala por parte dos idosos podem estar relacionadas à inabilidade de processar eficientemente a fala que recebe.

Ao serem analisadas as condições quanto ao número de erros em valores absolutos (Tabela 3), não foi verificada diferença estatisticamente significativa em nenhuma das condições estudadas entre os grupos, demonstrando nível de alteração semelhante entre eles. Nota-se, porém, por meio da observação das médias desses valores (Gráfico 1), pior desempenho para o grupo estudo na maioria das condições estudadas.

**Tabela 3.** Resultado do estudo comparativo entre os grupos controle e estudo para cada condição do teste SSW estudada

Estudo	Controle					
	DC	EC	EA	EO	INV.	TIPO A
DC	n.s.	—	—	—	—	—
EC	—	n.s.	—	—	—	—
EA	—	—	n.s.	—	—	—
EO	—	—	—	n.s.	—	—
INV.	—	—	—	—	n.s.	—
TIPO A	—	—	—	—	—	n.s.

Por meio desses dados, podemos perceber que a PANS não pode ser considerada como o fator determinante das alterações de PA de indivíduos idosos, porém elas podem representar um agravante, concordando com os achados de Divenyi; Haupy (1997)<sup>7</sup> e discordando dos achados de Solomon e col. (1960)<sup>28</sup>, Jerger e col. (1991)<sup>16</sup>, Humes e col.(1992)<sup>15</sup>.

No Gráfico 2, podemos observar que as condições que mais se apresentaram alteradas, em ambos os grupos, foram a DC e EC que são as condições que envolvem competição de fala, estando de acordo com a queixa dos idosos de não compreensão da fala em ambientes ruidosos ou com reverberação.

Com relação à análise dos achados normais e alterados do Teste SSW, considerando-se alterados os casos que apresentaram uma ou mais condições alteradas e normais os casos que não apresentaram nenhuma condição alterada, notamos comportamento semelhante entre os grupos, sendo que o grupo controle apresentou 60% de casos alterados e o grupo estudo 66% (Gráfico 3).

Em nosso estudo, a maioria dos casos do grupo controle apresentou-se alterados na avaliação com o Teste SSW, segundo os padrões de normalidade estabelecidos por Katz (1996)<sup>21</sup>. Desta maneira, podemos inferir que o fator idade sugere alterações de PA independente da PANS.

Modelos de compreensão de fala propõem múltiplos processos de recepção e transmissão do som, por meio de uma série de etapas de processamento, para uma interpretação final na região cortical.

As diversas mudanças que ocorrem sob o ponto de vista orgânico e fisiológico no Sistema Auditivo do indivíduo idoso<sup>8,9,27,29,30</sup>, tanto na sua porção periférica quanto central, possivelmente interferem na habilidade do idoso de processar eficientemente a fala que recebe, gerando com frequência sua dificuldade de compreensão de fala, independente do grau da PANS.

Por meio desta análise, julgamos não ser conveniente a utilização de apenas um procedimento para concluirmos sobre um diagnóstico de alteração de PA em idosos. A inclusão de outros procedimentos, inclusive os eletrofisiológicos, torna-se necessária para uma avaliação mais precisa<sup>18</sup>.

O Audiologista deve ter clara compreensão dos efeitos prejudiciais das alterações de PA do indivíduo idoso em sua função comunicativa, principalmente quando possui como agravante a PANS e ajudá-lo a estabelecer a melhor comunicação possível.

Uma compreensão mais ampla do impacto dos problemas de comunicação do paciente idoso é vital para um trabalho preventivo e de reintegração social bem sucedido.

---

## CONCLUSÃO

---

- Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, porém uma tendência de pior desempenho, por condição estudada, para os indivíduos com presbiacusia
- A perda auditiva neurossensorial não se configura num fator determinante, porém em agravante da dificuldade de inteligibilidade de fala dos idosos em ambientes ruidosos ou com reverberação.
- As alterações decorrentes do envelhecimento por si só já constituem um impedimento ao efetivo processamento auditivo dos idosos.
- Para uma avaliação mais precisa a respeito das alterações de processamento auditivo do indivíduo idoso, julgamos ser conveniente a inclusão de outros procedimentos de avaliação.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. ANTONELLI, A.R. – Sensitized speech tests in aged people. In: ROJSKJAER, C. (ed.). *Speech Audiometry*, Denmark, Odense, 1970, p.66-70.
2. ARNST, D.J.; DANHAUER, J.L.; GERBER S.E.; GOLLER M.C.; FLYNN P. A. – SSW test performance-intensity functions for hearing-impaired adults. *Ear Hear.*, 5 (6):346-8, 1984.
3. BORGES, A.C.C. – Adaptação do Teste SSW para a língua portuguesa: Nota Preliminar. *Acta Auro.*, 5 (supl.1):38-40, 1986.
4. CORSO, J.F. – Presbycusis, hearing aids and aging. *Audiology*, 16(2):146-63, 1977.
5. CORRÊA, G.F.; RUSSO, I.C.P. – Autopercepção do handicap em deficientes auditivos adultos e idosos. *Rev. CEFAC*, 1:54-63, 1999.
6. CÔSER, P.L.; COSTA, M.J.; CÔSER, M.J.S.; FUKUDA, Y. – Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em indivíduos portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. *Rev. Bras. de ORL.*, 66(4):362-70, 2000.
7. DIVEYI, P.L.; HAUPT, K.M. – Audiological correlates of speech understanding deficits in elderly listeners with mild to moderate hearing loss. III. Factor representation. *Ear Hear.*, 18:189-201, 1997.
8. FELDER, E.; SCHROTT, F. A. – Quantitative evaluation of myelinated nerve fibres and hair cells in cochleae of humans with age-related high-tone hearing loss. *Hear. Res.*, 91:19-32, 1995.
9. FISCH, L. – The selective and differential vulnerability of the auditory system. In: Wolstenholme and G.E.W.; Knight J., (eds.). *Sensorineural Hearing Loss*. New York, Churchill-Livingstone, 1970.
10. FORMIGONI, G.; FIGUEIREDO, L.A.P.; IANASE, M.M.; FORMIGONI, L. – Efeitos da idade nos sistemas auditivo e vestibular In: JACOB FILHO, W. (ed). *Envelhecimento do Sistema Nervoso Central e a Dor no Idoso*. São Paulo, EDUSP, 1996. 3:87-101.
11. FRISINA, D.R.; FRISINA, R.D. – Speech recognition in noise and presbycusis: relations to possible neural mechanisms. *Hear. Res.*, 106:95-104, 1997.
12. HENDERSON, D.; SALVI, R.J.; BOETTCHER, F.A.; CLOCK, A.E. – Neurophysiologic correlates of sensory: neural hearing loss. In: KATZ, J. *Handbook of Clinical Audiology*. 4ed., Baltimore, Williams and Wilkins, 1994, Cap.4, p.37-55.
13. HUMES, L.E.; WATSON, B.U.; CHRISTENSEN, LA.; COKELY, C.G.; HALLING, D.C; LEE, L – Factors associated with individual differences in clinical measures of speech recognition among the elderly. *J. Speech Hear Res.*, 37:465-74, 1992.
14. JERGER, J. – Clinical experience with impedance audiometry. *Arch. Otolaringol.*, 92:311-24, 1970.

- 
15. JERGER, J. – Audiological findings in aging. *Adv. Otorhinolaryngol.*, 20:115-24, 1973.
  16. JERGER, J.; JERGER, S.; PIROZZOLO, F. – Correlational analysis of speech audiometric scores, hearing loss, age and cognitive abilities in the elderly. *Ear Hear.*, 12:103-8, 1991.
  17. JERGER, J. – Can age-related decline in speech understanding be explained by peripheral hearing loss? *J.Am. Acad. Audiol.*, 3:33-38, 1992.
  18. JERGER, J.; MUSIEK, F.E – Conference of American Academy of Audiology. University of Texas, Dallas, april, 2000. Capturado no site: <http://www.audiology.org/professional/jaaa/11-9a.php> em 18/01/01.
  19. KATZ, J. – The use of staggered spondaic words for assessing the integrity of central auditory nervous system. *J. Aud. Res.*, 2:327-37, 1962.
  20. KATZ, J; PACK, G. – New developments in differential diagnosis using the SSW Test. In: Sullivan, M. *Central auditory processing disorders*. Amaha. University of Nebraska press, 1975.
  21. KATZ, J. 1996 apud BORGES, A. C. L.C. – Análises de números de erros. In: PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. *Processamento Auditivo Central – manual de avaliação*. São Paulo, Louvise, 1997. Cap. 9, p.178.
  22. MUSIEK, F.E.; LAMB, L. – Neuroanatomy and neurophysiology of central auditory processing. In: Katz, J. *Central auditory processing: a transdisciplinary view*. St Louis, Mosby Year Book, 1992.
  23. NABALEK, A.; ROBINSON, P. – Monoaural and binaural speech perception in reverberation for listeners of various ages. *J. Acoust. Soc. Am.*, 71:1242-48, 1982.
  24. PEREIRA, L.D. – Identificação de desordem do processamento auditivo central através de observação comportamental: organização de procedimentos padronizados. In: *Processamento Auditivo: atualidades em fonoaudiologia*, SCHOCHAT, E. (org.), São Paulo, Lovise, 1996, Cap.2, p.43-56.
  25. PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. – *Processamento Auditivo Central: manual de avaliação*. São Paulo, Lovise, 1997, p.175-6.
  26. RUSSO, I.P. – *Intervenção fonoaudiológica da terceira idade*. Rio de Janeiro, Revinter, 1999.
  27. SCHUCKNECHT, H.F. – Presbycusis. *Laryngoscope*, v.65, p. 402, 1955.
  28. SOLOMON, L.N.; WEBSTER, J.C.; CURTIS, J.F. – A factorial study of speech perception. *J. Speech Hear. Res.*, 37:655-61, 1960.
  29. SOUZA, R.R. – Alterações Anatômicas do Sistema Nervoso. In: JACOB FILHO, W. (ed). *Envelhecimento do Sistema Nervoso Central e a Dor no Idoso*. São Paulo, EDUSP, 3:53-60, 1996.
  30. TIMO-IARIA, C. – Envelhecimento. In: JACOB FILHO, W. (ed). *Envelhecimento do Sistema Nervoso Central e a Dor no Idoso*. São Paulo, EDUSP. 3:1-47, 1996.