

## Aspectos cognitivos e auditivos em idosos com perda auditiva e em uso de dispositivos de amplificação sonora

Cognitive and auditory aspects in elderly people with hearing loss and using sound amplification devices

Aspectos cognitivos y auditivos en personas mayores con hipoacusia y usuarios de dispositivos de amplificación de sonido

Recebido: 01/02/2023 | Revisado: 21/02/2023 | Aceitado: 29/03/2023 | Publicado: 04/04/2023

**Bianca Valeri**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5480-5013>

Pontifícia Universidade Católica, Brasil

E-mail: bianca\_valeri@hotmail.com

**Ana Claudia Fiorini**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2989-2308>

Pontifícia Universidade Católica, Brasil

E-mail: acfiorinii@pucsp.br

### Resumo

O aumento do número de idosos na população é notável. Durante o envelhecimento, surgem novas dificuldades, como o declínio de habilidades auditivas e cognitivas. Muito tem se mostrado sobre a relação entre perda auditiva e declínio cognitivo. Dentre as principais consequências dessa associação estão a dificuldade em compreender a fala, principalmente em ambientes ruidosos, e, com isso, o aumento do esforço auditivo. Uma intervenção que tem se mostrado eficaz é o uso de dispositivo de amplificação sonora (DAS). O objetivo foi investigar aspectos auditivos e cognitivos em idosos com perdas auditivas. Foram avaliados 56 idosos no início do processo de adaptação de DAS. A pesquisa foi realizada no dia da adaptação e realizados três procedimentos: avaliação do reconhecimento de fala no ruído (RFR), com e sem DAS, para cálculo do Benefício, rastreio cognitivo (RC) e avaliação subjetiva do esforço de escuta. Observou-se que 32,1% dos indivíduos estudados apresentaram resultado sugestivo de alteração cognitiva. Através de modelos de regressão, observou-se que a média do Benefício aumenta quando o valor da Média da Melhor Orelha aumenta, a média do Nível Sonoro (NS) do RFR sem DAS diminui quando a pontuação total do RC aumenta e a média do NS de RFR sem DAS aumenta quando a idade aumenta. Concluiu-se que, com o envelhecimento, pior é o desempenho no RC, o que pode significar um pior desempenho no teste de RFR. Porém, o uso do DAS possibilita um melhor desempenho no teste de RFR.

**Palavras-chave:** Perda auditiva; Idoso; Cognição; Ruído; Auxiliares de audição.

### Abstract

The increase in the number of elderly people in the population is remarkable. During aging, new difficulties arise, such as the decline of auditory and cognitive abilities. Much has been shown about the relationship between hearing loss and cognitive decline. Among the main consequences of this association are the difficulty in understanding speech, especially in noisy environments, and, therefore, increased listening effort. One intervention that has been shown to be effective is the use of a sound amplification device (SAD). The objective was to investigate auditory and cognitive aspects in elderly people with hearing loss. Fifty-six elderly people were evaluated at the beginning of the SAD adaptation process. The survey was carried out on the day of fitting and three procedures were performed: assessment of speech recognition in noise (SRN), with and without SAD, to calculate the Benefit, cognitive screening (CS) and subjective assessment of listening effort. It was observed that 32.1% of the individuals studied had results suggestive of cognitive impairment. Through regression models, it was observed that the Benefit average increases when the Best Ear Average value increases, the SRN Sound Level (SL) average without SAD decreases when the CS total score increases, and the SRN SL average without SAD increases as age increases. It was concluded that, with aging, worse is the performance on the CS, which may mean a worse performance on the SRN test. However, the use of SAD enables a better performance in the SRN test.

**Keywords:** Hearing loss; Elderly; Cognition; Noise; Hearing aids.

### Resumen

Es destacable el aumento del número de ancianos en la población. Durante el envejecimiento surgen nuevas dificultades, como el declive de las capacidades auditivas y cognitivas. Mucho se ha demostrado sobre la relación entre la pérdida

auditiva y el deterioro cognitivo. Entre las principales consecuencias de esta asociación se encuentran la dificultad para comprender el habla, especialmente en ambientes ruidosos, y, por tanto, un mayor esfuerzo auditivo. Una intervención que ha demostrado ser efectiva es el uso de un dispositivo de amplificación de sonido (DAS). El objetivo fue investigar aspectos auditivos y cognitivos en ancianos con hipoacusia. Cincuenta y seis ancianos fueron evaluados al inicio del proceso de adaptación al DAS. La encuesta se realizó el día de la adaptación y se realizaron tres procedimientos: evaluación del reconocimiento de voz en ruido (RVR), con y sin DAS, para calcular el Beneficio, cribado cognitivo (CC) y evaluación subjetiva del esfuerzo auditivo. Se observó que el 32,1% de los individuos tuvieron resultados sugestivos de deterioro cognitivo. Mediante modelos de regresión se observó que la media del Beneficio aumenta cuando aumenta el valor de promedio de la mejor oreja, el Nivel Sonoro (NS) medio del RVR sin DAS disminuye cuando aumenta la puntuación total CC, y el NS medio del RFR sin DAS aumenta con años. Se concluyó que, con el envejecimiento, peor es el desempeño en el CC, lo que puede significar un peor desempeño en la prueba RFR. Sin embargo, el uso de DAS permite un mejor desempeño en la prueba de RFR.

**Palabras clave:** Hipoacusia; Anciano; Cognición; Ruido; Audífonos.

## 1. Introdução

O aumento do número de idosos na população mundial é notável. Em 2018, foi observado, pela primeira vez, um maior número de pessoas acima de 65 anos do que crianças com menos de cinco anos. Além disso, atualmente, uma em cada 11 pessoas é idosa, podendo esse número chegar a um em seis em 2050. Essa mudança é possível graças ao aumento da expectativa de vida, proporcionado pelas novas descobertas na área da saúde, além da melhora na qualidade dos serviços de saúde (WPP, 2019). Durante o processo de envelhecimento, surgem novas dificuldades, tais como: declínio de habilidades auditivas e cognitivas, dificuldades de comunicação, isolamento social, solidão e, em alguns casos, até a depressão (Mick & Pichora-Fuller, 2015; Mick et al., 2018).

Dentre as estimativas atuais, a perda auditiva relacionada à idade é um dos problemas de saúde que mais afeta indivíduos acima de 65 anos, ou seja, idosos (WHO, 2012). É definida como uma perda auditiva progressiva, bilateral e simétrica, inicialmente observada em altas frequências (Fetoni et al., 2011).

Entretanto, essas variáveis não são apenas independentemente influenciadas pela idade. Muito tem se mostrado a respeito da forte relação entre a perda auditiva e o declínio cognitivo (Lin et al., 2011; Dawes et al., 2015; Danielsson et al., 2017; Ray et al., 2018; Nixon et al., 2019). Dentre as principais consequências dessa associação está a dificuldade em compreender a fala principalmente em ambientes ruidosos, e, com isso, o aumento do esforço auditivo (Dubno et al, 1984; Alhanbali et al., 2016; Nixon et al., 2019) e o aumento do esforço auditivo (Degeest et al., 2015).

Além do declínio cognitivo, sabe-se que o reconhecimento de fala também é prejudicado pela perda auditiva, com desempenho ainda pior quando é necessário compreender a fala em um ambiente ruidoso. Alguns autores acreditam que há uma demanda de outras áreas do cérebro para auxiliar um melhor reconhecimento de fala (Rudner et al., 2011; Alhanbali et al., 2016; Nixon et al., 2019). Ressalta-se, ainda, que também é possível notar um pior desempenho com o aumento da idade (Černý et al., 2018).

Já em relação ao esforço de escuta, nota-se que este aumenta principalmente com o aumento da idade, sendo possível observar um maior esforço auditivo a partir dos 45 anos (Degeest et al., 2015). Além da idade, outra importante influência nesse aumento é a perda auditiva, independente do grau (Alhanbali et al., 2017).

O esforço de escuta pode ser avaliado de diversas formas. Podem ser encontrados estudos que avaliam de forma comportamental, objetiva ou subjetiva. A avaliação comportamental ocorre por meio de duplas tarefas: uma tarefa auditiva associada a outra tarefa mais simples, mas que tem que ser realizada ao mesmo tempo. Conforme a tarefa auditiva vai ficando mais difícil, espera-se que o desempenho na outra tarefa piore, o que caracteriza o esforço de escuta (Degeest et al., 2015). Outro método de avaliação seriam os exames objetivos, como EEG e RNM funcional, os quais avaliam as respostas cerebrais durante a realização de tarefas auditivas, como o reconhecimento de fala no ruído (Presacco et al., 2019). Por último, há os métodos subjetivos, que avaliam o esforço de escuta por meio de questões que requerem uma resposta de autopercepção de cada

participante (Alhanbali et al., 2017). Este último método tende a ser o menos confiável, apesar de ser bastante utilizado por sua facilidade de acesso.

Além das possíveis alterações causadas pela perda auditiva, também tem-se estudado os efeitos e possíveis benefícios da adaptação de dispositivos de amplificação sonora. Tais benefícios não foram observados em relação ao esforço auditivo (Ohlenforst et al., 2017), porém pode-se observar grande eficiência do dispositivo de amplificação sonora para a maioria dos itens avaliados (testes cognitivos para avaliar atenção, memória e inteligência), podendo-se concluir que é indicado o uso de dispositivos de amplificação sonora independentemente da idade e do status da cognição apresentado pelo indivíduo (Meister et al., 2015).

Vale ressaltar que os diferentes estudos analisaram essas variáveis de forma isolada, sem testes de associação ou correlação, que poderiam trazer importantes contribuições para novas estratégias de avaliação e reabilitação, principalmente focadas para a população idosa. Desta forma, a presente pesquisa pretende estudar a cognição e aspectos auditivos numa população idosa com perda auditiva e iniciando a utilização de dispositivos de amplificação sonora.

## 2. Metodologia

A presente pesquisa foi um estudo clínico descritivo e analítico, com delineamento transversal. O local da pesquisa foi o Centro Especializado em Reabilitação II - DERDIC. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa da instituição (número do parecer: 3.171.318). Os princípios éticos para realização de pesquisas com seres humanos foram obedecidos, considerando-se que, antes da realização da pesquisa, os indivíduos receberam as informações relativas ao estudo e, aqueles que concordaram em participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa utilizou uma amostra de conveniência, a partir do fluxo de pacientes da instituição. Os pacientes foram convocados para a concessão dos dispositivos de amplificação sonora com base em uma lista de espera previamente estabelecida pela instituição. Os critérios de inclusão foram: diagnóstico de perda auditiva do tipo sensorio-neural, bilateral, simétrica, com média de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz (Mathers et al., 2000) entre 40 e 70 dBNA, independente da configuração da perda, perda auditiva adquirida no período pós-lingual, idade superior a 60 anos (idosos), ambos os sexos, novo usuário de dispositivos de amplificação sonora. O critério de exclusão foi: não ser capaz de completar toda a bateria de avaliação proposta. Na entrega do dispositivo de amplificação sonora, participaram um total de 56 sujeitos.

Todos os pacientes iniciaram o processo na DERDIC pela consulta com médico otorrinolaringologista, seguida da avaliação audiológica diagnóstica (audiometria tonal e logaudiometria e medidas de imitância acústica). Posteriormente, os pacientes retornaram em outros momentos à instituição, para a adequada seleção e solicitação dos dispositivos. A escolha do tipo do dispositivo de amplificação sonora foi feita com base nas necessidades individuais do paciente, levando em conta o grau, a configuração da perda auditiva e as características eletroacústicas e tecnológicas do dispositivo de amplificação sonora.

A pesquisa foi realizada no dia da entrega do dispositivo de amplificação sonora (abril a julho de 2019). Na presente pesquisa foram realizados os seguintes procedimentos: avaliação do reconhecimento de fala no ruído (com e sem o novo dispositivo de amplificação sonora), rastreio cognitivo e avaliação subjetiva do esforço de escuta.

### 2.1 Avaliação do reconhecimento de fala no ruído

Para avaliar o reconhecimento de fala no ruído foi aplicado o teste **Lista de Sentenças em Português (LSP)** (Costa, 1998). O teste LSP é constituído por uma lista de 25 sentenças em português brasileiro, sete listas com 10 sentenças cada uma e o ruído com espectro de fala. A aplicação do teste foi realizada em ambiente acusticamente tratado, em campo sonoro e com o indivíduo posicionado a um metro das caixas acústicas. O participante foi orientado a repetir cada sentença da maneira que a compreendesse. Inicialmente, foi feito um treinamento para familiarização do participante com o teste e a compreensão da

dinâmica (utilizando-se duas ou três frases da lista de 25 sentenças). A resposta foi considerada correta quando o indivíduo foi capaz de repetir a frase apresentada na íntegra, sem erros ou omissões.

A técnica para apresentação das sentenças baseou-se na estratégia sequencial ou adaptativa, que permite determinar o limiar de reconhecimento de fala (LRF) ou Nível Sonoro de Reconhecimento de Fala no Ruído (RFR), que é o nível sonoro necessário para o indivíduo identificar, de forma correta, aproximadamente 50% dos estímulos de fala apresentados. Como tal procedimento foi realizado no dia da entrega do novo dispositivo de amplificação sonora (DAS) optou-se por realizar também a medida do benefício. O benefício foi calculado a partir da diferença entre o Nível Sonoro de RFR sem o uso do DAS e o Nível Sonoro de RFR com o uso do DAS. A lista 1B foi utilizada para determinar o Nível Sonoro de RFR sem o uso do DAS e a lista 2B para determinar o Nível Sonoro com o uso do dispositivo.

O procedimento da pesquisa do Nível Sonoro de RFR consistiu na apresentação das frases em um determinado nível (no caso 65 dBNA, nível em que se encontra mais comumente a fala) e o ruído no mesmo nível. Quando o indivíduo era capaz de reconhecer corretamente o estímulo de fala, o nível de apresentação das frases foi diminuído. Caso contrário, foi aumentado. O nível do ruído foi sempre mantido (65 dBNA). Este procedimento foi repetido até o final da lista. Os intervalos de apresentação das sentenças, recomendados na literatura, são de, inicialmente, 4 dBNA, até a primeira mudança no tipo de resposta e, posteriormente, de 2 dBNA. Os valores de apresentação de cada frase foram anotados no protocolo de exame, para depois serem calculadas as médias com base nos níveis sonoros de apresentação das sentenças a partir da primeira mudança no tipo de resposta, encontrando, assim, o Nível Sonoro de RFR (Henriques, Costa, 2011). A variável chamada de Benefício (do uso do DAS) foi calculada a partir da diferença entre Nível Sonoro de RFR sem DAS e Nível Sonoro com DAS.

## **2.2 Rastreamento da cognição**

Para o rastreamento da cognição foi utilizado o *Cognitive Abilities Screening Instrument - short form* - CASI-S, baseado no *Cognitive Abilities Screening Instrument - complete form*. O CASI-S é composto pelos itens que foram mais sensíveis para diferenciar pacientes com possíveis alterações cognitivas, a saber: repetir três palavras (e, ao final do teste, repeti-las novamente), orientação temporal e fluência verbal. É um teste curto, prático e designado para avaliar múltiplas funções. Pode ser utilizado como instrumento de triagem para demência, para monitorar a progressão de uma doença e para fornecer um perfil das alterações cognitivas em diversos domínios. A pontuação máxima deste instrumento é de trinta e três pontos (Teng et al., 1994). Participantes com pontuação maior ou igual a vinte e três são considerados sem alterações cognitivas (Damasceno et al., 2005).

## **Avaliação do esforço de escuta**

A avaliação subjetiva do esforço de escuta foi realizada por meio de uma escala analógica-visual (EAV). Foram utilizadas três questões do *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale* (SSQ), adaptado para o português por González e Almeida (2015), relativas ao esforço da escuta de acordo com as escalas análogo-visual de zero a dez.

## **2.3 Análise de dados**

A análise dos dados foi realizada por meio da construção de tabelas de medidas descritivas, de tabelas de contingência, da aplicação do teste t-pareado para comparar as médias dos limiares entre as duas orelhas (Bussab & Morettin, 2017).

Na análise multivariada, foram ajustados quatro modelos (Modelos I a IV) de regressão linear múltipla normal (Kutner et al., 2004) para a variável Benefício. No Modelo I, as variáveis explicativas consideradas foram: Idade, Pontuação total do CASI e as três questões de esforço de escuta. No Modelo II, foi acrescida a variável MMO. Já nos Modelos III e IV, as variáveis explicativas foram as mesmas dos Modelos I e II, porém, a Pontuação total do CASI que foi substituída pelas pontuações em cada um de seus domínios. Foram construídos gráficos de resíduos para verificar indícios de desvios significativos dos

pressupostos de normalidade, homocedasticidade e linearidade dos modelos. O método de seleção de variáveis foi o *backward*, considerando um nível de significância igual a 5%.

### 3. Resultados

Participaram do estudo 56 indivíduos, sendo 36 (64,3%) do sexo masculino e 20 do feminino (35,7%).

A Tabela 1 mostra medidas descritivas da pontuação total do CASI e da pontuação em cada um de seus domínios. A Tabela 2 mostra que a maioria (67,9%) dos indivíduos apresentou pontuação maior ou igual a 23 no rastreamento cognitivo. Entretanto, vale ressaltar que 32,1% (n=18) apresentou resultado sugestivo de alteração cognitiva.

**Tabela 1** - Medidas descritivas da pontuação total do rastreamento cognitivo (CASI) e da pontuação em cada um de seus domínios.

Domínio	Média	Desvio padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Registro	2,9	0,3	2	3	3	3	3
Orientação	9,8	2,4	1	10	11	11	11
Fluência	7,1	2,3	2	5	7	9	10
Memória	4,9	2,5	1	3	5	7	9
Total	24,6	5,7	7	21	25	29	33

Fonte: Autoras.

**Tabela 2** - Distribuição de frequências de “Classificação do rastreamento cognitivo (CASI)” (n=56).

Classificação do Casi	n	%
Maior ou igual a 23	38	67,9
Menor que 23	18	32,1

Fonte: Autoras.

A Tabela 3 apresenta medidas descritivas da pontuação nas questões relacionadas ao esforço de escuta. Observa-se, nas três questões, que a pontuação variou de zero a 10 e que pelo menos 50% dos indivíduos obtiveram pontuação igual a 10 na questão EE2.

**Tabela 3** - Medidas descritivas da pontuação nas questões relacionadas ao Esforço de Escuta (EE).

Questão	Média	Desvio padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
	Você tem que se concentrar muito quando está escutando alguém ou alguma coisa? (EE1)	7,0	2,8	0	5,0	7,0	10,0
Você tem que se esforçar muito para ouvir o que está sendo dito em uma conversa? (EE2)	8,5	2,2	0	8,0	10,0	10,0	10
Você consegue ignorar facilmente outros sons ao tentar escutar alguma coisa? (EE3)	4,8	3,7	0	2,0	5,0	9,5	10

Fonte: Autoras.

A Tabela 4 mostra medidas descritivas do Nível Sonoro de Reconhecimento de fala no ruído (RFR) sem e com DAS e da variável Benefício (Diferença entre Nível Sonoro de RFR sem DAS e Nível Sonoro com DAS). Indica também o valor-p do teste t-pareado para comparar as médias do Nível Sonoro de RFR sem e com DAS. Ao nível de 5% de significância, há evidência de que a média do Nível Sonoro de RFR com DAS é menor do que sem DAS (valor-p < 0,001).

**Tabela 4** - Medidas descritivas do Nível Sonoro de Reconhecimento de Fala no Ruído (RFR) sem e com dispositivo de amplificação sonora (DAS) e da variável Benefício.

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo	valor-p*
Sem DAS	74,1	5,9	64,1	69,0	73,3	78,0	88,0	<0,001*
Com DAS	70,0	4,4	62,80	66,4	69,7	72,0	81,8	
Benefício	4,1	4,1	-5,4	0,5	4,0	7,8	12,0	

\* Valor-p do teste t-pareado para comparar a Média do RFR sem e com AASI. Fonte: Autoras.

Foram ajustados quatro modelos (Modelos I a IV) de regressão linear múltipla normal (Kutner et al., 2004) para a variável Benefício. No Modelo I, as variáveis explicativas consideradas foram: Idade, Pontuação total do CASI, EE1, EE2 e EE3. No Modelo II, além das variáveis explicativas consideradas no Modelo I, incluiu-se a variável MMO. As variáveis explicativas dos Modelos III e IV são as mesmas dos Modelos I e II, exceto pela Pontuação total do CASI que foi substituída pelas pontuações em cada um de seus domínios.

Foram construídos gráficos de resíduos que não apresentaram indícios de desvios significativos dos pressupostos de normalidade, homocedasticidade e linearidade dos modelos.

Foi usado o método de seleção de variáveis *backward*, considerando um nível de significância igual a 5%. No Modelo I, nenhuma variável explicativa mostrou ter efeito significativo sobre a média do Benefício (valor-p= 0,087). Os termos significantes nos Modelos II a IV estão apresentados nas Tabelas 5 a 7.

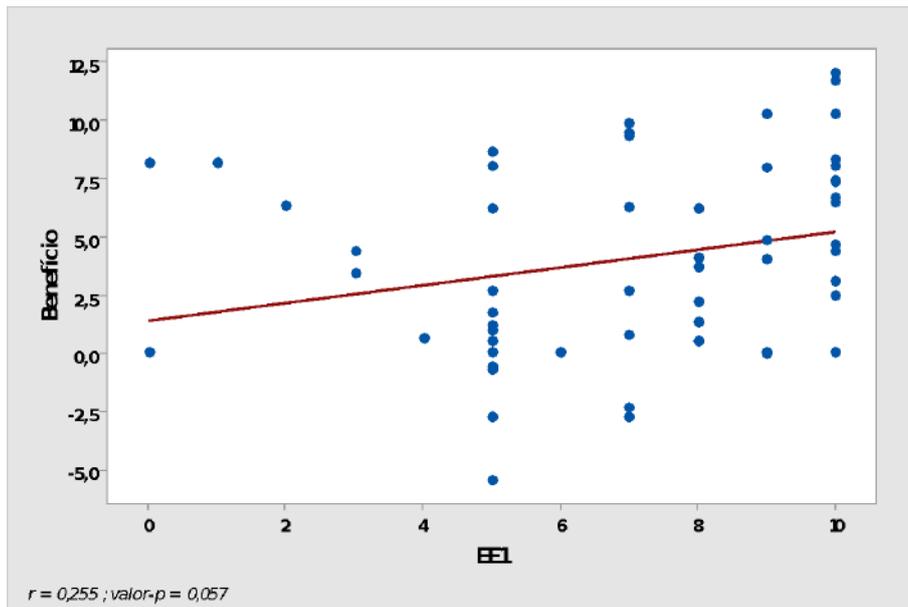
Pela Tabela 5 e Figuras 1 e 2, verifica-se que a média do Benefício está associada de forma crescente com a questão EE1 e com a variável MMO, ou seja, mantido fixo o valor do MMO, a média do Benefício aumenta quando a pontuação do EE1 aumenta e, mantida fixa a pontuação do EE1, a média do Benefício aumenta quando o valor do MMO aumenta.

**Tabela 5** - Modelo II de regressão ajustado para o Benefício.

Coefficiente	Estimativa	Desvio padrão	Estatística t	Valor-p
Constante	-5,81	2,57	-2,26	0,028
EE1	0,39	0,18	2,14	0,037
MMO	0,16	0,05	3,32	0,002

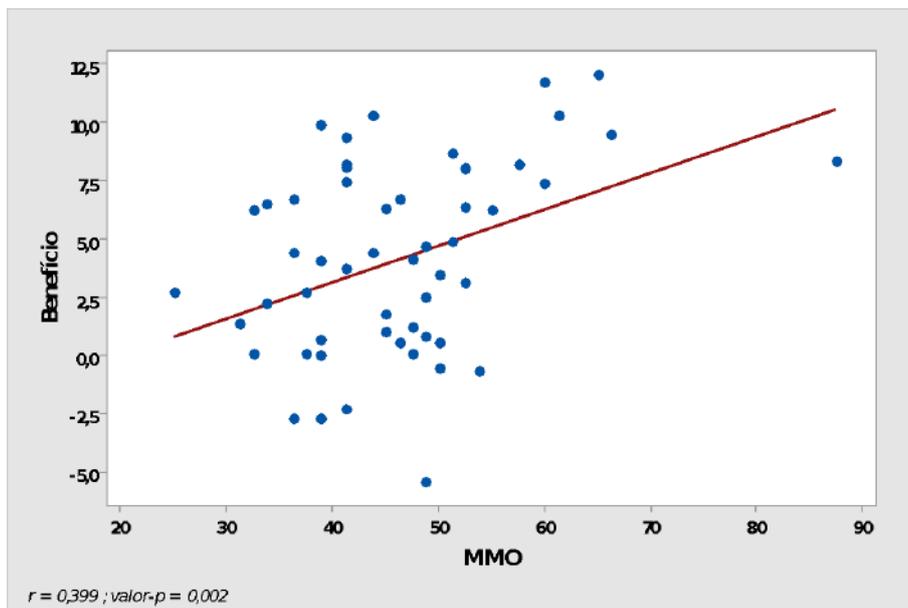
R<sup>2</sup> = 22,59%. Fonte: Autoras.

**Figura 1** - Gráfico de dispersão entre Benefício e esforço de escuta (EE1).



Fonte: Autoras.

**Figura 2** - Gráfico de dispersão entre Benefício e média da melhor orelha (MMO).



Fonte: Autoras.

Pela Tabela 6 e Figura 3, verifica-se que a média do Benefício está associada de forma crescente com a questão EE1 e de forma decrescente com a variável Registro, ou seja, para os dois valores observados do Registro, a média do Benefício aumenta quando a pontuação do EEI aumenta e, mantida fixa a pontuação do EEI, a média do Benefício diminui quando o valor da pontuação do Registro passa de 2 para 3.

**Tabela 6 - Modelo III de regressão ajustado para o Benefício.**

<b>Coefficiente</b>	<b>Estimativa</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Estatística t</b>	<b>Valor-p</b>
<b>Constante</b>	6,32	2,21	2,86	0,006
<b>EE1</b>	0,42	0,19	2,28	0,027
<b>Registro</b>	-5,57	1,96	-2,84	0,006

$R^2 = 18,90\%$ . Fonte: Autoras.

Pela Tabela 7 e Figuras 3 e 4, verifica-se que a média do Benefício está associada de forma crescente com a questão EE1 e com a variável MMO e de forma decrescente com a variável Registro, ou seja, para os dois valores observados do Registro e fixado o valor do MMO, a média do Benefício aumenta quando a pontuação do EEI aumenta. Para os dois valores observados do Registro é mantida fixa a pontuação do EEI, a média do Benefício aumenta quando o valor do MMO aumenta e, mantidos fixos os valores do EEI e do MMO, a média do Benefício diminui quando o valor da pontuação do Registro passa de 2 para 3.

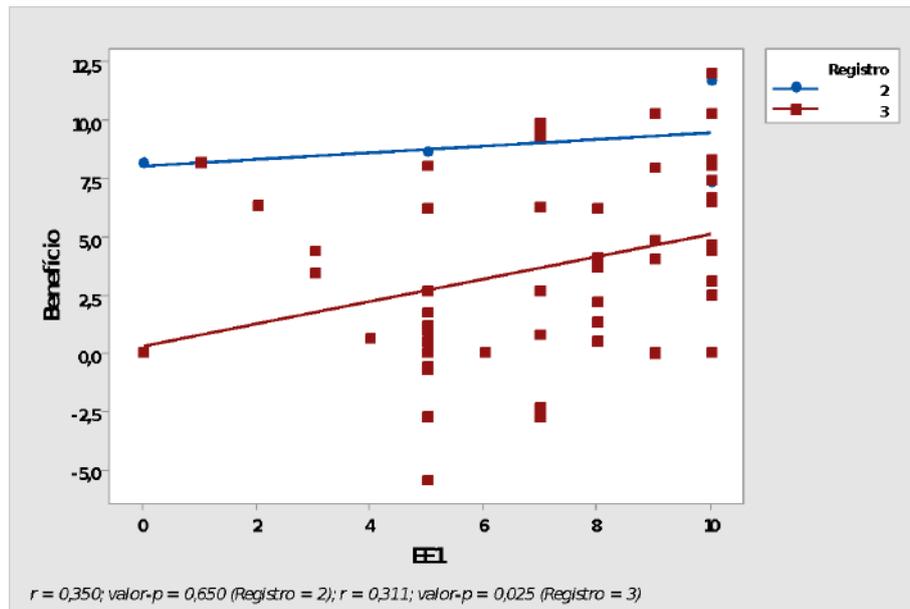
**Tabela 7 - Modelo IV de regressão ajustado para o Benefício.**

<b>Coefficiente</b>	<b>Estimativa</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Estatística t</b>	<b>Valor-p</b>
<b>Constante</b>	-0,90	3,44	-0,26	0,796
<b>EE1</b>	0,41	0,18	2,36	0,022
<b>Registro</b>	-4,03	1,95	-2,07	0,043
<b>MMO</b>	0,13	0,05	2,64	0,011

$R^2 = 28,49\%$ . Fonte: Autoras.

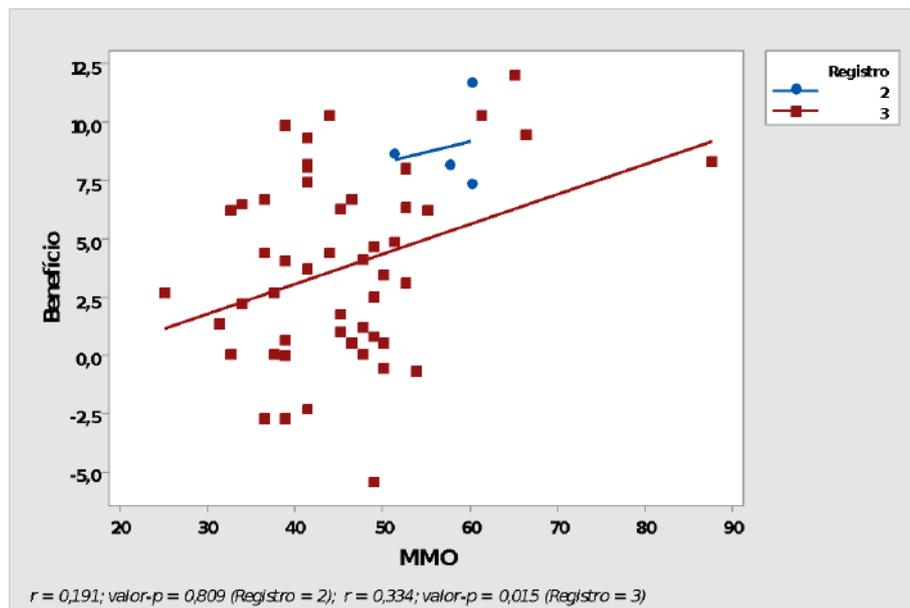
Concluindo, a variável explicativa Pontuação total do Casi não influencia a média do Benefício (Modelos I e II). Já nos Modelos III e IV a influência da cognição sobre a média do Benefício ocorre por meio do domínio Registro. No entanto, deve ser observado que apenas os valores 2 e 3 da pontuação do Registro apareceram na amostra e que, além disso, apenas quatro idosos apresentaram a pontuação igual a 2.

**Figura 3** - Gráfico de dispersão entre Benefício e esforço de escuta (EE1) por pontuação no Registro.



Fonte: Autoras.

**Figura 4** - Gráfico de dispersão entre Benefício e média da melhor orelha (MMO) por pontuação no Registro.



Fonte: Autoras.

#### 4. Discussão

No geral, a amostra do presente estudo foi composta de 56 sujeitos com perdas auditivas, sendo a maioria do sexo masculino e com idade entre 61 e 94 anos (média de 75,6 anos). Tais características foram bastante semelhantes ao estudo que Lin et al. (2011), que investigou a associação da perda auditiva e diferentes tipos de demências em 57 idosos com mais de 65 anos.

Mediu-se a perda auditiva de todos os participantes por meio da audiometria tonal, obtendo-se os limiares das mais diversas frequências de ambas as orelhas e calculando-se a média de quatro frequências (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz). Além disso, calculou-se também a Média da Melhor Orelha (MMO), usualmente utilizada para definição da perda auditiva em

diversos estudos (Lin et al., 2011; Nixon et al., 2019). Todavia, foi possível observar que na presente pesquisa não houve diferença entre as médias das orelhas direita e esquerda (Tabela 1). Desta forma, pode-se considerar que as perdas auditivas foram simétricas.

Foi realizado um rastreio cognitivo em todos os participantes da amostra e encontrou-se que a maioria dos participantes apresentou resultados dentro do padrão de normalidade definido pelo teste CASI-S (Tabela 2). Porém, vale ressaltar que 18 participantes (32,1%) apresentaram pontuação sugestiva de possível alteração cognitiva. Tais resultados podem ser atribuídos ao fato de que todos os pacientes entrevistados apresentavam perda auditiva, e, como demonstrado por Lin et al. (2013), Dawes et al. (2015) e Loughrey et al. (2017), a perda auditiva relacionada à idade é um dos responsáveis pelo declínio cognitivo em idosos. É importante lembrar que Lin et al. (2013) e Dawes et al. (2015) realizaram importantes estudos longitudinais, com acompanhamentos de até doze anos, para chegarem à conclusão do impacto da perda auditiva na cognição. Outros ainda compararam os indivíduos idosos com outros indivíduos mais jovens, reforçando ainda mais a influência da perda auditiva relacionada à idade (Černý et al., 2018; Presacco et al., 2019). No presente estudo, há a limitação da ausência de indivíduos mais jovens para comparações, além do fato de ser um estudo transversal. Ainda assim, a grande porcentagem de indivíduos com possíveis alterações cognitivas se mostra relevante, em vista dos achados dos demais autores.

Como já demonstrado anteriormente, algumas das consequências do declínio cognitivo pode ser o aumento do esforço de escuta e a dificuldade na comunicação em ambientes ruidosos (Dubno et al., 1984; Degeest et al., 2015; Alhanbali et al., 2016; Nixon et al., 2019). Para analisar tais consequências, também foram investigados o esforço de escuta e o reconhecimento de fala no ruído. O esforço de escuta foi medido de forma subjetiva, assim como foi realizado por Alhanbali et al. (2016). Avaliações subjetivas do esforço de escuta nem sempre refletem o real esforço realizado pelos pacientes com perdas auditivas, sendo mais utilizadas avaliações comportamentais, (testes de dupla tarefa), como utilizado por Nixon et al. (2019). Todavia, mesmo por meio de questões subjetivas, é notável que os participantes reportam elevados níveis de esforço de escuta, como concluído por Alhanbali et al. (2016).

Diante disso, podemos notar, na Tabela 3, que a maioria dos entrevistados (mais de 50%) refere apresentar muita dificuldade para compreender a fala em uma conversa, principalmente em ambientes ruidosos. Tal resultado corrobora os achados de Degeest et al. (2015), Alhanbali et al. (2016) e Ohlenforst et al. (2017) que ressaltaram que o esforço de escuta aumenta principalmente com o aumento da idade. Por também estar relacionado às questões cognitivas, o esforço de escuta pode ser fortemente influenciado pela idade e pela presença de perda auditiva, como demonstrado por Lin et al. (2013).

Já para a investigação da dificuldade de comunicação em ambientes ruidosos, foi calculado o nível sonoro de Reconhecimento de Fala no Ruído (RFR) dos idosos, sem Dispositivo de Amplificação Sonora (DAS) e com o novo DAS. Os resultados indicaram que a média do nível sonoro do RFR com DAS é significativamente menor (Tabela 4), também comprovado no estudo de Meister et al. (2015) que identificou melhora de 20 a 25% no reconhecimento de fala no silêncio e no ruído. Tais resultados indicam que é necessário um menor nível sonoro para reconhecer corretamente frases no ruído com o uso de DAS. Ou seja, o uso do dispositivo de amplificação sonora auxilia os pacientes com perda auditiva a se comunicarem com mais eficiência também em ambientes ruidosos.

Para demonstrar uma das vantagens do uso de DAS, também foi calculado o Benefício, caracterizado pela diferença entre o nível sonoro de RFR sem e com DAS. Essa medida foi utilizada no modelo II de regressão, no qual foi possível observar que a média do Benefício aumenta quando a pontuação do EEI aumenta (Figura 1), ou seja, quanto maior a dificuldade de compreender o que é dito em uma conversa, maior é o benefício do uso do DAS no RFR. Mesmo pacientes que relatam maiores dificuldades em reconhecer a fala, tanto em ambientes silenciosos quanto ruidosos, podem apresentar grandes benefícios com o uso do DAS. Tal benefício pode ser medido logo no primeiro dia de adaptação, como pudemos observar na presente pesquisa.

Logo, a aplicação de um simples teste de reconhecimento de fala no ruído pode fornecer um indicativo de uma adaptação adequada ou não.

Vale ressaltar que no estudo de Meister et al. (2015), os participantes apresentavam meses de experiência de uso, já passada a aclimatização necessária para um melhor desempenho do uso do dispositivo de amplificação sonora, como preconizado por outros autores (Giroud et al., 2017). No presente estudo, avaliou-se apenas o uso imediato do dispositivo de amplificação sonora, no primeiro dia de adaptação, não havendo tempo suficiente para adequada aclimatização. Porém, mesmo assim, foi possível notar importantes resultados de benefícios e correlações com as demais variáveis estudadas, sendo de grande valia para demonstrar a importância da realização de tais testes, como avaliação complementar dos benefícios da adaptação.

Também foi possível notar um expressivo aumento do Benefício conforme a Média da Melhor Orelha (MMO) aumenta (Figura 2). Portanto, quanto maior a MMO, ou quanto pior o grau da perda auditiva, maior é o benefício do uso do DAS. Sabemos que, independentemente do grau da perda auditiva, dispositivos de amplificação sonora promovem grandes melhoras na qualidade de vida dos pacientes, principalmente relacionado a um aumento na qualidade da comunicação, podendo promover um melhor desempenho comunicativo, até mesmo em ambientes ruidosos (Meister et al., 2015; Ray et al., 2018). Na presente pesquisa, foi possível observar também que tal benefício pode ser maior ainda em pacientes com maiores dificuldades em habilidades auditivas, mesmo com maior grau de perda auditiva (Figura 2). Meister et al. (2015), também comprovou que os benefícios dos dispositivos de amplificação sonora mais expressivos foram associados a maiores perdas auditivas e concluiu que é indicado o uso de dispositivos de amplificação sonora independentemente da idade e da cognição.

## 5. Conclusão

A partir do presente estudo, foi possível concluir que, com o avanço da idade, pior é o desempenho geral e nos itens isolados do teste de rastreio cognitivo, o que pode significar um pior desempenho no teste de reconhecimento de fala no ruído. Além disso, quanto maior a perda auditiva do paciente, pior será o seu desempenho no teste de reconhecimento de fala no ruído e maior será o benefício do uso do dispositivo de amplificação sonora no mesmo teste. Com o uso do dispositivo de amplificação sonora, é possível notar, neste estudo, um melhor desempenho no teste de reconhecimento de fala no ruído.

Tais achados podem auxiliar na escolha de melhores testes a serem aplicados nos momentos de adaptação dos dispositivos de amplificação sonora nos pacientes idosos, possibilitando uma melhor experiência e, conseqüentemente, uma maior adesão ao seu uso. São necessários outros estudos, de preferência longitudinais, para melhor observar os possíveis efeitos e benefícios de tais intervenções.

## Referências

- Alhanbali, S., Dawes P, Lloyd, S., & Munro, K. J. (2017). Self-Reported Listening-Related Effort and Fatigue in Hearing-Impaired Adults. *Ear Hear*, 38(1):e39–e48.
- Bussab, W. O., & Morettin, P. A. (2017). Estatística Básica. (9a ed.), Editora Saraiva.
- Cerny, L., Vokral, J., & Dlouha, O. Influence of age on speech intelligibility in babble noise. *Acta Neurobiol Exp (Wars)*, 78(2):140-7.
- Costa, M. J. (1998). Listas de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiolgia. *Santa Maria: Pallotti*.
- Damasceno, A, Delicio, A. M, Mazo, D. F. C, Zullo, J. F. D., Scherer, P., Ng R. T. Y., & Damasceno, B. P. (2005). Validation of the Brazilian version of mini-test CASI-S. *Arq Neuro-Psiquiatria*, 63(2b):416-21.
- Dawes, P., Emsley R., Cruickshanks K. J., Moore D. R., Fortnum H., Edmondson-Jones M., & Munro K. J. (2015). Hearing Loss and Cognition: The Role of Hearing Aids, Social Isolation and Depression. *PLOS ONE*, 10(3):e0119616.
- Degeest S., Keppler H., & Corthals P. (2015). The effect of age on listening effort. *J Speech Lang Hear Res.*, 58(5):1592-600.
- Dubno J. R., Dirks D. D., & Morgan D. E. (1984). Effects of age and mild hearing loss on speech recognition in noise. *J Acoust Soc Am.*, 76(1):87-96.
- Fetoni A. R., Picciotti P. M., Paludetti G., & Troiani D. (2011). Pathogenesis of presbycusis in animal models: a review. *Exp. Gerontol.*, 46:413-25.

- Giroud N, Lemke U, Reich P, Matthes K L & Meyer M. (2017). The impact of hearing aids and age-related hearing loss on auditory plasticity across three months - An electrical neuroimaging study. *Hear Res.*, 353:162-75.
- Gonzalez E C M & Almeida K. (2015). Adaptação cultural do questionário Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) para o Português Brasileiro. *ACR.*, 20(3):215-24.
- Henriques M O & Costa M J. (2011). Reconhecimento de sentenças no ruído, em campo livre, em indivíduos com e sem perda auditiva. *Rev CEFAC*, 13(6):1040-7.
- Kutner M H, Nachtsheim C J, Neter J & Li W. (2004). *Applied Linear statistical Models*. New York: McGraw – Hill Companies.
- Lin F R, Metter E J, O'Brien R J, Resnick S M, Zonderman A B & Ferrucci L. (2011). Hearing Loss and Incident Dementia. *Arch Neurol.*, 68(2):214-20.
- Lin F R, Yaffe K, Xia J, Xue Q L, Harris T B, Purchase-Helzner E, Satterfield S, Ayonayon H N, Ferrucci L, Simonsick E M, Newman A B, Ives D, Elam J, Cummings S R, Nevitt M C, Rubin S M & Garcia M E. (2013). Hearing Loss and Cognitive Decline Among Older Adults. *JAMA Intern Med.*, 173:293-9.
- Loughrey D G, Kelly M E, Kelley G A, Brennan S & Lawlor B A. (2018). Association of Age-Related Hearing Loss With Cognitive Function, Cognitive Impairment, and Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.*, 144(2):115-26.
- Mathers C, Smith A & Concha M. (2000). *Global Burden of Hearing Loss in the Year 2000*.
- Meister H, Rähmann S, Walger M, Margolf-Hackl S, & Kießling J. (2015). Hearing aid fitting in older persons with hearing impairment: the influence of cognitive function, age, and hearing loss on hearing aid benefit. *Clin Interv Aging.* 10:435-43.
- Mick P, Parfyonov M, Wittich W, Phillips N, & Pichora-Fuller M K. (2018). Associations between sensory loss and social networks, participation, support, and loneliness: Analysis of the Canadian Longitudinal Study on Aging. *Can Fam Physician.* 64(1):e33-e41
- Mick P, Reed M, & Pichora-Fuller M. (2015) Hearing, Cognition, and Healthy Aging: Social and Public Health Implications of the Links between Age-Related Declines in Hearing and Cognition.. *Seminars in Hearing.* 36(03):122-39.
- Nixon G, Sarant J Z, Tomlin D, Dowell R. T (2019). The relationship between peripheral hearing loss and higher order listening function on cognition in older Australians. *Int J Audiol.* 58(12):933-44.
- Ohlenforst B, Zekveld A A, Jansma E P, Wang Y, Naylor G, Lorens A, Lunner T, Kramer S E. (2017). Effects of Hearing Impairment and Hearing Aid Amplification on Listening Effort: A Systematic Review. *Ear Hear.* 38(3):267-81.
- Presacco A, Simon J Z, & Anderson S. (2019). Speech-in-noise representation in the aging midbrain and cortex: Effects of hearing loss. (2019). *PLoS ONE.* 14(3):e0213899.
- Ray J, Popli G, & Fell G. (2018). Association of Cognition and Age-Related Hearing Impairment in the English Longitudinal Study of Ageing. (2018). *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 144(10):876-82.
- Rudner M, Rönnberg J, & Lunner T. (2011). Working memory supports listening in noise for persons with hearing impairment. (2011). *J Am Acad Audiol.* 22(3):156-67.
- Teng E L, Hasegawa K, Homma A, Imai Y, Larson E, Graves A, White L R. (2004). The Cognitive Abilities Screening Instrument (CASI): A Practical Test for Cross-Cultural Epidemiological Studies of Dementia. *Intern Psychogeriatr.* 6(1):45-58.
- WHO (2011). *Global Health and Aging*. <https://nacoesunidas.org/acao/pessoas-idosas/>
- WHO (2012). WHO Global Estimates on Prevalence of Hearing Loss: Mortality and Burden of Diseases and Prevention of Blindness and Deafness. (fonte TNR 8 – espaço simples -justificado)