

# Aspectos cognitivos e auditivos: o efeito do envelhecimento no declínio do reconhecimento de fala

Cognitive and auditory aspects: the effect  
of aging on the decline of speech recognition

Aspectos cognitivos y auditivos:  
el efecto del envejecimiento sobre  
la disminución del reconocimiento de voz

*Lays Bezerra Madeiro\** 

*Kelly Cristina Lira de Andrade\** 

*Luana de Almeida Paiva Marinho\** 

*Pedro de Lemos Menezes\** 

*Maria de Fátima Ferreira de Oliveira\*\** 

*Ilka do Amaral Soares\*\** 

*Aline Tenório Lins Carnaúba\** 

## Resumo

**Introdução:** Dificuldades de desempenho comunicativo e de reconhecimento de fala em ambientes ruidosos são associadas ao envelhecimento. O declínio do reconhecimento da fala com ruído competitivo é devido a uma combinação de fatores auditivos e não-auditivos que acentuam ao longo do tempo e com o avanço da idade. **Objetivo:** Identificar os aspectos cognitivos e auditivos que contribuem para

\* Centro Universitário CESMAC, Maceió, Alagoas, Brasil.

\*\* Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil.

Núcleo financiador - FAPEAL - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas.

### Contribuição dos autores:

LBM e LAPLM: pesquisador principal, elaboração da pesquisa, elaboração do cronograma, levantamento da literatura, coleta e análise dos dados, redação do artigo, submissão e trâmites do artigo;

KCLA: coorientadora, análise dos dados, correção da redação do artigo; aprovação da versão final;

MFFO: elaboração da pesquisa, coleta e análise dos dados;

IAS: correção da redação do artigo; aprovação da versão final;

PLM: análise dos dados;

ATLC: orientadora, análise dos dados, correção da redação do artigo, aprovação da versão final.

**E-mail para correspondência:** Aline Tenório Lins Carnaúba - [aline.carnauba@uncisal.edu.br](mailto:aline.carnauba@uncisal.edu.br)

**Recebido:** 12/01/2021

**Aprovado:** 09/08/2021

o declínio do reconhecimento de fala no ruído em idosos. **Método:** Trata-se de um estudo prospectivo, analítico, observacional e transversal. A amostra foi composta por dois grupos: um de adultos e outro de idosos, selecionados conforme os seguintes critérios de inclusão: ouvintes normais; idade entre 18 e 70 anos, de ambos os sexos. Os aspectos cognitivos foram analisados pelo *Montreal Cognitive Assessment* e, nos processos auditivos, foram aplicados testes de audiometria tonal limiar, psicofísicos de reconhecimento de fala em escuta difícil e de resolução temporal. **Resultados:** Quando comparados por grupo etário, os testes psicoacústicos apresentaram diferenças significativas nas condições: 1) SSI / OD - S/R 0 ( $p=0,001$ ), 2) SSI / OD - S/R -15 ( $p=0,000$ ), 3) HINT / OE S/R -10 ( $p=0,03$ ), 5) HINT / OE S/R -15 ( $p=0,02$ ) quando aplicado o teste *Mann Whitney U*. Quando comparados por grupo etário, os testes GIN e TDD não apresentaram diferenças significativas. Já quando os testes psicoacústicos foram comparados independentes do grupo etário, os sujeitos com MoCA normal e alterados não apresentaram diferenças significativas ( $p=0,280$ ). **Conclusão:** A partir da amostra estudada, observou-se que os aspectos cognitivos não contribuíram no desempenho da percepção de fala com estímulos competitivos quando comparados os grupos de adultos e idosos. Por outro lado, os aspectos auditivos avaliados mostraram que os idosos apresentam maiores dificuldades de compreensão da fala no ruído quando comparados aos indivíduos mais jovens.

**Palavras-chave:** Percepção Auditiva; Percepção da Fala; Ruído; Envelhecimento; Audição.

### Abstract

**Introduction:** Difficulties in communicative performance and speech recognition in noise are associated with aging. The decline in speech recognition with competitive noise is due to a combination of auditory and non-auditory factors that worsens over time and with aging. **Objective:** To identify the cognitive and auditory aspects that contribute to the decline of speech recognition in noise in the elderly. **Method:** This is a prospective, analytical, observational and cross-sectional study. The sample consisted of two groups: one of adults and one of elderly, selected according to the following inclusion criteria: normal listeners; between 18 and 70 years old, of both sexes. The cognitive aspects were analyzed with the Montreal Cognitive Assessment and, in the auditory processes, pure-tone audiometry threshold tests, psychophysical speech recognition in difficult listening and temporal resolution were applied. Results: When compared by age group, psychoacoustic tests showed significant differences in conditions: 1) SSI / RE - SNR 0 ( $p = 0.001$ ), 2) SSI / RE - SNR -15 ( $p = 0.000$ ), 3) HINT / LE SNR -10 ( $p = 0.03$ ), 5) HINT / LE SNR -15 ( $p = 0.02$ ) when the Mann Whitney U test was applied. GIN and DDT tests did not show significant differences. When the psychoacoustic tests were compared regardless of the age group, the subjects with normal and changed MoCA did not present significant differences ( $p = 0.280$ ). **Conclusion:** From the studied sample, cognitive aspects did not contribute to the performance of speech perception with competitive stimuli when comparing the adults and the elderly. On the other hand, the assessed auditory aspects showed that the elderly have greater difficulties in understanding speech in noise when compared to younger individuals.

**Keywords:** Auditory Perception; Speech Perception; Noise; Aging; Hearing.

### Resume

**Introducción:** Las dificultades en el desempeño comunicativo y el reconocimiento del habla en entornos ruidosos están asociadas con el envejecimiento. La disminución del reconocimiento de voz con ruido competitivo se debe a una combinación de factores auditivos y no auditivos que se acentúan con el tiempo y con la edad. **Objetivo:** Identificar los aspectos cognitivos y auditivos que contribuyen al declive del reconocimiento del habla en ruido en las personas mayores. **Método:** Se trata de un estudio prospectivo, analítico, observacional y transversal. La muestra estuvo conformada por dos grupos: uno para adultos y otro para ancianos, seleccionados según los siguientes criterios de inclusión: oyentes normales; entre 18 y 70 años, de ambos los sexos. Los aspectos cognitivos fueron analizados por la Evaluación Cognitiva de Montreal y, en los procesos auditivos, se aplicaron pruebas de audiometría tonal umbral, reconocimiento psicofísico del habla en audiencias difíciles y resolución temporal. Resultados: Cuando

se compararon por grupo de edad, las pruebas psicoacústicas mostraron diferencias significativas en las condiciones: 1) SSI/OD - S/R 0 ( $p = 0,001$ ), 2) SSI/OD - S/R -15 ( $p = 0,000$ ), 3) HINT/OE S/R -10 ( $p = 0,03$ ), 5) HINT/OE S/R -15 ( $p = 0,02$ ) cuando se aplicó la prueba Mann Whitney U. Las pruebas GIN y TDD no mostraron diferencias significativas. Cuando se compararon las pruebas psicoacústicas independientemente del grupo de edad, los sujetos con MoCA normal y alterado no presentaron diferencias significativas ( $p = 0,280$ ). **Conclusión:** De la muestra estudiada, se observó que los aspectos cognitivos no contribuyeron al desempeño de la percepción del habla con estímulos competitivos al comparar los grupos de adultos y ancianos. Por otro lado, los aspectos auditivos evaluados mostraron que los ancianos tienen mayores dificultades para comprender el habla en ruido en comparación con los **más** jóvenes.

**Palabras clave:** Percepción auditiva; Percepción del habla; Ruido; Envejecimiento; Escuchando.

## Introdução

Em muitas interações sociais permeadas por comunicação oral, a fala do interlocutor é apenas um dos sons contidos no ambiente. Muitos sons, como os ruídos, nas mesmas frequências da fala, podem alterar a percepção do indivíduo durante a escuta. Dessa forma, o idoso pode tender ao isolamento social por não conseguir se adaptar à inteligibilidade de fala diminuída, gerando dificuldade em manter relações sociais<sup>1,2</sup>. Para o reconhecimento adequado da fala na presença de ruído competitivo é necessário que o interlocutor integre, em nível cortical, os segmentos de fala ou as pistas acústicas percebidas pelas inúmeras janelas de tempo e/ou características de frequência, e, só então, atribua a esse material acústico, um significado. Tal processo integrativo garante o sucesso do desempenho comunicativo em situações de escuta da fala em presença concomitante de ruído<sup>2,3</sup>.

Dificuldades de desempenho comunicativo e de reconhecimento de fala em ambientes ruidosos têm sido associadas ao avanço da idade. A perda auditiva sensorial decorrente de déficits no sistema auditivo periférico, comum na população idosa, é referida como uma das causas de dificuldade do idoso em reconhecer sons da fala<sup>4,5</sup>.

No entanto, os déficits do sistema periférico em si não explicam, em sua totalidade, as dificuldades de reconhecimento de fala no ruído dos idosos. Idosos com limiares auditivos tonais normais, quando comparados a jovens ouvintes, apresentam maior dificuldade no reconhecimento da fala em ambientes ruidosos<sup>6-9</sup>. Como fator agravante, estratégias cognitivas compensatórias, comumente utilizadas nessas situações, também parecem ter menor efeito em pessoas idosas, dificultando ainda mais o desempenho comunicativo<sup>3</sup>.

O declínio no desempenho comunicativo ligado à dificuldade de reconhecimento de fala nos idosos é, em geral, mascarado por meio de mecanismos e estratégias compensatórias comumente utilizadas em situações de escuta difícil<sup>3,10</sup>.

Uma possível explicação para o prejuízo mnemônico relacionado ao efeito do envelhecimento encontra-se nas alterações de mecanismos básicos subjacentes à cognição como redução de recursos do processamento de informações, entre os quais a memória operacional, a velocidade de processamento e os mecanismos de inibição. Ativações cerebrais mais amplas e difusas de áreas frontais e temporais ventrais, medial e superior, são registradas na Ressonância Magnética Funcional durante atividades de compreensão de fala em relação a populações de jovens e adultos que têm ativação mais restrita às áreas corticais auditivas<sup>3,10</sup>.

A perda auditiva sensorial degrada o *input* auditivo. Para compreender a fala em ambientes ruidosos, o indivíduo idoso com esta limitação necessita de um maior esforço perceptual do que aquele mais jovem. Então, nestes ambientes, o sistema auditivo envelhecido, ativa, possivelmente, processos compensatórios para obter melhor desempenho comunicativo (*top-down*). A discussão sobre este processo reside na necessidade da utilização de mais recursos cognitivos, os quais são desviados para percepção (identificação) da palavra, permanecendo poucos recursos disponíveis para outras tarefas de nível cognitivo mais alto, tais como: compreensão e memória das palavras que foram identificadas<sup>11</sup>.

Dessa forma, o teste de Avaliação Cognitiva Montreal (*Montreal Cognitive Assesment - MoCA*) é utilizado como instrumento de triagem breve, o qual avalia uma ampla gama de funções cognitivas (como as funções executivas, habilidades viso-espaciais, nomeação, recuperação da

memória, dígitos, sentença, raciocínio abstrato e orientação) necessários para contribuir com o diagnóstico do comprometimento cognitivo leve<sup>12</sup>.

Assim, com a expectativa de vida aumentando a cada ano, é necessário cada vez mais, compreender os processos fisiológicos do envelhecimento para o desenvolvimento de ações preventivas e intervencionistas nessa população. Nesse contexto, tem-se como objetivo identificar os aspectos cognitivos e auditivos que contribuem para o declínio do reconhecimento de fala no ruído em idosos.

## Método

Trata-se de um estudo de caráter prospectivo, analítico, observacional e transversal, o qual foi aprovado pelo comitê de ética de uma Universidade Pública de Alagoas com CAAE nº. 60777416.4.0000.5011.

A amostra foi composta por dois grupos: um de adultos (18 a 59 anos) e outro de idosos (60 a 70 anos), selecionados conforme os seguintes critérios de inclusão: ouvintes normais, com sensibilidade auditiva, isto é, limiares auditivos iguais ou inferiores a 20 dBNA (ANSI -1969), com diferenças entre as orelhas por frequência iguais ou inferiores a 10 dB; idade entre 18 e 70 anos, de ambos os sexos; não apresentar cerúmen ou corpo estranho durante visualização do conduto auditivo externo. Como critérios de exclusão, citam-se: história de vida positiva para exposição a ruído ocupacional ou de lazer; cirurgias no ouvido; mais de três infecções de ouvido no ano corrente; uso de medicação ototóxica; presença de zumbido, vertigens, tonturas ou outras alterações cócleo-vestibulares; presença de alterações sistêmicas que possam contribuir para doenças cócleo-vestibulares, como diabetes, hipertensão arterial, etc.

Antes do início dos procedimentos, foram abordados os aspectos éticos, através da leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e após o aceite, iniciaram-se os procedimentos.

Os exames foram realizados em um laboratório de uma Instituição de Ensino Superior de Alagoas. Inicialmente, os indivíduos foram submetidos à anamnese, a fim de fazer o levantamento de dados demográficos, incluindo data de nascimento, sexo, escolaridade, ocupação, queixas auditivas, zumbido e tontura; inspeção do conduto auditivo externo e audiometria tonal e vocal. Posterior-

mente, foi realizado o teste *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) com o intuito de avaliar as habilidades cognitivas dos sujeitos. O MoCA é um instrumento breve de rastreio, o qual avalia oito domínios cognitivos, contemplando: função viso espacial/executiva, nomeação, memória, atenção, linguagem, abstração, evocação tardia e orientação espaço-temporal<sup>12</sup>. Utilizada a versão brasileira<sup>13</sup>.

Em seguida, foram realizados os testes psicoacústicos, utilizando o audiômetro de dois canais modelo AC40, marca *Interacoustics*, calibrados segundo a norma *American National Standards Institute* (ANSI), 1969, em cabine acústica, de avaliação do reconhecimento de fala em condições de escuta difícil e avaliação da resolução temporal, conforme descritos a seguir:

**Reconhecimento de sentenças em presença de ruído:** O participante foi orientado a repetir as sentenças simples que lhes foram apresentadas por meio de fones auditivos, em cabine acústica. O material de fala que foi utilizado para essa avaliação consiste em sentenças do *Hearing in Noise Test (HINT)* na versão do Português Brasileiro<sup>14</sup>, o qual é composto por sentenças de uso cotidiano. Conforme sugerido por Bevilacqua<sup>14</sup> (2008), o ruído é fixado a 65 dB e a intensidade do sinal de fala varia de acordo com as repetições, ou seja, a cada acerto a intensidade da fala diminui e a cada erro a intensidade aumenta. A intensidade inicial da fala é de 65 dB, ou seja, relação sinal/ruído (S/R = 0); durante a apresentação das quatro primeiras sentenças, ocorrem variações de 4 em 4 dB, o que permite estimar o limiar do sujeito. A partir da quinta sentença, a variação passa a ser de 2 em 2 dB e o limiar de cada condição de teste é determinado após a apresentação das 20 sentenças da lista selecionada. O ruído competitivo consistia em ruído branco, apresentado de forma monoaural.

**Reconhecimentos de sentenças em escuta monótica - TESTE DE IDENTIFICAÇÃO DE SENTENÇAS SINTÉTICAS COM MENSAGEM COMPETITIVA IPSILATERAL (SSI/MCI):** Uma mensagem competitiva foi apresentada na condição ipsilateral (MCI) à orelha testada, sendo apresentadas dez sentenças para cada relação sinal-ruído de 0 dB e -15 dB em ambas as orelhas. Durante o teste, o voluntário foi orientado a indicar as frases grafadas em preto em um quadro branco em letras legíveis<sup>15</sup>. As sentenças sintéticas foram apresen-

tadas em nível sonoro fixado a 40dB NS acima da média dos limiares tonais auditivos de via aérea nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz.

**Reconhecimentos de palavras familiares em escuta dicótica - TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS (TDD):** Os dígitos foram apresentados em escuta dicótica, sendo dois submetidos à orelha direita e dois à orelha esquerda, cada par sobreposto em cada orelha diferente, simultaneamente. O nível sonoro foi de 50 dB NS acima da média dos limiares tonais auditivos de via aérea nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. O paciente foi instruído a repetir oralmente as quatro palavras ouvidas independente da ordem apresentada e da orelha que recebeu o estímulo.

**Teste de identificação de gaps em segmentos de ruído - TESTE GAPS-IN-NOISE (GIN):** O teste de avaliação de resolução temporal foi apresentado de forma monoaural e apresentado a 50 dB NS sobre o valor do limiar de reconhecimento de fala (LRF). A tarefa solicitada foi a identificação dos intervalos de silêncio, em milissegundos, distribuídos nas apresentações de ruído branco <sup>16</sup>.

### Análise Estatística

Os dados foram tabulados e processados pelo aplicativo para microcomputador *Predictive Analytics Software - PASW® Statistic* versão 23.0. Para a descrição dos dados, utilizou-se a apresentação tabular e gráfica das médias e dos desvios-padrão. A normalidade das amostras foi observada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*.

Para detectar as diferenças entre as variáveis numéricas dos grupos controle e experimental, foi aplicado o teste de *Mann-Whitney* para variáveis

independentes. Para a associação entre os resultados do teste MoCA e dos exames psicoacústicos realizados foi utilizado o Teste de Correlação bivariada com grau de relacionamento linear observado por meio do coeficiente de *Spearman*. Os valores de alfa foram considerados significativos quando menores que 0,05.

## Resultados

A amostra foi composta por 30 participantes, sendo 10 idosos e 20 adultos, com faixa etária variando de 20 a 58 anos (média de idade de 35,15 anos e desvio padrão de 13,78 anos) para o grupo de adultos e de 60 a 70 anos (média de idade de 64,6 e desvio padrão de 3,45) para o grupo dos idosos.

Com relação ao sexo, em sua totalidade, tem-se: 76,66% do sexo feminino e 23,33% do sexo masculino. Nos adultos, 25% dos participantes são do sexo masculino e 75% do sexo feminino. Já nos idosos, tem-se 20% representando o sexo masculino e 80% do sexo feminino.

Com relação às informações relativas ao nível de escolaridade, o grupo de adultos era composto por indivíduos com nível superior, enquanto o grupo de idosos, todos apresentaram nível médio completo de escolaridade. Já com relação aos dados investigados na anamnese (queixas auditivas, zumbido e tontura), nenhum indivíduo apresentou sinal ou sintoma auditivo e/ou vestibular.

Na descrição do MoCA, independente do grupo etário, os escores normais apresentaram em média 26,83 pontos, enquanto os que apresentaram escores alterados tiveram média de 22,66 pontos. Os valores do MoCA por grupo etário estão descritos na Tabela 1.

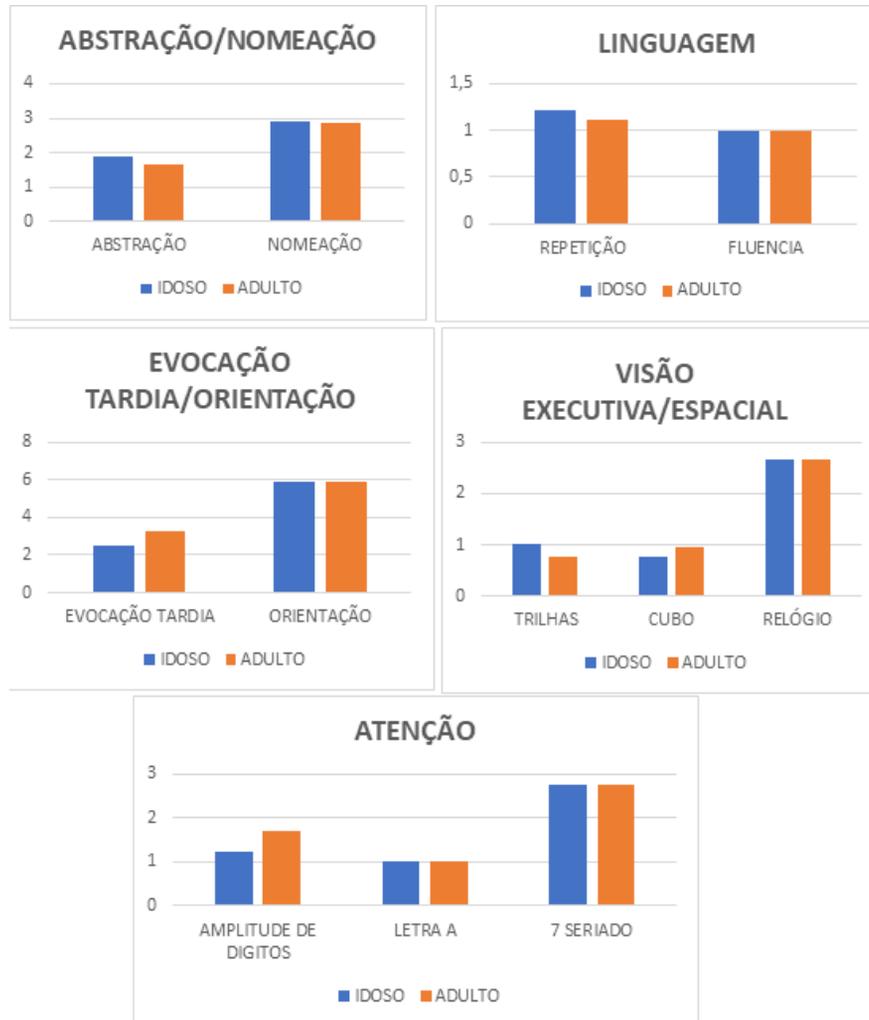
**Tabela 1.** Estatística descritiva e analítica dos escores do MoCA (em pontos).

		Média	Desvio Padrão	IC Superior	IC Inferior	Valor de p
MoCA	Adulto	25,55	2,81	26,86	24,23	0,280
	Idoso	24,40	2,41	26,12	22,67	

**Legenda:** MoCA (*Montreal Cognitive Assessment*) \*Teste T independente.

Com relação aos domínios cognitivos avaliados (função viso espacial/executiva, nomeação, memória, atenção, linguagem, abstração, evocação tardia e orientação espaço-temporal), os idosos,

independentes do MoCA normal ou alterado, apresentaram resultados similares aos adultos, conforme observado na Figura 1.



**Figura 1.** Estatística descritiva dos escores dos domínios cognitivos avaliados pelo MoCA, por grupo etário.

Com relação aos testes psicoacústicos SSI e HINT, os dados de estatísticas descritivas e analíticas podem ser observados na Tabela 2 e 3, avaliados por grupo etário.

As Figuras 2 e 3 apresentam a análise descritiva do GIN e TDD.

**Tabela 2.** Estatística descritiva dos escores (por porcentagem de acerto) do SSI por orelha e S/R.

		<b>Média (% de acertos)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Limite Superior</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Valor de p</b>
SSI / OD S/R 0	Adulto	90,00	11,88	95,90	84,09	0,001*
	Idoso	61,00	17,28	73,36	48,63	
SSI / OE S/R 0	Adulto	82,77	19,64	92,54	73,00	0,14
	Idoso	59,00	20,78	73,87	44,12	
SSI / OD S/R -15	Adulto	83,88	25,8	95,59	72,17	
	Idoso	-	-	-	-	
SSI / OE S/R -15	Adulto	82,22	15,16	89,76	74,67	
	Idoso	-	-	-	-	

Legenda: SSI (Teste de identificação de sentenças sintéticas com mensagem competitiva ipsilateral). S/R (relação sinal ruído). OD (orelha direita) / OE (orelha esquerda).

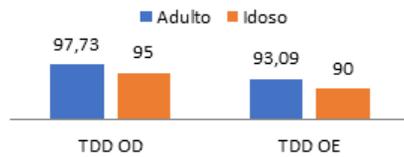
\*Teste estatístico de *Mann-Whitney*

**Tabela 3.** Estatística descritiva dos escores (por porcentagem de acerto) do HINT por orelha e S/R.

		<b>Média (% de acertos)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Limite Superior</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Valor de p</b>
HINT / OD S/R 0	Adulto	19,95	0,22	20,05	19,83	0,35
	Idoso	19,66	0,57	21,10	18,23	
HINT / OE S/R 0	Adulto	19,9	0,45	20,11	19,67	0,65
	Idoso	20	0	-	-	
HINT / OD S/R -10	Adulto	19,84	0,37	20,02	19,66	0,40
	Idoso	18,66	1,52	22,46	14,64	
HINT / OE S/R -10	Adulto	19,89	0,31	20,04	19,89	0,03*
	Idoso	19,66	0,57	21,10	18,23	
HINT / OD S/R -15	Adulto	19,31	0,82	19,71	18,92	0,11
	Idoso	19,33	0,57	20,76	17,89	
HINT / OE S/R -15	Adulto	18,89	2,82	20,25	17,53	0,02*
	Idoso	18,66	1,57	22,46	14,87	

Legenda: HINT (*Hearing in Noise Test*). S/R (relação sinal ruído). OD (orelha direita) / OE (orelha esquerda). \*Teste estatístico de *Mann-Whitney*.

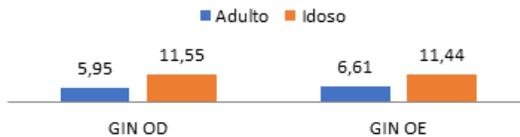
## TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS



**Legenda:** TDD (teste dicótico de dígitos). OD (orelha direita) / OE (orelha esquerda).

**Figura 2.** Estatística descritiva dos escores (por porcentagem de acerto) TDD por orelha.

## TESTE GIN



**Legenda:** GIN (Gaps-In-Noise).

**Figura 3.** Estatística descritiva dos escores (gap em milissegundos) do GIN por orelha.

A análise descritiva das amostras foi observada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*, e após a realização da mesma, pode-se observar amostra não normal, realizando-se os testes não paramétricos.

Quando comparados por grupo etário, os testes psicoacústicos apresentaram diferenças significativas nas condições: 1) SSI / OD - S/R 0 ( $p=0,001$ ), 2) SSI / OD - S/R -15 ( $p=0,000$ ), 3) HINT / OE S/R -10 ( $p=0,03$ ), 5) HINT / OE S/R -15 ( $p=0,02$ ) quando aplicado o teste *Mann Whitney U*.

Quando comparados por grupo etário, os testes GIN e TDD não apresentaram diferenças significativas.

Já quando os testes psicoacústicos (SSI, TDD, GIN e HINT) foram comparados independentes do grupo etário, os sujeitos com MoCA normal e alterados não apresentaram diferenças significativas ( $p=0,280$ ).

Com o propósito de correlacionar os domínios cognitivos (função viso espacial/executiva, nomeação, memória, atenção, linguagem, abstração, evocação tardia e orientação espaço-temporal) e os testes psicoacústicos (SSI, TDD, GIN e HINT), foi utilizado o Teste de Correlação por meio do coeficiente de *Spearman*, no qual foi possível ob-

servar que não houve correlação entre os domínios avaliados e os testes psicoacústicos. Só foi possível observar correlação inversa de moderada a forte (-0,69) no teste SSI para a idade. Já no HINT, destaca-se correlação inversa moderada (-0,40), também para a idade.

## Discussão

O envelhecimento, muitas vezes, vem acompanhado pelo declínio cognitivo. Sendo assim, é importante avaliar os aspectos auditivos e cognitivos por meio de testes específicos que consigam mensurar a capacidade de reconhecer a fala diante do ruído. No presente estudo, foi utilizado o MoCA para avaliar as habilidades cognitivas dos sujeitos, já que Nasreddine e colaboradores<sup>12</sup> evidenciaram 87% de especificidade do teste na sensibilidade para identificar idosos comprometidos e 90% em pessoas normais para detectar comprometimento cognitivo leve; além dos testes psicoacústicos de fala em escuta difícil - escuta dicótica e monótica - e de resolução temporal.

A literatura refere que os idosos têm dificuldade nas diversas habilidades do processamento auditivo central e essa dificuldade intensifica-se com o aumento da idade<sup>4,17</sup>. Sendo assim, é comum que exista a queixa de dificuldade para compreender a fala, principalmente, em ambientes ruidosos<sup>3-7,18-20</sup>. Esta dificuldade pode ser observada em indivíduos com perda auditiva e também naqueles com audição normal<sup>7</sup>. Isso corrobora com o que foi encontrado no presente estudo, uma vez que, tanto o HINT como o SSI tiveram diferenças estatisticamente significativas. Dessa forma, essa discussão permite compreender a dificuldade em reconhecer a fala no ruído com o avançar da idade.

A habilidade de reconhecer a fala em ambiente competitivo é uma tarefa bastante desafiadora e presente no cotidiano. Diante disso, a avaliação dessa tarefa é importante para analisar como o sujeito lida com situações de escuta habituais<sup>21</sup>. O teste mais apropriado para determinar o quão bem a pessoa é hábil para ouvir e entender em ambientes ruidosos é o HINT, que avalia situações semelhantes às de conversação cotidianas<sup>22,23</sup>. No presente estudo, quando comparados os dois grupos etários avaliados, os valores apresentaram diferenças estatisticamente significativas, nas condições: HINT / OE S/R -10 ( $p=0,03$ ), HINT / OE S/R -15 ( $p=0,02$ ). O que confirma os resultados do estudo, no qual,

idosos exigem uma maior relação sinal-ruído para obter um desempenho equivalente ao de adultos mais jovens em testes de fala no ruído, mesmo que tenham audiogramas normais <sup>22</sup>.

Diante dos resultados no teste do coeficiente de Spearman, observou-se correlação inversa de moderada a forte (-0,691) entre as variáveis idade e o valor de SSI na orelha OD, o que sugere que, com o envelhecimento, há redução na compreensão da fala no teste. Tais resultados corroboram as hipóteses iniciais do estudo, e estão de acordo com dados prévios da literatura <sup>24</sup>.

No presente estudo, observou-se que não houve diferença significativa nos resultados do teste TDD. Isso vai de encontro com a pesquisa realizada por Rosa et al., na qual, no grupo dos normouvintes, mesmo com audição preservada, 70% dos analisados apresentaram alteração da percepção no exame de processamento. Provavelmente, esse resultado foi encontrado devido ao tamanho da amostra.

É importante destacar que a escolaridade pode interferir diretamente na performance dos testes cognitivos, conforme relatado por Bertolucci e colaboradores. De acordo com Pichora-Fuller <sup>25</sup>, para melhor compreensão da influência da audição na participação das atividades de vida diária de um indivíduo, deve-se considerar a variável idade, bem como as diferenças na *performance*.

## Conclusão

A partir da amostra estudada, observou-se que os aspectos cognitivos não contribuíram no desempenho da percepção de fala com estímulos competitivos quando comparados os grupos de adultos e idosos. Por outro lado, os aspectos auditivos avaliados mostraram que os idosos apresentam maiores dificuldades de compreensão da fala no ruído quando comparados aos indivíduos mais jovens. Dessa forma, para os participantes do estudo, observa-se que os aspectos auditivos contribuem para um declínio no processo cognitivo diante do reconhecimento da fala.

## Referências

1. Berenguer JJC. Correlação entre os métodos avaliativos Sensory Processing Measure (SPM) e Pediatric Speech Intelligibility (PSI). [Dissertação de Mestrado]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; 2016.

2. Schneider BA, Daneman M, Picora-Fuller K. Listening in aging adults: from discourse comprehension to psychoacoustics. *Can j exp psychol*. [Internet]. 2002 [acesso em 2018 dez 22]; 56(3):139-52. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12271745/>

3. Pinto SNFR. Reconhecimento de fala e cognição em idosos. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; 2017.

4. Wong PCM, Jin JX, Gunasekera GM. Aging and cortical mechanism of speech perception in noise. *Neuropsychologia*. [Internet]. 2009 [acesso em 2018 dez 21]; 47(3): 693-703. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19124032/>

5. Humes LE, Christopherson L. Speech identification difficulties in hearing-impaired elderly persons: the contribution of auditory processing deficits. *J speech lang hear res*. [Internet]. 1991 [acesso em 2018 dez 22]; 34(3): 686-93. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2072694/>

6. Nikhil J, Megha KN, Prabhu P. Diurnal changes in differential sensitivity and temporal resolution in morning-type and evening-type individuals with normal hearing. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. [Internet]. 2018 [acesso em 2021 jan] 4(4):229-33. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30564783/>

7. Caporali SA, Silva JA. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. *Rev Bras Otorrinolaringol*. [Internet]. 2004 [acesso em 2019 nov 15]; 70(4): 525-32. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72992004000400014&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992004000400014&lng=en).

8. Versfeld N, Dreschler W. The relationship between timecompressed speech and speech in noise in young and elderly listeners. *The Journal of the Acoustic Society of America*. [Internet]. 2002 [acesso em 2019 nov 15]; 111(1): 401-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11831813/>

9. Gordon-Salant S. Speech perception and auditory temporal processing performance by older listeners: Implications for real-world communication. *Semin. hear*. [Internet]. 2006 [acesso em 2019 out 15]; 27: 264–8. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2006-954852>

10. Desloge JG, Reed CM, Braida LD, Perez ZD, Delhorne LA. Speech reception by listeners with real and simulated impairment: effects of continuous and interrupted noise. *The Journal of the Acoustic Society of America*. [Internet]. 2010 [acesso em 2019 out 16]; 128(1): 343-59. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20649229/>

11. Mussoi BSS, Bentler RA. Binaural Interference and the Effects of Age and Hearing Loss. *J Am Acad Audiol*. [Internet]. 2017 [acesso em 2020 nov 13]; 28(1): 5-13. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28054908/>

12. Mukari SZMS, Yusof Y, Ishak WS, Maamor N, Chellapan K, Dzulkifli MA. Contribuições relativas das funções auditivas e cognitivas no reconhecimento da fala no silêncio e no ruído entre idosos. *Braz j otorhinolaryngol*. [Internet]. 2020 [acesso em 2021 feb 9]; 86(2): 149-156. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1808-8694202000200149&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1808-8694202000200149&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

13. Grose J, Mamo S. Processing of temporal fine structure as a function of age. *Ear Hear*. [Internet]. 2014 [acesso em 2019 nov 16]; 31: 755-60. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20592614/>



14. Wingfield A, Grossman M. Language and the Aging Brain: Patterns of Neural Compensation Revealed by Functional Brain Imaging. *Journal of Neurophysiology*. [Internet]. 2006 [acesso em 2019 nov 14]; 96: 2830-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17110737/>
15. Neves IF, Schochat E. Maturação do processamento auditivos com crianças com e sem dificuldades escolares. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. [Internet]. 2005 [acesso em 2019 dez 14]; 17(3): 311-20. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-56872005000300005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-56872005000300005&script=sci_abstract&tlng=pt).
16. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. [Internet]. 2005 [acesso em 2019 dez 12]; 53: 695-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15817019/>
17. Sarmento ALR. Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreio de Comprometimento Cognitivo Leve. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP; 2009.
18. Bevilacqua MC, Banhara MR, Costa EA, Vignoly AB, Alvarenga KF. The Brazilian Portuguese hearing in noise test. *Int J Audiol*. [Internet]. 2008 [acesso em 2019 dez 12]; 47(6): 364-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18569110/>
19. Pereira LD, Schochat E. Testes Auditivos Comportamentais para Avaliação do Processamento Auditivo Central. 1st ed. Barueri: Pró-Fono; 2011.
20. Keith RW. Random gap detection test. St Louis: Auditec; 2000.
21. Golding K. Parent management training as an intervention to promote adequate parenting. *Clin child psychol psychiatry*. [Internet]. 2000 [acesso em 2019 dez 15]; 5:357-71. Disponível em: <https://kimsgolding.co.uk/publication/journal-papers/parent-management-training-as-an-intervention-to-promote-adequate-parenting/>
22. Pinheiro MMC, Iório MM, Miranda EC, Dias KZ, Pereira LD. A influência dos aspectos cognitivos e dos processos auditivos na aclimatização das próteses auditivas em idosos. *J Soc Bras Fonoaudiol*. [Internet]. 2012 [acesso em 2019 dez 11]; 24(4): 309-15. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2179-64912012000400004](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2179-64912012000400004)
23. Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997.
24. Melo RC, Menezes DC, Pacífico FA, Advíncula KP, Griz SMS. Hearing in Noise Test (HINT) em português brasileiro: critérios de interpretação de respostas. *CoDAS* [Internet]. 2017 [acesso em 2020 nov 15]; 29( 1 ). Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2317-17822017000100313](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822017000100313)
25. Helfer KS, Freyman RL. Aging and Speech-on-Speech Masking. *Ear Hear*. [Internet]. 2008 [acesso em 2019 dez 10]; 29(1): 87-98. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18091104/>
26. Theunissen M, Swanepoel W, Hanekom J. Sentence recognition in noise: Variables in compilation and interpretation of tests. *Int J Audiol*. [Internet]. 2019 [acesso em 2019 dez 19]; 48(11): 743-57. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19951143/>
27. Mello JG. Fala no ruído verbal e spatial release from masking: relação com envelhecimento, cognição e eletrofisiologia. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP; 2019.
28. Novelli CL, Carvalho NG, Colella-Santos MF. Hearing in Noise Test, HINT-Brazil, in normal-hearing children. *Braz j otorhinolaryngol*. [Internet]. 2017 [acesso em 2019 dez 19]; 84(3): 360-7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28549874/>
29. Vellozo FF et al. Resolução temporal em idosos. *Rev CEFAC*. [Internet]. 2016 [acesso em 2019 dez 20]; 18(2): 355 – 61. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1693/169345656005.pdf>
30. Pichora-Fuller MK. Cognitive aging and auditory information processing. *Int J Audiol*. [Internet]. 2003 [acesso em 2019 dez 21]; 42(2): 26-32. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12918626/>

