

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Medicina

Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas

Estudo da relação entre funções auditiva e cognitiva na população idosa

Kellen Cristine de Souza Borges

Belo Horizonte

2018

Kellen Cristine de Souza Borges

Estudo da relação entre funções auditiva e cognitiva na população idosa

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do título de Mestre em Ciências Fonoaudiológicas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Macedo de Resende

Coorientadora: Profa. Dra. Érica de Araújo Brandão Couto

Belo Horizonte

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Prof. Jaime Arturo Ramirez

Vice-reitora: Profa. Sandra Regina Goulart Almeida

Pró-Reitora de Pós-Graduação: Profa. Denise Maria Trombert de Oliveira

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Ado Jório

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Humberto José Alves

Coordenadora Geral do Centro de Pós-Graduação: Prof. Luiz Armando Cunha de Marco

Subcoordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Edson SamesinaTatsuo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS

Coordenadora: Sirley Alves da Silva Carvalho

Subcoordenadora: Amélia Augusta de Lima Friche

COLEGIADO

Andréa Rodrigues Motta – titular

Helena Maria Gonçalves Becker – suplente

Adriane Mesquita de Medeiros – suplente

Vanessa de Oliveira Martins-Reis – suplente

Stela Maris Aguiar Lemos – titular

Patricia Cotta Mancini – suplente

Ana Cristina Cortes Gama – suplente

Leticia Caldas Teixeira – titular

Luciana Macedo de Resende- suplente

Daniele Veloso de Castro Ferreira – discente titular

Thalita Evaristo Couto Dias – discente suplente

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

KELLEN CRISTINE DE SOUZA BORGES

Estudo da relação entre funções auditiva e cognitiva na população idosa

Presidente da banca: Profa. Dra. Luciana Macedo de Resende

Profa. Dra. Érica de Araújo Brandão Couto

Profa. Dra. Denise Utsch Gonçalves

Prof. Dr. Flávio Barbosa Nunes

Profa. Dra. Sirley Alves da Silva Carvalho (Suplente)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASI - Aparelho de Amplificação Sonora Individual

ACR - *Audiology - Communication Research*

BIAP - *Bureau Internacional d'Audio Phonologie*

CCL - Comprometimento Cognitivo Leve

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CERAD - *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*

CNS - Conselho Nacional de Saúde

DA - Demência de Alzheimer

dB - Decibel

DCL – Demência por Corpos de Lewy

DeCS - Descritores em Ciências da Saúde

DLP - Dislipidemia

DM - Diabetes Mellitus

DSM - *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*

IBECS - Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPRF - Índice Percentual de Reconhecimento de Fala

HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica

HHIE - *Hearing Handicap Inventory for the Elderly*

Hz - Hertz

Lilacs - Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

Medline - *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*

MEEM - Mini Exame do Estado Mental

MeSH - *Medical Subject Headings*.

ms - milissegundos

N - Número

OD - Orelha Direita

OE - Orelha Esquerda

PA - Perda Auditiva

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDR - Teste do Desenho do Relógio

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

% - Porcentagem

“Mesmo que já tenha feito uma longa caminhada, sempre haverá mais um caminho a percorrer”

Santo Agostinho

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me guiar e me fortalecer durante a minha formação.

À Professora Dra. Luciana Macedo de Resende, por dar todo suporte e auxílio científico para a conclusão deste trabalho, e dedicar-se com carinho.

À Professora Dra. Érica de Araújo Brandão Couto, uma das principais responsáveis pela minha paixão e trajetória na área da gerontologia, obrigada por compartilhar seus conhecimentos e olhar humanizado.

Às Professoras Doutoras Denise Utsch Gonçalves e Sirley Alves da Silva Carvalho que muito contribuíram como banca examinadora do exame de qualificação.

Minha gratidão à residente Aline Lamounier e à graduanda Mariana Alves pelo auxílio na coleta dos dados.

Aos queridos idosos que participaram da pesquisa e ainda alegravam os dias de coleta com suas histórias e experiências.

Aos amigos e familiares por todo apoio.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Artigo 1

Tabela 1. Descrição dos estudos selecionados.....	48
Tabela 2. Protocolo do P300, testes cognitivos e habilidades avaliadas.....	50

Artigo 2

Tabela 1. Perfil demográfico, clínico e auditivo dos idosos.....	68
Tabela 2. Percepção do handicap/incapacidade e da audição em idosos.....	69
Tabela 3. Descrição da audição e cognição dos idosos encaminhados para avaliação audiológica.....	70
Tabela 4. Comparação do IPRF e audição com a percepção do handicap auditivo.....	71
Tabela 5. Correlação da audição e percepção auditiva com o desempenho cognitivo.....	72
Gráfico 1. Comparação do resultado da audiometria e HHIE em relação ao MEEM.....	73

Artigo 3

Tabela 1. Análise comparativa das variáveis sexo, escolaridade e idade entre os grupos.....	107
Tabela 2. Saúde geral dos idosos nos grupos estudo e comparativo.....	108
Tabela 3. Queixas presentes nos idosos.....	109
Tabela 4. Resultados do HHIE, audiometria e P300 e comparação das variáveis entre os grupos	110
Tabela 5. Resultado dos testes cognitivos entre os grupos.....	111
Tabela 6. Comparação das variáveis entre o resultado do P300 - Grupo Estudo.....	112
Tabela 7. Comparação das variáveis entre o resultado do P300 – Grupo Comparativo.....	113

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Artigo 1

Figura 1. Busca e seleção dos estudos.....47

Artigo 2

Figura 1. Escala Visual das Faces.....67

Artigo 3.

Quadro 1. Protocolo utilizado na realização do P300.....106

RESUMO

Objetivos: Investigar a relação existente entre as habilidades cognitivas e a função auditiva em idosos, analisar a percepção auditiva, a audição e a cognição em idosos frágeis encaminhados para avaliação audiológica e em idosos hígidos. **Métodos:** Estudo descritivo, analítico e comparativo realizado com idosos e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o parecer de número 42167215.0.0000.5149. Na primeira fase do estudo realizou-se a análise descritiva dos idosos referenciados para avaliação audiológica e a na segunda fase realizou-se a comparação entre idosos frágeis encaminhados para avaliação auditiva e idosos hígidos. Inicialmente realizou-se uma anamnese e aplicação da Escala Visual de Faces. Para avaliação auditiva realizou-se a audiometria tonal limiar, logaudiometria, imitanciometria, questionário *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* e Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência – P300, sendo este último para comparar idosos frágeis e idosos hígidos. A cognição foi avaliada por meio do MEEM (Mini Exame do Estado Mental), TDR (Teste do Desenho do Relógio) e bateria CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. **Resultados:** Em idosos encaminhados para avaliação auditiva, a percepção do handicap é predominantemente leve a moderada, e em idosos frágeis há maior percepção da desvantagem auditiva quando comparados a idosos hígidos. O resultado da audiometria não foi associado ao desempenho do MEEM, mas o P300 foi associado as habilidades de linguagem, função executiva, memória e desempenho no MEEM. **Conclusão:** O P300 mostrou-se associado às habilidades de linguagem e função executiva em idosos hígidos e às habilidades de função executiva, ao resultado do MEEM e memória em idosos frágeis.

Palavras-chave: Idosos, Cognição, Perda Auditiva, Transtornos Cognitivos, Percepção Auditiva, Potencial Evocado P300

SUMÁRIO

1. Considerações iniciais.....	14
2. Introdução.....	16
3. Objetivos.....	18
2.1 Objetivo geral.....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
4. Métodos.....	19
4.1 Delineamento e participantes do estudo.....	19
4.2 Aspectos éticos.....	19
4.3 Critérios de inclusão.....	19
4.4 Critérios de exclusão.....	19
4.5 Procedimentos e instrumento de coleta de dados.....	20
4.6 Análise dos dados.....	23
4.6.1 Descrição das variáveis do estudo.....	23
4.6.2 Descrição da análise quantitativa e qualitativa.....	23
5. Resultados.....	24
5.1 Artigo 1: Influência das habilidades cognitivas sobre os parâmetros do P300 em idosos: uma revisão de literatura.....	24
Resumo.....	26
Abstract.....	27
Introdução.....	28
Objetivo.....	29
Estratégia de pesquisa.....	29
Critérios de seleção.....	30
Análise dos dados.....	30
Resultados.....	31
Discussão.....	34
Conclusão.....	40
Referências bibliográficas.....	41
Anexos (figuras e tabelas).....	47
5.2 Artigo 2: Função auditiva, percepção da incapacidade e cognição em idosos: uma relação a elucidar.....	53
Abstract.....	54

Resumo.....	55
Introdução.....	56
Método.....	57
Resultados.....	59
Discussão.....	61
Conclusão.....	65
Anexos (figuras, tabelas e gráficos).....	67
Referências bibliográficas.....	74
5.3 Artigo 3: Estudo comparativo das habilidades cognitivas e auditivas em idosos funcionalmente independentes.....	78
Resumo.....	79
Abstract.....	81
Introdução.....	83
Materiais e métodos.....	85
Resultados.....	89
Discussão.....	93
Referências.....	101
Anexos (quadros e tabelas).....	106
6. Considerações finais.....	114
7. Anexos.....	115

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente, é crescente a preocupação mundial com a cognição e manutenção da qualidade de vida na população idosa cuja sobrevida aumenta a cada ano. Tem sido crescente as publicações acerca da relação entre a audição e cognição, mas ainda há muito a se elucidar. Conhecer melhor como os mecanismos cognitivos se associam aos aspectos auditivos em idosos pode contribuir para implementar estratégias de reabilitação, orientação e melhorias efetivas na comunicação em pessoas desta faixa etária.

A presente dissertação intitulada “Análise das funções auditiva e cognitiva em idosos” apresenta o resultado de uma pesquisa realizada com idosos desenvolvida no Mestrado em Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Este volume foi produzido conforme a Resolução 01/2015, de 26 de março de 2015, que regulamenta a dissertação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas. O projeto apresentado neste volume é uma emenda do projeto intitulado “Satisfação dos idosos quanto à utilização do aparelho de amplificação sonora: relato de experiência”. Tal emenda foi aceita pelo CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) em 20 de junho de 2016 sob parecer número CAAE: 42167215.0.0000.5149.

O meu interesse na realização deste estudo se baseia na minha formação na gerontologia e na experiência com idosos, que frequentemente queixam sobre a audição, principalmente em relação a compreensão de fala. Entendendo que a comunicação é um processo dinâmico e complexo, vi a necessidade de estudar a associação entre as habilidades cognitivas e auditivas em idosos.

A justificativa para a realização do estudo se baseia na alta prevalência de perda auditiva em idosos e no impacto negativo da deficiência auditiva para a cognição. Ao se conhecer a relação entre a audição e cognição em idosos, ações de prevenção e reabilitação podem ser incorporadas na prática clínica fonoaudiológica visando a funcionalidade e autonomia dessa população.

Este volume é composto por introdução, objetivos, métodos e resultados da pesquisa realizada e conclusão. Os resultados da pesquisa serão apresentados em formato de artigos, sendo o primeiro intitulado “Influência das habilidades cognitivas

sobre os parâmetros do p300 em idosos: uma revisão da literatura”, cuja análise procurou revisar a literatura abordando qual a relação existente entre os valores de P300 e os testes cognitivos na população idosa. O primeiro artigo será submetido a revista *Audiology - Communication Research* (ACR). O segundo artigo cujo título é “Função auditiva, percepção da incapacidade e cognição em idosos: uma relação a elucidar” destaca o perfil cognitivo e auditivo de idosos referenciados para avaliação audiológica e será submetido a análise da revista *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. E o terceiro artigo com o título “Estudo comparativo das habilidades cognitivas e auditivas em idosos funcionalmente independentes” comparou os resultados da avaliação auditiva e cognitiva em idosos hígidos e idosos frágeis, e será submetido a revista *Ear and Hearing*.

2. INTRODUÇÃO

O envelhecimento vem acompanhado de diversas modificações fisiológicas que podem vir acompanhadas de condições patológicas. Dentre estas mudanças ocorre o comprometimento em sistemas sensoriais como a audição. Estudos apontam que a queixa auditiva é prevalente em idosos, variando de 45,3% a 72,72% na população acima de 60 anos^{1,2}.

A dificuldade em compreender a fala, principalmente em ambientes ruidosos, também é comumente relatada na população idosa e, assim como a perda da acuidade auditiva, acarreta prejuízos funcionais como o isolamento social e perda da independência^{3,4}.

Considerando a complexidade envolvida no processo de comunicação, as dificuldades relatadas por idosos não podem ser atribuídas somente a audição periférica⁵ e a compreensão não envolve apenas a acuidade auditiva. O processamento da informação sensorial, a cognição e as experiências auditivas exercem um papel fundamental para a compreensão e funcionalidade na comunicação em indivíduos mais velhos.

Portanto, considera-se que três importantes mecanismos estão associados ao processo de comunicação dos idosos: a audição periférica, o processamento auditivo central e a cognição⁴.

A associação entre habilidades auditivas e cognitivas é frequentemente abordada na literatura⁵⁻⁹. Estudos apontam que a perda auditiva aumenta o risco do declínio da função cognitiva, porém pouco se explora os substratos adjacentes a esse declínio. Além disso, a maioria dos estudos investigam casos de demências em comparação a indivíduos normais, limitando a discussão do processo que ocorre no envelhecimento normal.

Este estudo torna-se relevante por buscar compreender a relação entre a audição e a cognição em idosos. A compreensão da associação entre a perda auditiva e o declínio cognitivo nos idosos permitirá refletir sobre o uso de metodologias de

intervenção auditiva que possam auxiliar na redução, retardar ou mesmo auxiliar na prevenção do comprometimento cognitivo.

Referências Bibliográficas:

1. Costi BB, Olchik MR, Gonçalves AK, Benin L, Fraga RB, Soares RS, et al. Perda auditiva em idosos: relação entre autorrelato, diagnóstico audiológico e verificação da ocorrência de utilização de aparelhos de amplificação sonora individual. *Rev Kairós*. 2014;17(2):179-92.
2. Duarte MT, Mattiazzi ÂL, Azevedo MM, Lessa AH, Santos SN, Costa MJ. Relação entre a queixa auditiva e os achados audiológicos de um grupo de idosos ativos. *Rev CEFAC*. 2014;16(5):1397-1405.
3. Anderson S, White-Schwoch T, Parbery-Clark A, Kraus K. A dynamics auditory system supports speech-in-noise perception in older adults. *Hear Res*. 2013;300:18-32.
4. Passos PS, Souza LAP, Fiorini AC. A importância do sistema auditivo e cognitivo na percepção de fala no ruído em idosos. *Distúrbios Comun*. 2014;26(4): 840-42.
5. Pichora-Fuller MK, Singh G. Effects of age on auditory and cognitive processing: implications for hearing aid fitting and audiological rehabilitation. *Trends Amplif*. 2006;10(1):29-59
6. Bush ALH, Lister JJ, Lin FR, Betz J, Edwards JD. Peripheral hearing and cognition: evidence from the Staying Keen in Later Life (SKILL) Study. *Ear Hear*. 2015;36(4):395-407
7. Bennys K, Portet F, Touchon J, Rondouin G. Diagnostic value of event-related evoked potentials N200 and P300 subcomponents in early diagnosis of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *J Clin Neurophysiol*. 2007;24(5):405-12.
8. Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferruci L. Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol*. 2011;68(2):214-20.
9. Lin FR, Yaffe K, Xia J, Xue QL, Harris TB, Purchase-Helzner E, et al. Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Intern Med*. 2013;173(4):293-9.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Correlacionar as funções auditiva e cognitiva em idosos.

3.2 Objetivos Específicos

- Verificar a influência dos aspectos cognitivos sobre os parâmetros do P300 na população idosa.
- Caracterizar o funcionamento auditivo e cognitivo dos idosos.
- Investigar a relação existente entre as habilidades cognitivas e a função auditiva.
- Analisar a percepção auditiva, a audição e a cognição em idosos encaminhados para avaliação audiológica.
- Diferenciar as funções auditivas e cognitivas em idosos hígidos e frágeis.

4. MÉTODOS

4.1 Delineamento e participantes do estudo

Trata-se de um estudo descritivo, analítico e comparativo com amostra probabilística, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) sob o parecer de número CAAE: 42167215.0.0000.5149.

Na primeira fase do estudo participaram idosos acompanhados no serviço de Geriatria do Instituto Jenny de Andrade Faria, que foram referenciados para avaliação audiológica no serviço de Fonoaudiologia. A amostra foi definida por meio de cálculo amostral.

A segunda fase do estudo contou com estes idosos encaminhados para avaliação auditiva e idosos ativos participantes do Programa Academia da Cidade na Faculdade de Medicina da UFMG. Na segunda fase a amostragem foi por conveniência.

4.2 Aspectos éticos

Todos os participantes foram informados quanto aos objetivos, métodos e procedimentos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, caso aceitassem participar da pesquisa.

4.3 Critérios de inclusão

- a) Participantes com idade igual ou superior a 60 anos;
- b) Concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, fornecido por escrito.

4.4 Critérios de exclusão

- a) Indivíduos que não conseguiram finalizar a avaliação;

- b) Presença de alterações psiquiátricas ou neurológicas que impedissem a avaliação;
- c) Presença de hipoacuidade visual ou auditiva limitante para realização dos testes e avaliações;
- d) Presença de acúmulo de cerúmen que impediam a realização dos exames auditivos.

4.5 Procedimentos e instrumento de coleta de dados

Todos os participantes realizaram avaliação da audição e cognição e foram submetidos aos procedimentos descritos a seguir:

- a) Anamnese (coleta de informações sobre a histórico da saúde geral e auditiva, como a presença de doenças, uso de medicamento, passado de infecções ou traumas auditivos, presença de queixa auditiva, zumbido, hiperacusia, tontura ou dificuldade em compreender a fala).
- b) Escala Visual de Faces, para avaliar a percepção quanto à audição. Foi apresentado uma figura com 5 faces, em que cada face correspondia a uma resposta: “audição muito ruim”, “audição ruim”, “audição mais ou menos”, “audição boa” e “audição muito boa”. O respondente escolhia a face que mais se aproximava da sua percepção acerca da audição.
- c) HHIE -S (*Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening Version*), que avalia a percepção da desvantagem auditiva, nos domínios social e emocional. Composto por 10 perguntas que abordam dificuldades auditivas presentes no cotidiano. As perguntas foram lidas para os respondentes que deveriam escolher uma resposta entre “sim”, “não” ou “as vezes” de acordo com a frequência que as dificuldades ocorrem.
- d) Meatoscopia (inspeção visual do meato acústico externo), em caso de acúmulo de cerúmen ou outra alteração visível o paciente era encaminhado ao otorrinolaringologista.

- e) Audiometria Tonal Limiar e Logoaudiometria, em cabine acústica, com calibração de acordo com padrões pré-estabelecidos. Para a Audiometria Tonal Limiar foram determinados os limiares de audibilidade para tons puros nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz por via aérea e nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz por via óssea (sempre que necessário). O limiar auditivo para cada orelha foi definido como a média dos limiares obtidos em 500, 1000, 2000 e 4000 Hz (segundo a recomendação Biap, 1997). Na Logoaudiometria foi determinado o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) por meio da leitura de 25 monossílabos. O IPRF foi considerado normal quando apresentava 88% ou mais de acertos.

- f) Imitanciometria (timpanometria e pesquisa do reflexo estapediano). A curva timpanométrica foi pesquisada com sonda de 226 Hz, para avaliar a integridade do sistema tímpano ossicular e excluir possíveis alterações condutivas. A pesquisa dos reflexos acústicos contra e ipsilateral foi realizada nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, com o intuito de verificar a integridade do arco reflexo do nervo acústico.

- g) P300 - Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (Potencial Cognitivo). Realizado com objetivo de observar os processos neurofisiológicos que ocorrem no córtex cerebral relacionados com a cognição, como a memória e atenção auditiva.

O P300 foi obtido por meio da apresentação de tons puros, de forma binaural em fones de inserção. Utilizou-se a intensidade de 80 dBNA, apresentação de tom raro em 20% e tom frequente em 80% das vezes. A frequência do tom raro foi de 2000 Hz e do tom frequente de 1000 Hz. Foram apresentados 200 estímulos a cada aplicação, sendo que cada estímulo apresenta 20 ms de duração. A janela de gravação foi de 500 ms. A tarefa envolvida na aplicação do P300 foi a contagem mental do som diferente (raro). Para análise foi realizada a subtração da onda frequente pela onda rara, e considerou-se como a onda P3 o pico mais positivo entre 240 e 500 ms. Somente foram encaminhados para realização do P300 os idosos com limiares auditivos até 40 dBNA na audiometria para as orelhas direita e esquerda.

Para avaliação cognitiva foi realizada a aplicação dos seguintes testes:

- a) Mini Exame do Estado Mental. É uma escala amplamente utilizada para avaliações cognitivas, abordando sete domínios: orientação temporal e espacial, registro de palavras, atenção e cálculo, recordação de palavras, linguagem e capacidade construtiva visual. O escore total varia de 0 a 30 pontos.

- b) Bateria neuropsicológica CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*). Para avaliação das funções cognitivas foram utilizados os seguintes subtestes da bateria:
 - i) Teste de Fluência Verbal: pede-se ao respondente que fale todos os animais que conseguir se lembrar. São pontuados todos os animais lembrados pelo sujeito, no período de um minuto. Este teste avalia a fluência verbal. É vista como uma prova de linguagem e função executiva.
 - ii) Teste de Nomeação de Boston (versão reduzida). O avaliado deve nomear as 15 figuras que lhe são apresentadas. Cada nomeação correta corresponde a um ponto. Esse teste é considerado uma prova de linguagem, avaliando a capacidade de nomeação e de percepção visual.
 - iii) Memória da Lista de Palavras. O pesquisador lê em voz alta 10 palavras pertencentes a uma lista. Posteriormente, o respondente faz a evocação (resgate) das palavras que se lembrar no período de 90 segundos. Esse mesmo procedimento é repetido mais duas vezes. A pontuação é resultado da soma das palavras evocadas nas três tentativas. Avalia a memória episódica e se há curva de aprendizagem a cada tentativa.
 - iv) Evocação Tardia da Lista de Palavras. O respondente faz a evocação tardia das palavras lidas anteriormente. Cada palavra lembrada corresponde a um ponto, sendo, portanto, a pontuação máxima de 10 pontos. Avalia a memória de longo prazo.
 - v) Reconhecimento da Lista de Palavras. O pesquisador lê as 10 palavras da lista meio a 10 palavras distratoras e o participante deve identificar as palavras pertencentes à lista apresentada anteriormente. Cada "sim"

e "não" corretos equivale a um ponto, totalizando 20 pontos. Para o resultado final subtrai-se 10 do número de respostas corretas, excluindo o acerto ao acaso. O escore máximo final é de 10 pontos.

- c) Teste do Desenho do Relógio. Solicita-se ao sujeito que desenhe os ponteiros e os números de um relógio indicando uma determinada hora. Avalia função executiva.

Os subtestes "Praxia construtiva" e "Evocação tardia da praxia" não foram aplicados pois avaliam as mesmas habilidades do Teste do Desenho do Relógio. A realização do P300 e dos testes cognitivos (exceto o MEEM) aconteceram na segunda fase da pesquisa. O tempo entre a 1ª e 2ª fase da pesquisa não ultrapassou 60 dias.

a. Análise dos dados

i. Descrição das variáveis do estudo

As variáveis do estudo são a idade, gênero, escolaridade, queixas auditivas, estado de saúde geral, resultados dos testes auditivos e cognitivos.

ii. Descrição da análise quantitativa e qualitativa

Na análise descritiva foram determinados média, desvio padrão, mediana e quartis para variáveis contínuas. Para as variáveis categóricas foi calculada a frequência e a proporção. Também foram realizadas análises de associação e comparação com os Testes Qui-Quadrado, Exato de Fisher e Mann-Whitney.

5. RESULTADOS – Artigos científicos

5.1 Artigo 1: Influência das habilidades cognitivas sobre os parâmetros do P300 em idosos: uma revisão de literatura/*Influence of the cognitive skills on the P300 parameters in elderly: a review of the literature*

Título resumido: Influência da cognição no P300 em idosos

Kellen Cristine de Souza Borges¹, Luciana Macedo de Resende², Érica de Araújo Brandão Couto³

1) Programa de pós-graduação (Mestrado) em Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

2) Programa de pós-graduação (Mestrado) em Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

3) Departamento do curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

Trabalho realizado no Instituto Jenny de Andrade Faria como atividade do mestrado em Ciências Fonoaudiológicas, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte (MG).

Endereço para correspondência:

Luciana Macedo de Resende

Av. Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG), Brasil, CEP: 30130-100. E-mail: lmacedo.luciana@gmail.com

Conflitos de Interesse: não há.

Contribuição dos Autores:

- 1) Busca, seleção, leitura e revisão dos artigos, extração dos dados e confecção das tabelas, redação do artigo de revisão.
- 2) Busca, seleção, leitura e revisão dos artigos; orientação e redação do artigo de revisão.
- 3) Orientação e redação do artigo de revisão.

RESUMO

Objetivo: Verificar a influência dos aspectos cognitivos sobre os parâmetros do P300 na população idosa. **Estratégia de pesquisa:** A estratégia de busca utilizou-se os seguintes descritores: “*Transtornos Cognitivos*”, “*Cognition Disorders*”, “*Trastornos del Conocimiento*”, “*cognição*”, “*cognition*”, “*cognición*”, “*idoso*”, “*old people*”, “*tercera edad*”, “*elderly*”, “*Aged*”, “*Potencial Evocado P300*”, “*Event-Related Potentials P300*”, “*Potenciales Relacionados con Evento P300*”, nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*, *Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* e *Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde*. **Critérios de seleção:** Artigos em inglês, português e espanhol, publicados nos últimos dez anos, cuja metodologia utilizasse o P300 e testes cognitivos em idosos. **Resultados:** Foram encontrados 12 artigos após seleção considerando os critérios de inclusão e exclusão. Três estudos não correlacionaram os resultados do P300 aos testes cognitivos. Quatro estudos apontam relação entre a latência do P300 e a cognição e apenas um artigo verificou associação entre a amplitude da onda P300 e o desempenho cognitivo. **Conclusão:** As habilidades de atenção, memória, funções executivas e visuoespaciais parecem ser as mais influentes nos resultados do P300.

Descritores: Idosos; Cognição; Potencial Evocado P300; Transtornos cognitivos; Saúde do Idoso.

ABSTRACT

Purpose: To verify the influence of the cognitive aspects on the p300 parameters in the elderly population. **Research strategy:** The search strategy used the following descriptors: "Transtornos Cognitivos", "Cognition Disorders", "Trastornos del Conocimiento", "cognição", "cognition", "cognición", " idoso", "old people", " tercera edad", "elderly", "Aged", "Potencial Evocado P300", "Event-Related Potentials P300", "Potenciales Relacionados con Evento P300", in Medical Literature Analysis and Retrieval System, Latin American and Caribbean Health Sciences Literature and Bibliographical Index of Health Sciences databases. **Selection criteria:** Articles in English, Portuguese and Spanish, published in the last ten years, whose methodology used the P300 and cognitive tests in elderly. **Results:** After filtering, considering the inclusion and exclusion criteria, 12 articles were found. Three studies did not correlate the P300 results to the cognitive tests. Four studies point to a relationship between the P300 latency and the cognition, and only one article found an association between the P300 wave amplitude and the cognitive performance. **Conclusion:** The following skills, namely attention, memory, executive and visuospatial functions, appear to be most influential in the P300 results.

Keywords: Elderly; Cognition; P300 Evoked Potential; Cognitive Disorders; Elderly Health.

INTRODUÇÃO

O P300 é um potencial evocado auditivo de longa latência, também conhecido como potencial cognitivo, por ser gerado no córtex cerebral e sofrer influências de habilidades cognitivas como a atenção e a memória⁽¹⁾. É resultado da discriminação de um som raro (tom agudo) em meio a presença de sons frequentes (tom grave).

Em idosos, espera-se um aumento da latência das ondas do P300, bem como a redução da amplitude das ondas^(2,3). Estas mudanças são consideradas comuns ao processo do envelhecimento, mas devem ser analisadas com cuidado, considerando cada caso.

A avaliação cognitiva, realizada por meio de testes e instrumentos, faz parte da rotina clínica, usados com métodos de triagem, diagnóstico e acompanhamento da evolução do declínio cognitivo⁽⁴⁾. Estes testes compõem a avaliação geriátrica dos idosos e fornecem dados confiáveis quanto ao envelhecimento cognitivo.

Os potenciais evocados cognitivos têm sido largamente utilizados em pesquisas, para verificar o impacto das desordens cognitivas nas respostas corticais⁽⁵⁻¹⁵⁾. Trata-se de um método barato e não invasivo, que podem apontar alterações cognitivas, assim como auxiliar no diagnóstico das demências⁽⁵⁾.

É de suma importância utilizar a evidência científica para otimizar o atendimento a idosos, tendo em vista a transição demográfica^(16,17), o aumento da prevalência de casos de demências^(17,18) e as características do início de processos demenciais, que se mostram insidiosos e muitas vezes confundidos com o envelhecimento normal.

Pouco se pesquisa quanto a influência que os domínios cognitivos exercem sobre os parâmetros eletrofisiológicos. Ao se conhecer tal influência, será possível

correlacionar os dados da avaliação clínica com os resultados dos exames eletrofisiológicos, com o intuito de facilitar o diagnóstico dos quadros cognitivos, conhecer os sinais e achados mais comuns, bem como auxiliar no planejamento da estimulação cognitiva.

OBJETIVO

Verificar a influência dos aspectos cognitivos sobre os parâmetros do P300 na população idosa.

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

As estratégias de planejamento, busca e seleção dos estudos obedeceram os critérios para realização de uma revisão sistemática. A primeira etapa da pesquisa consistiu na elaboração da pergunta norteadora do estudo “As habilidades cognitivas influenciam os valores de P300 em idosos?” Posteriormente, foi realizada a escolha dos descritores após pesquisa no vocabulário controlado DeCS – Descritores em Ciências da Saúde e no MeSH - *Medical Subject Headings*.

Na estratégia de busca utilizou-se os seguintes descritores: “*Transtornos Cognitivos*”, “*Cognition Disorders*”, “*Trastornos del Conocimiento*”, “*cognição*”, “*cognition*”, “*cognición*”, “*idoso*”, “*old people*”, “*tercera edad*”, “*elderly*”, “*Aged*”; “*Potencial Evocado P300*”, “*Event-Related Potentials P300*”, “*Potenciales Relacionados con Evento P300*”. Os descritores foram combinados entre si por meio de operadores booleanos (“OR” e “AND”).

Após a escolha dos descritores e qualificadores, iniciou-se a busca dos artigos que ocorreu de abril a outubro de 2017, nas bases de dados Medline (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), Lilacs (Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e IBECS (Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde), via Pubmed e Bireme.

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Foram incluídos os estudos que relacionam as habilidades cognitivas com os resultados do P300, realizados com idosos, escritos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola e publicados nos últimos dez anos (2007 a 2017). Foram excluídos os estudos que retratavam sobre declínio cognitivo decorrentes de doenças mentais (como esquizofrenia e transtorno bipolar) ou secundárias a traumas cerebrais, pesquisa realizada com animais, àquelas que não usaram o P300 ou testes cognitivos em sua metodologia, artigos não disponíveis e os estudos de caso e revisões. A seleção inicialmente se deu pela leitura dos títulos e resumos dos artigos, e posteriormente a leitura do artigo na íntegra quando este respeitava os critérios de inclusão e exclusão propostos.

ANÁLISE DOS DADOS

Após a análise dos artigos pelos pesquisadores, foram extraídos os seguintes dados: autores, ano de publicação, objetivo, amostra e delineamento, protocolo do P300 utilizado, testes cognitivos aplicados. Os dados encontrados foram sujeitos a análise descritiva.

RESULTADOS

A primeira busca gerou 647 artigos. Após filtragem dos estudos para os últimos dez anos, permaneceram 309 artigos. Após a leitura dos títulos, 247 estudos foram excluídos por não tratarem da temática de interesse, permanecendo 62 artigos. Após a leitura dos resumos, 19 trabalhos foram selecionados para leitura na íntegra e seleção final. Após a leitura completa destes, sete artigos foram desconsiderados, permanecendo doze artigos que irão compor esta revisão. Abaixo, segue o diagrama que explica a seleção dos artigos (Figura 1).

<Inserir a figura 1>

Dos 12 artigos selecionados, apenas um foi escrito na língua portuguesa, sendo os demais escritos na língua inglesa. Entretanto, observa-se que um dos estudos escrito na língua inglesa foi realizado no Brasil e não está disponível em português nas bases de dados.

Houve predomínio de estudos publicados nos anos de 2010, 2011 e 2014, sendo três estudos publicados no ano de 2010, dois em 2011 e dois no ano de 2014. Nos anos de 2007, 2008, 2012, 2013 e 2015 houve a publicação de um estudo com a temática de interesse para cada ano.

No que se refere a amostra, 11 artigos realizaram a comparação entre grupos e um estudo realizou a análise de um grupo sendo a amostra por conveniência. Dos artigos que realizaram a comparação entre os grupos, oito foram do tipo transversal, dois realizaram um acompanhamento prospectivo, um estudo foi transversal com posterior acompanhamento prospectivo do grupo caso.

Observa-se que quatro estudos foram realizados com indivíduos com Doença de Alzheimer (DA) e controles, quatro estudos envolvendo indivíduos com Comprometimento Cognitivo Leve- CCL (sendo dois comparando o CCL com a DA e controles e dois estudos comparando o CCL com controles), um estudo com declínio cognitivo associada a Doença de Parkinson, um estudo com Doença por Corpos de Levy que comparava com a DA e controles, e um estudo com demências diversas (demência vascular, demência por corpos de Levy, Demência associada a Doença de Parkinson, outras). Apenas um dos artigos selecionados não apresentava participantes com declínio cognitivo diagnosticado. Portanto, indivíduos com Doença de Alzheimer estiveram presentes em oito estudos, ou seja, 66% dos artigos analisados envolveram indivíduos com esta afecção em sua pesquisa. Os objetivos, delineamento e amostra dos estudos podem ser visualizados no quadro 1.

<Inserir o Quadro 1>

Quanto a metodologia, todos os artigos utilizaram o P300 e testes cognitivos. Os protocolos utilizados na aplicação do P300 possuem semelhanças entre os estudos. Todos utilizaram o “paradigma odd-ball” sendo que a maioria utilizou a porcentagem de 20% para aparecimento do som raro (alvo) e 80% para som frequente (não alvo). A intensidade utilizada no teste variou entre os métodos, de 60 a 88 dB, havendo predominância da intensidade de 80dB. Em apenas um estudo não foi relatada a intensidade empregada. A tarefa solicitada ao participante também variou, 3 estudos solicitaram a contagem do som raro, sete solicitaram que o indivíduo apertasse um botão ao perceber o som raro, um estudo solicitou apenas que mantivesse a atenção ao som raro e um estudo não mencionou a tarefa envolvida na aplicação do P300. Todos os artigos utilizaram testes cognitivos, desde testes de triagem e inventário, até escalas que auxiliam no diagnóstico de alterações cognitivas.

Dentre os testes verifica-se que o MEEM – Mini Exame do Estado Mental esteve presente em todas as pesquisas. As habilidades cognitivas mais avaliadas nos estudos foram: atenção, orientação, memória episódica e de longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais e funções executivas. Os demais testes utilizados e habilidades avaliadas estão evidenciados no quadro 2.

<Inserir o Quadro 2>

Quanto aos resultados e conclusões dos estudos, verificou-se que os valores de latência do P300 são maiores em indivíduos com processos demenciais e com Comprometimento Cognitivo Leve (CCL), o que não é observado em idosos saudáveis. A latência do P300 é menor nos indivíduos em CCL em comparação aos idosos com demência. Os estudos que avaliaram a amplitude da onda P3, apontaram a redução da amplitude da onda P300, assim como de seus componentes P3a e P3b em sujeitos com demência e CCL, sendo a amplitude ainda mais reduzida nos quadros demenciais.

Em relação aos testes cognitivos, os estudos apontam uma redução na pontuação do MEEM para indivíduos com demência e CCL, sendo que o CCL apresenta um desempenho pior do que os indivíduos saudáveis e melhor do que sujeitos em processos demenciais. Apenas um estudo evidenciou escores mais baixos que o esperado no MEEM para indivíduos controles.

Três estudos não correlacionaram os resultados do P300 aos testes cognitivos. Dos artigos que realizaram esta associação, quatro apontaram correlação entre a latência do P300 e os testes cognitivos. Em um estudo a amplitude do P300 apresentou correlações positivas significativas com os testes de memória, praxia e fluência. Os demais trabalhos que associaram os resultados da avaliação cognitiva e

eletrofisiológica não observaram influência dos domínios cognitivos nos parâmetros eletrofisiológicos.

DISCUSSÃO

Resultados do P300

Nos estudos verifica-se que os sujeitos com demência ou qualquer outro déficit da cognição apresentam aumento da latência do P300^(5,6,7,8,9,11,12,19,20,21) e diminuição da amplitude do P300^(5,6,7,8,20,10) concordando com outros estudos encontrados na literatura^(13,14,15).

Os indivíduos com CCL apresentam latência aumentada em comparação aos controles^(5,7,19,20) entretanto possuem menor latência quando comparados aos indivíduos com DA^(5,19). Este resultado é justificado pela dificuldade de atenção, memória e processamento da informação sensorial encontrada em sujeitos em declínio cognitivo. A latência do P300 está associada ao tempo de processamento necessário antes de gerar a resposta e mede a velocidade de processamento de estímulo auditivo, tratando-se de uma medida temporal, enquanto a amplitude mede a atividade do SNC, sendo proporcional aos recursos atencionais utilizados na tarefa sendo associada a memória de trabalho⁽²²⁾.

Outros estudos, apesar de verificarem um aumento considerável da latência, não observaram diferença estatística entre a amplitude nos indivíduos com cognição normal e alterada^(9,12,19,21). Outras pesquisas que verificaram tal achado por meio da comparação dos dados de P300 entre sujeitos com DA e controles^(23,24). Sendo assim, a amplitude contribui menos para diferenciar os sujeitos com quadros cognitivos daqueles considerados cognitivamente normais.

Apenas um estudo observou aumento na amplitude de P3 nos casos de CCL, defendendo que por se tratar de uma perda apenas nos recursos atencionais, os sujeitos com CCL recrutam demais habilidades cognitivas para suprir a dificuldade atencional, aumentando assim a amplitude onda de P3⁽⁵⁾. Outros estudos não analisaram os valores de amplitude, mas apontaram um aumento da latência da onda P3^(11,25).

Uma pesquisa comparou indivíduos com DA e controles, e não verificou diferença das latências entre os grupos, entretanto, observou significativa redução da amplitude de P3 nos indivíduos com DA em comparação aos controles⁽¹⁰⁾. Os autores defendem a amplitude como diferencial diagnóstico, auxiliando na identificação da fase pré-clínica e clínica da Doença de Alzheimer. O estudo defende que os valores de latência não diferiram entre os grupos devido à dificuldade em definir os picos das ondas.

Os estudos também notam um aumento da latência^(19,20,26) e redução da amplitude das ondas com o decorrer dos anos^(19,20) corroborando com outros estudos^(2,3,27). Estas mudanças nos parâmetros do P300 também foram observadas com a evolução das alterações cognitivas^(11,12,19,20) indicando o grau de comprometimento cognitivo, o que também é defendido por outro autor⁽¹⁾.

Apenas um dos estudos⁽²⁶⁾ não realizou a comparação do P300 entre indivíduos com diferentes níveis cognitivos, entretanto, analisou se havia diferença nos valores de latência da onda P3 de acordo com o grau da perda auditiva. O resultado indicou que o grau da perda auditiva não interfere nos resultados do P300.

Resultados dos testes cognitivos

Segundo o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM – IV), a DA demência é definida por quadro de múltiplos déficits cognitivos que incluem o comprometimento da memória ou por outras perturbações cognitivas (afasia, apraxia, agnosia, disfunção executiva), causando declínio na funcionalidade do indivíduo, sendo constatada a ausência de causas orgânicas como o delirium e a depressão maior⁽²⁸⁾. Seus subtipos são: Doença de Alzheimer, Demência Vascular, Demência associada ao Parkinson, Demência por Corpos de Levy, Demência frontotemporal, entre outras.

Com a revisão verificou-se que a Doença de Alzheimer foi a mais estudada, que pode ser justificada por sua maior prevalência na população mundial⁽²⁹⁾ e no Brasil⁽³⁰⁾ em comparação aos outros tipos de demência. O CCL, considerado como a fase pré-clínica da demência, também foi objeto de vários estudos.

Os sujeitos com declínio cognitivo (DA, outras demências e CCL) possuem pior desempenho nos testes de cognição quando comparados com indivíduos saudáveis^(5,6,7,8,9,10,11,12,19,21), o que é esperado e não difere dos dados dispostos na literatura^(31,32,33,34,35).

Observa-se pior desempenho dos idosos com demência em comparação àqueles com CCL, estes se diferenciam em todos os testes, exceto nas habilidades de atenção⁽⁵⁾. As demências constituem-se como quadros mais graves e com maior declínio das funções cognitivas, enquanto o CCL, trata-se de leve alteração da memória com outras funções cognitivas geralmente preservadas e sem impacto na funcionalidade⁽³⁶⁾, sendo portanto, comum um pior desempenho em indivíduos com

DA, reforçando a importância dos testes neuropsicológicos em identificar indivíduos em risco de demência e àqueles com sinais da demência instalada.

Apenas um estudo⁽¹⁰⁾ encontrou baixo desempenho dos controles nos testes cognitivos. O autor associou esse resultado a baixa escolaridade dos sujeitos de pesquisa, o que reforça a necessidade de se considerar o grau de instrução ao se analisar os resultados dos testes neuropsicológicos.

A maior diferenciação entre indivíduos saudáveis e com declínio cognitivo são as habilidades de atenção⁽⁵⁾, memória^(5,7) e função executiva⁽⁵⁾. Também observam-se diferenças em habilidades de nomeação⁽⁷⁾. Em estudo comparativo a principal diferença entre CCL e controles saudáveis foi a memória, enquanto as outras funções cognitivas não demonstraram distinção entre os grupos. No entanto, ao se comparar o CCL e DA, observaram que os indivíduos com demência possuem outros domínios cognitivos alterados, apesar dos dois grupos não apresentarem diferenças significativas nos testes de memória⁽³⁷⁾. Esses achados podem ser explicados remetendo-se aos critérios diagnósticos para o CCL e a demência, já que no primeiro geralmente tem-se alteração leve da memória sem comprometimento de outros domínios, enquanto no segundo além da memória podem ser encontradas alterações práticas, gnósicas e de função executiva.

Em muitos estudos não foi realizada a comparação dos domínios cognitivos mais afetados entre os grupos estudados, comparando apenas o resultado final dos testes^(6,8,9,10,12,19,21). Portanto, uma abordagem quantitativa de desempenho foi utilizada em grande parte dos estudos, sem expressiva contribuição para a reabilitação cognitiva dos pacientes.

Relação entre os testes cognitivos e eletrofisiológico

As pesquisas que encontraram associação entre os testes cognitivos e os resultados do P300 defendem que quanto pior o desempenho nos testes de cognição, maior é a latência da onda P300^(5,8,10,20,21). Entre as habilidades mais comumente associadas, os estudos apontaram a memória^(8,10,21), atenção^(5,8,10,21), funções executivas^(5,8) e função visuoespacial^(10,21).

O potencial cognitivo P300 avalia funções a nível cortical como a atenção e memória. Se tais habilidades estão alteradas nos quadros demenciais e demais quadros de declínio cognitivo, isso leva ao aumento tempo de processamento da informação auditiva, explicando o aparecimento tardio da onda P300.

Outro estudo defende a relação entre os resultados do P300 e testes neuropsicológicos. Os autores destacam que os processos inerentes ao desempenho cognitivo podem, em parte, se basear nos mesmos mecanismos envolvidos no processamento eletrofisiológico. Defende ainda que a latência possui relações mais fortes com o desempenho cognitivo, quando comparada a amplitude, evidenciando a importância da velocidade de processamento auditivo central para a cognição⁽³⁸⁾.

A amplitude teve associação com as habilidades de memória, praxia e fluência⁽¹⁰⁾. Outros trabalhos não verificaram correlação entre a amplitude da onda P300 e as habilidades cognitivas^(5,6,7,8,9), embora tenham identificado uma redução da amplitude em indivíduos com cognição alterada em comparação aos sujeitos saudáveis. A amplitude está correlacionada aos recursos atencionais do sujeito, o que é controverso tendo em vista que a atenção foi um dos domínios mais correlacionados com a alteração no P300⁽¹⁾.

A maioria dos estudos não realizou a correlação com os domínios cognitivos que os testes avaliam, mas com o resultado final dos testes^(8,10,20,21), onde predominou

o uso do MEEM. Como poucos estudos diferenciaram todos os domínios cognitivos avaliados em cada teste, a análise da influência da função cognitiva nos parâmetros eletrofisiológicos ficou limitada.

Muitos autores^(6,7,9,26) não encontraram correlação positiva entre os parâmetros P300 e os testes cognitivos, o que também foi defendido por outro autor⁽¹¹⁾. Entretanto, estes trabalhos não discutiram sobre essa relação negativa entre o P300 e os testes cognitivos, mas deve-se olhar cautelosamente para a forma de análise realizada bem como o tamanho das amostras realizadas nestas pesquisas.

Os artigos^(11,12,19) utilizaram o P300 e avaliação cognitiva em seus métodos, porém não realizaram a correlação entre eles.

A atenção foi a habilidade cognitiva mais associada as alterações eletrofisiológicas. Os mecanismos atencionais nos idosos dependem da concentração e seleção de determinado estímulo em detrimento de outro. Quanto maior a concentração do indivíduo, melhor será a sua atenção seletiva, ou seja, manter a atenção na atividade alvo⁽³⁹⁾. Portanto, na aplicação do P300, a atenção é primordial para êxito no exame, sobretudo a habilidade de atenção seletiva, onde o indivíduo deverá selecionar os estímulos-alvo na presença dos distratores, os estímulos não alvo. A atenção reduzida no declínio cognitivo leva a aumento da latência de P300, assim como a redução da amplitude^(1,5)

Como mencionado, a memória também está relacionada ao P300 pois a contagem contínua dos sons alvos está diretamente ligada a habilidade de armazenar a quantidade de sons alvos que apareceram, assim como evocar a contagem ao final

do exame. Nos casos de demência e outros declínios cognitivos, a memória geralmente é o primeiro aspecto cognitivo a sofrer alterações⁽³⁶⁾.

A função executiva é um conjunto de habilidades cognitivas, que de forma integrada, possibilitam ao indivíduo planejar, iniciar, executar e monitorar seus comportamentos para se chegar a um objetivo final⁽⁴⁰⁾. A tarefa envolvida no P300 necessita de ações de função executiva como planejar e executar ações, procurando a solução, que pode ser considerada como a contagem voluntária dos sons alvos.

Portanto, alguns estudos evidenciaram que o Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL) é um método sensível para discriminar a DA, o CCL e os indivíduos saudáveis^(5,6). Para a prática clínica este estudo evidencia a importância de correlacionar os achados do P300 com os testes cognitivos, bem como diferenciar os domínios avaliados em cada teste e seus subtestes, para auxiliar no diagnóstico e também no planejamento da estimulação cognitiva, que poderá retardar ou manter o idoso funcional por mais tempo.

Sabe-se que outras doenças psiquiátricas como a depressão, esquizofrenia, transtorno bipolar e alcoolismo também trazem alterações do P300, portanto, justifica-se o uso dos exames eletrofisiológicos e testes neuropsicológicos para um diagnóstico eficaz das demências.

CONCLUSÃO

A literatura é controversa sobre a associação entre os testes cognitivos e os parâmetros eletrofisiológicos, mas foi possível concluir que as habilidades de atenção, memória, funções executivas e visuoespaciais parecem ser as mais influentes nos resultados do P300.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polich J. P300 Clinical Utility and Control of Variability. *J Clin Neurophysiol.* 1998;15(1):14-33.
2. Shukla R, Trivedi JK, Singh R, Singh Y, Chakravorty P. P300 event related potential in normal healthy controls of different age groups. *Indian J psychiatry.* 2000;42(4):397-401.
3. Cóser MJS, Cóser PL, Pedroso FS, Rigon R, Cioqueta E. P300 auditory evoked potential latency in elderly. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(3):287-93.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. (Série A. Normas e Manuais Técnicos - Cadernos de Atenção Básica, n. 19).
5. Bennys K, Portet F, Touchon J, Rondouin G. Diagnostic value of event-related evoked potentials N200 and P300 subcomponents in early diagnosis of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *J Clin Neurophysiol.* 2007;24(5):405–412.
6. Juckel G, Clotz F, Frodl T, Kawohl W, Hampel H, Pogarell O, et al. Diagnostic usefulness of cognitive auditory event-related p300 subcomponents in patients with Alzheimers disease? *J Clin Neurophysiol.* 2008;25(3):147–52.
7. Li X, Shao X, Wang N, Wang T, Chen G, Zhou H. Correlation of auditory event-related potentials and magnetic resonance spectroscopy measures in mild cognitive impairment. *Brain Res.* 2010;30:204-12
8. Bonanni L, Franciotti R, Onofrj V, Anzellotti F, Mancino E, Monaco D, et al. Revisiting P300 cognitive studies for dementia diagnosis: early dementia with Lewy bodies (DLB) and Alzheimer disease (AD). *Neurophysiol Clin.* 2010;40(5-6):255–65

9. Sachdeva R, Babbar R, Puri V, Agarwal S, Krishana B. Correlation between cognitive functions and nitric oxide levels in patients with dementia. *Clin EEG Neurosci.* 2011;42(3):190–4
10. Lee M, Lee S, Moon E, Moon Y, Kim S, Kim S, et al. Neuropsychological correlates of the P300 in patients with Alzheimer's disease. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2013;40:62-9.
11. Lopes MS, Melo AS, Nóbrega AC. Delayed latencies of auditory evoked potential P300 are associated with the severity of Parkinson's disease in older patients. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2014. 72(4):296-300.
12. Vaitkevičius A, Kaubrys G, Audronytė E. Distinctive Effect of Donepezil Treatment on P300 and N200 Subcomponents of Auditory Event-Related Evoked Potentials in Alzheimer Disease Patients. *Med Sci Monit.* 2015;21:1920-7.
13. Yamaguchi S, Tsuchiya H, Yamagata S, Toyoda G, Kobayashi S. Event-related brain potentials in response to novel sounds in dementia. *Clin Neurophysiol.* 2000;111(2):195-203
14. Frodl T, Hampel H, Juckel G, Bürger K, Padberg F, Engel RR, et al. Value of event-related P300 subcomponents in the clinical diagnosis of mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Psychophysiology.* 2002;39(2):175-81
15. Ford JM, Roth WT, Isaacks BG, Tinklenberg JR, Yesavage J, Pfefferbaum A. Automatic and effortful processing in aging and dementia: event-related brain potentials. *Neurobiol Aging* 1997;18(2):169–80.
16. Freitas S, Alves L, Simões MR, Santana I. Importância do Rastreo Cognitivo na População Idosa. *Rev E-PSI.* 2013;3(1):4-23.

17. Oliveira RS, Trezza BM, Busse AL, Jacob Filho W. Efeito de aprendizagem de testes cognitivos computadorizados em idosos. *Einstein (São Paulo)*. 2014;12(2):149-53
18. Langa KM, Chernew ME, Kabeto MU, Herzog AR, Ofstedal MB, Willis RJ, et al. National Estimates of the Quantity and Cost of Informal Caregiving for the Elderly with Dementia. *J Gen Intern Med*. 2001;16(11):770-8.
19. Lai CL, Lin RT, Liou LM, Liu CK. The role of event-related potentials in cognitive decline in Alzheimer's Disease. *Clin Neurophysiol*. 2010;121(2):194-9.
20. Papaliagkas VT, Kimiskidis VK, Tsolaki MN, Anogianakis G. Cognitive event-related potentials: Longitudinal changes in mild cognitive impairment. *Clin Neurophysiol*. 2011;122(7):1322-6.
21. Chang YS, Chen HL, Hsu CY, Tang SH, Liu CK. Parallel improvement of cognitive functions and P300 latency following donepezil treatment in patients with Alzheimer's disease: A case-control study. *J Clin Neurophysiol*. 2014;31(1):81-5.
22. Fabiani M, Gratton G, Karis D, Donchin E. The definition, identification and reliability of measurement of the P300 component of the event-related brain potential. In: Ackles P, Jennings J, Coles MGH, editors. *Advances in psychophysiology*. 1987;2:1-78.
23. Caravaglios G, Costanzo E, Palermo F, Muscoso EG. Decreased amplitude of auditory event-related delta responses in Alzheimers disease. *Int J Psychophysiol*. 2008;70(1):23-32.

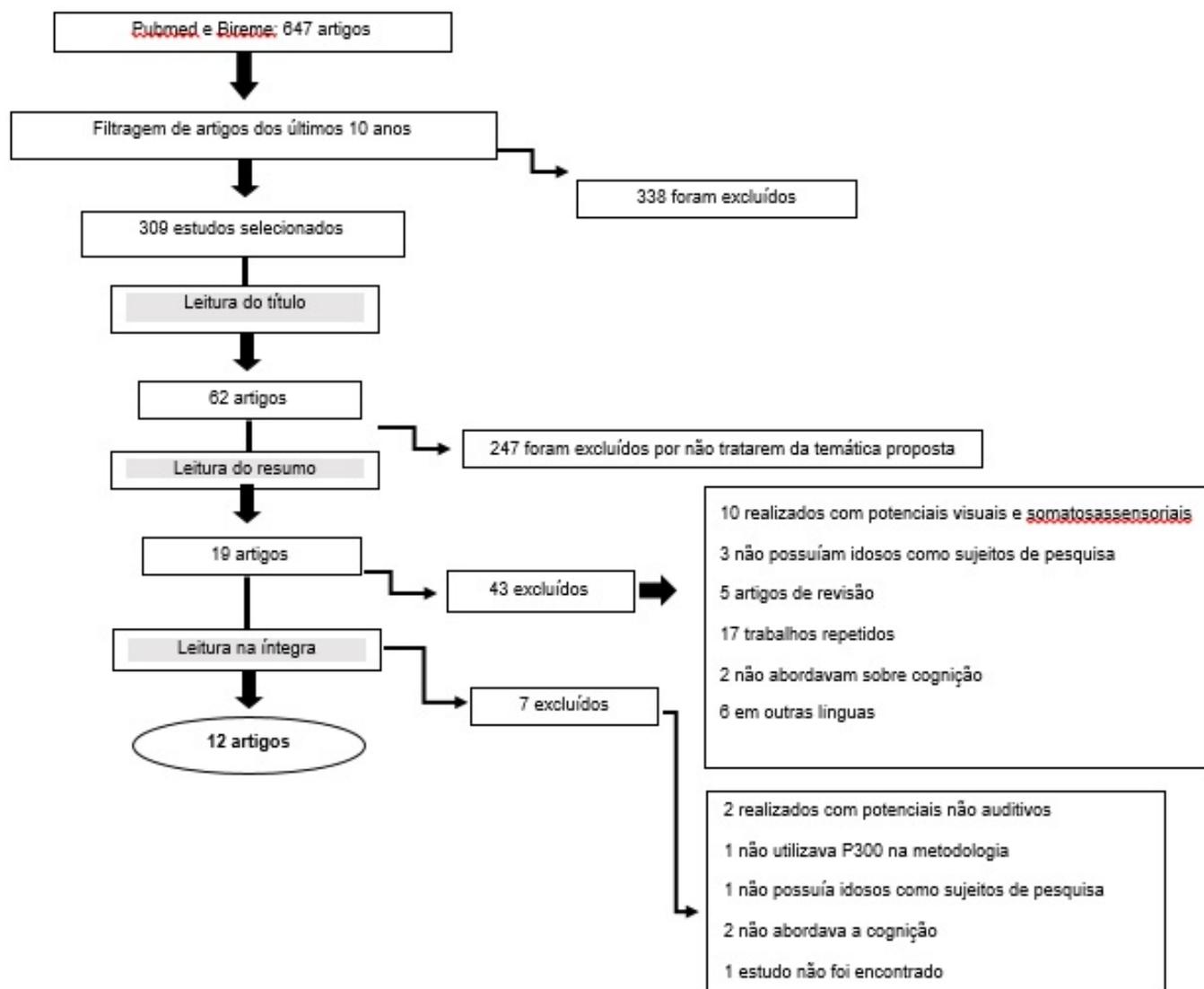
24. Golob EJ, Starr A. Effects of stimulus sequence on event-related potentials and reaction time during target detection in Alzheimer's Disease. *Clin Neurophysiol.* 2000;111(8):1438-49.
25. O'Mahony D, Coffey J, Murphy J, OHare N, Hamilton D, Rowan M, et al. Event-related potential prolongation in Alzheimers disease signifies frontal lobe impairment: evidence from SPECT imaging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1996;51(3):102-7.
26. Miranda EC, Pinheiro MMC, Pereira LD, Iorio MCM. Correlação do potencial evocado P300 com aspectos cognitivos e depressivos do envelhecimento. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(5):83-9.
27. Didone DD, Garcia MV, Oppitz SJ, Silva TFF, Santos SN, Bruno RS, et al. Potencial evocado auditivo P300 em adultos: valores de referência. *Einstein (São Paulo).* 2016;14(2):208-12.
28. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV-TR.* 4ª ed. Washington, 2000. p.943.
29. Lobo A, Launer LJ, Fratiglioni L, Andersen K, Di Carlo A, Breteler MM, et al. Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. Neurology.* 2000;54(11):4-9.
30. Boff MS, Sekyia FS, Bottino CMC. Prevalence of dementia among brazilian population: systematic review. *Rev Med.* 2015;94(3):154-61.
31. Barbosa ENB, Faria CA, Alves HVD, Lima DA, Novaes R, Charchat-Fichman H. Perfis neuropsicológicos do Comprometimento Cognitivo Leve no envelhecimento (CCL). *Rev Neuropsicol Latinoamericana.* 2015;7(2):15-23

32. Bustamente SEZ, Botiino CMC, Lopes MA, Azevedo D, Hototian SR, Litvoc J, et al. Instrumentos combinados na avaliação de demência em idosos: resultados preliminares. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2003;61(3):601-6.
33. Manzine PR, Barham EJ, Vale Fde A, Selistre de Araújo HS, Iost Pavarini SC, Cominetti MR. Correlation between mini-mental state examination and platelet ADAM10 expression in Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis.* 2013;36(2):253-60.
34. Nitrini R, Lefèvre BH, Mathias SC, Caramelli P, Carrilho PEM, Sauer N, et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 1994;52(4):457-65.
35. Maia ALG, Godinho C, Ferreira ED, Almeida V, Schuh A, Kaye J, et al. Aplicação da versão brasileira da escala de avaliação clínica da demência (Clinical Dementia Rating - CDR) em amostras de pacientes com demência. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2006;64(2):485-9.
36. Radanovic M, Stella F, Forlenza OV. Comprometimento cognitivo leve. *Rev Med.* 2015;94(3):162-8
37. Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E. Mild Cognitive Impairment Clinical Characterization and Outcome. *Arch Neurol.* 1999;56(3):303-8.
38. Walhovd KB, Fjell AM. The relationship between P3 and neuropsychological function in an adult life span sample. *Biol Psychol.* 2003;62(1):65-87
39. Shigaef N, Miotto EC, Lucia MCS, Scaff M. Processos atencionais em idosos saudáveis com alta escolaridade da comunidade da cidade de São Paulo. *Psicol Hosp (São Paulo).* 2011;9(2):96-113.

40. Handam AC, Corrêa PH. Memória episódica e funções executivas em idosos com sintomas depressivos. Psico PUCRS. 2009;40(1);73-80.

FIGURAS

Figura 1. Busca e seleção dos estudos



QUADROS

Quadro 1. Descrição dos estudos selecionados

Nº	AUTORES	ANO	OBJETIVO	DELINEAMENTO	AMOSTRA
1	Bennys et al ⁽⁵⁾	2007	Avaliar a relevância clínica dos potenciais evocados relacionados ao evento no diagnóstico precoce de Doença de Alzheimer (DA) e do Comprometimento Cognitivo Leve (CCL).	Estudo transversal e comparativo	30 pacientes com doença de DA leve a moderada, 20 pacientes com CCL, 10 controles
2	Juckel et al ⁽⁶⁾	2008	Replicar resultados prévios de que as anormalidades dos subcomponentes do P300 são um marcador biológico sensível da DA.	Estudo transversal e comparativo	18 idosos com DA, 18 idosos controles
3	Li et al ⁽⁷⁾	2010	Verificar as mudanças nos potenciais evocados auditivos e sua relação com alterações metabólicas cerebrais no CCL.	Estudo transversal e comparativo	34 sujeitos com CCL e 34 controles
4	Bonanni et al ⁽⁸⁾	2010	Verificar se existe anormalidades no P300 na Demência por Corpos de Levy (DCL) e evidenciar possíveis diferenças entre DCL e DA.	Estudo transversal e comparativo	37 sujeitos com DA, 32 sujeitos com DCL e 50 controles
5	Lai et al ⁽¹⁹⁾	2010	Esclarecer a utilidade dos potenciais evocados no declínio cognitivo e elucidar seu significado cognitivo na DA.	Estudo prospectivo, tipo caso-controle	20 idosos com DA, 20 idosos com CCL e 14 controles
6	Papaliagkas et al ⁽²⁰⁾	2011	Mensurar as mudanças na latência e amplitude das principais ondas do potencial evocado e sua correlação com a memória de pacientes com CCL	Estudo transversal, comparativo entre os grupos, seguimento prospectivo só com o grupo CCL	22 pacientes com CCL amnésico e 30 controles.
7	Sachdeva et al ⁽⁹⁾	2011	Registrar os potenciais evocados em pacientes com demência e correlacionar seus achados com os níveis de óxido nítrico no líquido cefalorraquidiano e na linfa.	Estudo transversal e comparativo	20 sujeitos com demência de diversas tipologias e 20 indivíduos controle
8	Miranda et al ⁽²⁶⁾	2012	Verificar a influência do envelhecimento, dos aspectos cognitivos e depressivos na latência do P300 em idosos com perda auditiva.	Estudo descritivo e analítico	60 idosos com perda auditiva

9	Lee et al ⁽¹⁰⁾	2013	Avaliar a implicação clínica do P300 em pacientes com DA e correlacionar os testes neuropsicológicos com o P300.	Estudo transversal e comparativo	31 sujeitos com DA e 31 controles
10	Lopes et al ⁽¹¹⁾	2014	Investigar o prolongamento da latência do P300 na Doença de Parkinson e sua associação com o estágio clínico da doença	Estudo transversal e comparativo	44 sujeitos com Doença de Parkinson e 33 controles
11	Chang et al ⁽²¹⁾	2014	Avaliar o efeito do Donepezil nos valores de P300 em pacientes com DA e investigar a relação entre o desempenho cognitivo e os componentes do P300.	Estudo prospectivo, ensaio clínico	100 idosos com DA e 20 controles
12	Vaitkevičius et al ⁽¹²⁾	2015	Avaliar e comparar as características de P300 e N200 em pacientes com DA em tratamento com Donepezil e sem tratamento, combinado com idade, educação, sexo e função cognitiva.	Estudo transversal e comparativo	44 pacientes com DA (22 não tratados previamente e 22 pacientes tratados com Donepezil), 50 controles

Legenda: N^o = número; DA = Demência de Alzheimer; CCL = Comprometimento Cognitivo Leve; DCL = Demência por Corpos de Levy.

Quadro 2. Protocolo do P300, testes cognitivos e habilidades avaliadas

ARTIGO /ANO	P300 – PROTOCOLO	TESTES COGNITIVOS	HABILIDADES COGNITIVAS AVALIADAS
Bennys et al, 2007 ⁽⁵⁾	Paradigma odd-ball Intensidade 60dB Som alvo (raro) de 2000 Hz em 20% das vezes Som não-alvo (frequente) 1000Hz em 80% das vezes Tipo de estímulo: ----- Duração/estímulos: 100ms Total de estímulos: 150 Tarefa: contagem do som alvo (raro)	Mini Exame do Estado Mental <i>Clinical Dementia Rating Scale</i> <i>Grober-Buschke scale</i> <i>Trail Making Test</i> <i>Stroop Test</i> <i>Frontal Assessment Battery</i> <i>Montgomery-Asberg Depression Rating Scale</i>	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, inibição e processamento de informações, funções executivas e sintomas depressivos.
Juckel et al, 2008 ⁽⁶⁾	Paradigma odd-ball Intensidade não relatada Som alvo (raro) de 1000Hz em 20% das vezes Som não-alvo (frequente) 500Hz em 80% das vezes Tipo de estímulo: ----- Duração/estímulos: 40ms Total de estímulos: 500 Tarefa: apertar um botão ao perceber o som alvo	Mini Exame do Estado Mental	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais.
Li et al, 2010 ⁽⁷⁾	Paradigma odd-ball Intensidade 70dB Som alvo (raro) de 2000Hz em 20% das vezes Som não-alvo (frequente) 1000Hz em 80% das vezes Tipo de estímulo: tom puro Duração/estímulos: 5ms Total de estímulos: 300 Tarefa: apertar um botão ao perceber o som alvo	Mini Exame do Estado Mental <i>Rey Auditory Verbal Learning Test</i> <i>Wechsler Memory Scale</i> Teste de Nomeação de Boston Teste de Fluência Teste do relógio <i>WAIS-RC Block Design</i> <i>Trail Making Test</i>	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, função executiva, memória visual e verbal, fluência, capacidade intelectual, flexibilidade mental, velocidade de processamento mental e função motora.
Bonanni et al, 2010 ⁽⁸⁾	Paradigma odd-ball Intensidade 75dB Som alvo (raro) de 1000Hz (probabilidade 1:5) Som não-alvo (frequente) 500Hz Tipo de estímulo: ----- Duração/estímulos: 150ms Total de estímulos: 120 Tarefa: contagem em voz alta do som alvo (raro)	Mini Exame do Estado Mental <i>Alzheimer Disease Assessment Scale</i> <i>Frontal Assessment Battery</i> <i>Clinical Dementia Rating Scale</i> <i>Neuropsychiatric Inventory</i> <i>Questionnaire</i> <i>Clinican Assessment of Fluctuation</i>	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, conceitualização, raciocínio abstrato, funções executivas, sintomas neuropsiquiátricos e de flutuação.

Lai et al, 2010 ⁽¹⁹⁾	<p>Paradigma odd-ball</p> <p>Intensidade 80dB</p> <p>Som-alvo (raro) de 2000Hz em 15,38% das vezes</p> <p>Som não alvo (frequente) 1000Hz em 84,62% das vezes</p> <p>Tipo de estímulo: tom puro</p> <p>Duração/estímulos: 20ms</p> <p>Total de estímulos: 325</p> <p>Tarefa: apertar um botão ao perceber o som alvo</p>	<p><i>Cognitive Abilities Screening Instrument -</i></p> <p>(Obtenção do escore do MEEM)</p>	<p>Atenção, concentração, orientação, memória de curto prazo, memória de longo prazo, habilidades linguísticas, praxia construtiva, fluência por categoria, abstração e julgamento.</p>
Papaliagkas et al, 2011 ⁽²⁰⁾	<p>Paradigma odd-ball</p> <p>Intensidade 70dB</p> <p>Som alvo (raro) de 2000Hz em 20% das vezes</p> <p>Som não-alvo (frequente) 1000Hz em 80% das vezes</p> <p>Tipo de estímulo: -----</p> <p>Duração/estímulos: 100ms</p> <p>Total de estímulos: -----</p> <p>Tarefa: apertar um botão ao perceber o som alvo</p>	<p>Mini Exame do Estado Mental</p> <p><i>Clinical Dementia Rating Scale</i></p> <p><i>Rey Auditory Verbal Learning Test</i></p> <p><i>Digit Symbol Test</i></p> <p><i>Rey -Osterrieth Complex Figure Test</i></p> <p>Escala de Depressão Geriátrica</p>	<p>Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, função executiva e sintomas depressivos.</p>
Sachdeva et al, 2011 ⁽⁹⁾	<p>Paradigma odd-ball</p> <p>Intensidade 80dB</p> <p>Som alvo (raro) de 2000Hz em 20% das vezes</p> <p>Som não-alvo (frequente) 500Hz em 80% das vezes</p> <p>Tipo de estímulo: -----</p> <p>Duração/estímulos: -----</p> <p>Total de estímulos: 200</p> <p>Tarefa: não relatada</p>	<p>Mini Exame do Estado Mental</p> <p><i>Clinical Dementia Rating Scale</i></p>	<p>Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, função executiva.</p>
Miranda et al, 2012 ⁽²⁶⁾	<p>Paradigma odd-ball</p> <p>Intensidade 70 a 88 dB (a depender do limiar de audibilidade)</p> <p>Som alvo (raro) de 1000 Hz em 20% das vezes</p> <p>Som não-alvo (frequente) 500Hz em 80% das vezes</p> <p>Tipo de estímulo: tone burst</p> <p>Duração/estímulos: 200ms</p> <p>Total de estímulos: 300</p> <p>Tarefa: prestar atenção aos estímulos raros</p>	<p>Mini Exame do Estado Mental</p> <p>Escala de Avaliação de Doença de Alzheimer</p> <p>Escala de Depressão Geriátrica</p>	<p>Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuo-espaciais, sintomas depressivos.</p>

Lee et al, 2013 ⁽¹⁰⁾	Paradigma odd-ball Intensidade 85 dB Som alvo (raro) de 1500 Hz em 15% das vezes Som não-alvo (frequente) 1000Hz em 85% das vezes Tipo de estímulo: ----- Duração/estímulos: 100ms Total de estímulos: 400 Tarefa: apertar um botão ao perceber o som alvo	Bateria CERAD (Mini Exame do Estado Mental; Memória, evocação e reconhecimento de lista de palavras; Teste de Nomeação de Boston; Teste de Fluência; Teste de Praxia Construtiva e reconstrução) <i>Short Blessed Test</i> <i>Trail Making Test</i> (partes A e B)	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, flexibilidade mental, velocidade de processamento mental, função motora e executiva.
Lopes et al, 2014 ⁽¹¹⁾	Paradigma odd-ball Intensidade 80dB Som alvo (raro) de 2000Hz em 20% das vezes Som não-alvo (frequente) 1000Hz em 80% das vezes Tipo de estímulo: ----- Duração/estímulos: ----- Total de estímulos: ----- Tarefa: contagem silenciosa do som alvo (raro)	Mini Exame do Estado Mental	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais.
Chang et, 2014 al ⁽²¹⁾	Paradigma odd-ball Intensidade 80dB Som-alvo (raro) de 2000Hz em 15,38% das vezes Som não alvo (frequente) 1000Hz em 84,62% das vezes Tipo de estímulo: tom puro Duração/estímulos: 50ms Total de estímulos: 325 Tarefa: apertar um botão ao perceber o som alvo	<i>Cognitive Abilities Screening Instrument</i> (Obtenção do escore do MEEM)	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, fluência por categoria, abstração e julgamento.
Vaitkevičius et al, 2015 ⁽¹²⁾	Paradigma odd-ball Intensidade 60dB Som alvo (raro) de 2000Hz (probabilidade 1:4) Som não-alvo (frequente) 1000Hz Tipo de estímulo: ----- Duração/estímulos: ----- Total de estímulos: 30 estímulos alvo/10min total de teste Tarefa: apertar um botão ao perceber o som alvo	Mini Exame do Estado Mental Escala de Avaliação de Doença de Alzheimer <i>Digit Span-forwards Test</i> <i>Trail Making Test (parte A)</i> <i>Porteus Maze Test</i>	Atenção, orientação temporal e espacial, memória a curto e longo prazo, cálculo, praxia, habilidades de linguagem e visuoespaciais, funções executivas.

Legenda: ms = milissegundos; dB = decibel; Hz = Hertz; min = minuto; % = porcentagem; MEEM = Mini Exame do Estado Mental; CERAD

= Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Diseases

5. RESULTADOS – Artigos científicos

5.2 Artigo 2: Função auditiva, percepção da incapacidade e cognição em idosos: uma relação a elucidar / Hearing function, perception of disability and cognition in elderly: a relationship to elucidate.

Autores:

1. Kellen Cristine de Souza Borges – Programa de pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil.
2. Luciana Macedo de Resende – Programa de pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil.
3. Érica de Araújo Brandão Couto – Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil.

Departamento/Instituição de realização do trabalho: Instituto Jenny de Andrade Faria e Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil.

Endereço para correspondência: Luciana Macedo de Resende, Avenida Alfredo Balena, nº 190, sala 251, bairro Santa Efigênia, Belo Horizonte/MG. CEP: 30.130-100. Correio eletrônico: lucianamr@medicina.ufmg.br

Declaração de conflito de interesses: nada a declarar

Financiadora: nada a declarar

ABSTRACT

Hearing loss and cognitive modifications bring harm to communication, interfering with the activities of daily living and social interaction of the elderly. It is necessary to investigate the mental processes involved in hearing and to understand the integration between auditory perception and cognition. **Objective:** to analyze auditory perception, hearing and cognition in the elderly referred for audiological evaluation and to correlate hearing with cognitive abilities. **Method:** an observational and descriptive study, conducted with 135 elderly. The participants performed the auditory (Tone Threshold Audiometry, Logaudiometry, Immittance audiometry, HHIE Questionnaire - Hearing Handicap Inventory for the Elderly) and the cognitive (MMSE – Mini Mental State Examination) assessments. **Results:** There is high prevalence of hearing complaint and hearing loss in the elderly referred, but there was no relation between the degree of hearing loss and the auditory perception in relation to the cognitive performance. **Conclusion:** In this study, the degree of hearing loss does not influence the cognitive performance of the elderly, and the auditory perception does not differ between individuals with normal or altered cognition.

Keywords: Elderly, Cognition, Cognitive Disorders, Auditory Perception, Hearing Loss.

RESUMO

A perda auditiva e as modificações cognitivas trazem prejuízos à comunicação, interferindo nas atividades de vida diária e interação social dos idosos. É necessário investigar os processos mentais envolvidos na audição e entender a integração existente entre a percepção auditiva e a cognição. **Objetivo:** analisar a percepção auditiva, a audição e a cognição em idosos encaminhados para avaliação audiológica e correlacionar a audição com as habilidades cognitivas. **Método:** estudo observacional e descritivo, realizado com 135 idosos. Os participantes realizaram a avaliação auditiva (Audiometria Tonal Limiar, Logaudiometria, Imitanciometria, questionário HHIE - *Hearing Handicap Inventory for the Elderly*) e cognitiva (teste Mini Exame do Estado Mental - MEEM). **Resultados:** Há alta prevalência de queixa auditiva e perda da audição em idosos encaminhados, mas não houve relação do grau da perda auditiva e da percepção auditiva em relação ao desempenho cognitivo. **Conclusão:** Neste estudo, o grau da perda auditiva não influenciou o desempenho cognitivo dos idosos, e a percepção auditiva não difere entre indivíduos com cognição normal ou alterada.

Palavras-chave: Idosos, Cognição, Transtornos Cognitivos, Percepção Auditiva, Perda Auditiva

INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se num processo de transição demográfica onde, de acordo com as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, espera-se um total de 64 milhões de idosos no ano de 2050¹. Em decorrência desta mudança demográfica e etária, aumenta a possibilidade das deficiências comuns aos idosos, e a necessidade de uma assistência direcionada a este público com o objetivo da manutenção de uma boa qualidade de vida, além da prevenção dos problemas relacionados aos distúrbios da comunicação.

O processo de envelhecimento natural, a senescência, traz a impacto para todos os sistemas sensoriais, dentre eles o sistema auditivo. Estima-se que atualmente 30% da população idosa apresente algum grau de perda auditiva². Essa prevalência pode ser ainda maior, considerando que com o envelhecimento há um aumento gradual no grau da perda auditiva, com maior prejuízo em idosos acima de 80 anos³.

Assim como a audição, os processos cognitivos também sofrem modificações com o envelhecimento, sendo os mais comuns a redução dos recursos atencionais e da memória de curto prazo^{4,5}.

A cognição está associada a audição auxiliando no processamento e fechamento da informação auditiva, assim como o processamento auditivo interfere nas funções cognitivas⁶. Estudos apontam que a redução da acuidade auditiva pode acelerar o processo de declínio cognitivo, devido às limitações que a hipoacusia traz como a dificuldade de comunicação, o isolamento social e a perda da independência^{6,7}.

Os indivíduos com alteração cognitiva também apresentam pior desempenho nas tarefas de processamento auditivo, quando comparados a indivíduos com cognição normal⁸. Entretanto, apesar de alguns estudos explorarem a associação entre cognição e audição, é necessário explorar os mecanismos subjacentes nesse processo.

Pichora- Fuller⁹, autora de diversas pesquisas na área, afirma que a função auditiva, a compreensão e a comunicação dependem do processamento cognitivo. E

defende que o cérebro permite que novas informações sejam processadas na conexão entre a audição e processamento cognitivo. Segundo a autora, quanto mais recursos cognitivos o cérebro dispuser, como a memória e a linguagem, melhor será a audição e conseqüentemente a comunicação. Destaca ainda, que fatores cognitivos são preditores de sucesso na adaptação de aparelhos auditivos, sobretudo nas tecnologias com processamento complexo.

Considerando que a perda auditiva e as modificações cognitivas trazem prejuízos à comunicação, interferem nas atividades de vida diária e na interação social dos idosos, a presente pesquisa busca investigar os processos mentais envolvidos na audição e entender a integração existente entre a percepção auditiva e a cognição. Os objetivos deste estudo são analisar a percepção auditiva, a audição e a cognição em idosos encaminhados para avaliação audiológica e correlacionar a audição com as habilidades cognitivas.

MÉTODO

Estudo do tipo observacional e comparativo realizado com idosos atendidos em um centro de referência em geriatria de um hospital universitário do setor público, na cidade de Belo Horizonte. O estudo, bem como o termo de consentimento livre e esclarecido, foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição responsável sob parecer CAAE: 42167215.0.0000.5149.

A amostra foi composta por 135 idosos, todos os idosos integrantes do estudo foram encaminhados ao serviço de Fonoaudiologia para avaliação da audição, após queixa do idoso ou percepção do médico geriatra.

Os critérios de inclusão adotados foram: ter idade igual ou superior a 60 anos e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos os indivíduos que não conseguiram finalizar a avaliação; presença de alterações psiquiátricas ou neurológicas que impedissem a realização dos testes, presença de hipoacuidade visual ou auditiva incapacitante para as avaliações; perdas auditivas condutivas, indivíduos que apresentassem acúmulo de cerúmen à meatoscopia em

uma ou ambas as orelhas. Neste último caso, os participantes foram encaminhados para avaliação e conduta do otorrinolaringologista.

Inicialmente foi realizada anamnese minuciosa por meio da coleta dos seguintes dados: idade, escolaridade, dados da saúde geral e uso de medicamentos, presença de queixa auditiva e o(s) lado(s) acometido, histórico ocupacional e aspectos da saúde auditiva, como passado de infecções, trauma auditivo e cirurgia otológica.

A avaliação da percepção auditiva foi realizada por meio do questionário Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening Version (HHIE - S)¹¹, composto por 10 perguntas sendo cinco de domínio social e cinco de domínio emocional. O questionário era lido pelo pesquisador que solicitava ao idoso que atribuísse a melhor resposta (sim, não, talvez) para a percepção atual de sua audição. Para análise considerou-se 4 pontos para cada resposta “sim”, 2 para cada “não” e 0 “para cada “talvez”. Os resultados foram estratificados em três categorias: sem percepção do handicap (0-8 pontos), percepção leve a moderada (10-23 pontos) e percepção significativa (24-40 pontos)¹².

O procedimento seguinte foi a aplicação da Escala Visual de Faces (Figura 1 - anexos), onde o sujeito deveria escolher uma face que representasse sua percepção atual quanto à audição. Para cada face associou-se um número em um estrato de 1 a 5, sendo 1 para “audição muito ruim”, 2 para “audição ruim”, 3 para “audição mais ou menos”, 4 “audição boa” e 5 “audição muito boa”.

Todos os sujeitos foram submetidos a inspeção visual do meato acústico externo para garantir condições anatômicas e desobstrução da orelha externa. Para avaliação da acuidade auditiva foram realizados a Audiometria Tonal Limiar e a Logaudiometria, em cabine acústica com audiômetro da marca Interacoustics (Dinamarca), modelo AD629B, com calibração de acordo com a norma ISO 8253-1. Para a Audiometria Tonal Limiar foram determinados os limiares de audibilidade para tons puros nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz por via aérea e nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz por via óssea (quando o limiar aéreo estivesse igual ou superior a 25dBNA). A classificação adotada foi a proposta por BIAP (1997)¹³, definida a partir da média dos limiares obtidos em 500, 1000, 2000 e 4000Hz.

Como a recomendação de BIAP possui 10 classificações, para reduzir o número de variáveis, estas classificações foram agrupadas em: audição normal, perda auditiva leve, perda auditiva moderada (grau I e II), perda auditiva severa (grau I, II, muito severa grau I), perda auditiva muito severa (II, III, total).

Na Logaudiometria determinou-se o Índice Percentual de Reconhecimento da Fala (IPRF) a partir da repetição de 25 monossílabos, cuja leitura foi realizada pelo pesquisador. Considerou-se o resultado como normal (resultado $\geq 88\%$) ou alterado (resultado $\leq 84\%$)¹⁴.

Para avaliar as condições da orelha média e integridade do arco reflexo do nervo acústico, foi realizada a Imitanciometria (timpanometria e pesquisa do reflexo estapediano) com aparelho da marca Interacoustics (Dinamarca), modelo AT235/425, atendendo a norma ISO 8253-1. Para classificação das curvas timpanométricas, utilizou-se o critério proposto por Jerger (1970)¹⁵. O reflexo estapediano foi considerado presente quando desencadeado entre 70 a 100dB acima do limiar da frequência testada.

Para avaliação cognitiva aplicou-se o Mini Exame do Estado Mental¹⁶ - MEEM, escala amplamente utilizada para avaliações cognitivas. Na análise dos resultados utilizou os níveis de corte diferenciados para cada escolaridade conforme recomendação de Bertolucci¹⁷.

Para a análise descritiva das variáveis qualitativas foram utilizadas frequências absolutas e relativas, enquanto que para a análise das variáveis quantitativas foram utilizadas medidas de posição, tendência central e dispersão. A análise comparativa entre a audição e as habilidades cognitivas e entre o grau da perda auditiva com a percepção da incapacidade auditiva foram utilizados o teste Qui-Quadrado e o teste Qui-Quadrado Simulado. O software utilizado nas análises foi o R (versão 3.4.1).

RESULTADOS

A maioria dos indivíduos (67,41%) era do sexo feminino, com idade mínima de 60 e máxima de 90 anos, sendo a média das idades igual a 75,93. Houve predominância dos indivíduos com baixa escolaridade (54,07%). Em relação ao estado de saúde geral, observou-se maior prevalência de Hipertensão Arterial

Sistêmica (HAS) que esteve presente em 69,63% dos respondentes. A taxa de Depressão foi 34,81%, a Dislipidemia (DLP) foi de 29,63%, seguida da Diabetes Mellitus (DM) que correspondeu a uma prevalência de 22,22%. A policomorbidade foi encontrada em 14,07% dos idosos, enquanto, a polifarmácia esteve presente em 33,33%. No que se refere ao histórico da saúde auditiva, 91,85% dos respondentes apresentaram queixa auditiva, sendo que em 95,20% dos casos a queixa foi referida bilateralmente. O zumbido foi relatado por 58,52% dos indivíduos, e em 58,23% destes o zumbido está presente em ambas as orelhas. A dificuldade em compreender a fala foi apontada na maioria dos respondentes (80,74%), contudo a queixa de hiperacusia esteve presente em 31,11% dos indivíduos. A queixa de tontura acomete 51,11% dos indivíduos desta pesquisa – Tabela 1 (em anexos).

A tabela 2 (em anexos) apresenta os resultados da avaliação da percepção auditiva, em que 42,22% dos indivíduos apresentou Escala Visual das Faces indicando a audição como “mais ou menos” e 29,63% considerou a audição como “boa”. Considerando a variável incapacidade auditiva, medida pelo HHIE, 45,93% dos indivíduos teve percepção da incapacidade de leve a moderada.

Para análise dos resultados da audiometria considerou-se apenas uma orelha (com melhor limiar), tendo em vista que não houve diferenças entre as orelhas na análise estatística. A análise da avaliação audiológica revelou que 88,89% dos idosos apresentam alteração da audição, com predomínio da perda auditiva neurosensorial de grau moderado. A audição normal foi encontrada 11,11% dos pesquisados, a perda auditiva mista esteve presente em 10,37% enquanto a perda auditiva neurosensorial acomete 78,52% dos idosos. Em relação à lateralidade, 90,91% das perdas auditivas encontradas foi bilateral e em 68,42% dos casos a configuração audiométrica foi simétrica. O IPRF foi alterado em 53,33% dos sujeitos. A curva timpanométrica “A” foi predominante (85,93%) nos indivíduos, seguida da curva AS (14,07%), os reflexos acústicos foram presentes em apenas 21,48% dos idosos.

No que se refere a cognição, 77,78% dos indivíduos apresentou desempenho normal no teste MEEM (tabela 3 - anexos). A média do escore total do MEEM foi igual a 22,82 com um desvio padrão de 4,98, sendo 10 o valor mínimo e 30 o valor máximo.

Na Tabela 4 (em anexos) é apresentada a comparação da audição e o IPRF com o HHIE. Destaca-se a relação significativa (valor-p=0,000) entre o grau da perda

auditiva obtida pela avaliação audiológica e a percepção auditiva relatada pelos idosos, sendo que o maior percentual de indivíduos com perda auditiva leve não apresentou percepção do handicap/incapacidade (50,00%), enquanto que a maior proporção de indivíduos com perda auditiva moderada teve percepção leve a moderada (69,35%) e percepção significativa do handicap (44,83%).

Houve relação significativa (valor- $p=0,000$) entre o IPRF e o HHIE, uma vez a proporção de indivíduos que apresentaram IPRF normal e não tiveram percepção do handicap foi maior (72,23%) em relação aos indivíduos que tiveram o IPRF alterado, enquanto que o percentual dos indivíduos que apresentaram o IPRF alterado e que tiveram percepção leve a moderada (64,52%) ou percepção significativa do handicap (68,97%) foi maior em relação aos indivíduos com IPRF normal.

A Tabela 5 (em anexos) apresenta a comparação das variáveis de interesse em relação ao MEEM. Observa-se que não houve relação significativa (valor- $p>0,050$) do grau da perda auditiva e da percepção auditiva em relação ao desempenho cognitivo. O gráfico 1 (em anexos) demonstra o resultado da audiometria e do questionário HHIE em indivíduos com MEEM normal e alterado.

DISCUSSÃO

A queixa auditiva nos idosos encaminhados foi altamente relatada no presente estudo, configurando 91,85%, dos indivíduos, o que concorda com o estudo de Labanca et al (2017), que encontrou prevalência de queixa auditiva de 79,5% entre idosos referenciados para avaliação audiológica¹⁸. Em estudos realizados com a população geral brasileira a queixa de perda auditiva varia de 25,7% a 45,3% na população acima dos 60 anos de idade^{2,19-21}. A dificuldade auditiva autorreferida tem significativa incidência tanto em idosos encaminhados a um serviço especializado quanto em idosos da população geral, demonstrando a importância da saúde auditiva para esta população que percebe o declínio e evidencia a redução da percepção auditiva no processo de envelhecimento.

Mesmo em indivíduos com audição periférica normal a queixa auditiva pode estar presente. Isso pode ser justificado pelo complexo processamento da informação

auditiva, que não depende somente da transdução sensorial mas também do processamento auditivo central. A queixa de dificuldade em compreender a fala teve alta frequência nesta pesquisa, justificando as modificações que o envelhecimento acarreta para o processamento da informação auditiva. O estudo de Costi²¹ avaliou idosos participantes de um projeto social e verificou que a queixa de percepção auditiva (45,3%) foi menor que a queixa de dificuldade em compreender a fala (56,9%), ou seja, alguns idosos apesar de sentirem que não houve declínio da acuidade auditiva, percebem dificuldade em entender a fala. Segundo o estudo de Bruckmann²², em idosos, mesmo a perda auditiva de grau leve tem influência significativa no reconhecimento de fala.

O zumbido e a tontura são queixas comuns ao envelhecimento e tal como no presente estudo, são relatadas em estudo de Viacelli & Costa-Ferreira (2013)²³ que encontrou uma prevalência de 74,58% no relato de zumbido e 50,85% no de tontura. Quando comparado ao presente estudo, a prevalência de queixa de zumbido é maior, o que pode ser justificado pelo perfil dos participantes do estudo, usuários de Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI). Em um segundo estudo realizado com idosos também referenciados para avaliação audiológica, houve predomínio da queixa de zumbido (75,2%) e tontura (58,6%)¹⁸ e um terceiro²⁴ verificou que a queixa mais prevalente em idosos é o zumbido, na presença ou não do quadro de tontura, variando de 39,1 a 29,9% respectivamente. A queixa de menor prevalência foi a hiperacusia, relato muito pouco explorado nas pesquisas com idosos.

Percepção auditiva e da incapacidade

Lopez-Torres et al (2009)²⁵ em estudo transversal com 1162 sujeitos acima de 65 anos, avaliou como os idosos percebiam a audição por meio da pergunta “Quão boa você percebe sua audição?”. Como resposta os indivíduos podiam classificar a audição como “boa”, “muito boa”, “normal”, “pobre” e “muito pobre”. A maioria dos idosos classificaram a audição como “boa” ou “muito boa”, e apenas 37% classificou como “normal”, “pobre” ou “muito pobre” o que seria equivalente as classificações “média”, “ruim” ou “muito ruim” utilizadas nesta pesquisa por meio da Escala de Visual de Faces. O estudo de Lopez-Torres foi realizado com idosos da população geral o

que pode justificar a menor percepção. Nesta pesquisa 60% dos idosos percebem a audição como “mais ou menos”, “ruim” ou “muito ruim”.

A literatura aponta correlação entre a audiometria e o resultado do HHIE^{12,26}. Tal resultado indica que os idosos apresentam boa concordância entre a percepção do handicap e a audição, o que contribui para a prática clínica demonstrando que o questionário de percepção do handicap pode ser utilizado na rotina da avaliação audiológica auxiliando no processo diagnóstico das alterações auditivas. Este estudo concordou com os achados da literatura. Contudo, o estudo realizado por Sestren (2002)²⁷ discorda deste resultado, pois não observou associação entre o handicap e grau da perda auditiva, em dois grupos analisados separadamente, homens e mulheres.

Na presente pesquisa também houve associação entre o HHIE e os resultados do IPRF, indicando que idosos com pior reconhecimento de fala apresentam maior percepção da desvantagem auditiva.

Audição

A frequência de perda auditiva entre idosos atendidos em ambulatórios é variável entre os estudos da literatura, de 77,7% a 94,4%^{18,20,28,29}. O estudo de Crispim Moraes et al (2012)²⁸ verificou que 94,4% dos idosos referidos a um centro audiológico apresentam algum tipo de perda auditiva. Tal estudo utilizou uma classificação diferente da utilizada neste trabalho, onde considerou para média tonal os limiares encontrados nas frequências de 500, 1000 e 2000Hz. Um estudo recente³⁰ que também utilizou a classificação BIAP¹³, verificou a prevalência de 68% de perda auditiva em idosos referenciados para a avaliação audiológica.

Quanto ao tipo de perda auditiva outros estudos apontam maior incidência de acometimento neurossensorial²⁸⁻³¹ e audição simétrica^{28,29,31} com curva audiométrica descendente^{28,29,31}, corroborando com os resultados deste estudo, caracterizando a perda auditiva associada ao envelhecimento, conhecida como presbiacusia. Há aumento do grau da perda auditiva conforme a idade²⁸.

Em estudos realizados no Brasil^{24,30} a média de IPRF foi de 80% ou menos, evidenciando a dificuldade em compreender fala entre idosos. Já no estudo de

Sanchez e colaboradores³¹ a maioria dos idosos apresentaram porcentagens acima de 88% para o reconhecimento de monossílabos, discordando do presente estudo. A justificativa se dá pelos estudos que encontraram maior comprometimento do IPRF terem analisados idosos com queixa auditiva e possuírem maior prevalência de perda auditiva em suas amostras.

Cognição

A alteração no MEEM foi evidenciada em 22,22% dos indivíduos no presente estudo, concordando com o resultado de outros estudos^{28,30}, que verificou MEEM alterado 28% dos idosos. A média do MEEM foi igual a 22,82, não diferindo da média encontrada em outras pesquisas^{32,33}. O estudo de Kopper et al (2009)³³ ainda verificou pior desempenho no teste com o aumento da idade.

A associação entre o grau da perda auditiva e MEEM é defendida por alguns autores, que afirmam que indivíduos idosos com maior perda auditiva apresentaram pior desempenho cognitivo³²⁻³⁴. Outros estudos também apontaram associação entre as habilidades auditivas e cognitivas^{6,8,25,35-37}. Em um estudo do tipo coorte por meio de acompanhamento de 3075 idosos durante seis anos, Lin³⁶ evidenciou que indivíduos idosos com perda auditiva tem taxa de declínio cognitivo de 30 a 40% e risco aumentado para comprometimento cognitivo, quando comparados com indivíduos com audição normal. O autor defende que esta associação deve-se ao isolamento social e redução da carga cognitiva que podem ser consequências da deficiência auditiva em idosos.

Discordando do exposto acima, o presente estudo não verificou associação entre a perda auditiva e o desempenho no Mini Exame do Estado Mental. Outros estudos corroboram com tal achado^{19,22,30}. O estudo de Borges et al 2016³⁰ apesar de não encontrar correlação entre a audiometria e o MEEM, aponta associação entre o IPRF e o MEEM, sendo que os sujeitos com menor valor de IPRF também apresentaram escore rebaixado no teste cognitivo. Este resultado pode ser justificado pela dificuldade em processar a informação verbal e redução da atenção que podem ser encontradas em indivíduos com declínio cognitivo.

Este estudo também não verificou correlação entre a percepção auditiva e a cognição. Não foi confirmada a hipótese de que indivíduos com cognição alterada teriam pior auto-percepção auditiva. O estudo de Magrini e colaboradores (2017)³⁷ também analisou o resultado do HHIE e do MEEM em idosos, entretanto por meio da coleta de dados em prontuários e em usuários de AASI. A pesquisa aponta que a adaptação dos AASI em idosos melhora a auto-percepção auditiva e a pontuação do MEEM, contudo o estudo não correlacionou os resultados dos dois instrumentos.

As limitações encontradas no estudo se devem a realização de apenas um teste cognitivo, o MEEM, que constitui triagem cognitiva e a partir do qual não se consegue obter dados minuciosos sobre a cognição. A não associação entre o resultado do IPRF e MEEM pode ser considerada como uma limitação, dado que a queixa de dificuldade em compreender a fala foi muito prevalente entre os respondentes desta pesquisa. Além das limitações expostas, o estudo descritivo não permite definir provas causais e tem menor poder analítico.

Como aspecto positivo do estudo pode-se destacar o “n” utilizado na amostra que considerou o cálculo amostral para uma população específica, evidenciando o rigor metodológico.

É de suma importância a realização de mais pesquisas que possam analisar a integração entre percepção auditiva e cognição, assim como verificar a relação entre o processamento auditivo e a cognição, tendo em vista que o funcionamento cognitivo depende de um complexo processo.

CONCLUSÃO

A frequência de queixa auditiva e perda da audição em idosos encaminhados é alta, com maior predomínio da perda auditiva neurossensorial, bilateral e simétrica. Quanto a percepção auditiva a maioria dos idosos apresenta auto-percepção regular referente a sua audição, com índice de desvantagem de leve a moderado. O resultado alterado no MEEM foi encontrado em minoria dos idosos.

Conclui-se que neste estudo o grau da perda auditiva não influenciou no desempenho cognitivo dos idosos, e a percepção auditiva não difere entre indivíduos com cognição normal ou alterada.

FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

Figura 1. Escala Visual das Faces

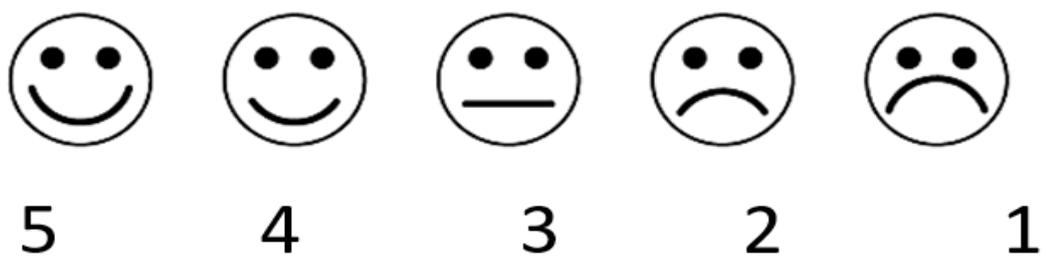


Tabela 1. Perfil demográfico, clínico e auditivo dos idosos

Variáveis		N	%
Sexo	Feminino	91	67,41%
	Masculino	44	32,59%
Escolaridade	Analfabeto	21	15,56%
	Baixa Escolaridade	73	54,07%
	Média escolaridade	15	11,11%
	Alta Escolaridade	26	19,26%
Depressão	Sim	47	34,81%
	Não	88	65,19%
HAS	Sim	94	69,63%
	Não	41	30,37%
DM	Sim	30	22,22%
	Não	105	77,78%
DLP	Sim	40	29,63%
	Não	95	70,37%
Insuficiência B12	Sim	7	5,19%
	Não	128	94,81%
Policomorbidade	Sim	19	14,07%
	Não	116	85,93%
Polifarmácia	Sim	45	33,33%
	Não	90	66,67%
Queixa auditiva	Sim	124	91,85%
	Não	11	8,15%
Lado da queixa auditiva	OD	4	3,20%
	OE	2	1,60%
	Ambas	119	95,20%
Lado Pior	OD	28	22,40%
	OE	39	31,20%
	Orelhas iguais	58	46,40%
Antecedentes familiares	Sim	8	5,93%
	Não	127	94,07%
História de ruído ocupacional	Sim	32	23,70%
	Não	103	76,30%
Passado de Infecção	Sim	6	4,44%
	Não	129	95,56%
Zumbido	Sim	79	58,52%
	Não	56	41,48%
Local do Zumbido	OD	10	12,66%
	OE	14	17,72%
	Ambas as orelhas	46	58,23%
	Cabeça	9	11,39%
Dificuldade em compreender a fala	Sim	109	80,74%
	Não	26	19,26%
Desconforto com barulho intenso	Sim	42	31,11%
	Não	93	68,89%
Tontura	Sim	69	51,11%
	Não	66	48,89%

N= número; HAS = Hipertensão arterial Sistêmica; DM = Diabetes Mellitus; DLP = Dislipidemia; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda

Tabela 2. Percepção do handicap/incapacidade e da audição em idosos

Variáveis		N	%
HHIE	Sem percepção do handicap	44	32,59%
	Percepção leve a moderada	62	45,93%
	Percepção significativa	29	21,48%
Escala Visual de Faces	Péssima	9	6,67%
	Ruim	15	11,11%
	Mais ou menos	57	42,22%
	Boa	40	29,63%
	Ótima	14	10,37%

N= número; HHIE = *Hearing Handicap Inventory for the Elderly*

Tabela 3. Descrição da audição e cognição dos idosos encaminhados para avaliação audiológica

Variáveis		N	%
Grau da PA	Audição Normal	15	11,11%
	PA leve	41	30,37%
	PA moderada	67	49,63%
	PA severa	8	5,93%
	PA muito severa	4	2,96%
Lateralidade	Unilateral	11	9,09%
	Bilateral	110	90,91%
Curva Simetria	Simétrica	91	68,42%
	Assimétrica	42	31,58%
IPRF	Alterado	72	53,33%
	Normal	63	46,67%
MEEM	Alterado	30	22,22%
	Normal	105	77,78%

N= número; PA = Perda auditiva; IPRF = Índice Percentual de Reconhecimento da Fala; MEEM = Mini Exame do Estado Mental

Tabela 4. Comparação do IPRF e audição com a percepção do handicap auditivo

Variáveis\HHIE	Sem percepção do handicap		Percepção leve a moderada		Percepção significativa		Valor-p	
	N	%	N	%	N	%		
Audição	Audição Normal	9	20,45%	4	6,45%	2	6,90%	0,000 ²
	PA leve	22	50,00%	12	19,35%	7	24,14%	
	PA moderada	11	25,00%	43	69,35%	13	44,83%	
	PA severa	2	4,55%	2	3,23%	4	13,79%	
	PA muito severa	0	0,00%	1	1,61%	3	10,34%	
IPRF	Alterado	12	27,27%	40	64,52%	20	68,97%	0,000 ¹
	Normal	32	72,73%	22	35,48%	9	31,03%	

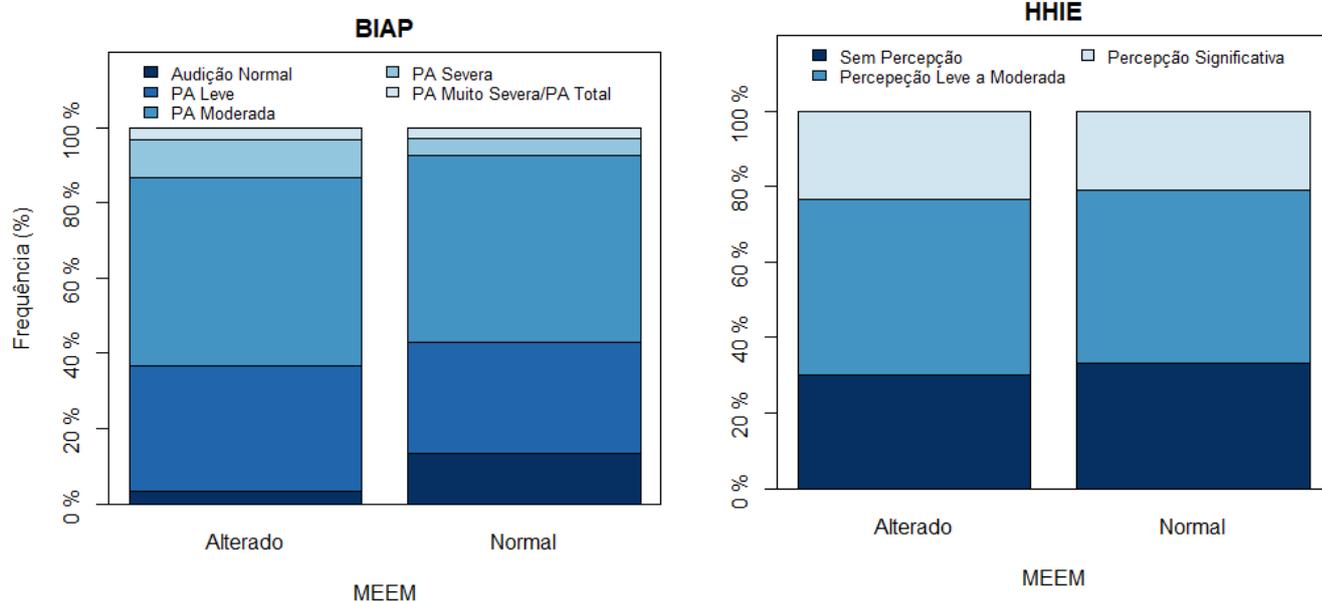
N = número; PA = Perda auditiva; IPRF = Índice Percentual de Reconhecimento da Fala; HHIE = *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* ¹Qui-quadrado; ²Qui-quadrado Simulado.

Tabela 5. Correlação da audição e percepção auditiva com o desempenho cognitivo

Variáveis\MEEM - Categoria	Alterado		Normal		Valor-p
	N	%	N	%	
Audição Normal	1	3,30%	14	13,30%	0,537 ¹
Perda auditiva leve	10	33,30%	31	29,50%	
Audição PA moderada	15	50,00%	52	49,50%	
PA severa	3	10,00%	5	4,80%	
PA muito severa	1	3,30%	3	2,90%	
HHIE Sem percepção do handicap	9	30,00%	35	33,30%	0,930 ²
Percepção leve a moderada	14	46,70%	48	45,70%	
Percepção significativa	7	23,30%	22	21,00%	

N = número; PA = Perda auditiva; IPRF = Índice Percentual de Reconhecimento da Fala; HHIE = *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* ¹Qui-quadrado; ²Qui-quadrado Simulado

Gráfico 1. Gráfico de barras da comparação do resultado da audiometria e HHIE em relação ao MEEM



Legenda: MEEM = Mini Exame do Estado Mental; PA = Perda auditiva

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores Sociodemográficos e de saúde no Brasil, 2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2009.
2. Bauer MA, Zanella AK, Gomes Filho I, Carli G, Teixeira AR, Bós AJG. Perfil e prevalência de queixa auditiva em idosos. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2017;83(5):523-9.
3. Baraldi GS, Almeida LC, Borges ACC. Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007;73(1):64-70.
4. Pinto AC. Problemas de memória nos idosos: Uma revisão. *Psicologia Educação Cultura*. 1999;3(2):253-95.
5. Mather M, Carstensen LL. Aging and motivated cognition: The positivity effect in attention and memory. *Trends Cogn Sci*. 2005;9:496-502.
6. Lin FR. Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66(10):1131-6.
7. Buss LH, Graciolli LS, Rossi AG. Processamento auditivo em idosos: implicações e soluções. *Rev CEFAC*. 2010;12(1):146-51.
8. Lessa AH, Costa MJ. Influência da cognição em habilidades auditivas de idosos pré e pós-adaptação de próteses auditivas. *Audiol Commun Res*. 2016;21:e1686.
9. Pichora-Fuller MK, Singh G. Effects of age on auditory and cognitive processing: implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. *Trends Amplif*. 2006;10:29-59.
10. Cruz MS, Lima MCP, Santos JLF, Duarte YA de O, Lebrão ML, Ramos-Cerqueira ATA. Deficiência auditiva referida por idosos no Município de São Paulo, Brasil: prevalência e fatores associados (Estudo SABE, 2006). *Cad Saúde Pública*. 2012;28:1479-92.
11. Ventry IM, Weinstein BE. The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: a new tool. *Ear hear*. 1982;3(3):128-34.
12. Rosis ACA, Souza MRF, Iorio MCM. Questionário Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening version (HHIE-S): estudo da sensibilidade e especificidade. *Rev soc bras fonoaudiol*. 2009;14(3):339-45.

13. Bureau Internacional d'Audio Phonologie. Audiometric classification of hearing impairment: recommendation 02/1, 1997. Disponível em: www.biap.org, acesso em 20/12/2017.
14. Humes LE, Christopherson L. Speech identification difficulties of hearing-impaired elderly persons: the contributions of auditory processing deficits. *J Speech Hear Res.* 1991;34(3):686-93.
15. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryng.* 1970;92(4):311-24.
16. Folstein MF, Folstein SE, McHugh P. Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98.
17. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano YO. Mini-exame do estado mental em uma população geral. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):1-7
18. Labanca L, Guimarães FS, Guarisco LPC, Couto EAB, Gonçalves DU. Triagem auditiva em idosos: avaliação da acurácia e reprodutibilidade do teste do sussurro. *Cien Saude Colet.* 2017;22(11):3589-98.
19. Crispim KGM, Ferreira AP. Prevalência de deficiência auditiva referida e fatores associados em uma população de idosos da cidade de Manaus: um estudo de base populacional. *Rev CEFAC.* 2015;7(6):1946-56.
20. Santiago LM, Novaes CO. Auto-avaliação da audição em idosos. *Rev CEFAC.* 2009;11:98-105.
21. Costi BB, Olchik MR, Gonçalves AK et al. Perda auditiva em idosos: relação entre autorrelato, diagnóstico audiológico e verificação da ocorrência de utilização de aparelhos de amplificação sonora individual. *Rev Kairós.* 2014;17(2):179-92.
22. Bruckmann M, Pinheiro MMC. Efeitos da perda auditiva e da cognição no reconhecimento de sentenças. *CoDAS.* 2016;28(4):338-44.
23. Viacelli SNA, Costa-Ferreira MID. Perfil dos usuários de AASI com vistas à amplificação, cognição e processamento auditivo. *Rev. CEFAC.* 2013;15(5):1125-36.

24. Martins SAA, Bassi I, Mancini PC. Perfil audiológico de idosos submetidos à reabilitação vestibular. *Rev CEFAC*. 2015;17(3):819-26.
25. Hidalgo JLT, Gras CB, Lapeira JT, Verdejo MAL, Campo JMC, Rabadán FE. Functional status of elderly people with hearing loss. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009;49(1):88-92
26. Nóbrega JD, Camara MFS, Borges ACC. Audição do idoso: análise da percepção do prejuízo auditivo, perfil audiológico e suas correlações. *RBPS*. 2008;21(1):39-46.
27. Sestren E, Jacob LCB, Callefe LG, Alvarenga KF. Avaliação da autopercepção do handicap auditivo em idosos. *Rev Disturb Comum*. 2002;14(1):103-20.
28. Crispim KGM, Rodrigues RC, Ferreira AP, Mattos IE, Santiago LM. Prevalência de déficit auditivo em idosos referidos a serviço de audiologia em Manaus, Amazonas. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2012;25(4):469-75.
29. Guerra T, Estevanovic L, Cavalcante M, Silva R, Miranda I, Quintas V. Profile of audiometric thresholds and tympanometric curve of elderly patients. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(5):663-6.
30. Borges MGS, Labanca L, Couto EAB, Guarisco LPC. Correlações entre a avaliação audiológica e a triagem cognitiva em idosos. *Rev CEFAC*. 2016;18(6):1285-93.
31. Sanchez ML, Nunes FB, Barros F, Ganança MM, Caovilla HH. Auditory Processing Assessment in older people with no report of hearing disability. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008;74(6):896-902.
32. Fell AC, Teixeira AR. Cognição em idosos: influência do uso de aparelhos de amplificação. *Rev Kairós*. 2015; 18(2):197-208.
33. Kopper H, Teixeira AR, Dornelles S. Desempenho cognitivo em um grupo de idosos: influência da audição, idade, sexo e escolaridade. *Arquivos Int Otorrinolaringol*. 2009;13(1):39-43.
34. Cruickshanks KJ, Tweed TS, Wiley TL et al. The 5-year incidence and progression of hearing loss: the epidemiology of hearing loss study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129:1041-6.

35. Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L. Hearing loss and incident dementia. Arch Neurol. 2011;68(2):214-20.

36. Lin FR, Yaffe K, Xia J et al. Hearing loss and cognitive decline in older adults. JAMA. 2013;173(4):293-9.

37. Magrini AM, Momensohn-Santos TM. Verificar a influência do uso do aparelho auditivo no desempenho cognitivo de idosos. Distúrb Comum. 2017;29(1):122-32.

5. RESULTADOS – Artigos científicos

5.3 Artigo 3: Estudo comparativo das habilidades cognitivas e auditivas em idosos funcionalmente independentes/ Comparative study of cognitive and hearing skills in functionally independent elderly

Kellen Cristine de Souza Borges¹, Érica de Araújo Brandão Couto², Patrícia Cotta Mancini¹, Luciana Macedo de Resende¹

1. Programa de pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil.
2. Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil.

Fontes de financiamento/ Conflitos de Interesse: não possui.

Endereço para correspondência: Luciana Macedo de Resende, Avenida Alfredo Balena, nº 190, sala 251, bairro Santa Efigênia, Belo Horizonte/MG. CEP: 30.130-100.
Correio eletrônico: lmacedo.luciana@gmail.com

RESUMO

Objetivo: verificar a existência da relação entre o P300 e a cognição, descrever quais habilidades cognitivas estão associadas ao resultado do P300 e comparar os achados auditivos e cognitivos entre idosos hígidos e idosos com alto risco de fragilização ou frágeis. **Método:** Trata-se de estudo do tipo transversal, descritivo e comparativo, realizado com idosos distribuídos em dois grupos: grupo de estudo (composto por idosos frágeis e em risco de fragilização) e o grupo comparativo (idosos hígidos). Todos foram submetidos a avaliação auditiva e cognitiva, sendo os procedimentos descritos a seguir: exames de Audiometria Tonal Limiar, Logaudiometria, Potencial Evocado (P300), questionário HHIE (Hearing Handicap Inventory for the Elderly), MEEM (Mini-Exame do Estado Mental), TDR (Teste do Desenho do Relógio) e bateria CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*). **Resultados:** Participaram 40 idosos em cada grupo, o grupo estudo (idosos frágeis) foi composto por 75% de mulheres e 25% homens, e o grupo comparativo (idosos hígidos) tinha 82,50% de mulheres e 17,50% de homens. Os idosos frágeis apresentam menor percepção do handicap quando comparado aos idosos hígidos ($p= 0,038$). A perda auditiva esteve presente em 60% dos idosos hígidos e em 75% dos idosos em risco de fragilização/frágeis. Observou-se mais casos de P300 alterado no grupo estudo e as habilidades de linguagem, função executiva, memória e o resultado do MEEM foram associados ao P300. **Conclusão:** A perda auditiva tem alta prevalência em ambos os grupos, mas a percepção do handicap é maior em idosos frágeis, bem como a alteração do P300. O P300 está associado as habilidades de linguagem e função executiva em idosos hígidos, e a função executiva, MEEM e memória estão associados ao P300 em idosos frágeis. A comparação entre idosos frágeis e idosos hígidos enriquece a discussão sobre o impacto da fragilidade nas habilidades

auditivas e cognitivas, diferencia a população idosa ao olhar dos profissionais de saúde e favorece melhorias no atendimento ao idoso.

Palavras-chave: Idoso, Idoso Fragilizado, Potencial Evocado P300, Envelhecimento, Perda Auditiva, Cognição, Fragilidade.

ABSTRACT

Objective: To verify the existence of the relationship between P300 and cognition, to describe which cognitive skills are associated with the P300 result and to compare the hearing and cognitive findings between healthy elderly and elderly with high risk of frailty or frail ones. **Method:** This is a cross-sectional, descriptive and comparative study conducted with elderly people divided into two groups: the study group (composed of frail elderly and those at risk of frailty) and the comparative group (healthy elderly). All of them underwent hearing and cognitive evaluation, and the procedures are described as follows: Tone Threshold Audiometry, Logaudiometry, Evoked Potential (P300) Test, HHIE Questionnaire (Hearing Handicap Inventory for the Elderly), MMSE (Mini-Mental State Examination), CDT (Clock Drawing Test), and CERAD (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease) battery. **Results:** There were 40 elderly in each group. The study group (frail elderly) was composed of 75% women and 25% men and the comparative group (healthy elderly) had 82.50% women and 17.50% men. The frail elderly had a higher perception of the handicap when compared to the healthy elderly ($p= 0,038$). Hearing loss was present in 60% of healthy elderly and in 75% of elderly at risk of frailty/frail ones. There were more cases of altered P300 in the study group, and the language, executive function and memory skills and the MMSE result were associated with the P300. **Conclusion:** Hearing loss has a high prevalence in both groups, but the perception of the handicap is higher in frail elderly, as well as the change in the P300. The P300 is associated with language and executive function skills in healthy elderly, and the executive function, MMSE and memory are associated with the P300 in frail elderly. The comparison between frail elderly and healthy ones enriches the discussion about the impact of frailty on hearing

and cognitive skills, differentiate the elderly population from the health professionals' perspective and favor improvements in the elderly care.

Keywords: Elderly, Frail Elderly, P300 Evoked Potential, Aging, Hearing Loss, Cognition, Frailty.

INTRODUÇÃO

Os idosos podem ser diferenciados em idosos hígidos e idosos frágeis ou em risco de fragilização. O idoso hígido tem capacidade de gerenciar sua vida com autonomia e independência sem condições crônicas de maior vulnerabilidade. Já os idosos frágeis ou em risco de fragilização podem ter limitações funcionais, sendo as comorbidades associadas ao envelhecimento um dos principais fatores de risco para o estado de fragilidade (Fried et al., 2001).

Embora o conceito de fragilidade seja um conceito controverso na literatura específica (Gobbens et al., 2010; Rodríguez-Mañas et al., 2013), é considerada causa importante da incapacidade funcional e cognitiva

Dentre as incapacidades que podem acometer os idosos, é digna de nota a incapacidade cognitiva que pode ter diversos fatores etiológicos como a demência, a depressão, o delirium e as doenças mentais, como a esquizofrenia. A cognição pode ser considerada como um marcador de fragilidade e é formada por várias funções corticais sendo elas, a memória, a linguagem, a praxia, a gnosia, as funções executivas e visuoespaciais (Moraes et al., 2010).

A presbiacusia também é considerada um marcador de fragilidade na idade avançada pois interfere na saúde e na qualidade de vida dos idosos, como também na cognição e humor (Panza et al., 2015). Esta perda auditiva decorrente do envelhecimento pode levar a incapacidade comunicativa, e assim como a cognição, pode comprometer a funcionalidade do sujeito.

A relação entre a audição e a cognição é defendida por muitos autores que afirmam que a audição periférica e o processamento auditivo central são piores em indivíduos com cognição pobre (Kropper et al., 2009; Idrizbegovic et al., 2011; Lin,

2011, 2013; Bush et al., 2015). Da mesma forma, a cognição parece influenciar nas habilidades de processamento da informação auditiva (Gates et al., 2002; Rahman et al., 2011).

Considerado um potencial de longa latência e endógeno, o P300 é um método objetivo que pode ser utilizado para avaliar alterações cognitivas e auditivas em quadros demenciais, assim como no envelhecimento normal. Este potencial é considerado como o maior pico positivo entre 250 a 500ms, e sua análise leva em consideração a amplitude e latência da onda P3, que ocorre após os componentes N1, P2 e N2 (Polich, 1998).

Um estudo recente (Lister et al., 2016) defende que muitos estudos utilizam medidas comportamentais para verificar a relação entre a cognição e audição, e que isto se mostra limitado tendo em vista que estes exames dependem de fatores externos, como a motivação e participação do sujeito. Ao contrário, os potenciais evocados são menos suscetíveis a viés, e podem captar a informação auditiva até o córtex cerebral.

O estudo da relação do P300 com as habilidades cognitivas pode auxiliar na avaliação dos idosos com queixa auditiva e em declínio cognitivo, e assim subsidiar discussões relativas a avaliação e reabilitação auditiva e cognitiva nessa população. Como o P300 é influenciado por aspectos da função cognitiva é de extrema importância verificar os domínios cognitivos associados a este potencial de longa latência. E ainda, o conhecimento das funções auditivas e cognitivas em idosos hígidos e idosos em fragilização poderá diferenciar a população idosa ao olhar dos profissionais de saúde e favorecer melhorias no atendimento ao idoso frágil.

Foram objetivos do presente estudo: verificar a existência da relação entre o P300 e a cognição e descrever quais habilidades cognitivas estão associadas ao resultado do P300. Este estudo também pretendeu diferenciar e comparar os achados auditivos e cognitivos entre idosos hígidos e idosos com alto risco de fragilização ou frágeis.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho

Trata-se de estudo do tipo transversal e comparativo, realizado com idosos. A pesquisa foi aprovada pelo CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) da instituição sob parecer de número CAAE – 42167215.0.0000.5149.

Participantes do estudo

Os participantes foram distribuídos em dois grupos, sendo o grupo de estudo e o grupo comparativo. Compôs o grupo de estudo os idosos frágeis ou em alto risco de fragilização acompanhados no serviço de referência em geriatria e gerontologia do Programa Mais Vida na cidade de Belo Horizonte, que oferece atendimento especializado a idosos com saúde fragilizada. Os idosos são encaminhados ao serviço de referência por meio da Unidade Básica de Saúde após análise criteriosa da equipe. O grupo comparativo foi composto por idosos hígidos, praticantes regulares de atividade física na “Academia da Cidade” de uma universidade pública de Belo Horizonte e que nunca haviam realizado ou sido encaminhados para exame auditivo anteriormente. Todos os idosos do grupo estudo foram encaminhados ao serviço de Fonoaudiologia, pelo geriatra responsável, para avaliação da audição. Já os idosos

do grupo comparativo foram convidados a participar do estudo por meio de convite do pesquisador. A amostra do estudo foi obtida por conveniência. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após explicação dos objetivos e processos da pesquisa.

Foram incluídos no estudo indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos e que assinaram o TCLE. Foram excluídos: sujeitos com avaliação incompleta, presença de média tonal maior que 40dBNA (nas frequências de 500,1000,2000 e 4000Hz) em uma ou ambas as orelhas, os que não conseguiram realizar os testes ou exames, presença de hipoacuidade visual ou auditiva limitante; indivíduos que apresentaram acúmulo de cerúmen em uma ou ambas as orelhas. Os idosos que apresentaram acúmulo de cerúmen à meatoscopia foram encaminhados para o otorrinolaringologista.

Procedimentos

Os sujeitos de ambos os grupos foram submetidos aos mesmos procedimentos: anamnese, avaliação auditiva e cognitiva.

A anamnese abordou questões relativas a saúde geral como presença de doenças e uso de medicamentos contínuos, histórico da saúde auditiva como queixas quanto a acuidade auditiva, tontura, zumbido, dificuldade em compreender a fala, hiperacusia, passado de infecções, cirurgias, trauma auditivo e ruído ocupacional.

A avaliação auditiva compreendeu: aplicação do questionário *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* (HHIE; Ventry e Weinstein, 1982) na versão reduzida; Meatoscopia; Audiometria Tonal Limiar e Logaudiometria; Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência – P300.

O questionário HHIE é constituído de 10 questões que abordam aspectos da desvantagem auditiva nos domínios social e emocional. O pesquisador leu o questionário e solicitava que o idoso escolhesse a resposta que melhor se referia a sua percepção atual (sim, não, talvez). Para análise considerou-se 4 pontos para cada resposta “sim”, 2 para “não” e 0 “para “talvez”. Os resultados foram estratificados em três categorias conforme recomendação de um estudo brasileiro (Rosis et al., 2009): sem percepção do handicap (0-8 pontos), percepção leve a moderada (10-23 pontos) e percepção significativa (24-40 pontos).

A avaliação da audição consistiu na realização da Audiometria Tonal Limiar e Logaudiometria, realizadas em cabine acústica com audiômetro da marca Interacoustics (Dinamarca), modelo AD629B, com calibração de acordo com a norma ISO 8253-1. Na Audiometria Tonal Limiar foram pesquisados os limiares auditivos para tons puros nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz por via aérea e nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz por via óssea, quando indicado. A média tonal foi definida a partir dos limiares obtidos em 500, 1000, 2000 e 4000Hz, segundo a recomendação internacional (BIAP, 1997). Na logaudiometria foi realizado o IPRF (Índice Percentual de Reconhecimento de Fala) a partir da leitura de 25 monossílabos, o indivíduo deveria repetir as palavras e a cada erro era subtraído 4% do escore total possível (100%). Os resultados foram estratificados em normal ($\geq 88\%$) e alterado ($\leq 84\%$).

O Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (P300) foi aplicado com o aparelho ICS Chart EP 200 da marca Otometrics (Dinamarca), em sala tratada acusticamente onde os indivíduos foram acomodados em uma cadeira confortavelmente. Foi realizada a limpeza prévia da pele com pasta abrasiva marca Nuprep e fixação de eletrodos descartáveis Meditrace da marca Kendal. Os eletrodos

foram fixados na região frontal (ativo em Cz e terra em Fz) e nas mastoides direita e esquerda (M₂ e M₁). No par de fones de inserção utilizou-se olivas de espuma moldáveis. A impedância dos eletrodos foi mantida menor que 5 kΩ, e a diferença entre eles não ultrapassou 3 kΩ. Os participantes foram orientados primeiramente quanto aos tipos de sons que escutariam e após foram instruídos que deveriam contar mentalmente o som raro e ao final do exame o sujeito relatava a quantidade de sons raros que apareceram. Os sujeitos ainda foram orientados a manter a cabeça ereta, evitar piscadelas ou movimentações durante os exames (Polich, 1998). O protocolo utilizado no teste encontra-se descrito no quadro 1 (anexos).

Na análise do P300 foi realizada a subtração da onda frequente pela onda rara e identificada a onda P3 como a maior onda positiva ocorrendo entre 240 a 500ms, logo após o complexo N1-P2-N2. Os resultados do P300 foram apresentados na forma de resultado categórico e sua análise baseou-se nos valores médios de latência de P3, sendo considerado os resultados como normal e alterado. Foi considerado normal as latências de 368,9ms para indivíduos até 79 anos e 377,6ms para indivíduos com 80 anos ou mais (Miranda et al., 2012).

Para avaliação cognitiva todos os participantes foram submetidos ao Mini Exame do Estado Mental (MEEM; Folstein et al., 1975), Teste do Desenho do Relógio (TDR; Sunderland et al., 1989) e bateria *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease* (CERAD; Morris et al., 1989). O MEEM é uma triagem cognitiva amplamente utilizada para avaliação das habilidades cognitivas. Na presente pesquisa utilizou-se o ponto de corte proposto por estudo realizado na população brasileira (Bertolucci et al., 1994). O TDR avalia a presença de disfunções executivas e sua avaliação considerou a colocação dos ponteiros, números e marcação da hora (Shulman, 2000). A bateria CERAD, adaptada para o Brasil (Bertolucci et al., 1998) avalia por meio de

88

cinco subtestes a atenção, memória de curto e longo prazo, acesso semântico e reconhecimento visual. Todos os testes cognitivos utilizados fazem parte do rastreio cognitivo, preconizado pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Os testes foram aplicados por três pesquisadores treinados.

Para evitar a influência da fadiga nos testes dividiu-se a coleta dos dados em duas sessões, na primeira sessão realizava-se a anamnese, aplicação do HHIE e MEEM, audiometria e logaudiometria. Na segunda sessão os idosos eram submetidos ao P300 e demais testes cognitivos.

Análise estatística

Para a análise descritiva das variáveis qualitativas foram utilizadas frequências absolutas e relativas, enquanto que para a análise das variáveis quantitativas foram utilizadas medidas de posição, tendência central e dispersão. Para analisar as habilidades auditivas e cognitivas entre os grupos de idosos e para verificar a relação entre o resultado do P300 e as habilidades cognitivas, foi utilizado o teste Qui-Quadrado (Agresti, 2002) e o teste Exato de Fisher (Agresti, 2002), enquanto que para comparar a idade entre os grupos utilizou-se o teste de Mann-Whitney (Hollander e Wolfe, 1999). O software utilizado nas análises foi o R (versão 3.4.1). =

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 80 idosos, sendo 40 do grupo estudo (idosos frágeis) e 40 do grupo comparativo (idosos hígidos). O grupo estudo foi composto por 30 (75%) mulheres e 10 (25%) homens, e o grupo comparativo contou com 33 (82,50%) mulheres e 7 (17,50%) homens. Quanto a idade, a média foi de 71,95 (sendo a idade

mínima 60 e a máxima 95 anos) no grupo estudo e média de 71,13 (idade mínima de 60 anos e máxima 84 anos) no grupo comparativo. No grupo estudo houve predomínio da baixa escolaridade e no grupo comparativo houve maior porcentagem da alta escolaridade.

Os grupos não foram pareados mas realizou-se a análise comparativa envolvendo as variáveis sexo, escolaridade e idade que evidenciou que não houve diferença estatística entre os sexos e idade, mas houve diferença marginalmente significativa (valor- $p=0,051$) da escolaridade entre os grupos, sendo que o maior percentual dos indivíduos do grupo de estudo tinha baixa escolaridade (42,50%), enquanto que a maioria dos indivíduos do grupo comparativo tinha alta escolaridade (52,50%) – tabela 1 (anexos).

A doença prevalente nos grupos foi a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) que foi presente em 45% dos respondentes do grupo estudo e 65% no grupo comparativo. O grupo estudo diferiu do grupo comparativo quanto a prevalência de depressão e polifarmácia que foi levemente maior. Já a prevalência de HAS foi maior no grupo comparativo. Os dados descritivos de outras comorbidades podem ser visualizados na tabela 2 (anexos).

A queixa auditiva esteve presente em 95% dos idosos referenciados para avaliação auditiva, enquanto nos idosos hígidos a queixa auditiva foi de 77,50%. A dificuldade de compreender a fala foi a segunda queixa mais prevalente em ambos os grupos, e a hiperacusia a queixa menos prevalente entre os idosos. O zumbido foi relatado em 57,50% dos idosos do grupo estudo e em 35% no grupo comparativo. Já a tontura teve ocorrência em 55% dos idosos do grupo estudo e 37,50% no grupo comparativo (tabela 3 – anexos).

Quanto a percepção do handicap medido a partir do questionário HHIE, percebe-se que a maioria dos idosos do grupo comparativo não apresentam percepção do handicap, ao passo que no grupo estudo há porcentagem semelhante para indivíduos sem percepção do handicap e percepção leve a moderada. Para análise do resultado da audiometria considerou-se apenas o resultado da melhor orelha, tendo em vista que ao se separar as orelhas direita e esquerda para análise não houve diferenças no resultado. A audição normal foi mais prevalente no grupo comparativo (40%), enquanto que no grupo estudo houve prevalência da perda auditiva leve (52,50%). Na logaudiometria, o IPRF foi alterado em 15% dos idosos de ambos os grupos. Quanto ao P300, houve mais resultados alterados no grupo estudo (32,50%) do que no grupo comparativo (15%).

A tabela 4 (anexos) evidencia a comparação das variáveis de HHIE, resultado da audiometria e P300 entre os grupos, houve diferença significativa (valor- $p=0,038$) entre o HHIE e os grupos, uma vez que a proporção de indivíduos que não tiveram percepção do no grupo de estudo (45,00%) foi bem menor proporção de indivíduos sem percepção do handicap no grupo comparativo (72,50%). Não houve diferença estatística nos resultados da audiometria e P300 entre os grupos.

Na tabela 5 (anexos) são apresentados os resultados categóricos dos testes cognitivos. Observa-se que não houve diferença entre os grupos para o teste MEEM e teste do relógio. Para todos os outros testes o grupo comparativo apresentou menos casos de alteração.

A Tabela 6 (anexos) apresenta a comparação entre as variáveis e o resultado do P300 para o Grupo Estudo. Sendo assim, pode-se destacar que: houve relação significativa (valor- $p=0,031$) entre o MEEM e o P300, uma vez que a proporção de

indivíduos com MEEM normal e P300 alterado foi bem menor (25,70%) que o percentual de respondentes com MEEM e P300 alterados (80,00%); houve também relação significativa (valor-p=0,045) entre o TDR e o P300, uma vez que a proporção de indivíduos com TDR normal e P300 alterado foi bem menor (22,20%) que o percentual de respondentes com TDR e P300 alterados (53,80%); houve relação significativa (valor-p=0,018) entre a Recordação Imediata e o P300, uma vez que a proporção de indivíduos com Recordação Imediata normal e P300 alterado foi bem menor (15,00%) que o percentual de respondentes com Recordação Imediata e P300 alterados (50,00%); houve relação significativa (valor-p=0,001) entre o Reconhecimento das Palavras e o P300, uma vez que a proporção de indivíduos com Reconhecimento das Palavras normal e P300 alterado foi bem menor (14,80%) que o percentual de respondentes com Reconhecimento das Palavras e P300 alterados (69,20%).

Abaixo encontra-se a comparação entre as variáveis e o resultado do P300 para o Grupo Comparativo (tabela 7 – anexos). Sendo assim, pode-se destacar que: houve relação significativa (valor-p=0,001) entre a Fluência e o P300, uma vez que a proporção de indivíduos com Fluência normal e P300 alterado foi bem menor (6,10%) que o percentual de respondentes com Fluência e P300 alterados (57,10%); houve relação marginalmente significativa (valor-p=0,055) entre o TDR e o P300, uma vez que a proporção de indivíduos com TDR normal e P300 alterado foi menor (7,10%) que o percentual de respondentes com Fluência e P300 alterados (33,30%).

DISCUSSÃO

No grupo de idosos ativos e hígidos a prevalência de perda auditiva foi de 60% enquanto a queixa auditiva esteve presente em 77,50% dos indivíduos, reforçando que mesmo em idosos com audição normal a queixa de redução da acuidade auditiva pode estar presente. Apesar dos idosos hígidos nunca terem realizado exame auditivo previamente, percebe-se que a perda auditiva é encontrada na maioria deles. Portanto, é possível constatar que a perda auditiva é muito frequente, mesmo em idosos hígidos e ativos.

A constatação da alta frequência da perda auditiva em idosos, mesmo hígidos, aponta para a necessidade de se introduzir a avaliação audiológica básica no protocolo de avaliações para a população idosa em geral, e assim detectar precocemente os casos de perda auditiva e prevenir a evolução nos casos de deficiência auditiva. Já nos idosos frágeis referenciados para avaliação audiológica, a queixa auditiva esteve presente em 95% dos sujeitos, mas a PA acometeu 75% deste grupo. Vale lembrar que os idosos (frágeis) do grupo estudo foram encaminhados para avaliação auditiva, o que pode justificar a maior prevalência de perda auditiva.

Apesar de maior frequência de audição normal em idosos hígidos, a comparação entre os grupos não foi estatisticamente significativa para a variável audição. Estudos apontam que a deficiência auditiva está associada a fragilidade em idosos (Panza et al., 2015; Kamil et al., 2014; Keller et al., 1999). Estudos evidenciam que a deficiência auditiva auto-relatada está associada a fragilidade e explica que tanto a deficiência auditiva quanto a fragilidade compartilham fatores etiológicos idênticos. Além disso ambas as condições interferem na percepção de saúde do idoso, no potencial cognitivo e no comportamento social. (Kamil et al., 2014; Mikkola

et al., 2015). Outro estudo aponta que a deficiência auditiva é prevalente em idosos frágeis e defende a necessidade de mais estudos focando na relação audição e fragilidade, pois somente a análise de idosos saudáveis não explicita a realidade da saúde auditiva na população idosa geral (Keller et al., 1999).

No que se refere a percepção de desvantagem auditiva, o grupo de idosos frágeis e com alto risco de fragilização apresentou maior percepção do handicap auditivo quando comparado aos indivíduos hígidos sendo o resultado estatisticamente significativo. Não foram encontrados estudos que apontem a relação da fragilidade com a percepção auditiva, apesar de alguns autores (Panza et al., 2015; Kamil et al., 2014) apontarem que a queixa auditiva é prevalente em idosos frágeis. Kamil et al (2014) afirma que idosos frágeis tem maior percepção da saúde geral em comparação aos outros idosos. Os idosos frágeis geralmente vão a mais consultas médicas o que pode justificar a maior percepção em relação a própria saúde.

Uma pesquisa realizada com idosos referenciados a um serviço de audiologia por médicos otorrinolaringologistas, revelou maior prevalência de indivíduos com percepção significativa do handicap, seguida da percepção leve a moderada (Pinzan-Faria e Iorio, 2004), discordando do presente estudo que verificou predomínio da ausência de percepção, seguida da percepção leve a moderada. Deve-se destacar que o presente estudo selecionou apenas idosos com perda auditiva até 40dBNA para não limitar a aplicação do P300 justificando a ocorrência menor de casos com percepção significativa. Portanto, todos os idosos referenciados para avaliação auditiva que apresentavam perda auditiva moderada (acima do limiar pré-estabelecido) ou severa foram excluídos.

Em outro estudo, realizado com idosos participantes de dois projetos sociais, realizou-se a aplicação do HHIE e observou-se que 71,4% dos pesquisados não tinham percepção de desvantagem auditiva, ao passo que 22,9% tinham percepção leve/moderada e 5,7% apresentaram percepção severa/significativa (Santiago e Novaes, 2009). Este resultado é compatível com este estudo que mostrou que 72,50% dos idosos hígidos não apresentaram percepção de desvantagem auditiva. Os valores para percepção leve/moderada e percepção significativas também foram muito semelhantes.

Houve maior frequência de P300 alterado no grupo estudo, com prevalência de 32,50% contra 15% no grupo comparativo. Este dado pode ser resultado da influência da fragilidade e de habilidades cognitivas como a memória, sendo que estas duas variáveis diferiram entre os grupos. A presença e grau da perda auditiva não interferem nos resultados do P300 (Miranda, 2012), como mostra a tabela 4.

O grupo comparativo apresentou melhor desempenho nos testes cognitivos quando comparado ao grupo estudo, exceto no MEEM que obtiveram a mesma pontuação e no TDR que apresentou mínima diferença. O MEEM consiste num teste de triagem e de aplicação mais simples, que pode justificar a ausência de diferenças entre os grupos. Os idosos frágeis apresentaram menor desempenho cognitivo nos testes de linguagem e memória.

Leornado et al. (2014) verificaram que 20,4% dos idosos frágeis apresentam déficit cognitivo, e reforça que o declínio cognitivo está diretamente associado a síndrome de fragilidade nos idosos. Outros estudos apontam que a fragilidade aumenta o risco para o aparecimento de déficits na cognição (Panza et al., 2015; Yassuda et al., 2012; Mitnitski et al., 2011), decorrente das múltiplas deficiências

presentes. Apesar dos poucos estudos (Fried et al., 2001; Mitnitski et al., 2011) existentes na literatura abordando a fragilidade no idoso e suas consequências, percebe-se que sua presença é determinante na qualidade de vida e na funcionalidade destes indivíduos.

Em relação ao P300 e habilidades cognitivas, o Teste do Desenho do Relógio teve associação com o P300 em ambos os grupos, e apenas no grupo de idosos hígidos houve relação entre a fluência verbal e o P300. O TDR sofre menos influência da escolaridade e avalia principalmente as funções executivas, enquanto o teste de fluência verbal depende de habilidades linguísticas, como a velocidade de produção lexical e o acesso lexical. Na tarefa envolvida ao se aplicar o P300 há influência do processamento cortical assim como do planejamento e execução de ordens, o que pode justificar a associação entre as funções executivas e acesso lexical com o resultado eletrofisiológico do P300 no presente estudo.

Estudos apontam que indivíduos com comprometimento cognitivo e demência apresentam pior desempenho nos testes do relógio e de fluência verbal quando comparados com idosos saudáveis, sendo considerados testes confiáveis na bateria neuropsicológica (Hamdan e Hamdan, 2009; Kindermann et al., 2000; Cecato et al., 2011).

Em estudo comparativo com idosos com DA (Doença de Alzheimer), CCL (Comprometimento Cognitivo Leve) e controles destacou-se que quanto pior a performance dos idosos nos testes de função executiva e de recursos atencionais maior era a latência do P300 (Bennys et al., 2007). Entretanto, os autores chamaram a atenção para a ausência de relação entre a memória episódica e o P300, defendendo que os potenciais cognitivos podem refletir os déficits nos recursos

atencionais ligados a memória funcional e processamento executivo que podem ser encontrados em estágio inicial da DA.

O presente estudo também aponta que o MEEM está associado ao P300, assim como a prova de recordação imediata e prova de reconhecimento de palavras da bateria CERAD nos idosos do grupo estudo. Sendo assim, o P300 esteve associado a memória episódica e de longo prazo, discordando do estudo citado anteriormente (Bennys et al., 2007).

Destaca-se a associação positiva entre a latência do P300 e as funções executivas e a atenção (Bennys et al., 2007). Um estudo (Lee et al., 2013) verificou associação da amplitude da onda P3 com o resultado da lista de palavras, praxia construtiva e fluência das palavras, além de associação entre a latência de P3 com o resultado do MEEM. Outra pesquisa verificou correlação do P300 com memória episódica e MEEM (Chang et al., 2014). Todos estes estudos analisaram idosos controles com idosos portadores de demência ou CCL, limitando a comparação com os sujeitos desta pesquisa que não apresentavam diagnóstico de doença cognitiva. É escassa a literatura que estuda o P300 e testes cognitivos em idosos sem diagnóstico de demência.

Alguns estudos não verificaram associação entre o P300 e testes cognitivos, inclusive o MEEM (Juckel et al., 2008; Li et al., 2010; Miranda et al., 2012). Os estudos de Juckel et al (2008) e Li et al (2010) também compararam indivíduos saudáveis e idosos com comprometimento da função cognitiva. O estudo de Juckel et al (2008) alega que a ausência de associação entre o P300 e MEEM pode se justificar pela limitação do Mini Exame do Estado Mental, sendo este uma triagem, e que a alteração do P300 pode não ter relação com o estado clínico e cognitivo do idoso. Dos estudos que divergem quanto a associação entre P300 e testes cognitivos, apenas um

(Miranda et al., 2012) foi realizado com idosos sem diagnóstico de deficiência cognitiva.

Lee et al (2013) comparou idosos com diagnóstico de DA e controles. A amplitude do P300 foi correlacionada com a habilidade de praxia construtiva e memória (medida pela tarefa de reconhecimento de palavras). O autor defende que a amplitude do P300 é proporcional aos recursos atencionais direcionados na tarefa de contagem dos sons raros. O estudo também verificou associação entre a latência e o resultado do MEEM em indivíduos com DA, e como defendido por outro autor (Bennys et al., 2007) as latências mais curtas estão associadas a melhor desempenho nos testes cognitivos.

O estudo clínico com delineamento prospectivo realizado por Yu-San Chang e colaboradores, verificou se há redução da latência do P300 e mudanças nos testes neuropsicológicos após tratamento medicamentoso com anticolinesterásico em indivíduos com DA. O ensaio clínico concluiu que o tratamento apresentou melhora no desempenho do MEEM, sobretudo na memória episódica. Os resultados ainda evidenciaram que a melhora da memória episódica correlacionou-se significativamente com a diminuição da latência de P3. A pesquisa concluiu que os anticolinesterásicos melhoram o tempo de processamento cognitivo, e que a latência do P300 diminui à medida que a capacidade cognitiva aumenta.

A aplicação do P300 requer atenção, discriminação e memorização por parte do sujeito avaliado. Considerando que a velocidade do processamento cognitivo está intimamente relacionada as habilidades cognitivas, nos casos de inadequações da cognição, a velocidade de processamento cognitivo pode ser fortemente reduzida levando ao aumento da latência da onda P3. Assim, além do efeito da idade na

latência de P3, espera-se que com a evolução do declínio cognitivo haja também o aumento da latência de acordo com a gravidade do quadro cognitivo.

Este estudo pode reforçar a importância da reabilitação auditiva, como por exemplo o uso de AASI (Aparelho de Amplificação Sonora Individual), tendo em vista que idosos com desempenho cognitivo ruim podem se beneficiar da reabilitação auditiva por meio do uso dos aparelhos auditivos, que visam estimular a plasticidade neural mesmo em casos limitados como nos quadros cognitivos (Lessa e Costa, 2016).

Como limitações, o presente estudo apresenta uma amostra pequena o que pode influir nos resultados obtidos. Outra limitação no estudo foi a não estratificação da idade para diferenciar os idosos jovens dos idosos mais velhos.

São pontos positivos do estudo: a associação de diferentes testes cognitivos com o desempenho no P300 e a comparação da audição e cognição entre idosos hígidos e idoso frágeis, tendo em vista que as pesquisas publicadas até o momento pouco exploram esses dados, confirmando a relevância desta pesquisa.

Novas pesquisas considerando a fragilidade como fator preditivo para declínio da função auditiva e cognitiva devem ser realizadas, pois muitos fatores de risco para fragilidade são também considerados fatores de risco para presbiacusia e declínio cognitivo. A comparação entre idosos em fragilização e idosos hígidos sem encaminhamento para a avaliação auditiva também poderá enriquecer a discussão sobre o impacto da fragilidade nas habilidades auditivas e cognitivas.

Com a presente pesquisa, conclui-se que os idosos frágeis ou em risco de fragilização não se diferenciam de idosos hígidos na performance do MEEM e TDR, entretanto os idosos hígidos apresentam melhor desempenho nos testes de memória

(episódica e longo prazo) e linguagem. Apesar de ambos os grupos de idosos terem alta prevalência de perda auditiva, a percepção do handicap é maior em idosos frágeis, bem como a alteração do P300. O P300 está associado às habilidades de linguagem e função executiva em idosos hígidos e às habilidades de função executiva, memória e o MEEM em idosos frágeis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agresti, A. (2002). *Categorical data analysis*. (pp. 100-102). New York: Wiley.
2. Bennys, K., Portet, F., Touchon, J., et al. (2007) Diagnostic value of event-related evoked potentials N200 and P300 subcomponents in early diagnosis of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *J Clin Neurophysiol*, 24, 405–412.
3. Bertolucci, P. H. F., Brucki, S. M. D., Campacci, S. R., et al. (1994). Mini-exame do estado mental em uma população geral. *Arq Neuropsiquiatr*, 52, 1-7.
4. Bertolucci, P. H. F., Okamoto, I. H., Toniolo Neto, J., et al. (1998). Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease* (CERAD). *Rev Psiquiatr Clin*, 25, 80-83.
5. Bureau Internacional d'Audio Phonologie. (1997). Audiometric classification of hearing impairment: recommendation 02/1. Retrieved from: www.biap.org.
6. Bush, A.L. H., Lister, J. J., Lin, F. R. et al. (2015). Peripheral hearing and cognition: evidence from the Staying Keen in Later Life (SKILL) Study. *Ear Hear*, 36, 395–407.
7. Cecato, J. F., Fiorese, B., Martinelli, J. E. (2011). Teste de fluência verbal categoria animais e frutas em idosos analfabetos. *Encontro Rev Psicol*, 14, 51-61.
8. Chang, Y.S., Chen, H. L., Hsu, C. Y., et al. (2014). Parallel improvement of cognitive functions and P300 latency following donepezil treatment in patients with Alzheimer's disease: A case-control study. *J Clin Neurophysiol*, 31, 81–85.

9. Folstein, M. F., Folstein, S. E., McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 12, 189–198
10. Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., et al (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56, 146-156.
11. Gates, G. A., Beiser, A., Rees, T. S., et al. (2002). Central auditory dysfunction may precede the onset of clinical dementia in people with probable Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc*, 50, 482–488.
12. Gobbens, R. J., Luijkx, K. G., Wijnen-Sponselee, M. T., et al. (2010). In search of an integral conceptual definition of frailty: opinions of experts. *J Am Med Dir Assoc*, 11, 338–343.
13. Hamdan, A. C., Hamdan, E. M. L. R. (2009). Teste do desenho do relógio: desempenho de idosos com doença de Alzheimer. *RBCEH*, 6, 98-105.
14. Hollander, M., Wolfe, D. A. (1999). *Nonparametric Statistical Methods*. (pp. 120-123). New York: John Wiley & Sons.
15. Idrizbegovic, E., Hederstierna, C., Dahlquist, M., et al. (2011). Central auditory function in early Alzheimer's disease and in mild cognitive impairment. *Age Ageing*, 40, 249–254.
16. Juckel, G., Clotz, F., Frodl, T., et al. (2008). Diagnostic usefulness of cognitive auditory event-related p300 subcomponents in patients with Alzheimer's disease? *J. Clin. Neurophysiol*, 25, 147–152.
17. Kamil, R. J., Li, L., Lin, F. R. (2014). Association of Hearing Impairment and Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc*, 62, 1186-1188.

18. Keller, B. K., Morton, J. L., Thomas, V. S., et al. (1999). The effect of visual and hearing impairments on functional status. *J Am Geriatr Soc*, 47, 1319-1325.
19. Kindermann, S. S., Kalayam, B., Brown, G. G., et al. (2000). Executive functions and P300 latency in elderly depressed patients and control subjects. *Am J Geriatr Psychiatry*, 8, 57-65.
20. Kopper, H., Teixeira, A. R., Dornelles, S. (2009). Desempenho cognitivo em um grupo de idosos: influência da audição, idade, sexo e escolaridade. *Arquivos Int Otorrinolaringol*, 13, 39-43.
21. Lee, M., Lee, S., Moon, E., et al. (2013). Neuropsychological correlates of the P300 in patients with Alzheimer's disease. *Prog. Neuropsychopharmacol. Bio. Psychiatry*, 40, 62–69.
22. Leonardo, K. C., Talmelli, L. F. S., Diniz, M. A., et al. (2014). Avaliação do estado cognitivo e fragilidade em idosos mais velhos, residentes no domicílio. *Cienc Cuid Saude*, 13, 120-127.
23. Lessa, A. H., Costa, M. J. (2016). Influência da cognição em habilidades auditivas de idosos pré e pós-adaptação de próteses auditivas. *Audiol Commun Re*, 21, e1686.
24. Li, X., Shao, X., Wang, N., et al. (2010). Correlation of auditory event-related potentials and magnetic resonance spectroscopy measures in mild cognitive impairment. *Brain Res*, 1346, 204–212.
25. Lin, F. R., Metter, E. J., O'Brien, R. J., et al. (2011). Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol*, 68, 214–220.
26. Lin, F. R., Yaffe, K., Xia, J., et al. (2013). Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Intern Med*, 173, 293–299.

27. Lister, J. J., Bush, A. L., Andel, R., et al. (2016). Cortical auditory evoked responses of older adults with and without probable mild cognitive impairment. *Clin Neurophysiol*, 127, 1279–1287.
28. Mikkola, T. M., Portegijs, E., Rantakokko, M., et al. (2015). Association of Self Reported Hearing Difficulty to Objective and Perceived Participation Outside the Home in Older Community-Dwelling Adults. *J Aging Health*, 27, 103–122.
29. Mitnitski, A., Fallah, N., Rockwood, M. R., et al. (2011). Transitions in cognitive status in relation to frailty in older adults: a comparison of three frailty measures. *J Nutr Health Aging*, 15, 863-867.
30. Miranda, E. C., Pinheiro, M. M. C., Pereira, L. D., et al. (2012). Correlação do potencial evocado P300 com aspectos cognitivos e depressivos do envelhecimento. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 78, 83-88.
31. Moraes, E. M., Marino, M. C. A., Santos, R. R. (2010). Principais síndromes geriátricas. *Rev Med Minas Gerais*, 20, 54-56.
32. Morris, J. C., Heyman, A., Mohs, R. C., et al. (1989). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD): Part I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology*, 39, 1159-1165.
33. Panza, F., Solfrizzi, V., Logroscino, G. (2015). Age-related hearing impairment-a risk factor and frailty marker for dementia and AD. *Nat. Rev. Neurol*, 11, 166–175.
34. Pinzan-Faria, V. M., Lório, M. C. M. (2004). Sensibilidade auditiva e autopercepção do handicap: um estudo em idosos. *Distúrb Comum*, 16, 289- 299.
35. Polich, J. (1998). P300 Clinical Utility and Control of Variability. *J Clin Neurophysiol*, 15, 14-33.

36. Rodríguez-Mañas, L., Féart, C., Mann, G., et al. (2013). Searching for an operational definition of frailty: a Delphi method based consensus statement: the Frailty Operative Definition–Consensus Conference Project. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci*, 68, 62-67.
37. Rosis, A. C. A., Souza M. R. F., Iorio M. C. M. (2009). Questionário Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening version (HHIE-S): estudo da sensibilidade e especificidade. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, 14, 339-45.
38. Rahman, T. T., Mohamed, S. T., Albanouby, M. H., et al. (2011). Central auditory processing in elderly with mild cognitive impairment. *Geriatr Gerontol Int*, 11, 304-308.
39. Santiago, L. M., Novaes, C. O. (2009). Auto-avaliação da audição em idosos. *Rev CEFAC*, 11, 98-105.
40. Shulman, K. I. (2000). Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test? *International Journal Geriatric Psychiatry*, 15, 548-546.
41. Sunderland, T., Hill, J. L., Mellow, A. M., et al. (1989). Clock drawing in Alzheimer's disease. A novel measure of dementia severity. *J Am Geriatr Soc*, 37, 725-729.
42. Ventry, I. M., Weinstein, B. E. (1982). The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: a new tool. *Ear Hear*, 3, 128-134.
43. Yassuda, M. S., Lopes, A., Cachioni, M., et al. (2012). Frailty criteria and cognitive performance are related: data from the FIBRA study in Ermelino Matarazzo, São Paulo, Brazil. *J Nutr Health Aging*, 6, 55-61.
44. Chang, Y. S., Chen, H. L., Hsu, C. Y., et al (2014). Parallel improvement of cognitive functions and P300 latency following donepezil treatment in patients with Alzheimer's disease: A case-control study. *J Clin Neurophysiol*, 31, 81–85.

QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Protocolo utilizado na realização do P300

Parâmetros	
Tipo de estímulo	Tonal
Estimulação	Binaural
Intensidade	80 dBNA
Apresentação dos estímulos	Paradigma “odd ball” 20% som raro e 80% som frequente
Frequência	1000Hz tom frequente e 2000Hz tom raro
Taxa de apresentação	1,1 estímulos por segundo
Número de estímulos	200 estímulos
Duração dos estímulos	20ms
Janela de gravação	500ms
Filtros	Passa alto: 1Hz; Passa baixo: 30Hz

Hz = Hertz; ms = milissegundos; dB = decibéis.

Tabela 1. Análise comparativa das variáveis sexo, escolaridade e idade entre os grupos

Variáveis\Grupo		Estudo		Comparativo		Valor-p
		N	%	N	%	
Sexo	Feminino	30	75,00%	33	82,50%	0,412 ¹
	Masculino	10	25,00%	7	17,50%	
Escolaridade	Analfabeto	3	7,50%	6	15,00%	0,051 ²
	Baixa Escolaridade	17	42,50%	6	15,00%	
	Média Escolaridade	6	15,00%	7	17,50%	
	Alta Escolaridade	14	35,00%	21	52,50%	
Idade	Média (E.P.)	71,95(1,33)		71,13(0,97)		0,647 ³

N = número; % = porcentagem

Tabela 2. Saúde geral dos idosos nos grupos estudo e comparativo

Variáveis\Grupo		Estudo		Comparativo	
		N	%	N	%
Depressão	Sim	11	27,50%	5	12,50%
	Não	29	72,50%	35	87,50%
HAS	Sim	22	55,00%	26	65,00%
	Não	18	45,00%	14	35,00%
DLP	Sim	12	30,00%	12	30,00%
	Não	28	70,00%	28	70,00%
DM	Sim	9	22,50%	10	25,00%
	Não	31	77,50%	30	75,00%
Polifarmácia	Sim	13	32,50%	8	20,00%
	Não	27	67,50%	32	80,00%
Policomorbidade	Sim	2	05,00%	2	05,00%
	Não	38	95,00%	38	95,00%

HAS= Hipertensão Arterial Sistêmica; DM= Diabetes Mellitus; DLP= Dislipidemia; N = número; % = porcentagem

Tabela 3. Queixas presentes nos idosos

Variáveis\Grupo	Estudo		Comparativo		
	N	%	N	%	
Queixa auditiva	Sim	38	95,00%	31	77,50%
	Não	2	05,00%	9	22,50%
Zumbido	Sim	23	57,50%	14	35,00%
	Não	17	42,50%	26	65,00%
Tontura	Sim	22	55,00%	15	37,50%
	Não	18	45,00%	25	62,50%
Hiperacusia	Sim	11	27,50%	7	17,50%
	Não	29	72,50%	33	82,50%
Dificuldade de Compreensão	Sim	31	77,50%	23	57,50%
	Não	9	22,50%	17	42,50%

N = número; % = porcentagem

Tabela 4. Resultados do HHIE, audiometria e P300 e comparação das variáveis entre os grupos

Variáveis\Grupo		Estudo		Comparativo		Valor-p ¹
		N	%	N	%	
HHIE	Sem percepção do handicap	18	45,00%	29	72,50%	0,038
	Percepção leve a moderada	16	40,00%	9	22,50%	
	Percepção significativa	6	15,00%	2	5,00%	
Audição	Audição Normal	10	25,00%	16	40,00%	0,177
	Perda auditiva leve	21	52,50%	13	32,50%	
	Perda auditiva moderada	9	22,50%	11	27,50%	
P300	Alterado	13	32,50%	6	15,00%	0,066
	Normal	27	67,50%	34	85,00%	

N = número; % = porcentagem; HHIE = *Hearing Handicap Inventory for the Elderly*

¹Teste Qui-quadrado

Tabela 5. Resultado dos testes cognitivos entre os grupos

Variáveis		G. Estudo		G. Comparativo	
		N	%	N	%
MEEM	Alterado	5	12,50%	5	12,50%
	Normal	35	87,50%	35	87,50%
Fluência	Alterado	13	32,50%	7	17,50%
	Normal	27	67,50%	33	82,50%
Nomeação	Alterado	4	10,00%	0	00,00%
	Normal	36	90,00%	40	100,00%
TDR	Alterado	13	32,50%	12	30,00%
	Normal	27	67,50%	28	70,00%
Recordação imediata	Alterado	20	50,00%	10	25,00%
	Normal	20	50,00%	30	75,00%
Recordação tardia	Alterado	22	55,00%	15	37,50%
	Normal	18	45,00%	25	62,50%
Reconhecimento de Palavras	Alterado	13	32,50%	9	22,50%
	Normal	27	67,50%	31	77,50%

N = número; % = porcentagem; TDR = Teste do Desenho do Relógio; MEEM = Mini Exame do Estado Mental

Tabela 6. Comparação das variáveis entre o resultado do P300 – Grupo Estudo

Variáveis\P300		Alterado		Normal		Valor-p
		N	%	N	%	
MEEM	Alterado	4	80,00%	1	20,00%	0,031 ¹
	Normal	9	25,70%	26	74,30%	
Fluência	Alterado	6	46,20%	7	53,80%	0,201 ²
	Normal	7	25,90%	20	74,10%	
Nomeação	Alterado	2	50,00%	2	50,00%	0,584 ¹
	Normal	11	30,60%	25	69,40%	
TDR	Alterado	7	53,80%	6	46,20%	0,045 ²
	Normal	6	22,20%	21	77,80%	
Recordação imediata	Alterado	10	50,00%	10	50,00%	0,018 ²
	Normal	3	15,00%	17	85,00%	
Recordação tardia	Alterado	10	45,50%	12	54,50%	0,068 ²
	Normal	4	22,30%	14	77,70%	
Reconhecimento de Palavras	Alterado	9	69,20%	4	30,80%	0,001 ²
	Normal	4	14,80%	23	85,20%	

N = número; % = porcentagem; TDR = Teste do Desenho do Relógio; MEEM= Mini Exame do Estado Mental; ¹Teste Exato de Fisher; ² Teste Qui-quadrado

Tabela 7. Comparação das variáveis entre o resultado do P300 – Grupo Comparativo

Variáveis\P300		Alterado		Normal		Valor-p ¹
		N	%	N	%	
MEEM	Alterado	1	20,00%	4	80,00%	1,000
	Normal	5	14,30%	30	85,70%	
Fluência	Alterado	4	57,10%	3	42,90%	0,001
	Normal	2	6,10%	31	93,90%	
Nomeação	Alterado	0	0,00%	0	0,00%	-
	Normal	6	15,00%	34	85,00%	
TDR	Alterado	4	33,30%	8	66,70%	0,055
	Normal	2	7,10%	26	92,90%	
Recordação imediata	Alterado	2	20,00%	8	80,00%	0,629
	Normal	4	13,30%	26	86,70%	
Recordação tardia	Alterado	3	20,00%	12	80,00%	0,654
	Normal	3	12,00%	22	88,00%	
Reconhecimento de Palavras	Alterado	1	11,10%	8	88,90%	1,000
	Normal	5	16,10%	26	83,90%	

N = número; % = porcentagem; TDR = Teste do Desenho do Relógio; MEEM= Mini Exame do Estado Mental; ¹Teste Exato de Fisher

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a investigar a relação existente entre a audição e cognição em idosos, encaminhados ou não para avaliação auditiva, e encontrou que na literatura há controvérsias quanto a essa relação. Entretanto, os resultados encontrados destacam a associação entre o processamento eletrofisiológico e as habilidades cognitivas, mas o mesmo não ocorre com a audição periférica. Também foi identificada a alta prevalência de queixa auditiva e perda auditiva em idosos hígidos, mesmo em casos não diagnosticados.

O presente estudo reforça a necessidade de se considerar as habilidades cognitivas durante a avaliação e reabilitação auditiva, sendo que em muitos casos a cognição pode auxiliar no sucesso da reabilitação auditiva.

Ressalta-se a necessidade de novas discussões sobre esta temática, sobretudo em idosos mais fragilizados, estimulando intervenções integradas considerando o indivíduo em todas as suas dimensões.

7. ANEXOS

a. Parecer do COEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 42167215.0.0000.5149

Interessado(a): Profa. Luciana Macedo de Resende
Departamento de Fonoaudiologia
Faculdade de Medicina- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 20 de junho de 2016, a emenda abaixo relacionada, do projeto de pesquisa intitulado "**Satisfação dos idosos quanto à utilização do aparelho de amplificação sonora: relato de experiência**".

- Alteração da metodologia, ampliação do objetivo da pesquisa e adequação do TCLE.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Profa. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz
Coordenadora do COEP-UFMG

b. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Venho por meio deste, convidá-lo (a) a participar do estudo intitulado “**Análise das funções auditiva e cognitiva em idosos**”. Trata-se de uma pesquisa orientada pelas Prof^{as}. Luciana Macedo de Resende e Érica de Araújo Brandão Couto. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a função auditiva e cognitiva em indivíduos idosos, além de investigar a relação entre o déficit cognitivo e as habilidades auditivas.

Esclarecemos que sua participação dar-se-á por meio da realização de testes cognitivos e exames auditivos. Após o término das avaliações, você receberá o resultado de todos os testes e exames realizados. Sua participação neste estudo é voluntária e não implicará em ressarcimento financeiro. Os custos com o deslocamento até a Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais e Instituto Jenny de Andrade Faria serão de sua responsabilidade. As informações coletadas terão caráter confidencial, ou seja, seu nome não será divulgado em nenhum momento. Informamos ainda, que esta pesquisa não trará risco ao (a) senhor (a), no entanto, poderá sentir dificuldade na realização de alguns testes, mas para minimizar esta ocorrência, a avaliação será realizada forma individual e todas as dúvidas serão esclarecidas. O benefício advindo da execução e análise deste projeto perpassa pela possível contribuição para a saúde dos participantes e para a ciência. Você receberá uma cópia deste termo de esclarecimento assinado pelos pesquisadores, que ficam disponíveis a esclarecer quaisquer dúvidas, antes, durante e após o término do estudo e publicação dos resultados. Fica assegurado seu direito de se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem que haja qualquer dano ou repressão, por parte dos pesquisadores.

Para obter mais informações ou esclarecer dúvidas, favor entrar em contato com as pesquisadoras Kellen Cristine de Souza Borges (31) 99474-6236, Luciana Macedo de Resende (31)991827792, Érica Couto (31)999779063 ou, ainda, em caso de dúvidas quanto a questões éticas entre em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais no endereço Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2 ° andar sala 2005, Campus Pampulha, ou pelo telefone (031) 3409-4592.

CONSENTIMENTO: Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento e que concordo com os exames e testes a serem realizados. Recebi uma via deste termo assinada pelo pesquisador e aceito participar da pesquisa.

Belo Horizonte, / / 20 .

Doc.identidade: _____ Assinatura:

Kellen C. de S. Borges

Érica de A. B. Couto

Luciana M. de Resende

c. Mini Exame do Estado Mental

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: _____

Data da Avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto)()
- Dia do mês (1 ponto)()
- Mês (1 ponto)()
- Ano (1 ponto)()
- Hora aproximada (1 ponto)()
- Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto)()
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)()
- Bairro ou rua próxima (1 ponto)()
- Cidade (1 ponto)()
- Estado (1 ponto)()

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta()
Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)()
(alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

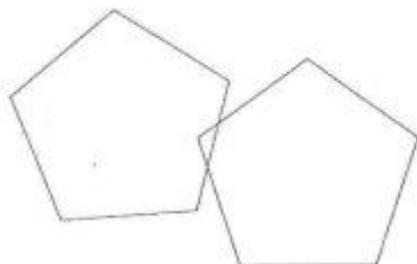
EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)()

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)()
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)()
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pts)()
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)()
- Escrever uma frase (1 ponto)()
- Copiar um desenho (1 ponto)()

ESCORE: (___/30)



d. Bateria CERAD

RECORDAÇÃO IMEDIATA DA LISTA DE PALAVRAS (Morris et al., 1989; Bertolucci et al., 1998)

1º ENSAIO	C	INTRUSÕES	2º ENSAIO	C	INTRUSÕES	3º ENSAIO	C	INTRUSÕES
MANTEIGA			BILHETE			PRAIA		
CARTA			CABANA			ERVA		
POSTE			MANTEIGA			POSTE		
MOTOR			PRAIA			RAINHA		
BRAÇO			MOTOR			CARTA		
RAINHA			BRAÇO			BILHETE		
BILHETE			RAINHA			CABANA		
PRAIA			CARTA			BRAÇO		
CABANA			ERVA			MANTEIGA		
ERVA			POSTE			MOTOR		
TOTAL =		/10	TOTAL =		/10	TOTAL =		/10

TESTE DE NOMEAÇÃO DE BOSTON (Morris et al., 1989; Bertolucci et al., 1998)

TESTE DE NOMEAÇÃO DE BOSTON (0 ponto = errado, 1 ponto = correto)		
Alta frequência	Média frequência	Baixa frequência
Árvore	Canoa	Gaita
Cama	Escova de dentes	Pinça de gelo
Apito	Vulcão	Rede
Flor	Máscara	Funil
Casa	Camelo	Dominó
Escore parcial: /5	Escore parcial: /5	Escore parcial: /5
ESCORE TOTAL: /15		

FLUÊNCIA VERBAL (Morris et al., 1989; Bertolucci et al., 1998)

Ordem dada ao sujeito de pesquisa “Quero que você fale o máximo de nomes de animais que você se lembrar, você terá um minuto. Pode ser qualquer bicho ou animal”.

Número de animais evocados: _____

RECORDAÇÃO TARDIA DA LISTA DE PALAVRAS (Morris et al., 1989; Bertolucci et al., 1998)

LISTA DE PALAVRAS	CORRETO	INTRUSÕES
MANTEIGA		
CARTA		
POSTE		
MOTOR		
BRAÇO		
RAINHA		
BILHETE		

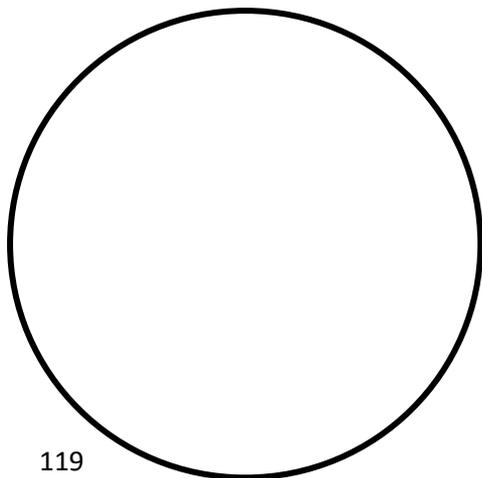
PRAIA		
CABANA		
ERVA		
TOTAL	/10	

RECONHECIMENTO DA LISTA DE PALAVRAS (Morris et al., 1989; Bertolucci et al., 1998)

LISTA DE PALAVRAS	SIM	NÃO
Igreja		
CABANA		
Dolar		
Aldeia		
Cinco		
Tropa		
Montanha		
RAINHA		
MANTEIGA		
POSTE		
PRAIA		
BILHETE		
Hotel		
MOTOR		
Café		
Chinelo		
BRAÇO		
Corda		
CARTA		
ERVA		
TOTAL	/10	

TESTE DE DESENHO DO RELÓGIO (Sunderland et al. 1989)

Ordem dada ao sujeito de pesquisa: "Desenhe os ponteiros e números no mostrador marcando 2 horas e 45 minutos, formando assim um relógio."



e. HHIE

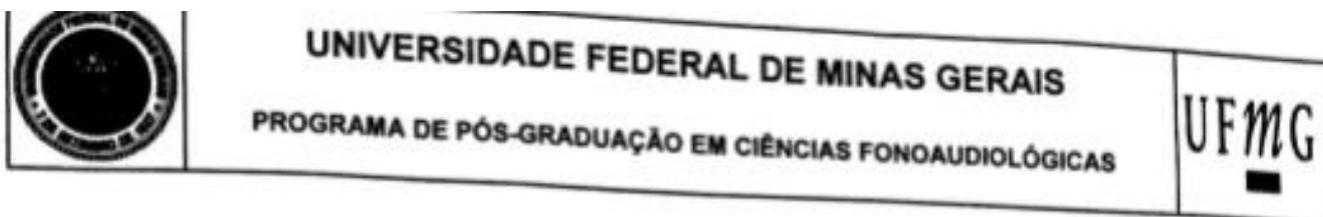
HHIE-S

*The Hearing Handicap Inventory for the Elderly
Screening Version*

Nome:..... Data do exame:.....

Sexo: ()M ()F Idade:.....DN:.....

		Sim	Às Vezes	Não
E-1	A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou sem jeito quando é apresentado a pessoas desconhecidas?			
E-2	A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ou insatisfeito quando conversa com pessoas de sua família?			
S-3	Você sente dificuldade em ouvir quando alguém fala cochichando?			
E-4	Você sente prejudicado em função de seu problema auditivo?			
S-5	A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando visita amigos, parentes ou vizinhos?			
S-6	A dificuldade em ouvir faz com que você vá a serviços religiosos menos vezes do que gostaria?			
E-7	A dificuldade em ouvir faz você ter discussões ou brigas com sua família?			
S-8	A diminuição da audição lhe causa dificuldades para assistir TV ou ouvir rádio?			
E-9	Você acha que a dificuldade em ouvir limita, de alguma forma, sua vida pessoal ou social?			
S-10	A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando você está num restaurante com familiares ou amigos?			



FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DAS FUNÇÕES AUDITIVA E COGNITIVA EM IDOSOS FUNCIONALMENTE INDEPENDENTES

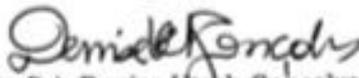
KELLEN CRISTINE DE SOUZA BORGES

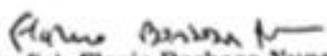
Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, área de concentração FUNCIONALIDADE E SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA.

Aprovada em 12 de março de 2018, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Luciana Macedo de Resende - Orientador
UFMG


Prof(a). Erica de Araújo Brandão Couto
UFMG


Prof(a). Denise Utsch Gonçalves
UFMG


Prof(a). Flavio Barbosa Nunes
UFMG

Belo Horizonte, 12 de março de 2018.