

# Assessment of two central auditory tests in elderly patients without hearing complaints

*Avaliação de dois testes auditivos centrais em idosos sem queixas*

Alina Sanches Gonçalves <sup>1</sup>, Maria Cristina Lancia Cury <sup>2</sup>

## Keywords:

hearing,  
auditory perception,  
comprehension,  
aged.

## Palavras-chave:

audição,  
compreensão,  
idoso,  
percepção auditiva.

## Abstract

Speech understanding disorders in the elderly may be due to peripheral or central auditory dysfunctions. Asymmetry of results in dichotic testing increases with age, and may reflect on a lack of inter-hemisphere transmission and cognitive decline. **Aim:** To investigate auditory processing of aged people with no hearing complaints. **Study design:** clinical prospective. **Materials and Methods:** Twenty-two voluntary individuals, aged between 55 and 75 years, were evaluated. They reported no hearing complaints and had maximal auditory thresholds of 40 dB HL until 4 KHz, 80% of minimal speech recognition scores and peripheral symmetry between the ears. We used two kinds of tests: speech in noise and dichotic alternated dissyllables (SSW). Results were compared between males and females, right and left ears and between age groups. **Results:** There were no significant differences between genders, in both tests. Their Left ears showed worse results, in the competitive condition of SSW. Individuals aged 65 or older had poorer performances than those aged 55 to 64. **Conclusion:** Central auditory tests showed worse performance with aging. The employment of a dichotic test in the auditory evaluation setting in the elderly may help in the early identification of degenerative processes, which are common among these patients.

## Resumo

Na população idosa, distúrbios da inteligibilidade de fala podem ter causas periféricas ou centrais. A assimetria em testes dicóticos verbais aumenta com a idade e reflete falha na transferência inter-hemisférica e nas funções cognitivas. **Objetivo:** Investigar o desempenho de idosos, sem queixas auditivas, em dois testes de processamento auditivo. **Forma do Estudo:** Clínico prospectivo. **Material e Método:** Foram avaliados 22 voluntários, com idades entre 55 e 75 anos, com limiares auditivos máximos de 40 dB NA até 4000Hz, índice de reconhecimento de fala acima de 80% e audição simétrica bilateralmente. Aplicaram-se testes de fala com ruído e dicótico de dissílabos alternados (SSW). A análise dos dados comparou gênero, orelhas e grupos etários. **Resultados:** Não houve diferença entre os gêneros para nenhum dos testes. A orelha esquerda teve desempenho inferior à orelha direita na condição competitiva do teste SSW. Os participantes com idade acima de 65 anos apresentaram desempenho pior em ambos os testes quando comparados com indivíduos de 55 a 64 anos. **Conclusão:** O desempenho dos testes auditivos centrais piora com a idade. A introdução de testes dicóticos na bateria de avaliação auditiva de idosos pode contribuir para a identificação precoce de processos degenerativos característicos do envelhecimento.

<sup>1</sup> Mestre em Educação Especial pela UFSCar, doutoranda do Dep. ORL da USP-Campus Ribeirão Preto.

<sup>2</sup> Doutora em Neurologia pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP, Médica Assistente do Hospital das Forças Armadas - Brasília.

Este artigo é parte de uma pesquisa de doutorado desenvolvida na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo pela aluna Alina Sanches Gonçalves sob orientação da Profa. Dra. Maria Cristina Lancia Cury.

Endereço para correspondência: Alina Sanches Gonçalves - Rua Marechal Deodoro, 1932 Jardim Sumaré Ribeirão Preto SP 14025-210.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 23 de janeiro de 2010. cod. 6891

Artigo aceito em 28 de junho de 2010.

---

## INTRODUÇÃO

---

O aumento da expectativa de vida tem gerado o aumento da população idosa mundial e, conseqüentemente, diferentes necessidades de assistência em saúde. Cabe aos profissionais que acompanham essa população conhecer as modificações que se instalam com o passar da idade, dentre estas aquelas relacionadas à audição. A perda auditiva neurossensorial é uma consequência do envelhecimento e uma das três condições crônicas mais prevalentes nessa população, ficando atrás apenas de artrite e da hipertensão<sup>1</sup>.

A presbiacusia é definida como a perda auditiva associada ao processo de envelhecimento, decorrente de uma somatória de fatores que levam à degeneração fisiológica. As alterações decorrentes do envelhecimento afetam principalmente a orelha interna e as vias auditivas centrais. Esta perda auditiva ocorre em indivíduos a partir da quinta década de vida, sendo que as mudanças de sensibilidade auditiva afetam principalmente as altas frequências. Mudanças estruturais do nervo auditivo e das vias auditivas centrais também estão associadas ao envelhecimento e geram falhas importantes no reconhecimento de fala<sup>1,2</sup>.

As estruturas centrais, tanto de tronco encefálico como de córtex, estão afetadas na população idosa. Pode haver perda geral de neurônios, redução do fluxo sanguíneo, mudanças no metabolismo da glicose e no consumo de oxigênio<sup>3</sup>.

A prevalência das desordens de PA eleva-se significativamente com o envelhecimento. As diferenças entre as orelhas, inexistentes na população jovem, aumentam com a idade. Essa assimetria pode ser justificada pela deterioração progressiva do corpo caloso em função do envelhecimento, o que gera um declínio na eficiência da transferência inter-hemisférica<sup>3</sup>.

Estudos mais recentes têm considerado que o declínio das funções cognitivas relacionado à idade, tais como memória de trabalho, atenção seletiva e velocidade de processamento da informação, tem um importante efeito na compreensão de fala do idoso<sup>4,6</sup>.

Assim, os problemas de compreensão de fala na população idosa podem originar-se pela perda auditiva periférica, por distúrbios do processamento auditivo (PA) ou por declínio de habilidades cognitivas.

As dificuldades de reconhecimento de fala aumentam quando o sinal encontra-se distorcido, sendo que a condição de escuta mais comum nesses casos é a distorção do sinal de fala por outro sinal competitivo. O reconhecimento de fala na presença de ruído, a competição dicótica e o processamento temporal são fatores que podem comprometer a compreensão de fala dos idosos<sup>1,7</sup>.

Existe maior variabilidade dos resultados referentes ao processamento temporal nos idosos, ou seja, a dificuldade não atinge igualmente a todos<sup>8</sup>.

Devido à grande variabilidade de resultados encontrados nas avaliações auditivas de idosos, diversos autores realizaram estudos com objetivo de investigar a audição central dessa população, utilizando testes de processamento auditivo.

Os efeitos da idade na execução de testes dicóticos em indivíduos com perda auditiva neurossensorial simétrica foram estudados em 30 indivíduos jovens e idosos. Os testes aplicados foram de dígitos, consoante-vogal e reconhecimento de sentenças de baixa redundância. Os resultados mostraram piora no desempenho de todos os testes nos idosos. Houve pobre performance na escuta direcionada a esquerda quando comparada a direita para o mesmo grupo, mostrando os efeitos da idade cronológica nos testes de escuta dicótica<sup>4</sup>.

Quintero et al. (2002) compararam o desempenho de idosos com audição normal e com a perda neurossensorial simétrica característica de presbiacusia, por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica (SSW). Avaliaram 100 idosos, com idades variando entre 60 e 79 anos. Os resultados do teste SSW mostraram um aumento na média de número de erros para a maioria das condições avaliadas no grupo estudo e maior porcentagem de erros nas condições competitivas, sendo a esquerda competitiva a condição de maior número de erros nos dois grupos. Os autores concluíram que a perda auditiva neurossensorial não se configura como um fator determinante, porém agravante da dificuldade de inteligibilidade de fala nos idosos<sup>9</sup>.

Caracterizar a interação de sons verbais e não-verbais em idosos com e sem perda auditiva através dos testes de Localização Sonora em Cinco Direções, Fusão Binaural e Pediátrico de Identificação de Sentenças (PSI) foi o objetivo do estudo de Pinheiro e Pereira (2004). Foram avaliados 110 idosos com audição normal e com perda neurossensorial até moderadamente severa. Os resultados mostraram que apenas o teste de Fusão Binaural apresentou-se alterado na população estudada, indicando prejuízo no mecanismo de reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos<sup>10</sup>.

Estudo de revisão sobre o mascaramento de informações da linguagem por sons de fala competitivos concluiu que adultos idosos podem demonstrar mais interferência da fala competitiva que adultos jovens, com necessidade de uma relação sinal/ruído em torno de 2.8dB maior que os jovens para compreensão da fala na presença de fala competitiva<sup>11</sup>.

Levantamento retrospectivo foi realizado com o objetivo de se comparar o desempenho no teste de Fala com Ruído de 55 ouvintes idosos. Foram analisados os desempenhos nos testes IRF e Fala com Ruído. A apresentação do ruído resultou em impacto negativo para os idosos com e sem perda auditiva. Os autores concluem que o desempenho no teste de fala com ruído não pode ser justificado apenas pelos limiares tonais<sup>12</sup>.

Estudo com o objetivo de avaliar a eficiência das funções auditivas centrais de idosos que relatam ouvir bem avaliou 40 pacientes com média etária de 68.2 anos, sem histórico de doenças neurológicas. Foram realizados os testes de Identificação de Sentenças Sintéticas (SSD) com mensagem competitiva ipsilateral (PSI), padrão de frequência e SSW. A análise estatística para o teste SSW mostrou diferença significativa entre as médias de porcentagem de acertos nas condições DC e EC. Os autores comentaram que as alterações decorrentes do envelhecimento ocorrem em todo o sistema auditivo nervoso central e concluem que a prevalência de anormalidades auditivas centrais demonstra ineficiência das funções auditivas mesmo em idosos que relatam ouvir bem<sup>13</sup>.

A interferência de diferentes ruídos de fundo no processamento de fala de indivíduos idosos foi estudada avaliando-se 24 sujeitos portadores de perda neurosensorial bilateral simétrica, com idades entre 56 a 83 anos. Testes de reconhecimento de palavras na presença de ruído de fundo foram empregados. Os resultados mostraram que, com o aumento da idade, os indivíduos têm menor habilidade para fazer uso de intervalos do ruído modulado para o reconhecimento da fala<sup>14</sup>.

Na tentativa de estabelecer quais fatores determinam o reconhecimento da fala com velocidade aumentada em idosos, foram aplicados testes com fala comprimida em jovens e idosos. Os dados obtidos sugerem que problemas no processamento da informação envolvem áreas auditivas e não auditivas. A diminuição no processamento da informação é parte do problema dos idosos para sustentar a compreensão da fala em situações em que o sinal encontra-se distorcido<sup>6</sup>.

Um estudo que investigou a compreensão da fala de idosos na presença de ruído competitivo, através da ressonância magnética funcional, concluiu que adultos jovens mostram maior eficiência nas regiões corticais auditivas (regiões de córtex temporal bilateral) enquanto os idosos mostram uma rede neural mais difusa envolvendo regiões cerebrais frontais e ventrais<sup>15</sup>.

As conclusões dos estudos descritos apontam para piora no processamento auditivo da população idosa, principalmente no que se refere à compreensão de fala na presença de sons competitivos e em testes de audição dicótica. Indicam também que existem dificuldades de compreensão de fala nos idosos independente da perda auditiva periférica. Contudo, os estudos variam consideravelmente no que se refere ao teste de processamento auditivo aplicado e no grau da perda auditiva neurosensorial aceito na composição da amostra.

Pensando em contribuir para a compreensão das dificuldades auditivas na população idosa, o presente estudo teve como objetivo investigar o desempenho de idosos sem queixas auditivas, em dois testes de processamento auditivo.

## MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição na qual o trabalho foi desenvolvido, sendo aprovado com nº de processo 8952/2004. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram avaliados 22 indivíduos voluntários, com idades entre 55 a 75 anos, sem queixas auditivas. Além da ausência de queixas, os demais critérios adotados para inclusão dos pacientes na amostra foram meatoscopia sem alterações, perda neurosensorial de grau leve, no máximo, e simétrica até 4000Hz, Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) maior que 80% e ausência de doença neurológica ou doenças crônicas graves.

Os pacientes foram submetidos a breve entrevista com objetivo de confirmar os fatores de inclusão na amostra, bem como a meatoscopia e audiometria tonal por via aérea nas frequências de 250 a 8000 Hz. Para os pacientes que apresentaram limiares auditivos aéreos superiores a 25 dB nível de audição (NA), foi realizada a pesquisa dos limiares de via óssea nas frequências de 500 a 4000 Hz. Em seguida, foi pesquisado o limiar de reconhecimento de fala (SRT), com o objetivo de confirmar os limiares auditivos aéreos e o índice de reconhecimento de fala (IRF), realizado a 40 dB nível de sensação (NS), com o *CD* pertencente ao Manual de Avaliação do Processamento Auditivo Central, volume 1 (faixa 2, listas D1 e D2)<sup>16</sup>.

Os procedimentos utilizados para estudo foram os testes de Fala com Ruído e o teste Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW).

O teste de Fala com Ruído foi realizado utilizando as listas D3 e D4 da faixa 2 do *CD* citado anteriormente<sup>13</sup>. Os monossílabos foram apresentados a 40 dB NS e o ruído do tipo *White Noise* foi apresentado ipsilateralmente na relação sinal-ruído +5dB. Os pacientes foram instruídos a repetir as palavras ouvidas e ignorar o ruído competitivo.

Para a realização do teste SSW foi utilizado o volume 2, faixa 6, do *CD* pertencente ao Manual de Avaliação do Processamento Auditivo Central<sup>16</sup>. A intensidade de apresentação dos estímulos foi 50 dB NS. O teste SSW é composto de 40 sequências de 4 palavras dissílabas, apresentadas de forma competitiva e não competitiva. Os pacientes foram instruídos a repetir a sequência de palavras ouvidas.

O audiômetro da marca Madsen, modelo Midimate 622, foi utilizado durante toda a avaliação.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente através do software SAS® 9.1 do PROC NLMIXED, sendo utilizado o modelo de regressão não linear com efeitos mistos. O objetivo da análise foi comparar gêneros, orelhas e grupos etários no desempenho dos testes de processamento auditivo.

Para todos os cálculos, o nível de significância estabelecido foi de 5% (*valor de p igual ou menor que 0,05*).

## RESULTADOS

Dos 22 indivíduos avaliados, 12 eram do gênero feminino e 10 do gênero masculino. As idades variaram entre 55 e 75 anos, sendo a média de 62.82 anos, com desvio padrão de 6.23.

A análise descritiva dos limiares tonais obtidos na população em estudo está apresentada na Tabela 1. Para esta análise, foram analisadas as 44 orelhas em conjunto, uma vez que a existência de simetria entre as mesmas foi critério de inclusão na amostra.

Os dados da Tabela 1 mostram limiares mínimos variando de 0 a 10 dB NA para todas as orelhas avaliadas. Os limiares máximos variaram de 30 a 70 dB NA, sendo que até a frequência de 4000 Hz os limiares não excederam 40 dB NA. Os valores de média e mediana mostraram-se dentro dos limites aceitos como perda auditiva leve para todas as frequências analisadas, caracterizando configuração descendente.

**Tabela 1.** Estatística descritiva de acordo com os limiares tonais obtidos no audiograma.

Frequência (Hz)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
250	14,77	8,07	0,00	15,00	35,00
500	15,34	7,35	0,00	15,00	30,00
1000	13,86	6,09	5,00	10,00	30,00
2000	15,11	8,03	0,00	15,00	30,00
3000	17,39	8,18	5,00	15,00	40,00
4000	21,59	9,51	5,00	20,00	40,00
6000	27,39	12,69	10,00	25,00	60,00
8000	29,32	17,37	5,00	25,00	70,00

A Tabela 2 apresenta a análise descritiva dos dados obtidos no índice de reconhecimento de fala (IRF), distribuídos por orelhas.

Analisando a Tabela 2, observa-se que os valores mínimos obtidos encontram-se acima de 80% e as médias superiores a 90% de acertos em ambas as orelhas. Tal resultado mostra que, em situações ideais de escuta, todos os indivíduos analisados têm desempenho satisfatório, o que justifica a ausência de queixas quanto à sua audição.

**Tabela 2.** Estatística descritiva dos valores, em porcentagem, obtidos no IRF.

ORELHA	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Direita	92,73	3,18	88,00	92,00	100,00
Esquerda	94,73	3,78	84,00	96,00	100,00

Foram adotados como critérios de normalidade para os testes de processamento auditivo os padrões descritos na literatura<sup>13,17</sup> para adultos, ou seja, testes de Fala com Ruído deve apresentar índices de acertos acima de 70% e teste SSW com índices iguais ou maiores que 90% em todas as condições de teste.

A comparação descritiva entre gêneros para os testes Fala com Ruído e SSW, agrupadas as orelhas, está apresentada na Tabela 3.

A análise estatística não mostrou diferença de gênero para nenhuma das 3 situações analisadas, ou seja, fala com ruído ( $p = 0,23$ ), SSW- condição não competitiva ( $p = 0,99$ ) e SSW - condição competitiva ( $p = 0,18$ ).

As Tabelas 4 e 5 contêm os dados da análise descritiva dos resultados dos testes de processamento auditivo distribuída por orelha, sendo agrupados por gêneros.

A observação da Tabela 4 permite identificar índices médios superiores a 90% de acertos para ambas as orelhas na condição não competitiva e na orelha direita competitiva. Apenas a esquerda competitiva apresentou média abaixo de 90% de acertos. Além disso, pode-se perceber que apenas na condição esquerda competitiva nenhum indivíduo atingiu 100% de acertos e que esta mesma condição foi a que teve a porcentagem mínima de acertos mais baixa.

Na Tabela 5, observam-se médias de acertos superiores a 70% no teste de fala com ruído para ambas as orelhas.

A aplicação dos testes comparativos mostrou diferença estatística para orelhas apenas na condição competitiva do teste SSW, sendo o  $p$  valor  $< 0,01$ . A comparação de orelhas direita e esquerda para o teste fala com ruído teve  $p = 0,25$  e para a condição não competitiva do SSW,  $p = 0,39$ .

Pensando no processo degenerativo resultante do envelhecimento, que prejudica o desempenho em tarefas de escuta dicótica, e no fato da população estudada apresentar distribuição etária envolvendo duas décadas de vida, optou-se por realizar análises estatísticas dessa população distribuídas em 2 grupos etários, ou seja, um grupo com idade variando de 55 a 64 anos, chamado Grupo 1, e outro com idades entre 65 e 75 anos, denominado Grupo 2.

A seguir serão apresentados os resultados da análise estatística da mesma população, com nova distribuição. O Grupo 1 (G1), composto por 14 indivíduos com média etária de 58.64 anos, e o grupo 2 (G2), com 8 indivíduos com idade média de 70.12 anos.

A análise descritiva do teste SSW nas condições competitivas e não competitivas segundo os grupos G1 e G2 e orelhas direita e esquerda encontra-se apresentada na Tabela 6.

As Figuras 1 e 2 correspondem à distribuição gráfica dessas variáveis segundo os grupos etários e orelhas.



**Tabela 3.** Análise descritiva dos resultados, em porcentagem, dos testes fala com ruído e SSW (condições competitivas e condições não competitivas) segundo gênero.

GÊNERO	TESTES	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Feminino	Fala Ruído	70,17	7,08	56,00	72,00	84,00
	SSW-NC	98,44	1,78	95,00	98,75	100,00
	SSW-C	89,27	8,95	65,00	92,50	100,00
Masculino	Fala Ruído	74,00	7,28	60,00	72,00	84,00
	SSW-NC	99,13	1,47	95,00	100,00	100,00
	SSW-C	94,75	3,13	87,50	95,00	100,00

Legenda: SSW = teste dicótico de dissílabos alternados; NC = condição não competitiva; C = condição competitiva.

**Tabela 4.** Análise descritiva dos resultados, em porcentagem, do teste SSW, nas condições competitiva e não competitiva, segundo orelha direita e esquerda.

ORELHAS	Condição	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
D	SSW-NC	98,52	1,99	95,00	100,00	100,00
	SSW-C	94,32	4,44	80,00	95,00	100,00
E	SSW-NC	98,98	1,26	97,50	100,00	100,00
	SSW-C	89,20	8,88	65,00	92,50	97,50

Legenda: SSW = teste dicótico de dissílabos alternados; NC = condição não competitiva; C = condição competitiva

**Tabela 5.** Análise descritiva dos resultados, em porcentagem, do teste fala com ruído, segundo orelha direita e esquerda.

ORELHAS	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Direita	70,36	7,05	56,00	72,00	84,00
Esquerda	73,45	7,46	60,00	72,00	84,00

**Tabela 6.** Estatística descritiva dos resultados, em porcentagem, do teste SSW, segundo orelhas, distribuídos nos dois grupos etários em estudo.

Grupo Etário	Orelha	Condição	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
G1	Direita	SSW-NC	98,75	1,90	95,00	100,00	100,00
		SSW-C	95,36	3,38	90,00	96,25	100,00
	Esquerda	SSW-NC	99,29	1,17	97,50	100,00	100,00
		SSW-C	92,32	5,14	77,50	93,75	97,50
G2	Direita	SSW-NC	98,13	2,22	95,00	98,75	100,00
		SSW-C	92,50	5,67	80,00	93,75	97,50
	Esquerda	SSW-NC	98,44	1,29	97,50	97,50	100,00
		SSW-C	83,75	11,57	65,00	86,25	97,50

Legenda: SSW = teste dicótico de dissílabos alternados; NC = condição não competitiva; C = condição competitiva

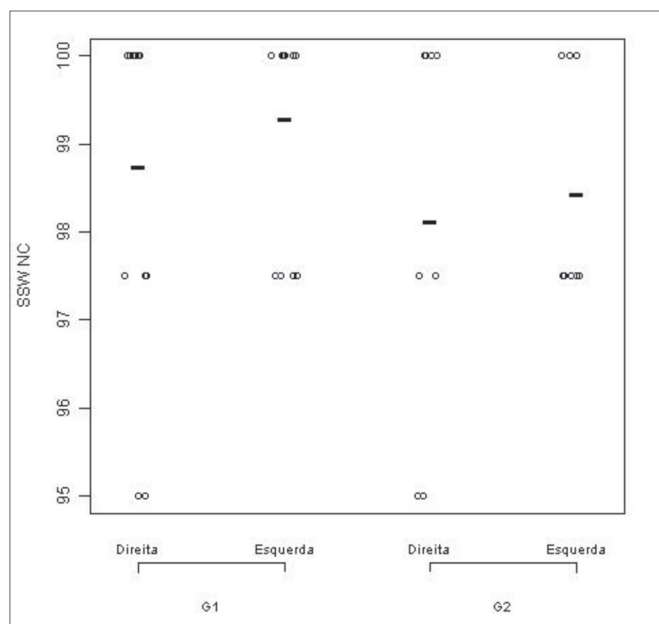
Observa-se que os resultados de ambas as orelhas são semelhantes para a condição não competitiva nos dois grupos etários, com índices de acertos mínimos, médios e máximos superiores a 90%. Quanto à condição competitiva, observa-se que a orelha esquerda é a que apresenta

maior variabilidade de resultados.

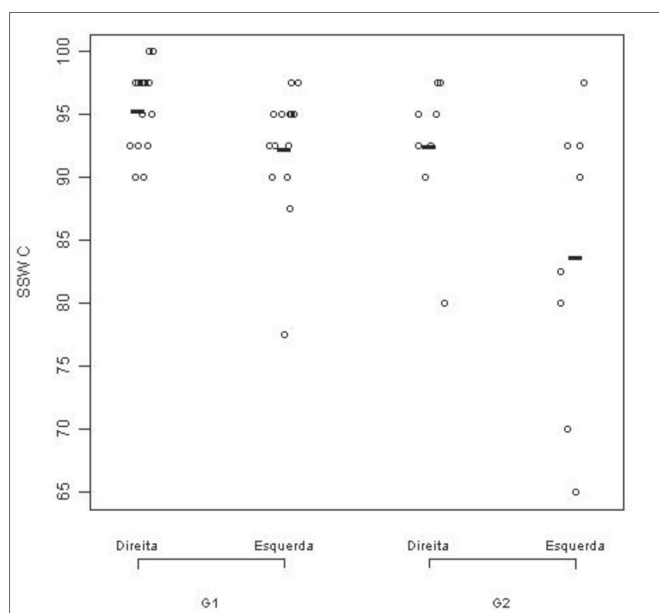
Também na Figura 2, observa-se que, no G1, a orelha esquerda apresenta piores resultados que a direita. A Figura mostra também que a orelha direita do G2 é semelhante à orelha esquerda do G1. E finalmente, a orelha esquerda do G2 mostra-se como a orelha de pior

**Tabela 7.** Estatística descritiva dos resultados, em porcentagem, do teste fala com ruído, segundo orelhas, distribuídos nos dois grupos etários em estudo.

Grupo Etário	Orelha	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
G1	Direita	71,71	5,54	60,00	72,00	80,00
	Esquerda	75,14	6,87	64,00	74,00	84,00
G2	Direita	68,00	9,07	56,00	70,00	84,00
	Esquerda	70,50	7,98	60,00	70,00	84,00



**Figura 1.** Plot dos resultados do teste SSW-condição não competitiva, segundo grupo etário e orelha. - SSW-NC: teste dicótico de dissilabos alternados - condição não competitiva; G1: grupo 1; G2: grupo 2



**Figura 2.** Plot dos resultados do teste SSW-condição competitiva, segundo grupo etário e orelha - SSW C: teste dicótico de dissilabos alternados - condição competitiva; G1: grupo 1; G2: grupo 2

desempenho no teste SSW na condição competitiva.

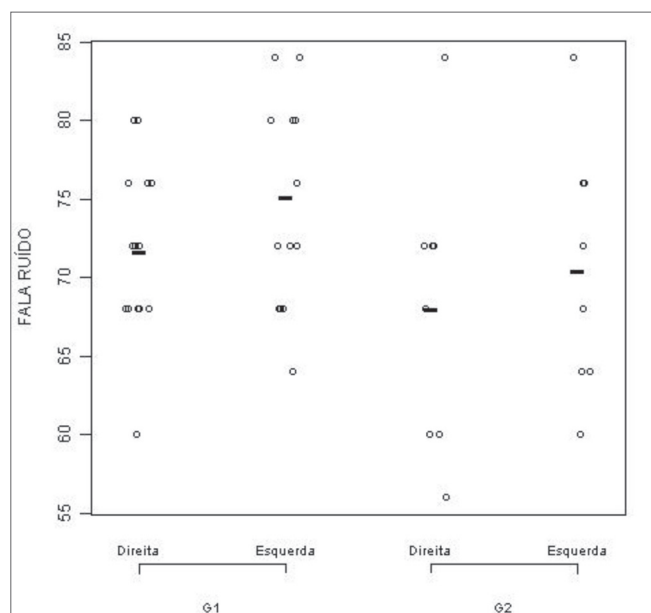
A análise comparativa não mostrou diferença estatística entre grupos na condição não competitiva do teste SSW. Porém, para a condição competitiva foi obtida diferença estatística entre os grupos (*p* valor 0,01), o que leva a concluir que o grupo G2 (mais idoso) apresentou piores resultados.

Na comparação entre as orelhas direita e esquerda dentro de cada grupo, encontrou-se diferença estatística apenas para o G2 (*p* = 0,02). A comparação estatística das orelhas no grupo G1, identificada na Figura 3, não mostrou diferença significativa (*p* = 0,09).

A comparação da mesma orelha entre grupos mostrou diferença estatística somente para a orelha esquerda (*p* = 0,01), novamente indicando os melhores resultados do G1 em comparação ao G2.

A análise descritiva do teste de fala com ruído segundo os grupos G1 e G2 e orelhas direita e esquerda encontra-se apresentada na Tabela 7.

A Figura 3 corresponde à distribuição gráfica dessas variáveis segundo os grupos etários e orelhas. Nela, assim como na Tabela 7, pode-se observar que os resultados são ligeiramente melhores para o Grupo 1, ou seja, no grupo



**Figura 3.** Plot dos resultados do teste fala com ruído segundo grupo etário e orelha. - G1: grupo 1; G2: grupo 2

**Tabela 7.** Estatística descritiva dos resultados, em porcentagem, do teste fala com ruído, segundo orelhas, distribuídos nos dois grupos etários em estudo.

Grupo Etário	Orelha	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
G1	Direita	71,71	5,54	60,00	72,00	80,00
	Esquerda	75,14	6,87	64,00	74,00	84,00
G2	Direita	68,00	9,07	56,00	70,00	84,00
	Esquerda	70,50	7,98	60,00	70,00	84,00

com os indivíduos na faixa de 55 a 64 anos.

A comparação realizada entre grupos etários mostrou diferença estatística para o teste de fala com ruído ( $p < 0,01$ ). Ao compararmos as orelhas direita e esquerda dentro de cada grupo, encontrou-se diferença estatística apenas para o G2 ( $p = 0,01$ ). A comparação da mesma orelha entre os grupos mostrou diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ), onde o desempenho da orelha direita foi pior no grupo de maior idade.

## DISCUSSÃO

A partir da quinta década de vida, as pessoas passam a sofrer os efeitos do envelhecimento no sistema auditivo periférico e central. Contudo, as diferenças oriundas do próprio organismo e/ou das necessidades comunicativas de cada indivíduo, fazem com que essas dificuldades, de caráter progressivo, sejam percebidas de forma bastante distinta pelos mesmos<sup>1-2</sup>. É provável que esta seja a justificativa para que pessoas idosas possam referir ouvir bem, mesmo quando o prejuízo no sistema auditivo já se inicia.

Tentar encontrar pessoas com mais de 60 anos que tenham limiares auditivos inferiores a 25 dB NA não é tarefa fácil. Muitos que chegaram negando dificuldades auditivas e de compreensão oral, apresentavam uma perda auditiva de configuração descendente, mesmo que em caráter inicial. Assim, tornou-se muito difícil encontrar um grupo de pessoas, nessa faixa etária, que não apresentasse nenhum limiar aéreo superior a 25 dB NA. Tal fato fez com que abandonássemos esse critério inicial de composição da amostra e passássemos a aceitar pessoas com limiares até 40 dB NA em frequências de 500 a 4000Hz, desde que não referissem dificuldades auditivas.

Em nosso estudo, dos 22 indivíduos avaliados, apenas 9 (40%) apresentaram limiares superiores a 25dB NA em todas as frequências bilateralmente, 6 (27%) deles apresentavam idade abaixo de 65 anos e apenas 3 (13%) tinham mais de 65 anos.

Outros trabalhos que buscaram idosos sem queixas auditivas para compor a amostra também se depararam com a mesma dificuldade. Sanchez et al. (2008), em estudo com 40 idosos, encontraram apenas 20% deles com limiares dentro dos padrões da normalidade para todas as frequências<sup>13</sup>. Pinheiro e Pereira (2004) em uma população de 110 idosos encontraram 91 (83%) indivíduos com

perda auditiva<sup>10</sup>.

Quintero et al. (2002) encontraram 50 pessoas na faixa de 60 a 79 anos com limiares em todas as frequências do audiograma menores ou iguais a 25 dB NA. Este estudo concluiu que a perda neurossensorial não pode ser considerada como um fator determinante das dificuldades de inteligibilidade de fala dos idosos em ambientes ruidosos ou reverberantes<sup>9</sup>.

O índice de reconhecimento de fala (IRF) acima de 80% em todos os participantes do estudo justifica a ausência de queixas quando à inteligibilidade de fala<sup>10</sup>.

Do que foi comentado, nota-se que a perda auditiva periférica, mesmo gradual e imperceptível, já se inicia na população idosa, e concorda com a extensa literatura sobre o tema<sup>1-2,8-10</sup>.

Sabendo que a prevalência de desordens do processamento auditivo eleva-se com o envelhecimento<sup>7</sup>, é lícito supor que pode ocorrer uma dificuldade nas habilidades auditivas centrais, de instalação lenta e progressiva, que pode demorar a ser percebida pelas pessoas idosas.

No que se refere ao gênero, não encontramos diferenças de desempenho para os testes estudados. Outros estudos envolvendo o teste de fala com ruído<sup>12</sup>, teste de identificação de sentenças sintéticas (SSI) com mensagem competitiva ipsilateral, teste de padrão de frequência e teste dicótico de dissílabos alternados<sup>13</sup> também não encontraram influência do gênero nos resultados encontrados.

No que se refere à diferença entre orelhas, obtivemos um achado de assimetria, ou seja, pior desempenho da orelha esquerda, apenas na condição competitiva do teste SSW.

As diferenças inter-aurais aumentam com a idade e podem ser justificadas pelos modelos estrutural e cognitivo<sup>5</sup>. Os dois modelos buscam explicar a vantagem da orelha direita e consequente desvantagem da orelha esquerda em testes dicóticos. Esta assimetria ocorre em parte por um declínio das habilidades cognitivas e em parte por um declínio na eficiência da transferência de informações inter-hemisféricas.

O modelo estrutural, proposto por Kimura (1961), assim justifica a assimetria perceptual: a informação apresentada no ouvido direito viaja diretamente para o hemisfério esquerdo. Durante a estimulação dicótica, as vias auditivas ipsilaterais são suprimidas favorecendo as vias

contralaterais, que apresentam maior número de fibras. A desvantagem da orelha esquerda é o produto do maior tempo de transmissão da informação verbal apresentada nesse ouvido, uma vez que deve ser transportada do hemisfério direito para seu processamento no hemisfério esquerdo, através do corpo caloso. Portanto, a orelha esquerda necessita de uma maior participação do corpo caloso para que seja eficiente no processamento da informação linguística. No caso de pessoas idosas, essa estrutura do sistema nervoso central está sofrendo a deterioração natural da idade e seu desempenho torna-se inferior, gerando a assimetria de orelhas aqui observada<sup>18-19</sup>.

Já o modelo cognitivo enfatiza a importância da atenção, memória de trabalho e da velocidade de processamento da informação nas tarefas de escuta dicótica. Devido à dominância hemisférica esquerda para processamento da fala, a maioria das pessoas é superior em atenção aos estímulos ouvidos à direita, o que as permite fazer uso predominante de um processamento acústico mais automático dos estímulos (*bottom-up*). Na escuta à esquerda (tarefa dicótica), os estímulos são naturalmente suprimidos por estímulos da orelha direita. Para atender à necessidade de direcionar a escuta para a esquerda, é necessária uma maior ativação e envolvimento de funções cognitivas (*top-down*). Como estas funções se deterioram com o envelhecimento, a assimetria de orelhas pode ser observada durante testes dicóticos aplicados em idosos<sup>4-5</sup>.

Nenhum dos dois modelos consegue justificar isoladamente o efeito do envelhecimento na assimetria de orelhas, portanto pode haver uma associação de ambos nas situações de escuta dicótica<sup>5</sup>.

Apesar dos estudos variarem quanto aos testes dicóticos aplicados, à tarefa solicitada, bem como às populações participantes, existe um ponto comum nesses trabalhos: o constante achado de assimetria de orelhas com pior desempenho da orelha esquerda tanto em tarefas dicóticas envolvendo integração como em tarefas de direcionamento de escuta<sup>4,9,13,20</sup>.

Há ainda trabalhos que mostram evidências importantes de piora do desempenho da orelha esquerda em casos de doenças degenerativas como na doença de Alzheimer<sup>19,21</sup>.

Baseando-se no que foi citado acima, nosso achado de assimetria no teste SSW (condição competitiva) parece corroborar o restante da literatura, podendo ser considerado um reflexo do envelhecimento.

A separação dessa mesma população em dois grupos etários nos trouxe novas evidências de que o avançar da idade faz com que o processamento do sinal sonoro se deteriore, uma vez que as comparações entre o grupo mais jovem (G1) e mais idoso (G2) mostraram diferença estatisticamente significativa nos dois testes estudados, tanto em tarefa monótica como dicótica. Tais achados nos remetem à existência de perdas neuronais próprias

do envelhecimento<sup>8</sup>.

Na condição não competitiva do teste SSW, situação em que se ouve uma palavra isolada, sem nenhum tipo de competição sonora, o desempenho dos participantes dos dois grupos foi semelhante e com índices de acertos próximos aos de adultos jovens<sup>17</sup>.

As informações acima nos fazem considerar que: as alterações decorrentes do envelhecimento ocorrem em todo o sistema auditivo nervoso central; a prevalência de anormalidades auditivas demonstra ineficiência das funções auditivas centrais mesmo em idosos sem queixas<sup>13</sup>; as dificuldades dos idosos no processamento da informação podem ter origem não apenas no sistema auditivo, mas também ser decorrentes da deterioração cognitiva inerente ao envelhecimento<sup>4,5,15</sup>; e que a perda auditiva periférica não é o fator determinante destas dificuldades<sup>5,9,12</sup>, uma vez que os dois grupos avaliados mostravam perda auditiva simétrica com as mesmas características.

A última discussão a que os dados deste estudo nos remetem refere-se ao pior desempenho da orelha direita no teste de fala com ruído em ambos os grupos (G1 e G2). A literatura afirma que existe piora na inteligibilidade de fala dos idosos quando expostos a ambientes ruidosos<sup>17</sup>. Estudos mostram que pessoas idosas necessitam de relação sinal/ruído maior do que indivíduos jovens para compreensão de fala<sup>11</sup>, que a interferência do ruído de fundo nas tarefas de compreensão depende do tipo de tarefa e do grau de redundância do material de fala<sup>14</sup>, e que idosos mostram uma rede neural mais difusa envolvendo regiões frontais e ventrais durante a compreensão de fala em situações de ruído<sup>15</sup>. Contudo, nenhum dos estudos analisados se refere ao desempenho diferente das orelhas em indivíduos idosos para testes de inteligibilidade de fala na presença de ruído. No Manual de Avaliação do Processamento Auditivo Central, existe uma referência ao pior desempenho da primeira orelha testada com relação à segunda<sup>22</sup>. Como todos os indivíduos de nossa amostra realizaram o teste primeiro na orelha direita para depois realizá-lo na orelha esquerda, existe a possibilidade desse resultado haver sofrido interferência do procedimento adotado para a coleta de dados e não representar exatamente uma diferença relacionada ao envelhecimento. Estudos posteriores poderão ser úteis para analisar mais profundamente essa variável.

---

## CONCLUSÃO

---

A idade provocou piora no desempenho dos idosos nos testes de Fala com Ruído e Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW), independentemente da presença de queixa auditiva.

Há um pior desempenho da orelha esquerda quando comparada à orelha direita, em testes dicóticos, o que pode estar relacionado à deterioração das vias auditivas centrais e funções cognitivas decorrentes do envelheci-



mento.

A introdução de teste dicótico na bateria de avaliação audiológica de idosos com e sem perda auditiva periférica pode contribuir para a identificação de processo degenerativo e, conseqüentemente, para a elaboração de estratégias de intervenção antes que haja interferência nas necessidades comunicativas destes indivíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bess FH, Hedley-Williams A, Lichtenstein MJ. Avaliação audiológica em idosos. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. Barueri: Manole;2001.p.343-369.
2. Weinstein, BE. Presbiacusia. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole;1999.p.562-577.
3. Baran JA, Musiek FE. Avaliação comportamental do sistema nervoso auditivo central. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. Barueri: Manole;2001.p.371-409.
4. Hällgren M, Larsby B, Lyxell B, Arlinger S. Cognitive effects in dichotic speech testing in elderly persons. *Ear Hear.*2001;22:120-9.
5. Martin, JS, Jerger, JF. Some effects of aging on central auditory processing. *J Rehabil Res Dev.*2005;42 (Suppl 2):25-44.
6. Janse, E. Processing of fast speech by elderly listeners. *J Acoust Soc Am.* 2009;125(4):2361-73.
7. Musiek FE, Lamb L. Avaliação auditiva central: uma visão geral. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole; 1999.p.195-209.
8. Neves VT, Feitosa, MAG. Envelhecimento do processamento temporal auditivo. *Psicologia: Teoria e Pesquisa.*2002;18:275-82.
9. Quintero SM, Marotta RMB, Marone SAM. Avaliação do processamento auditivo de indivíduos com e sem presbiacusia por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica SSW. *Rev Bras Otorrinolaringol.*2002;68:28-33.
10. Pinheiro MMC, Pereira LD. Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não verbais. *Rev Bras Otorrinolaringol.*2004;70:209-14.
11. Schneider BA, Li L, Daneman M. How competing speech interferes with speech comprehension in everyday listening situations. *J Am Audiol.*2007;18:559-72.
12. Calais LL, Russo ICP, Borges ACLC. Desempenho de idosos em um teste de fala na presença de ruído. *Pró-Fono.*2008;20:147-52.
13. Sanchez ML, Nunes FB, Barros F, Ganança MM, Caovilla HH. Avaliação do processamento auditivo em idosos que relatam ouvir bem. *Braz J Otorhinolaryngol.*2008;74(6):896-902.
14. Larsby B, Hällgren M, Lyxell B. The interference of different background noises on speech processing in elderly hearing impaired subjects. *Int J Audiol.*2008;47:83-90.
15. Wong PCM, Jin JX, Gunasekera GM, Abel R, Lee ER, Dhar S. Aging and cortical mechanisms of speech perception in noise. *Neuropsychologia.*2009;47:693-703.
16. Pereira LD, Schochat E. Processamento Auditivo Central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise,1997.
17. Alvarez AMMA, Balen S, Misorelli MI, Sanchez ML. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: Munhoz MSL, Caovilla HH, Silva MLG, Ganança MM. Audiologia clínica série otoneurologia. São Paulo: Atheneu;2000.p.103-120.
18. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting. San Diego: Singular Publishing; 1997.p.31-64.
19. Castro FZ, Belda RF, Prat JJB. Teste de dígitos dicóticos: estudo de um caso. *Acta Otorrinolaringol Esp.*2008;59:503-5.
20. Silveira KMM, Borges ACLC, Pereira LD. Memória, interação e integração em adultos e idosos de diferentes níveis ocupacionais, avaliados pelos testes da avaliação simplificada e teste dicótico de dígitos. *Distúrb Comun.*2004;16:313-22.
21. Alvarez AMMA. Contribuição de uma avaliação de audição dicótica para diagnóstico da doença de Alzheimer [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo;2002.
22. Schochat E, Pereira LD. Fala com ruído. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento Auditivo Central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise,1997.p.99-102.