UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

MARIA JULIA FERREIRA CARDOSO

**Habilidades cognitivas e de percepção de fala no ruído em
idosos com perda auditiva**

BAURU
2019

MARIA JULIA FERREIRA CARDOSO

**Habilidades cognitivas e de percepção de fala no ruído em idosos
com perda auditiva**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Fonoaudiologia, na área de concentração Processos e Distúrbios da Comunicação.

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Cássia Bórnica Jacob-Corteletti.

Versão Corrigida

BAURU

2019

Cardoso, Maria Julia Ferreira

Habilidades cognitivas e de percepção de fala no ruído em idosos com perda auditiva /Maria Julia Ferreira Cardoso.

132 p. : il. ; 31cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Cássia Bórnica Jacob-Corteletti

Nota: a versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: CAAE 79155617.0.0000.5417
Data: 21 de novembro de 2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

À minha mãe Shirley e ao meu pai Izaías (in memoriam), pela minha vida.

Minha querida mãe/pai, muito obrigada pelo exemplo de vida e pelos ensinamentos que foram e são essenciais à minha vida pessoal profissional e acadêmica. Obrigada por incentivar meus sonhos e objetivos e por não medir esforço para que eu os concretizasse. Agradeço por sempre ouvir minhas reclamações e anseios e pelas palavras acolhedoras (paciência, calma, mansidão). Sem o apoio da senhora, essa etapa não chegaria ao fim. Sou imensamente grata.

Ao meu irmão Cassio Ferreira Cardoso, por estar presente sempre e dando seu apoio.

E a todos que saíram do seu ninho de conforto em busca dos seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus e ao universo por guiarem a minha vida e por me direcionarem pelos melhores caminhos.

À Profa. Dra. Lilian Cássia Bórnica Jacob-Corteletti, pelas orientações na pesquisa, pelos ensinamentos na prática clínica, na docência e na vida profissional. Pela paciência, pela dedicação, pelo carinho, por sempre me incentivar a dar o meu melhor e pela confiança depositada em mim, sou eternamente grata.

À Profa. Dra. Maria de Loures Merighi Tabaquim, pelas considerações no exame de qualificação, na orientação e na supervisão dos psicólogos colaboradores da pesquisa. Pelos ensinamentos e por incentivar seus estagiários a participar da pesquisa.

À Dra. Regina Célia Bortoleto Amantini, pelas considerações e contribuições no exame de qualificação.

Ao Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris, pela assessoria no início do projeto com o cálculo amostral e nas análises dos resultados da pesquisa, sempre atencioso e disposto a responder meus questionamentos.

Às psicólogas Jéssica Peres Rodrigues, Débora Chiararia de Oliveira e Viviane Dutra, que avaliaram os participantes do estudo e contribuíram imensamente na pesquisa.

À minha família, pelo apoio e pelo incentivo sempre.

Ao meu padrinho Supriano Fernandes Cardoso, que sempre ajudou na minha educação.

Às fonoaudiólogas Franciele Martins Ferreira, Josilene Duarte, Raquel Agostinho, Luciane Mariotto, Tatiane Manfrini, Raquel Beltrão, Patrícia Campos, Fabiana Zenha, Bruna Santana, pelas informações e por me ajudarem na seleção dos participantes da pesquisa.

Às minhas amigas que embarcaram juntas na pós-graduação, Bárbara Camilo Rosa e Gláucia Rainieri Gonçalves, pelos momentos de estudos antes e ao longo do mestrado e por fazerem parte da minha vida.

Aos meus amigos da pós-graduação Izabella Mattos, Caroline Pascon, Rodolpho Camargo, Dayse Ferreira, Simone Fiuza e Gabriele de Luccas, pelas trocas de experiências e pelos momentos de alegria e angústia da vida acadêmica.

Aos funcionários e residentes da Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP, Sandra, Sônia, Thaís, Livia, Liliane, Evandro, Sidnei, Danilo, Thiago, Fernando, Wladnir, Ramon e Luiza, os quais ajudaram durante a coleta do meu estudo.

À Faculdade de Odontologia de Bauru da USP, uma referência em ensino de qualidade, que me proporcionou a oportunidade de desenvolvimento intelectual na pós-graduação.

Aos docentes do Departamento de Fonoaudiologia, que contribuíram de forma direta ou indireta à minha formação profissional e pessoal.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, a CAPES, pela oportunidade de poder realizar uma pós-graduação recebendo a bolsa de mestrado.

Às secretárias do Departamento de Fonoaudiologia Karina, Cláudia e Teca, e da Pós-Graduação Leila, por estarem sempre prontas a ajudar.

Aos meus queridos pacientes, que foram essenciais para a realização deste trabalho e pelo ensino de vida.

Aos alunos do Curso de Fonoaudiologia, especialmente à Turma XXV, pela homenagem, pelo carinho e pelo respeito.

“O conhecimento serve para encantar as pessoas,
não para humilhá-las”
Mario Sergio Cortella

RESUMO

INTRODUÇÃO: A perda auditiva relacionada à idade provoca diversas alterações, como dificuldade na percepção dos sons e na compreensão da fala, principalmente em ambientes desfavoráveis. O envelhecimento também pode ocasionar alteração no sistema nervoso central, acarretando redução na capacidade intelectual e/ou cognitiva e deterioração de outras funções sensoriais. Além disso, evidências científicas apontam uma associação entre a perda auditiva e a alteração da cognição, sendo de extrema importância que os profissionais estejam atentos a esta relação para que ocorra sucesso na reabilitação auditiva.

OBJETIVO: Verificar a influência de habilidades cognitivas verbais no teste de percepção de fala no ruído em idosos com perda auditiva sensorineural e relacionar a classificação socioeconômica, a escolaridade, o grau de perda auditiva e o nível intelectual-cognitivo na percepção de fala no ruído competitivo

MÉTODO: Estudo do tipo observacional e transversal. Participaram 36 idosos com idade entre 60 e 89 anos com diagnóstico de perda auditiva sensorineural bilateral, divididos em (GI) 24 idosos sem alteração cognitiva e (GII) 12 idosos com alteração cognitiva. Foram submetidos a avaliação otorrinolaringológica, a avaliação psicológica por meio do Wechsler Intelligence Scale for Adults (WAIS-III), a entrevista audiológica inicial, a audiometria tonal liminar, a logaudiometria, a imitanciometria, a avaliação da percepção de fala no ruído com o Hearing in Noise Test (HINT-Brasil) e a avaliação da integração binaural por meio do teste dicótico de dígitos. A análise estatística foi realizada por meio dos seguintes testes: Teste U de Mann-Whitney para comparação entre os grupos, Correlação de Spearman e Kruskal-Wallis para verificação da influência das variáveis idade, grau da perda auditiva, nível de escolaridade, configuração audiométrica e relação entre os resultados do HINT-Brasil e o WAIS-III.

RESULTADOS: Houve diferença entre os grupos no desempenho do HINT-Brasil apenas na condição ruído à esquerda, mostrando vantagem da orelha direita na percepção de fala no ruído. A idade, o grau da perda auditiva e o nível de escolaridade influenciaram na percepção de fala no ruído. Houve influência da idade, do nível de escolaridade e da classificação socioeconômica no WAIS-III. Não foi observada correlação entre o teste dicótico dígitos, o teste de percepção de fala no ruído e o desempenho da

---

---

função cognitiva, ou entre o teste de percepção de fala no ruído e as habilidades cognitivas verbais. **CONCLUSÃO:** Não houve influência das habilidades cognitivas verbais na habilidade de percepção de fala no ruído nos idosos com perda auditiva sensorioneural de grau leve e moderado de acordo com análise estatística. A idade, o grau da perda auditiva e o nível de escolaridade influenciaram na percepção de fala no ruído, e nas habilidades cognitivas verbais houve interferência da idade, do nível de escolaridade e da classificação socioeconômica.

Palavras-chave: Perda Auditiva. Cognição. Idoso. Percepção de Fala no Ruído.

ABSTRACT

Cognitive abilities on the speech-in-noise perception test in the elderly with sensorineural hearing loss

INTRODUCTION: Age-related hearing loss causes several changes such as difficulty in perceiving sounds and understanding speech, especially in unfavorable environments. Aging can also cause changes to the central nervous system, reducing intellectual and/or cognitive capacity and impairing other sensory functions. In addition, scientific evidence points to an association between hearing loss and altered cognition, and it is extremely important that professionals are attentive to that so they can offer successful auditory rehabilitation. **OBJECTIVE:** Verify the influence of verbal cognitive abilities on the speech-in-noise perception test in the elderly with sensorineural hearing loss and to relate socioeconomic classification, schooling, degree of hearing loss and intellectual-cognitive level in speech perception in competitive noise. **METHODS:** This is an observational and cross-sectional study. The participants are 36 elderly subjects aged 60-90 years old diagnosed with bilateral sensorineural hearing loss and were divided in (GI) 24 elderly subjects with no cognitive alterations and (GII) 12 elderly subjects with cognitive alteration. They were submitted to otorhinolaryngological evaluation, psychological evaluation through the Wechsler Intelligence Scale for Adults (WAIS-III), initial audiological interview, pure tone audiometry, logaudiometry, immitanciometry, evaluation of speech perception in noise with the Brazilian Hearing in Noise Test (HINT-Brazil), and evaluation of binaural integration through the dichotic digits test. The statistical analysis was carried out through the following tests: Mann-Whitney U test for comparing between groups, Spearman and Kruskal-Wallis correlation for checking the influence of the variables age, degree of hearing loss, educational level, audiometric configuration and relation between the results of HINT-Brazil and WAIS-III. **RESULTS:** There was a difference between groups in the speech perception test with the condition left noise, showing an advantage in the right ear regarding speech-in-noise perception. Age, degree of hearing loss, and level of schooling influenced the speech-in-noise perception. Age, level of schooling, and socio-economic classification influenced the WAIS-III.

No correlation was found between the dichotic digits test, the speech-in-noise perception test, and the performance of cognitive function, or between the speech-in-noise perception test and the verbal cognitive abilities. **CONCLUSION:** There was no influence of verbal cognitive abilities on the ability of speech perception in noise in the elderly with mild to moderate sensorineural hearing loss according to statistical analysis. Age, degree of hearing loss and level of schooling influenced the speech-in-noise perception, and in verbal cognitive abilities there was interference of age, level of schooling and socioeconomic classification.

Keywords: Hearing Loss. Cognition. Elderly Speech-in-Noise Perception

---

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Ilustração dos aspectos estruturais e funcionais que influenciam no cérebro envelhecido.	22
Figura 2. Descrição da memória.....	32
Figura 3. Modelo conceitual da relação da perda auditiva e declínio cognitivo ...	34
Figura 4. Relações hipotéticas da associação da perda auditiva e declínio cognitivo.	34
Figura 5. Fluxograma do efeito do envelhecimento no sistema nervoso e auditivo.	35
Figura 6. Tela do Brazilian Hearing in Noise Test (HINT-Brasil).....	59
Figura 7. Curva de Gauss representando a porcentagem de casos sob as áreas da curva normal.....	62

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Distribuição relativa das variáveis: classificação socioeconômica, nível de escolaridade, doenças de bases e exposição ao ruído para os grupos I e II e valor de p na comparação entre os grupos por meio do Teste U de Mann-Whitney. 67
- Tabela 2** - Distribuição do grau da perda auditiva, configuração audiométrica e simetria entre orelhas, referentes aos grupos I e II 68
- Tabela 3** - Média, desvio padrão, valor mínimo e máximo do resultado do HINT na modalidade binaural e valor de p obtido pelo Teste U de Mann-Whitney na comparação entre os grupos..... 69
- Tabela 4** - Correlações entre as variáveis idade, exposição ao ruído, grau da perda auditiva, nível de escolaridade e o teste HINT-Brasil para ambos os grupos..... 69
- Tabela 5** - Apresentação da correlação da configuração audiométrica nas condições do HINT-Brasil com as orelhas agrupadas (n=72 orelhas). 70
- Tabela 6** - Descrição da média, desvio padrão, mínimo e máximo relativos aos resultados do WAIS-III e valor de p obtido pelo Teste U de Mann-Whitney na comparação entre os grupos..... 71
- Tabela 7** - Correlações entre as variáveis idade, exposição ao ruído, grau da perda auditiva, nível de escolaridade e o Teste WAIS-III..... 72
- Tabela 8** - Valores de média, desvio padrão e valor de p obtido pelo Teste U de Mann-Whitney verificando a interferência do teste dicótico de dígitos (TDD)..... 73
- Tabela 9** - Correlações entre as condições de aplicação do HINT-Brasil e os subtestes da escala verbal WAIS-III da população estudada. 74
-
-

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Organograma da composição da casuística.	54
Quadro 2. Classificação da configuração audiométrica, de acordo Hannula et al. (2011).	55
Quadro 3. Condições do HINT binaural para fone auricular e apresentação do sinal de fala.	59

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AASI	Aparelho de Amplificação Sonora Individual
ADAS-Cog	Doença de Alzheimer-Cognitiva
ASHA	American Speech-Language-Hearing
ATP	Trifosfato de Adenosina
BKB-	Bamford-Kowal-Bench
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética.
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
dB	Decibel
DPAC	Desordem de Processamento Auditivo Central
DRS	Departamento Regional de Saúde
EDG	Escala de Depressão Geriátrica
F/R	Relação Fala/Ruído
FOB	Faculdade de Odontologia de Bauru
GIN	Teste Gaps-in-Noise
HINT	Hearing in Noise Test
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	Índice de Compreensão Verbal
IMO	Índice de Memória Operacional
IRF	Índice de Reconhecimento de Fala
LRF	Limiar de Reconhecimento de Fala
LSP	Listas de Sentenças em Português
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
MMSE	Mini Mental State Examination
MoCA	Montreal Cognitive Assessment
MyHINT	Malay Hearing in Noise Test
OMS	Organização Mundial da Saúde
PANS	Perda auditiva sensorineural
PC	Componentes Principais
QIV	Quociente de Inteligência Verbal
QSIN	Speech in Noise Test

Quick SIN	Quick Speech in Noise Test
SIN	Speech in Noise Test
SPIN	Speech Perception in Noise
SSW	Testes Dicóticos Dissílabos Alternados
SUS	Sistema Único de Saúde
TDD	Teste Dicótico de Dígitos
TVM	Theo-Victor-Michael
USP	Universidade de São Paulo
WAIS-III	Wechsler Intelligence Scale for Adults Terceira Edição
WHO	World Organization Health

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1	ENVELHECIMENTO E PERDA AUDITIVA	21
2.2	PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL DO IDOSO	26
2.3	PERCEPÇÃO DE FALA NO RUÍDO E COGNIÇÃO NO IDOSO COM PERDA AUDITIVA.....	30
3	PROPOSIÇÃO	49
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	53
4.1	ASPECTOS ÉTICOS	53
4.2	LOCAL DE PESQUISA.....	53
4.3	CASUÍSTICA	54
4.3.1	Critérios de Inclusão dos participantes.....	54
4.3.2	Critérios de exclusão	56
4.4	INSTRUMENTOS.....	56
4.4.1	Entrevista Audiológica	56
4.4.2	Avaliação audiológica convencional	57
4.4.3	Teste dicótico de dígitos	57
4.4.4	Teste de percepção de fala no ruído	58
4.4.5	Avaliação do desempenho intelectual	61
4.5	PROCEDIMENTOS	62
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	63
5	RESULTADOS	67
6	DISCUSSÃO	77
7	CONCLUSÃO.....	91
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICES.....	115
	ANEXOS.....	123

---

1 INTRODUÇÃO

---

1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida é uma realidade mundial. É acompanhado de algumas condições de saúde, como doenças cardiovasculares, declínios sensoriais, alterações das habilidades cognitivas, físicas e psicossociais, dentre outras que interferem diretamente na qualidade de vida do idoso (OMS, 2015; SCHIMIDT; SILVA, 2012; BAINBRIDGE; WALLHGEN, 2014). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018), o processo de envelhecimento apresenta desafios para o sistema de saúde, pois o idoso necessita atendimento multi e interdisciplinar. Os serviços devem estar preparados e os profissionais capacitados para acolher o idoso a partir desta perspectiva de intervenção.

Uma condição frequente nesta população é a perda auditiva relacionada ao envelhecimento, que é denominada de presbiacusia. A presbiacusia acarreta alterações na audibilidade dos limiares auditivos e na via auditiva central e prejuízo nas habilidades de processamento auditivo, sendo caracterizada por uma perda auditiva do tipo sensorioneural (PANS) bilateral, simétrica, de grau leve a profundo e progressiva, provocando alterações principalmente nas frequências de 2 kHz a 8 kHz (GATES; MILLIS, 2005). Em decorrência dessas alterações, os idosos apresentam uma queixa pertinente de dificuldade na percepção de fala no silêncio e em ambientes ruidosos (BARALDI; ALMEIDA; BERGE, 2007; GORDON-SALANT, YENI-KOMSHIAN, FITZGIBBONS, 2010; BUSS; ROSSI; BUSS, 2013; GORDON-SALANT et al., 2015; HELFER; FREYMAN, 2014; MARTINS; BASSI; MANCINI, 2015; CRUZ, 2015; SANTOS, 2016; QUADROS, 2016).

Além da perda auditiva, o processo de envelhecimento normal engloba alteração gradual das funções cognitivas, que não ocorrem da mesma maneira para todos idosos, diferindo na quantidade e na intensidade e podendo se intensificar de acordo com as diferenças socioeconômicas encontradas em um país (PEREIRA; GORETTI; OLIVEIRA, 2006; FOSS; FORMIGHERI; SPECIALI, 2009).

As alterações da função cognitiva no processo de envelhecimento estão relacionadas a memória, atenção, velocidade do processamento, linguagem, função executiva, dentre outras. Esses comprometimentos podem provocar interferência

---

nas atividades de vida diária, causando um impacto negativo na autonomia e na independência do idoso (SALTHOUSE, 1996; BERTOLUCCI, 1994; FREITAS; COSTA; GALERA, 2017).

Nesta perspectiva, os prejuízos provocados pela perda auditiva relacionados à idade e às alterações da função cognitiva podem maximizar as dificuldades nas habilidades comunicativas tanto no silêncio quanto em ambientes com ruído competitivo (PICHORA-FULLER; SINGH, 2006; ROWOOL, 2007a, 2007b, 2007c; LIN et al., 2011; LIN; ALBERT, 2014; DE CARVALHO; GONSALEZ; IORIO, 2017; GOOSSENS et al., 2017; DRYDEN et al., 2017). Ainda que se saiba que as alterações da função cognitiva e a perda auditiva podem prejudicar a qualidade de vida da população idosa, na prática clínica são poucos os profissionais que usam uma visão diferenciada de como as dificuldades da função cognitiva e auditiva podem impactar, separadamente, mas também associadas, o diagnóstico e a reabilitação auditiva do idoso (BORGES et al., 2016).

A associação entre perda auditiva, alteração da função cognitiva e percepção de fala é muito estudada. Entretanto, existem divergências nas conclusões dos estudos. Assim, ao considerar que a dificuldade de percepção de fala no ruído é a principal queixa da população idosa com perda auditiva, questiona-se se idosos com perda auditiva sensorineural e com alteração em habilidades cognitivas apresentam pior desempenho na habilidade de percepção de fala no ruído competitivo e, ainda, se o pior desempenho está relacionado ao grau da perda auditiva e/ou aos recursos cognitivos. Questiona-se, também, se idosos com menor nível de escolaridade apresentam piores desempenhos na percepção de fala no ruído quando comparados aos idosos com maior nível de escolaridade.

Compreender os aspectos relacionados à percepção de fala do idoso com perda auditiva sensorineural é primordial para auxiliar na seleção e na adaptação do AASI e também para nortear as estratégias de reabilitação auditiva mais efetivas. Com isso, é possível promover melhorias na comunicação e consequentemente na qualidade de vida do idoso.

---

2 REVISÃO DE LITERATURA

---

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO E PERDA AUDITIVA

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018), o maior número de idosos apresenta novos desafios e oportunidades, pois essas pessoas necessitam de mais serviços de saúde como os cuidados básicos e avançados. Os profissionais de saúde precisam estar treinados e qualificados para atender essa demanda.

No Brasil, o aumento da expectativa de vida é um fenômeno recente. Atualmente estima-se que a população idosa exceda 20 milhões de pessoas. De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima-se que em 2025 a população idosa será de 32 milhões de pessoas (IBGE, 2002). O envelhecimento populacional é uma transformação radical, que significa uma das mais importantes alterações estruturais no âmbito brasileiro. As modificações na estrutura demográfica da população brasileira são frutos da mudança de alguns indicadores de saúde, especialmente do declínio das taxas de fecundidade e da mortalidade, além dos desenvolvimentos tecnológico e terapêutico, que possibilitam o aumento da expectativa de vida (VERAS; MATTOS, 2007; JOSÉ, 2013).

O envelhecer normal está relacionado à capacidade de adaptação do indivíduo aos rigores e às agressões do meio ambiente. Deste modo, cada idoso envelhece ao seu modo, dependendo das variáveis como sexo, origem, como vive, influência da família, aptidões para a vida e experiências vivenciadas. A exposição ao tabagismo, a um ambiente de estresse, à falta das atividades físicas, a nutrição inadequada são fatores que interferem e determinam a qualidade do envelhecimento (BRAZ; CIOSAK, 2006; CIOSAK et al., 2011).

O estudo de Grady (2012) apresentou a ilustração que pode ser visualizada na Figura 1 em relação aos aspectos estruturais e funcionais no cérebro do indivíduo idoso. O modelo hipotético mostra vários fatores associados ao envelhecimento, mostrando uma ampla relação entre os aspectos físicos e comportamentais. As setas bidirecionais indicam que a influência pode aumentar o surgimento desses aspectos ou vice-versa.

Figura 1. Ilustração dos aspectos estruturais e funcionais que influenciam no cérebro envelhecido

Fonte: GRADY, 2012 (tradução nossa).

O envelhecimento envolve mudanças de forma geral na vida do indivíduo, que podem resultar em alterações nos aspectos morfológicos, fisiológicos, imunológicos e sensoriais (GÂNDARA et al., 2001). A função auditiva e a função cognitiva são aspectos que podem estar bastante comprometidos no envelhecimento (JERGER et al., 1989; HOWARTH; SHONE, 2006; HUANG; TANG, 2010; MARTINI et al., 2014). Em decorrência da alteração do sistema auditivo no processo de envelhecimento, o idoso apresenta uma perda auditiva sensorioneural (PANS), que é uma das três condições crônicas mais prevalentes na população idosa, ficando anterior à hipertensão e à artrite (BESS; HEDLEY-WILLIAMS; LICHTENSTEIN, 2001).

A perda auditiva é comum e muitas vezes incapacitante, afetando mais de 1,23 bilhões de pessoas no mundo (VOS et al., 2016). A prevalência da perda auditiva relacionada à idade é significativa (GOPINATH et al., 2009; BESS; HEDLEY-WILLIAMS; LICHTENSTEIN, 2001). Tal condição também vem sendo

associada à redução de qualidade de vida e a mau humor (PREMINGER; MEEKS, 2010).

A perda auditiva relacionada à idade pode ocorrer de forma progressiva e específica e pode ter caráter individual (CRUICKSHANKS, 2003; GATES; MILLS, 2005), havendo possibilidade de sofrer influências do meio ao qual o indivíduo é exposto e doenças de bases associadas (HUANG; TANG, 2010). A PANS relacionada ao envelhecimento é denominada presbiacusia, uma perda auditiva bilateral que afeta a audibilidade dos limiares auditivos, principalmente os sons das frequências altas que influenciam na compreensão de fala (EDWARDS, 2003; GATES; FEENEY; MILLS, 2008; BUSS; ROSS; BUSS, 2013; CARDOSO, 2016; QUADROS, 2016). Dessa forma, pode ocorrer um transtorno do processamento auditivo por privação sensorial que afeta diretamente o mecanismo do sistema auditivo central (ROSA; RIBAS; MARQUES, 2009).

A presbiacusia é classificada em sensorial, metabólica, neural e mecânica ou condutiva coclear. A presbiacusia sensorial é caracterizada pela degeneração das células ciliadas e das células de sustentação na base da cóclea e pela degeneração das fibras cocleares. A metabólica acarreta alteração na estria vascular, causando mudanças nos potenciais elétricos da cóclea, bem como influencia na produção de energia no órgão de Corti. A presbiacusia mecânica ou condutiva coclear é resultante da alteração mecânica da cóclea produzida pelas alterações de massa/rigidez ou de atrofia do ligamento espiral. A presbiacusia neural ocasiona degeneração dos neurônios cocleares e das vias auditivas, resultando em dificuldade de transmissão da informação, consequentemente provocando dificuldade na compreensão de fala (SCHUKNECHT, 1964). Gates e Millis (2005) apresentaram a presbiacusia central, a qual é decorrente das modificações que ocorrem nas vias auditivas centrais no processo de envelhecimento, que prejudica as habilidades de processamento auditivo central e, desta forma, a percepção de fala.

Também existe a ideia de que a presbiacusia central baseia-se em duas hipóteses básicas – uma direta e indireta – e em um conjunto de ambas. A hipótese direta supõe alterações puramente centrais que ocorrem sem lesões periféricas simultâneas. A indireta é baseada no efeito central da alteração periférica que

---

provoca o aumento do limiar auditivo (HUMES et al., 2013; HUMES; DUBNO, 2010; CANLON; ILLING; WALTON, 2010; LIN; ALBERT, 2014).

No estudo de Baraldi, Almeida e Borges (2007), observou-se a degeneração do sistema auditivo com aumento da idade por meio de medidas supraliminares e da sensibilidade auditiva em 211 idosos, com idade média de 75,24 anos. Identificaram que houve maior prevalência da perda auditiva sensorioneural com configuração descendente, e com o decorrer da idade existe um crescimento gradual do grau da perda auditiva. Concluíram que houve um pior desempenho no reconhecimento de fala com o aumento da idade.

Huang e Tang (2010) relataram muitas alterações nos processos fisiopatológicos subjacentes às mudanças relacionadas à idade no sistema auditivo e no sistema nervoso. Tremblay e Ross (2007) citaram que o envelhecimento não ocorre independentemente do ambiente, e é impossível separar completamente os efeitos intrínsecos e extrínsecos, sendo muito complexo isolar somente os efeitos da idade de outros contribuintes à presbiacusia. Os fatores em conjunto à presbiacusia foram hereditariedade, ambientais, condições médicas, radicais livres e danos no DNA mitocondrial.

Godinho, Keogh e Eavey (2003) descreveram que a perda auditiva relacionada à idade pode ser multifatorial, mas pode ser associada à hereditariedade. A perda auditiva genética não sindrômica é classificada em autossômica dominante e autossômica recessiva. A perda auditiva autossômica dominante é caracterizada pela perda auditiva pós-lingual de caráter progressivo, iniciando na segunda ou na terceira década de vida. A perda auditiva autossômica recessiva ocorre em 50% dos casos de perda auditiva sensorioneural e em 20% de todas as perdas auditivas pré-linguais. Além dos fatores genéticos, existem os não genéticos, a exposição ao ruído (HUANG; TANG, 2010), os riscos ambientais e psicossociais, as substâncias ototóxicas poluentes industriais ou subprodutos como solventes orgânicos, gases asfixiantes e metais pesados (FUENTE; MCPHERSON, 2006), drogas (aminoglicosídeo, cisplatina, salicilato) (RYBAK et al., 2007; STYPULKOWSKI, 1990), estilo de vida (uso de tabaco e álcool) (NOMURA; NAKAO; MORIMOTO, 2005; HELZNER et al., 2005a) e dietas (LE; KEITHLEY, 2007). Outros fatores que interferem na susceptibilidade à presbiacusia são condições como a

---

socioeconômica (sexo, raça, classe social baixa e nível de escolaridade (HELZNER et al., 2005b; POORTINGA, 2007)).

A literatura descreve também a perda auditiva de origem mitocondrial. A mitocôndria contém sua própria molécula de DNA (mtDNA), sendo responsável pela codificação de genes (HUTCHIN; CORTOPASSI, 2000; PICARD, 2015). Esses genes são importantes no processo de fosforilação oxidativa e de produção de trifosfato de adenosina (ATP). O DNA mitocondrial apresenta grandes possibilidades de mutações. Os órgãos e tecidos que necessitam de uma grande quantidade de suplementos energéticos, tais como os nervos e músculos, são afetadas diretamente pelas mutações do DNA mitocondrial. Dessa forma, isso explica a alteração no sistema auditivo pela decorrência das doenças mitocondriais. Os indivíduos com presbiacusia apresentam elevados números de mutações de mtDNA nos tecidos auditivos (FISCHEL-GHODSIAN, 1998; GODINHO; KEOGH; EAVEY, 2003).

Algumas condições médicas podem predispor a perda auditiva e muitas vezes estão associadas ao aumento da idade, como trauma de cabeça (DANIELIDIS et al, 2007), doenças cardiovasculares, hipertensão, aterosclerose e hiperlipidemia (BROWNING; GATEHOUSE; LOWE, 1986; TORREIII et al., 2005), hiperviscosidade plasmática, diabetes mellitus (DINIZ; GUIDA, 2009; REN et al., 2009) doença autoimune, doença óssea metabólica, insuficiência renal, condições médicas endócrinas, doença de Alzheimer (UHLMANN et al., 1989; LIN; ALBERT, 2014), densidade mineral óssea e condições otológicas como doença de Ménière ou otosclerose (HOWARTH; SHONE, 2006; HUANG; TANG, 2010; LEE, 2013).

Além desses fatores associados, também ocorrem as modificações estruturais e funcionais no sistema nervoso central relacionadas ao envelhecimento (HAUG; EGGERS, 1991). O volume encefálico diminui, provocando atrofia de substância cinzenta e branca; mudanças dos níveis de metabólitos corticais; alteração no córtex frontal; degeneração de aspectos funcionais que afetam as habilidades cognitivas (RAJ; KUCEYESKI; WEINER, 2012; FJELL; WALHOVD, 2010; LOCKHART; DECARLI, 2014); redução do volume hipocampal (RAZ, 2005); e alterações cerebrovasculares, alterando a diminuição do fluxo sanguíneo cerebral na reatividade e no consumo do oxigênio (GAZZALE; D'ESPOSITO 2005). Com essas alterações, acontece a diminuição da mielinização e uma deterioração das fibras

---

neurais nas vias auditivas centrais (BARAN; MUSIEK, 2001; PROFANT et al., 2015). Assim, as habilidades do sistema auditivo central estão prejudicadas, e em decorrência dessas alterações ocorre uma lentidão no processamento, causando dificuldade na sensação auditiva e nos processos mentais e, conseqüentemente, na compreensão de fala (ROWOOL, 2007c; GONÇALVES; CURY, 2011).

2.2 PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL DO IDOSO

O processamento auditivo foi definido pela American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) como mecanismo e processos do sistema auditivo, responsável pelos comportamentos diante de sons verbais e não verbais de localização, lateralização de sons, discriminação auditiva, reconhecimento de um padrão auditivo e aspectos temporais da audição, incluindo resolução, integração, mascaramento, ordenação e identificação de sons degradados ou concomitantes a outros sons competitivos (ASHA, 1996, 2005).

As habilidades do processamento auditivo referem-se a uma série de processos que se sucedem no tempo e que permitem que o indivíduo realize uma análise metacognitiva dos efeitos acústicos. As estruturas e as habilidades responsáveis pelo processo são o sistema nervoso central, as vias auditivas periférica e central e o córtex auditivo, as habilidades de atenção, sensação, discriminação, localização, reconhecimento, memória e atenção seletiva (KOZLOWSKI et al., 2004; BUSS; GRACIOLLI; ROSSI, 2010). Dessa forma, processamento auditivo é um conjunto de habilidades distintas das quais o indivíduo depende para compreender o que ouve, e é uma atividade mental, ou seja, é uma função cognitiva (SANCHEZ; ALVAREZ, 2006).

Pesquisas com o tema processamento auditivo no idoso têm aumentado, pelo fato de idosos sem perda auditiva ou usuários de AASI com ganho funcional do aparelho ainda apresentarem queixas de percepção de fala, principalmente na presença de ruído competitivo (FÜLLGRABE; MOORE; STONE, 2015; SCHOOF; ROSEN, 2014). As alterações podem estar relacionadas à perda do processamento auditivo dos sons associada ao envelhecimento (VERSFELD; DRESCHLER, 2002).

A perda auditiva relacionada à idade e as alterações no processamento auditivo central têm uma prevalência na população acima de 65 anos de, respectivamente, 64,1% e 14,3% (UHLMANN, 1989). Esta relação está bem estabelecida, mas o mecanismo e os efeitos ainda são controversos. Entretanto, a presença isolada de distúrbios do processamento auditivo central é incomum nos idosos, e o uso de testes auditivos centrais pode ser um desafio nessa população (QUARANTA et al., 2014).

O transtorno do processamento auditivo central ocorre por diversos aspectos, como o déficit do processamento neural do estímulo auditivo, das alterações no processamento temporal ou da sincronia neural, que estão imprecisas; assimetria hemisférica atípica de representação auditiva; e déficit na transferência inter-hemisférica, prejudicando a informação auditiva (SHINN, 2003; ASHA, 2005; ZALCMAN; SCHOCHAT, 2007). Deste modo, o idoso pode apresentar alteração do processamento temporal afetando percepção da fala (FITZGIBBONS; GORDON-SALANT, 2010; PINHEIRO; DIAS; PEREIRA, 2012; FÜLLGRABE, 2013). Ainda, a alteração da integração binaural, que é responsável por perceber e organizar os sons no ambiente, dificulta a localização sonora e a habilidade de figura-fundo (MILLS; PERREIRA, 2004). Assim, os transtornos das habilidades do processamento auditivo são denominados *desordem de processamento auditivo central* (DPAC) (QUINTERO; MAROTTA; MARONE, 2002; BUSS; GRACIOLLI; ROSSI, 2010).

Além disso, existem diferenças individuais – como idade, grau da perda auditiva, interferência do ambiente ruidoso no reconhecimento de fala – em que se exige mais esforço auditivo para compreender. Estudos concluíram que a relação entre processamento auditivo e o aspecto cognitivo em idosos com perda auditiva resulta em maior esforço auditivo, limitando o uso de processos mentais disponíveis para a percepção de fala (PICHORA-FULLER, 2006; PINHEIRO; DIAS; PEREIRA, 2012).

Davis (1970) apresentou um modelo para entender completamente como funciona todo sistema auditivo e ressaltou a importância dos audiologistas levarem em consideração os processos cognitivos de nível superior como atenção, memória e linguagem, que fazem parte da compreensão auditiva e da comunicação.

Hallgren et al. (2001) analisaram o efeito da idade nas funções auditivas centrais e cognitivas por meio de testes dicóticos em adultos e idosos com perda auditiva. Observaram que houve diminuição do desempenho dos idosos nos testes de dicóticos, além de apresentarem assimetria entre as orelhas. Houve forte relação entre o declínio cognitivo relacionado à idade nos idosos, e estes apresentaram maiores dificuldades para identificar os estímulos auditivos na orelha esquerda. Segundo os autores, existe uma alteração no *input* auditivo, que se apresentou na orelha esquerda. Sugeriram que os idosos apresentaram déficit na transferência da informação auditiva via corpo caloso.

Rosa, Ribas e Marques (2009) verificaram a escuta dicótica de um grupo de indivíduos com mais de 50 anos e analisaram as relações entre processamento auditivo, envelhecimento e perda auditiva. Avaliaram 40 indivíduos entre 50 e 83 anos, divididos em 3 grupos: a) indivíduos com audição normal, b) indivíduos com audição normal para a idade e c) participantes com perda auditiva sensorineural de grau leve. A avaliação do processamento auditivo foi realizada por meio dos testes dicóticos de dissílabos alternados (SSW) e o teste dicótico de dígitos (TDD). Observou-se um transtorno do processamento auditivo em todos os grupos avaliados, sendo que a alteração foi mais elevada nos indivíduos com perda auditiva sensorineural leve. Concluíram que com o aumento da idade os participantes do estudo apresentaram um aumento de queixas auditivas e do grau de alteração do processamento auditivo, e quanto maior o grau da perda auditiva, maior o grau de dificuldade de processamento auditivo.

Luz e Pereira (2000) caracterizaram o desempenho no TDD em 30 idosos com e sem perda auditiva, separados por grupos de acordo com a configuração da curva audiométrica. Aplicaram a etapa de integração binaural e observaram que os índices de acertos no TDD entre as orelhas não foram diferentes, exceto quando considerada a variável grupo de idosos com perda auditiva.

Klagenberg et al. (2009) verificaram o desempenho de 60 idosos com perda sensorineural na escuta dicótica utilizando o teste SSW. Optaram pelo teste SSW por este receber pouca influência da perda auditiva periférica e também pela dificuldade de compreensão da fala apresentada pelos idosos do estudo. Concluíram que os idosos apresentaram resultados comprometidos na escuta

---

dicótica devido à perda auditiva periférica, observando assim que os idosos apresentaram prejuízos nas informações acústicas e dificuldade na percepção de fala. Enfatizaram que a avaliação da escuta dicótica foi um instrumento relevante, pois auxiliou no aperfeiçoamento da seleção e da adaptação de aparelho de amplificação sonora individual.

O estudo de Arceno e Scharlach (2017) avaliou o desempenho de idosos no teste de fala comprimida que verifica a habilidade de fechamento auditivo, analisando as seguintes variáveis orelha: ordem de apresentação, idade e ocorrência de erros. Foram avaliados 22 idosos entre 60 e 80 anos de idade, com limiares auditivos normais ou com perda auditiva sensorineural leve. Verificou-se que não houve diferença entre as orelhas, e os idosos apresentaram resultados inferiores aos encontrados em adultos. Houve maior ocorrência de erro quando a palavra era iniciada com os sons consoantes /d/ e /p/ e quando havia encontro consonantal. Concluíram que os idosos apresentaram pior desempenho na habilidade de fechamento auditivo por meio do teste de fala comprimida em comparação com a população adulta. Tal fato sugere que os idosos apresentam mais dificuldade na percepção de fala quando a sua velocidade é aumentada.

Humes et al. (2013) investigaram as relações entre mudanças sensoriais e funcionamento cognitivo, observando as diferenças individuais. Foram avaliados 245 adultos entre 18 e 87 anos de idade, divididos em grupos por idade. Foram realizadas avaliações psicofísicas rigorosas de sensibilidade de limiar, detecção de intervalo temporal, identificação de ordem temporal e mascaramento temporal da audição, visão e tato. Verificou-se a função cognitiva por meio dos 15 subtestes da Wechsler Adult Intelligence Scale, 3ª edição (WAIS-III). Na análise dos resultados, os autores usaram dois conjuntos primários de medidas dependentes que foram obtidos nos 245 indivíduos. O primeiro conjunto refere-se a 40 medidas psicofísicas de sensibilidade de limiar e processamento temporal na audição, visão e tato. O segundo conjunto, por sua vez, apresentou 15 medidas da função cognitiva obtidas pelo WAIS-III. As análises fatoriais dos componentes principais (PC) foram realizadas separadamente para cada um desses dois conjuntos de medidas dependentes. Os autores observaram que existe um declínio em quase todas as 40 medidas sensoriais com o avanço da idade. Também concluíram que a idade influenciou negativamente no processo de extração das informações sensoriais.

Nesse sentido, sugeriram que as mudanças relacionadas à idade nas alterações da função cognitiva podem ser mediadas pelas mudanças no processamento sensorial global.

Assim, nota-se que a desordem do processamento auditivo no idoso apresenta um grupo complexo e heterogêneo de alterações nas habilidades auditivas e nas habilidades cognitivas, que agravam a comunicação do idoso.

2.3 PERCEPÇÃO DE FALA NO RUÍDO E COGNIÇÃO NO IDOSO COM PERDA AUDITIVA

As funções cerebrais são organizadas a partir de diversos elementos que atuam de forma articulada e que podem ser localizados em áreas diferentes do cérebro. A partir dos conceitos de sistema funcional e de plasticidade neuronal, Luria (2017) difere três unidades de funcionamento cerebral cuja participação é necessária em qualquer atividade da mente. As três unidades funcionais operam em conjunto ao longo da vida individual, e as relações entre elas se transformam no processo de desenvolvimento, sempre em interação com o contexto histórico-cultural ao qual o indivíduo está exposto (BASTOS; ALVES, 2013).

No envelhecimento, o sistema nervoso central é o sistema biológico mais comprometido, pois é o responsável pelas funções sensoriais, pelos movimentos, pelas funções psíquicas e pelas funções biológicas internas. As causas dos comprometimentos são intrínsecas (genéticos) e extrínsecas (ambiente, metabolismo e radica livres) (CONVERSO; IARTELLI, 2007). As alterações ocorrem no sistema de neurotransmissores e causam hipotrofia cerebral, interferindo em todas as regiões (TAYLOR et al., 2012).

Os efeitos da idade no sistema nervoso central e no sistema auditivo podem interagir com o declínio da função cognitiva, o que pode levar as alterações cognitivas a influenciarem e a agravarem a perda auditiva relacionada à idade ou vice-versa (KOPPER; TEIXEIRA; DORNELES, 2009; LIN; ALBERT, 2014). A audição relaciona-se com a função cognitiva, e os aspectos cognitivos estão interligados no processamento auditivo (KIESSLING et al., 2003).

O processamento da cognição engloba a função cortical e é determinado pelas experiências do mundo, pelo vocabulário receptivo e expressivo, pela memória e pelo uso de pistas contextuais e situacionais para compreender a mensagem recebida (BALOTA, DOLAN, DUCHEK, 2000). No processo de envelhecimento, pode ocorrer deterioração das funções cognitivas, sendo a memória mais evidente (DAVID; BALOTA; DUCHECK, 2000).

A memória é caracterizada pela aquisição, pelo armazenamento e pela evocação de conhecimentos (BERTOLUCCI et al., 1994). Há tantas memórias possíveis quanto as experiências e *insights*. Dessa forma, para facilitar a compreensão, elas são definidas pela dimensão temporal, em relação ao longo e curto prazo, a função, a conteúdo verbal e visuoespacial (MIOTTO, 2012). A memória de trabalho ou operacional é aquela que usamos para entender o que nos cerca. Ela utiliza a percepção dos sentidos e a formação ou a evocação de memórias, dura segundos ou poucos minutos, não gera arquivos duradouros e não deixa traços bioquímicos. É reconhecida como o grande sistema gerenciador de informações do cérebro, pois instrui qual memória será evocada e/ou formada. Tais características de rapidez se devem aos circuitos recrutados do córtex pré-frontal (transmissão glutamatérgica) e dos núcleos da amígdala (transmissão colinérgica) no lobo temporal, circuitos esses que ligam essas estruturas entre si, com o córtex temporal inferior e com o hipocampo. Essa memória tem a característica de reconhecer o início e o fim de cada experiência, se o conteúdo é processado ou não, se é relevante e se precisa de uma resposta imediata ou não. Existem as memórias declarativas que envolvem os fatos e o aprendizado (memória semântica), além das memórias episódicas (memória episódica e ou autobiográfica), de curto prazo e de longo prazo. A Figura 2 apresenta a descrição da memória.

Figura 2- Descrição da memória.

Fonte: HALLIDAY, 2006 apud MIOTTO, 2012.

Em um estudo longitudinal com indivíduos entre 29 e 89 anos, Schaie e Willis (1993) verificaram que nenhum dos participantes apresentou alteração generalizada em todas as habilidades cognitivas verificadas. As alterações desencadeadas pelo envelhecimento afetaram principalmente as habilidades que exigiam rapidez, atenção, concentração e raciocínio indutivo. Salthouse (1996) observou que as alterações da função cognitiva provocaram uma redução na velocidade do processamento e das operações intelectuais, influenciando na atenção, na linguagem e nas funções executivas do idoso.

Kopper, Teixeira e Dorneles (2009) observaram a influência da perda auditiva e o grau, o sexo, a idade e a escolaridade no desempenho cognitivo em idosos. Os participantes foram submetidos a audiometria tonal liminar e a aplicação do teste Mini-Mental State Examination (MMSE). Participaram 33 idosos, sendo 20 homens e 13 mulheres entre 60 e 82 anos de idade, com maior prevalência de limiares auditivos normais ou perda auditiva de grau leve ou moderado, sendo 78,7% dos idosos alfabetizados. Nos resultados, identificaram que a idade, o sexo e a escolaridade não influenciaram nos escores obtidos no MMSE, mas houve interferência do grau da perda auditiva no desempenho cognitivo. Os autores

concluíram que a existência da perda auditiva interfere no desempenho cognitivo de idosos.

Existem vários estudos que abordaram quais são as relações da perda auditiva com a idade e o declínio da função cognitiva. Baltes e Linderberger (1997) e Pichora-Fuller e Singh (2006) partiram de diferentes relações. A primeira hipótese foi estabelecida pela as alterações em comum entre a perda auditiva e perda das funções cognitivas. A outra hipótese foi de que o declínio dos recursos cognitivos provoca um prejuízo que interfere na percepção auditiva, caracterizando-se como “percepção da carga cognitiva”. A privação sensorial provocada pela perda auditiva desencadeia um prejuízo da função cognitiva, nomeado de hipótese pela privação sensorial. Por último, a hipótese da informação degradada, que acarreta uma diminuição da percepção auditiva e compromete temporariamente o desempenho da função cognitiva

Lin e Albert (2014) também abordaram relações hipotéticas entre perda auditiva e função cognitiva. Por meio de neuroimagem, estudos neurofisiológicos evidenciaram a relação hipotética entre o conceito de “carga cognitiva” e a atividade cerebral necessária para entender e reconhecer a voz, embora a plasticidade neural tenta compensar qualquer declínio na memória de trabalho, na audição e na organização neural. A segunda teoria hipotética é sobre o isolamento social, que desenvolve uma depressão e acarreta uma percepção negativa da saúde, provocando uma alteração nas atividades de vida diária e consequentemente interferindo na qualidade de vida do idoso. A última relação hipotética refere-se às modificações decorrentes do envelhecimento no sistema nervoso central e no sistema periférico, provocando mudanças na sinapse e na anatomia neural. Outros estudos também defenderam essas relações hipotéticas e realizaram uma adaptação, informações essas que podem ser visualizadas nas Figuras 3 e 4 (MARTINI et al., 2014; FORTUNATO et al., 2016).

Figura 3. Modelo conceitual da relação entre perda auditiva e declínio cognitivo (adaptação do estudo de Lin e Albert (2014).

Fonte: FORTUNATO et al., 2016 (tradução nossa).

Figura 4. Relações hipotéticas da associação entre perda auditiva e declínio cognitivo.

Fonte: FORTUNATO et al., 2016 (tradução nossa).

As habilidades cognitivas de atenção seletiva, memória de trabalho, memória de longo prazo, velocidade de processamento, controle inibitório e funções executivas são importantes para percepção de fala no silêncio e no ruído (MIYAKE et al., 2000; DIAMOND, 2013; SALTHOUSE, 2000; ANDERSON et al., 2013). A perda auditiva e o declínio cognitivo associados podem prejudicar a percepção de fala no ruído (STEWART; WINGFIELD, 2009).

Na condição de compreensão de fala com ruído, exige-se mais esforço auditivo para reconhecer, e isto exige maior número de recursos cognitivos para compreender o discurso alvo, e quanto mais esforço é requisitado, menos recursos

cognitivos ficam disponíveis para retenção e compreensão da mensagem (PICHORA-FULLER, 2006). O estudo de Rowool (2007c) apresentou um fluxograma que mostra a relação hipotética entre as alterações relacionadas ao envelhecimento no sistema nervoso central e no sistema auditivo. Essas alterações provocam redução da velocidade do processamento, contribuindo para um baixo desempenho na habilidade de percepção de fala e para um declínio da cognição. Essas informações são apresentadas na Figura 5.

Figura 5. Fluxograma do efeito do envelhecimento no sistema nervoso e auditivo.

Fonte: ROWOOL, 2007c (tradução nossa).

A habilidade de percepção de fala necessita de determinadas etapas: sensação auditiva, percepção auditiva, discriminação, reconhecimento, memória e compreensão. Para o indivíduo apresentar uma boa percepção de fala, são necessários a) os processos supraliminares: mensagem auditiva, intensidade do discurso, intensidade do ruído competitivo, tipo de material de fala, coarticulação; e b) características suprasegmentais: sensação de frequência, sensação de intensidade, habilidades auditivas temporais, ritmo, velocidade, qualidade vocal do

locutor, articulação e pronúncia (RUSSO; BEHLAU, 1993; CAPORALI; SILVA, 2004).

Diante das mudanças que ocorrem na via auditiva durante o processo de envelhecimento, o idoso apresenta queixa de comunicação importante, muitas vezes relatando: “eu escuto, mas não entendo” (FITZGIBBONS; GORDON-SALANT, 2010; PINHEIRO; DIAS; PEREIRA, 2012; PINHEIRO; PEREIRA, 2004; HUANG; TANG, 2010).

A literatura descreve vários fatores que interferem na percepção de fala, como perda auditiva sensorineural e relação Fala-Ruído (F/R), isto é, a diferença entre o discurso-alvo de fala (sinal) e o nível de ruído competitivo (NASCIMENTO, 2002; PICHORA-FULLER, 2006). A perda auditiva sensorineural interfere na percepção de fala por dois mecanismos. O primeiro mecanismo é a distorção, ou perda do espectro e seletividade no processo temporal, que provoca a redução dessa habilidade. O segundo ocorre pelas alterações nos limiares de altas frequências, uma vez que a maioria das consoantes está nessa região de frequências, além de as consoantes apresentarem fraca intensidade em relação às vogais, tornando-as mais difíceis de serem decodificadas (SCHOCHAT, 1996; CAPORALI; SILVA, 2004; SOLI; WONG, 2008; HANNULA, et al., 2011; CRUZ, 2015; QUADROS, 2016).

Outras explanações para a dificuldade de percepção de fala no ruído no indivíduo com perda auditiva sensorineural são: a) o ruído apresenta o efeito de mascaramento; b) o declínio na integração binaural pode aumentar a relação fala-ruído em 3dB ou mais; c) as alterações na habilidade de resolução temporal e a redução do campo dinâmico da audição (SCHUM, 1996; NASCIMENTO, 2002). O próprio envelhecimento que provoca uma lentidão neural devido às perdas das fibras neurais do cérebro. Na perda auditiva relacionada à idade, o idoso precisa acionar fontes de armazenamento das informações centrais para tentar suprir a dificuldade de percepção de fala. No entanto, com a diminuição neuronal, a entrada às informações para percepção de fala também é prejudicada devido à lentidão do processamento neural. Assim, o idoso apresenta efeito duplo por ter a perda auditiva sensorineural e a redução da habilidade para o armazenamento das informações centrais, prejudicando mais a habilidade de percepção de fala no ruído (SCHUM, 2012).

Na percepção auditiva, dois processos são importantes: o *top-down* (cognitivo) e o *bottom-up* (sensorial). O processo *bottom-up* é definido como processamento e extração das características dos sinais acústicos, referindo-se à percepção do *pitch* e as variações de frequência e de intensidade do sinal acústico para o sistema auditivo central. O *top-down* é o reconhecimento e a compreensão dos sinais de entrada de acordo com as experiências e conhecimento da linguagem, relacionando-se com os processos de memória e atenção. Na perda auditiva, existe uma deterioração do limiar auditivo, uma alteração na entrada sensorial. Dessa forma, os processos *bottom-up* dirigem os processos cognitivos *top-down*, consequentemente não sendo possível processar o que não é identificado (SHUAL; GONG, 2014; GOLDSTEIN, 2009).

Assim, existe interferência significativa na percepção de fala no ruído com o avanço da idade (DUBNO et al., 1997; CAPORALI; SILVA, 2004; DIVENYI, STARK, HAUPT, 2005; CALAIS; RUSSO; BORGES, 2008; SMITH et al., 2012; PRONK et al., 2013; GRANT; WALDEN, 2013; CRUZ, 2015) até mesmo em indivíduos com limiares auditivos normais (CALAIS; RUSSO; BORGES, 2008; FERREIRA et al., 2014; GETZMANN et al., 2015; FÜLLGRABE; ROSEN, 2016).

A avaliação audiológica convencional, constituída pela audiometria tonal liminar, pela logaudiometria e pela imitanciometria, é crucial para o diagnóstico da perda auditiva, contudo não contempla a habilidade de percepção de fala com ruído competitivo semelhante às condições vivenciadas no dia a dia, pois a comunicação ocorre em ambientes sociais e ruidosos (SONCINI et al., 2003; QUADROS, 2016). Além disso, Gomes (2016) observou que os testes de percepção de fala no ruído não fazem parte do contexto brasileiro, não estando inseridos em protocolos de avaliação, nem no instrutivo de saúde auditiva.

Alguns estudos voltados à função auditiva na população idosa confirmaram a importância de inserir aplicação de testes de percepção de fala no ruído na avaliação audiológica e no acompanhamento do processo de reabilitação do idoso (DE CARVALHO; GONSALEZ; IORIO, 2017; SANTOS, 2016; BRUCKMANN; PINHEIRO, 2016; QUADROS, 2016; CARDOSO, 2016; CRUZ, 2015; GRESELE; COSTA, 2014; ARIETA; COUTO; COSTA, 2013; ADVÍNCULA et al., 2013).

A perda auditiva e o déficit cognitivo provocam prejuízos na percepção de fala (PICHORA-FULLER; SOUZA, 2003; TAY et al., 2006; KOPPER; TEIXEIRA; DORNELES, 2009;; STEWART; WINGFIELD, 2009; MATTIAZZI et al., 2014; ROBERTS; ALLEN, 2016; HEINRICH; KNIGHT, 2016; CARROLL, et al., 2016), sendo mais evidente quando existe um ambiente com ruído competitivo (PICHORA-FULLER; SINGH, 2006; THEUNISSEN; SWANEPOEL; HANEKOM 2009; HELFER; FREYMAN, 2014; GORDON-SALANT et al., 2015; HEINRICH; HENSHAW; FERGUSON, 2015; STENBÄCK et al., 2015; HEIRICH; KNIGHT, 2016; HEINRICH; HENSHAW; FERGUSON, 2016; FORTUNATO et al., 2016; GORDON-SALANT; COLE, 2016; SU et al., 2017). As alterações em conjunto acarretam prejuízos no processamento auditivo dos sons (VERSFELD; DRESCHLER, 2002).

No Brasil, foi elaborada a adaptação do teste Hearing in Noise Test (HINT) para o português do Brasil (HINT-Brasil), que avalia a audição em indivíduos que falam a língua portuguesa do Brasil, proporcionando assim uma avaliação mais precisa referente à percepção da fala no ruído competitivo (BEVILACQUA et al., 2008). A utilização do HINT por meio de fones auriculares em indivíduos com perda auditiva sensorioneural foi de baixa ocorrência na população idosa, destacando os estudos com o HINT-Brasil em idosos com diferentes tipos de configuração audiométrica (QUADROS, 2016) e influência da perda auditiva relacionada à idade no desempenho do HINT-Brasil (CRUZ, 2015).

Cruz (2015) verificou a influência da idade nos limiares audiométricos, logaudiométricos e reconhecimento de fala com ruído competitivo em idosos com perda auditiva. Participaram 80 idosos divididos em quatro grupos, com faixa etária de 60 a 80 anos. Observou-se que, com o avanço da idade, existe piora dos limiares auditivos, logaudiométricos e de reconhecimento de fala para monossílabos e também um prejuízo na percepção de fala no ruído competitivo identificado por meio do teste HINT-Brasil, principalmente na população de gênero masculino.

Quadros (2016) também investigou a influência da idade e do grau da perda auditiva. No entanto, deu enfoque na interferência da configuração audiométrica na percepção de fala na presença do ruído competitivo em idosos com perda auditiva por meio do HINT-Brasil na modalidade mono e binaural com fones auriculares. Foram estudados 164 idosos entre 60 e 90 anos, divididos em grupos: G1, com 126

---

idosos com configuração abrupta, e G2, com 38 indivíduos com configuração descendente. Constatou-se que a configuração audiométrica não interferiu no desempenho da percepção de fala dos idosos no HINT-Brasil, porém houve influência das outras variáveis. Concluiu-se que houve mais interferência da perda auditiva na percepção de fala no silêncio e no ruído competitivo nas duas modalidades de escuta monaural e binaural, em comparação com a idade.

As causas que interferem na percepção de fala no ruído ainda não estão esclarecidas (ANDERSON et al., 2011). As alterações de habilidades cognitivas contribuem negativamente na percepção de fala nos idosos. Por exemplo, idosos são mais vulneráveis aos efeitos de distração semântica em ambiente com ruído competitivo que os jovens. Desta forma, os fatores cognitivos interferem significativamente na compreensão de fala no ruído (TUN; O'KANE; WINGFIELD, 2002). Assim, os declínios sensoriais relacionado à idade, incluindo a percepção de fala no ruído, podem ser acompanhados por uma ativação aumentada em regiões cognitivas, como a memória de trabalho e atenção, como um meio de compensação para esses declínios (WONG et al., 2009). Há relatos de que indivíduos ouvintes que apresentam dificuldade na capacidade de memória de trabalho podem ter pior desempenho na percepção de fala em ambientes ruidosos (ZEKVELD, 2013; DESJARDINS; DOHERTY, 2013).

Anderson et al. (2011) investigaram as bases neurais envolvidas na percepção de fala no ruído em idosos. Participaram 28 idosos entre 60 e 73 anos de idade, submetidos a testes comportamentais como o teste de percepção de fala no ruído e o exame eletrofisiológico potencial evocado auditivo com estímulo de fala no silêncio e no ruído. Foram divididos em dois grupos: os que apresentaram pontuações maiores e os que apresentaram pontuações menores no HINT. Então, correlacionaram os limares auditivos com o desempenho do quociente de inteligência obtido por meio do Teste de Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (WAIS). Observaram que no silêncio o grupo que apresentou menor pontuação apresentou redução da representação neural da frequência fundamental do estímulo de fala e diminuição da magnitude no exame eletrofisiológico. No ruído, o mesmo grupo demonstrou maiores efeitos do ruído, ou seja, diminuição da sincronia neural. Observaram que todas as medidas eletrofisiológicas se correlacionaram com o teste de percepção de fala no ruído. Os autores concluíram que houve diferença entre os

---

dois grupos em relação à pontuação do HINT, aos limiares audiométricos e às respostas eletrofisiológicas. Os dados demonstraram a importância da decodificação subcortical da frequência fundamental nos testes de fala no ruído em idosos.

Grant e Walden (2013) avaliaram adultos e idosos com perda auditiva sensorioneural e verificaram se a alteração auditiva periférica para os sons supraliminares interfere nos resultados da percepção de fala no ruído. Foram investigadas as medidas da percepção de fala no ruído, a seletividade de frequência, a habilidade de resolução temporal, a modulação do ruído mascarado e o mascaramento informacional. As medidas supralimiais da função auditiva (tolerância ao ruído, resolução temporal e frequência) contribuem para o sucesso da amplificação e podem descrever mais efetivamente o componente de distorção da audição. No entanto, essas medidas não são mensuradas clinicamente. Quando combinadas com os limiares audiométricos, medidas supralimiais de distorção auditiva podem fornecer melhor compreensão das alterações de percepção de fala no ruído nos indivíduos com perda auditiva. Os indivíduos foram submetidos ao teste Mini Mental State Examination (MMSE) para verificar a função cognitiva, ao teste Quick Speech in Noise (QSIN) e ao teste Hearing in Noise Test (HINT), que contém listas com 10 sentenças de Bamford-Kowal-Bench (BKB) apresentadas por meio de fones auriculares. A medição do desempenho da percepção de fala no ruído e os testes supraliminares de habilidades psicoacústicas apresentaram uma informação adicional para maior compreensão. No entanto, não foi possível ter uma compreensão total de diferentes desempenhos dos indivíduos com perdas auditivas parecidas, pois em ambos os testes QSIN e HINT houve uma variação de 25% a 30% nas diferenças da relação fala-ruído (F/R) no grupo com perda auditiva e no grupo controle. Os resultados sugeriram a necessidade de medidas adicionais, como a acuidade supraliminar, por meio da avaliação da sensibilidade da estrutura fina temporal e da função cognitiva (por exemplo, memória, atenção e outras) para mais informação sobre a variabilidade individual do desempenho negativo nos testes de percepção de fala com ruído.

Mukari, Wahat e Mazlan (2014) verificaram as contribuições da função auditiva e da função cognitiva para a percepção de fala no silêncio e no ruído em idosos. Foram submetidos a avaliação audiológica convencional, a teste dicótico de dígitos (TDD), ao teste Gaps-in-Noise (GIN), ao Malay Hearing in Noise Test

---

(MyHINT) e ao Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para avaliação do aspecto cognitivo. Na análise dos resultados por meio da regressão linear, os autores observaram que os limiares das frequências altas contribuíram significativamente no MyHINT na condição de silêncio e de ruído composto. O teste TDD influenciou no desempenho do HINT na condição ruído composto, e houve uma contribuição dos escores do MoCA no HINT silêncio e ruído composto, havendo mais influência na condição de ruído.

Helfer e Freyman (2014) examinaram associação entre os limiares auditivos, habilidade cognitiva e percepção de fala em condições desfavoráveis. Participaram 45 indivíduos, sendo 15 adultos jovens (média de 53 anos), 15 idosos (média de 68 anos) com limiares auditivos rebaixados e 15 jovens (média de 22 anos) com audição normal. Os adultos e os idosos apresentaram desempenho cognitivo normal por meio da MMSE. Todos os indivíduos realizaram uma bateria de testes cognitivos que avaliaram memória auditiva de trabalho e a memória auditiva de curto prazo (sequência de letras e números). A memória de trabalho foi avaliada pelo Short-Term Memory Testing-LNSc, e a velocidade de processamento e a função executiva foram avaliadas pelo Connections Test. Para avaliação do controle inibitório, utilizou-se a versão computadorizada do Stroop Task, e para autoavaliação auditiva, o questionário Qualities of Hearing Scale (SSQ).

O estímulo de fala utilizado foi a versão de sentenças de Theo-Victor-Michael (TVM), os tipos de ruído foram 1 ou 2 locutores, o *steady-state* e o *speech-shaped noise*. Os resultados verificaram que as diferenças de grupo na precisão da identificação de palavras e nos padrões de erro diferiam dependendo do número de vozes mascaradas. Os adultos e os idosos tiveram mais dificuldade em relação aos jovens na presença de uma única mensagem competitiva. Não houve correlação entre a memória de trabalho e o teste de percepção de fala no ruído na amostra estudada. A perda auditiva nas altas frequências correlacionou-se com três aspectos cognitivos. Observaram que os participantes com melhores desempenhos na memória de curto prazo tiveram um desempenho mais preciso no TVM com ruído de dois locutores, mas apresentaram mais erros quando o teste testava os outros tipos de ruído. Os indivíduos com melhor capacidade inibitória cometeram mais erros na presença de ruído mascarador. A função cognitiva que mais apresentou influência na identificação das palavras foi a velocidade de processamento/função executiva.

Os autores enfatizaram que as mudanças relacionadas à idade no reconhecimento de fala também foram encontradas nos ouvintes adultos (HELFER; FREYMAN, 2014).

Vermeire et al. (2016) avaliaram os efeitos do envelhecimento na resolução temporal e na percepção de fala no ruído em 27 jovens e 33 idosos com limiares auditivos normais. Para avaliação da resolução temporal, foram utilizados o teste Gaps-in-Noise (GIN) e o teste de sentenças holandês chamado LIST. Identificou-se que, em comparação com os jovens, os idosos apresentaram piores desempenhos na resolução temporal e na percepção de fala no ruído. Nos idosos, a habilidade de percepção de fala no ruído correlacionou mais com a idade, e o aspecto de resolução temporal com a audição.

O estudo de Gordon-Salant et al. (2015) averiguou se os idosos são similarmente prejudicados pelas variações experimentais de julgamento na dimensão fonética-acústica do comprimento das sílabas e pelo impacto do sotaque do locutor. Foram avaliados 15 jovens, 15 idosos ouvintes e 15 idosos com perda auditiva bilateral de grau leve e moderado. No estímulo de fala utilizou-se conjuntos de palavras de uma a quatro sílabas, que foram gravados por nativos do inglês e do espanhol, utilizando-se ruído de 12 *talker babble*. Na avaliação cognitiva foram usados quatro subtestes do WAIS-III: os subtestes de dígito símbolo e de pesquisa de dígito verificaram a velocidade de processamento, e os subtestes de dígitos e de sequência de letras e números avaliaram a memória de trabalho. Os efeitos da perda auditiva foram observados para palavras monossilábicas sem sotaque e com sotaque, e a idade apresentou correlação com o reconhecimento de palavras multissilábicas com sotaque. Os idosos ouvintes também apresentaram escores de reconhecimento mais baixos para palavras com sotaque moderado em contextos de sentença do que para palavras isoladas, sugerindo que as demandas adicionadas à memória de trabalho por palavras em contextos de sentenças afetam o reconhecimento da fala com sotaque. Os resultados sugerem que a perda auditiva, a idade e os fatores cognitivos limitam a capacidade de reconhecer a fala em inglês com sotaque espanhol.

Bruckmann e Pinheiro (2016) observaram os efeitos da perda auditiva e da cognição no reconhecimento de sentenças em idosos. Participaram 30 idosos

---

divididos em 2 grupos: GI, composto por 17 idosos sem perda auditiva, e GII, constituído por 13 idosos com perda auditiva de grau leve. Na avaliação da função cognitiva utilizou-se o teste MEEM. No reconhecimento de fala usou-se a Lista de Sentenças em Português (LSP) no silêncio e no ruído. Não foi observada diferença significativa entre a presença de perda auditiva e o desempenho no MEEM entre os grupos. Houve diferença significativa entre os grupos no reconhecimento de fala, sendo que o GI apresentou melhor desempenho. Não foi identificada diferença entre os grupos classificados com normal e alterado no MEEM no que se refere aos resultados de limiar de reconhecimento de fala no silêncio e no ruído. Os autores evidenciaram que a perda auditiva de grau leve exerceu influência no reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, mas não houve interferência dos aspectos cognitivos.

Carrol et al. (2016) investigaram as diferenças relacionadas à idade no acesso lexical com a percepção de fala no ruído em 22 jovens e em 22 idosos com audição normal. Utilizando o Göttingen Sentence Test, os autores avaliaram a percepção de fala (que apresenta a mesma estrutura do HINT), o vocabulário receptivo, o tempo de acesso lexical, a memória de trabalho verbal e as diferenças dos limiares auditivos. Observaram que a idade, o nível de relação F/R, o tamanho do vocabulário e o tempo de acesso lexical foram significantes para predizer melhores desempenhos nos escores do teste de fala com ruído, apesar de a memória de trabalho e os limiares auditivos não terem sido significantes. Sugeriram que o pior desempenho na habilidade de percepção de fala no ruído no idoso foi causado devido à redução da eficiência do acesso lexical.

De Carvalho, Gonzalez e Lório (2017) avaliaram a influência do desempenho cognitivo, de sintomas depressivos e de escolaridade no reconhecimento de fala no ruído de idosos usuários de AASI. Vinte cinco idosos usuários de AASI bilateral, de ambos os sexos e de idade média de 69,7 anos foram submetidos à avaliação cognitiva por meio do MEEM, da escala de avaliação de Doença de Alzheimer-Cognitiva (ADAS-Cog) e da escala de Depressão Geriátrica (EDG). Na avaliação do reconhecimento de fala foi utilizada a lista de sentenças no português (LSP) em campo livre. Observou-se que houve correlação entre a escolaridade e a relação F/R notando que os idosos com maior nível de escolaridade apresentaram F/R menor, o que ocorreu também para os escores dos testes MEEM, ADAS-Cog e EDG.

Concluíram que o nível de escolaridade, o desempenho cognitivo e sintomas depressivos interferem no reconhecimento de fala no ruído na população estudada. Quanto melhor o desempenho cognitivo e maior nível de escolaridade, melhor é o desempenho comunicativo do idoso no ambiente ruidoso.

Dryden et al. (2017) realizaram uma revisão de literatura com meta-análise que avaliou 25 artigos. As publicações investigaram a associação entre o desempenho cognitivo e percepção de fala no ruído. Os estudos selecionados para a meta-análise foram baseados nos critérios do Centre for Research and Dissemination, do Grading Quality of Evidence and Strength of Recommendations (ATKINS et al., 2004) e do checklist dos itens de relatórios preferidos de revisão sistemática e meta-análise (LIBERATI, 2009). Os estudos analisaram cinco habilidades de domínio cognitivo (atenção, processos executivos, memória, inteligência e velocidade de processamento) e nove subdomínios cognitivos (alerta, orientação, ajuste de deslocamento, controle inibitório, memória de trabalho, memória episódica, inteligência fluída e cristalizada e velocidade de processamento). A habilidade de atenção foi considerada segunda a estrutura de Posner e Petersen (1990), que avalia três processos distintos, mas interligados, nomeadamente alerta, orientação e controle executivo. A função de alerta é a capacidade de preparar e manter a atenção para um sinal de prioridade, e orientação refere-se à capacidade de priorizar a entrada sensorial de uma localização ou modalidade espacial ou temporal específica. Os processos executivos controlam e coordenam o desempenho de atividades complexas da função cognitiva. Devido à sua importância na percepção de fala, foram considerados três subdomínios (ajuste de deslocamento, controle inibitório e atualização relacionada a memória de trabalho). O ajuste de deslocamento refere-se à capacidade de alternar tarefas, operações e configurações mentais (MIYAKE et al., 2000). O controle inibitório é uma habilidade pela qual um fator de interferência é superado para manter o foco na tarefa desejada ou no discurso-alvo (DIAMOND, 2013). A memória de trabalho é um processo de capacidade limitada pelo qual nós simultaneamente armazenamos, processamos e manipulamos as informações necessárias para concluir tarefas complexas. A memória episódica é responsável pela codificação de episódios distintos de informação para posteriormente serem recordados. A inteligência de forma geral relaciona-se com a capacidade mental comum utilizada

---

em todas tarefas cognitivas, sendo diferenciada em inteligência fluída e cristalizada (CATTELL, 1963). Segundo a literatura, a inteligência fluída é a capacidade geral de solucionar dificuldades e utilizar o raciocínio abstrato. Pode estar diretamente ligada à percepção de fala no ruído por meio de sua conexão com a memória de trabalho e controle executivo, sendo importante em situações auditivas complexas, como a escuta dicótica (ENGLE, 2002; MEISTER et al., 2013). A inteligência cristalizada refere-se aos conhecimentos e habilidades específicas de idiomas e culturas adquiridas ao longo das experiências vivenciadas, sendo um aspecto importante na percepção de fala no ruído quando a tarefa demanda maior confiança no conhecimento lexical ou geral (SCHNEIDER; AVIVI-REICH; DANEMAN, 2016). Por fim, a habilidade de velocidade de processamento refere-se ao número de informações processadas para executar determinada tarefa, e tal habilidade sofre influência com o processo de envelhecimento e cognição (SALTHOUSE, 2000). Pichora-Fuller e Souza (2003) relataram que os idosos apresentam uma velocidade reduzida para processar as informações, e deste modo a velocidade de processamento pode ser um aspecto que interfere na percepção de fala no ruído. Portanto, com a revisão de literatura e meta-análise, Dryden et al. (2017) concluíram que existe uma associação geral entre o desempenho cognitivo e a percepção de fala no ruído, embora tenha sido apresentada variabilidade na relação dependendo do domínio cognitivo analisado e o tipo de ruído competitivo.

---

3 PROPOSIÇÃO

---

3 PROPOSIÇÃO

Objetivo Geral

Verificar a influência de habilidades cognitivas verbais no teste de percepção de fala no ruído em idosos com perda auditiva sensorineural.

Objetivo Específico

Relacionar a classificação socioeconômica, a escolaridade, o grau de perda auditiva e o nível intelectual-cognitivo na percepção de fala no ruído competitivo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

---

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo FOB/USP, sob o parecer 2.390.089/2017 e CAAE 79155617.0.0000.5417 (ANEXO A). As condutas da pesquisa seguiram as disposições da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, que versa sobre Ética em Pesquisa com seres humanos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). O estudo foi do tipo observacional e transversal.

Os participantes receberam esclarecimentos sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), atestando que concordaram em participar do trabalho e autorizando a publicação dos dados obtidos em veículos científicos. Foram garantidos o anonimato e a liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento, sendo entregue uma cópia do Termo aos participantes. Foram esclarecidos os benefícios e os riscos decorrentes da participação no estudo, e o participantes não receberam ajuda de custo nem tiveram gastos financeiros, uma vez que estavam na rotina clínica de atendimento.

4.2 LOCAL DE PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no Serviço de Saúde Auditiva da Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo-FOB/USP. O referido serviço está credenciado no Ministério da Saúde como Serviço de Atenção à Saúde Auditiva na Alta Complexidade, atendendo, em média, 100 novos casos por mês, sendo que 45% destes são idosos. O agendamento dos casos novos é realizado pelo Departamento Regional de Saúde (DRS), e os subsequentes pelo próprio serviço, que segue o organograma disponibilizado no ANEXO B.

4.3 CASUÍSTICA

Durante o período de 22/09/2017 a 07/11/2018, realizou-se a análise dos prontuários dos pacientes atendidos no dia para que fosse verificado se cumpriam os critérios de inclusão adotados. Desta forma, 94 idosos foram considerados elegíveis para participarem do estudo. O Quadro 1 apresenta o organograma da composição da casuística do presente estudo.

4.3.1 Critérios de Inclusão dos participantes

- Indivíduos com idade a partir de 60 anos.
  - Perda auditiva sensorioneural bilateral de grau leve ou moderado, simétrica ou assimétrica. Para a classificação como simétrica, era necessário que as orelhas direita e esquerda apresentassem o mesmo
-

grau de perda auditiva e a mesma configuração audiométrica (conforme proposto por Hannula et al. (2011), Quadro 2). Em relação à assimetria, não houve diferença entre o grau da perda auditiva, mas houve diferença na configuração audiométrica entre as orelhas. O grau da perda auditiva foi atribuído a partir da média dos limiares obtidos nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz (WHO, c2019).

- Timpanograma Tipo A e Ad (JERGER, 1970).

Quadro 2. Classificação da configuração audiométrica de acordo com o estudo de HANNULA et al. 2011.

- Configuração abrupta: diferença ≥ 30 dB entre a média de 500 kHz e 1 kHz e a média de 4 kHz e 8 kHz.
- Configuração descendente: diferença de 15 dB a 29 dB entre a média de 500 Hz e 1 kHz e a média de 4 kHz e 8 kHz.
- Configuração plana: diferença < 15 dB entre a média de 0,25 kHz e 0,5 kHz a média de 1 kHz e 2 Hz, e a média de 4 kHz e 8 kHz.
- Configuração ascendente: diferença ≥ 15 dB do limiar mais rebaixado das frequências baixas (0,125 kHz-0,5 kHz) para o limiar mais rebaixado das frequências altas 3 kHz-8 kHz).
- Configuração Curva em U ≥ 15 dB entre do limiar mais rebaixado das frequências médias (0,75 kHz-2 kHz) e m relação aos melhores limiares de (0,125 kHz-0,5 kHz e 3 kHz e 8 kHz).
- Configuração indeterminada: não se adequa a nenhum dos outros critérios.

Após a análise dos resultados da avaliação psicológica, os indivíduos foram subdivididos em 2 grupos:

- Grupo I (GI), sem risco de alteração da função cognitiva, constituído por 24 idosos com perda auditiva sensorineural bilateral, com média de idade de 70,79 anos, sendo seis do sexo feminino e 18 do sexo masculino.
- Grupo II (GII), com risco de alteração da função cognitiva, constituído por 12 idosos com perda auditiva sensorineural bilateral, com média de idade de 70,33 anos, nove do sexo feminino e três do sexo masculino.

4.3.2 Critérios de exclusão

- Idosos acima de 89 anos, devido à idade-limite de padronização do teste WAIS-III.
- Alterações na orelha média como membrana timpânica perfurada e/ou otites, detectadas na avaliação médica otorrinolaringológica.
- Alteração da função cognitiva moderada, grave e/ou demência;
- Indivíduo não alfabetizado;
- Usuário de aparelho de amplificação sonora individual (AASI) por período superior a 3 meses.

4.4 INSTRUMENTOS

4.4.1 Entrevista Audiológica

A entrevista fonoaudiológica foi realizada com o objetivo de obter dados sobre a saúde geral, o histórico de exposição ao ruído e as queixas auditivas (Formulário disponível no ANEXO C). Os dados da saúde geral (doenças crônicas, uso de medicamento) apresentados na pesquisa têm como fonte o relato do participante, ou seja, não foi realizado nenhum exame complementar. A variável “exposição ao ruído” foi considerada no estudo, pois a literatura consultada relata que indivíduos expostos ao ruído apresentam dificuldade de percepção de fala sem ou com ruído competitivo (ARIETA, COUTO, COSTA, 2013).

Os dados referentes ao nível de escolaridade e à classificação socioeconômica foram obtidos pela assistente social do serviço e registrados no prontuário do indivíduo em formulário específico denominado Instrumental do Serviço Social (ANEXO D). A construção desses indicadores necessários à classificação socioeconômica tem por objetivo expressar as situações sociais encontradas e servir como instrumento para o conhecimento aproximativo da realidade do usuário e subsidiar a intervenção profissional (GRACIANO, 2013).

4.4.2 Avaliação audiológica convencional

- Audiometria tonal liminar/logoaudiometria

Foi utilizado o equipamento Astera/OTOMETRICS, calibrado no padrão ANSI-69, com fones de inserção (3A) e vibrador B-71.

Os limiares auditivos por condução aérea foram pesquisados nas frequências de 0,25 a 8 kHz, e os limiares por condução óssea nas frequências de 0,5 a 4 kHz. Na logoaudiometria, o Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) foi pesquisado com palavras dissílabas, e o Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) com palavras monossílabas.

- Medidas da imitância acústica

As medidas da imitância acústica foram realizadas por meio do imitanciômetro modelo ATH 235 da Interacoustics.

4.4.3 Teste dicótico de dígitos

O Teste Dicótico de Dígitos (TDD) foi aplicado somente à etapa de integração binaural, na qual o indivíduo é instruído a repetir oralmente os quatro números apresentados em ambas as orelhas, independentemente da ordem em que esses números foram apresentados. O teste é constituído por quatro listas de vinte itens, sendo cada item formado por quatro dígitos selecionados entre os números de um a nove, gravado em voz masculina e aplicado na intensidade de 50 dBNPS acima da média de 500, 1000 e 2000 Hz para cada orelha. Se o indivíduo identifica corretamente os dígitos apresentados, nenhum registro é realizado na folha de marcação. Entretanto, se realizar um erro, ou seja, a omissão ou a substituição dos dígitos, este é assinalado na folha de marcação com um traço no dígito correspondente (ANEXO E). Na presente pesquisa aplicou-se a etapa de integração binaural e foi utilizado o equipamento Astera/OTOMETRICS, calibrado no padrão ANSI-69, com fones de inserção (3A).

4.4.4 Teste de percepção de fala no ruído

O teste Hearing in Noise brasileiro (HINT-Brasil) é constituído por 12 listas de sentenças com vinte sentenças em cada, totalizando duzentos e quarenta sentenças disponíveis. A avaliação com o ruído competitivo é utilizada numa intensidade fixa de 65 dB(A), e o nível da fala apresentado é aumentado ou diminuído de acordo com o desempenho em relação aos acertos e erros do indivíduo.

O ruído utilizado no HINT-Brasil é o *speech-weighted noise*, elaborado com o próprio material de fala do teste. As sentenças foram gravadas por um falante do sexo masculino, brasileiro nativo e de voz profissional, sem apresentar características distintivas de dialeto, de acordo com os padrões estabelecidos pelo House Ear Institute (HEI) (NILSSON; SOLI; SULLIVAN, 1994). O microprocessador HTD (Hearing Test Device) versão 7.2, produto fabricado pela empresa Bio-Logic, foi desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisas de Aparelhos Auditivos do Departamento de Ciência e Comunicação Humana do HEI no ano de 1994. Contém o software que armazena e conduz todo o processo do teste com as sentenças gravadas do HINT-Brasil e com o ruído competidor.

A tecnologia HINT propõe uma simulação muito realista, pois utiliza sentenças foneticamente balanceadas, sensibilizadas por ruído espectral da própria fala; avalia a audição binaural; mantém a estabilidade de aplicação do teste, com voz masculina gravada; investiga o quanto o ruído interfere realmente no entendimento da fala; e pode ser aplicada com fones de ouvido e/ou em campo livre (SOLI; WONG, 2008).

O HINT-Brasil foi aplicado em quatro condições: sem ruído competitivo, com ruído frontal, com ruído à direita e com ruído à esquerda. Além disso, o programa fornece uma média ponderada das condições com ruído, a qual denomina ruído composto. O ruído composto, calculado pelo próprio processador do equipamento, é a média ponderada dos resultados das três condições com ruído e pode ser utilizado como referência da medida global única do reconhecimento da fala no ruído (SOLI; WONG, 2008).

$$\text{Ruído Composto} = (2 \times \text{Ruído Frontal} + \text{Ruído à Direita} + \text{Ruído à Esquerda})$$

O quadro 3 apresenta as condições nas quais o HINT foi aplicado (fone TDH 39).

Quadro 3 - Condições do HINT binaural para fone auricular e apresentação do sinal de fala.

Orelha testada	Condição do HINT	Teste do sinal apresentado no fone direito	Teste do sinal apresentado no fone esquerdo
Binaural	Sem ruído	Fala	Fala
Binaural	Ruído frontal	Fala com ruído	Fala com ruído
Binaural	Ruído à direita	Fala principal com ruído sombreado (menor intensidade)	Fala com ruído
Binaural	Ruído à esquerda	Fala com ruído	Fala principal com ruído sombreado (menor intensidade)

O uso de fones auriculares diminui a reverberação do som no ambiente do teste. As situações de ruído competitivo são simuladas pelo software por meio de filtros digitais. Os filtros configuram uma situação espacial de localização e distância da fala e do ruído, como se estivessem sendo apresentados por caixas acústicas evitando os efeitos acústicos, por exemplo, a reverberação do som. Desse modo, os filtros digitais usados na avaliação com fones auriculares apresentam a mesma resposta em comparação às repostas em uma câmara de ensaio sem reverberação e com ruído com distância de um metro do centro da cabeça KEMAR para cada condição de ruído (SOLI; WONG, 2008).

Figura 6. Tela do Hearing in Noise Test brasileiro (HINT-Brasil).

Fonte: HEI, 2007.

A sequência das listas de sentenças e do estímulo de fala utilizado no teste nas diferentes condições foi selecionada de forma aleatória pelo próprio programa a fim de reduzir variáveis relacionadas à atenção, ao cansaço esforço do participante e ao comportamento de aprendizagem.

Durante o procedimento, foi fornecida a seguinte orientação: “você vai escutar algumas sentenças e deve repetir a sentença ou qualquer coisa que ouvir, mesmo que seja somente parte da mensagem. A intensidade da fala vai aumentar e diminuir, e a maior parte das sentenças será apresentada apenas uma vez. Caso tenha alguma dúvida, pode perguntar”.

Após a apresentação da sentença, a resposta foi aceita pelo avaliador quando: a) todas as palavras foram repetidas corretamente; b) houve apenas mudança do artigo definido e indefinido; e c) foram adicionadas palavras à sentença sem comprometer o sentido.

O procedimento do teste HINT-Brasil baseia-se na seguinte forma:

- Primeira etapa: foram usadas as quatro primeiras sentenças, que auxiliam no cálculo para iniciar a segunda etapa. Na etapa 1 foi utilizada a variação de estímulo de intensidade de 4 dB. Para a sentença número 1, o nível de apresentação preestabelecido e a sentença foram repetidos até que o indivíduo respondesse corretamente. A cada erro, a sentença foi repetida em uma intensidade acima da anterior. Assim que o participante respondia corretamente, a intensidade era reduzida em 4 dB, podendo ser apresentada a sentença de número 2, e assim por diante até a sentença de número 4, dando continuidade no procedimento de redução e aumento da intensidade. Após a apresentação das quatro sentenças, foi realizado o cálculo de média dos cinco níveis de apresentação. O nível de apresentação da sentença de número 5 dependeu da média do nível de apresentação das quatro primeiras sentenças.
  - Segunda etapa: após a primeira etapa, foram exibidas mais 16 sentenças, com variação da intensidade de 2 dB, ou seja, o estímulo de fala foi diminuído em 2 dB se o indivíduo respondesse certo e aumentado em 2
-

dB caso a resposta apresentasse errada, até que se finalizasse a lista de 20 sentenças.

O limiar de reconhecimento final foi calculado pela média das 16 sentenças da fase 2. O reconhecimento sem ruído foi apresentado em dB (A) como sendo o Limiar de Reconhecimento de Sentenças (LRF/HINT), que foi obtido quando 50% das sentenças foram repetidos corretamente.

O nível de apresentação da sentença inicial foi de 65 dB(A), sendo que este variou conforme a avaliação de fala sem ruído, ocorrendo um ajustamento de 4 dB caso o participante respondesse certo as quatro primeiras sentenças ou caso não apresentasse audibilidade suficiente para os sons de fala. A intensidade do ruído competitivo foi de 65 dB(A), fixa durante o procedimento.

A pontuação do fala-ruído foi demonstrada em dB/FR. Um menor resultado da relação fala-ruído indica melhor desempenho, ou seja, a intensidade do ruído estava acima da intensidade de fala.

4.4.5 Avaliação do desempenho intelectual

Para a avaliação do desempenho intelectual, utilizou-se o instrumento Wechsler Intelligence Scale for Adults (WAIS-III), ou Escala de Inteligência Wechsler para adultos, 3ª edição, 1ª edição da adaptação brasileira (WECHSLER et al., 2004), aplicado por um profissional da Psicologia. O WAIS-III é uma ferramenta que investiga o desempenho intelectual e pode ser aplicado a indivíduos a partir de 16 anos de idade, inclusive em idosos até 89 anos.

O modelo estrutural do WAIS-III contempla quatro fatores denominados Compreensão Verbal (CV), Raciocínio Perceptual (RP), Memória Operacional (MO) e Velocidade de Processamento (VP). O primeiro fator, Compreensão Verbal (CV), constitui-se pelos subtestes Informação, Semelhanças e Vocabulário; o Raciocínio Perceptual é avaliado por Cubos, Raciocínio Matricial e Quebra-Cabeças Visuais; a Memória Operacional (MO) é avaliada por Dígitos e Aritmética; a Velocidade de Processamento (VP) conserva a mesma estrutura desde a 3ª edição das escalas, com os subtestes Códigos e Procurar Símbolos.

Os psicólogos aplicaram a escala composta por sete subtestes verbais, nos quais avaliaram Vocabulário, Semelhanças, Aritmética, Dígitos, Informação, Compreensão e Sequência de letras e números. Por meio dessa avaliação, foram obtidos dados objetivos sobre habilidade de compreensão verbal. Os resultados de cada subteste foram apresentados em valores de escores ponderados, classificação do quociente de inteligência verbal (QIV), índice de compreensão verbal (ICV) e índice de memória operacional (IMO).

Os dados foram analisados de acordo com o manual de aplicação, e para a classificação dos participantes foi utilizada a Curva de Gauss com a porcentagem de casos sob áreas da distribuição de normalidade do quociente de inteligência, exibida na Figura 7.

Figura 7. Curva de Gauss representando a porcentagem de casos sob as áreas da curva normal.

Fonte: WECHSLER et al., 2004.

4.5 PROCEDIMENTOS

O protocolo de avaliação audiológica foi aplicado pela pesquisadora em salas ou cabinas acusticamente tratadas e foi composto por entrevista audiológica, por Audiometria Tonal Liminar, por Logoaudiometria, por Imitanciometria, por teste dicótico de dígitos e pelo HINT-Brasil. O tempo total de realização da avaliação

audiológica foi de 1h30. Quando o participante já havia realizado a avaliação audiológica convencional, os dados foram retirados do prontuário.

Para a aplicação do WAIS-III, houve a colaboração de duas psicólogas, sob supervisão da psicóloga e professora integrante do grupo de pesquisa. Tal teste foi aplicado na Clínica de Fonoaudiologia, e durante a aplicação do instrumento as psicólogas observaram se o examinado havia compreendido a atividade solicitada antes de prosseguir com os testes. Quando se verificava cansaço no participante, o teste era interrompido e reagendado retorno para a finalização. O tempo de aplicação variou entre 60 minutos e 120 minutos.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados encontrados foram tabulados em bancos de dados Microsoft Excel e submetidos a análise estatística. Na análise descritiva, foram estabelecidos os valores de média, de desvio padrão, mínimo e máximo. Para verificar o padrão de normalidade, aplicou-se o teste Kolmogorov-Smirnov, que evidenciou distribuição anormal das variáveis estudadas (idade, classificação socioeconômica, escolaridade, relação fala-ruído, integração binaural e resultados do WAIS-III. Desta forma, foram utilizados testes não paramétricos constituídos pelo Teste U de Mann-Whitney, pela Correlação Spearman e pelo Teste Kruskal-Wallis. Para análise dos resultados, foi utilizado o software SPSS versão 17. Foi adotado o nível de significância de $p \leq 0,05$.

---

5 RESULTADOS

---

5 RESULTADOS

A distribuição relativa das variáveis – classificação socioeconômica, nível de escolaridade, doenças crônicas, uso de medicamento, exposição ao ruído e tempo de exposição para os grupos GI e GII – pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição relativa das variáveis: classificação socioeconômica, nível de escolaridade, doenças de bases e exposição ao ruído para os grupos I e II e valor de p na comparação entre os grupos por meio do Teste U de Mann-Whitney.

	GI (n=24)		GII (n=12)		Teste U de Mann-Whitney
Classificação SE	n	%	n	%	p
Média inferior	7	29,2	0	0	U= 74,0 p= 0,0*
Média	2	8,3	0	0	
Baixa superior	11	45,8	8	66,7	
Baixa inferior	3	12,5	4	33,3	
Sem informação	1	4,2	0	0	
Escolaridade	n	%	n	%	p
Superior	7	29,2	0	0	U=68,5 p= 0,0*
Fund. Ciclo II completo	4	16,7	0	0	
Fund. Ciclo II Incompleto	6	25,0	0	0	
Fund. Ciclo I completo	0	0	2	16,7	
Fund. Ciclo I incompleto	7	29,2	3	25	
Alfabetizado	0	0	7	58,3	
Doenças crônicas	n	%	n	%	p
Sem doença	7	29,2	2	16,7	U=90,5 p= 0,4
HAS e DM	7	29,2	5	41,7	
HAS	6	25,0	4	33,3	
Sem informação	4	16,7	1	8,3	
Medicamento	n	%	n	%	p
Sim	20	83,3	10	83,3	U=133,0 p=0,8
Não	3	12,5	2	16,7	
Sem informação	1	4,2	0	0	
Exposição ao ruído	n	%	n	%	p
Sim	13	54,2	4	33,3	U= 126,0 p= 0,5
Não	11	45,8	8	66,7	

p≤0,05 * estatisticamente significativa; n=número de participantes; HAS=hipertensão arterial sistêmica; DM=diabetes mellitus; SE=socioeconômica.

No Gráfico 1 é possível visualizar os resultados descritivos da média dos limiares auditivos nas orelhas direita e esquerda em ambos os grupos.

Gráfico 1- Média dos limiares auditivos nas orelhas direita e esquerda, para os grupos I e II.

A distribuição em porcentagem do grau da perda auditiva, a configuração audiométrica e a simetria entre as orelhas no GI e no GII podem ser visualizadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição do grau da perda auditiva, configuração audiométrica e simetria entre orelhas, referentes aos grupos I e II

	GI (n=24)		GII (n=12)	
Grau da perda auditiva	OD (%)	OE (%)	OD (%)	OE (%)
Leve	33,3	33,3	33,3	33,3
Moderado	66,7	66,7	66,7	66,7
Configuração audiométrica	OD (%)	OE (%)	OD (%)	OE (%)
Plana	16,6	25,0	25,0	16,6
Abrupta	54,2	58,4	33,3	25,0
Descendente	29,2	16,6	41,7	58,4
Simetria	GI (24)		GII (12)	
Simetria	87,5%		75,0%	
Assimétrica	12,5%		25,0%	

OD= orelha direita OE= orelha esquerda

Os resultados da análise descritiva média, de desvio padrão e de valor mínimo e máximo do teste de percepção de fala no ruído nas quatro condições de aplicação do HINT-Brasil, na modalidade binaural, para ambos os grupos e valor de p obtido por meio do Teste U de Mann-Whitney na comparação entre os grupos, podem ser identificados na Tabela 3.

Tabela 3 - Média, desvio padrão, valor mínimo e máximo do resultado do HINT na modalidade binaural e valor de p obtido pelo Teste U de Mann-Whitney na comparação entre os grupos.

HINT-Modalidade Binaural	Média		DP		Mínimo		Máximo		p
	GI	GII	GI	GII	GI	GII	GI	GII	
HINT - sem ruído (dB)	52,8	51,4	7,0	5,9	39,5	41,4	63,7	63,5	0,4
HINT - ruído frontal (dB)	0,3	-0,2	2,2	1,1	-6,0	-2,1	5,6	2,1	0,1
HINT - ruído à direita (dB)	-1,5	-2,2	4,3	3,5	-10,6	-7,4	5,7	4,1	0,5
HINT - ruído à esquerda (dB)	-2,1	-4,1	3,1	1,7	-9,7	-6,4	3,1	-1	0,0*
HINT - ruído composto (dB)	-0,6	-1,6	2,7	1,5	-8,1	-4	3,6	0,7	0,1

$p \leq 0,05$ * estatisticamente significante; HINT=Hearing in Noise Test; dB=decibel; DP=desvio padrão

Foi utilizada a correlação de Spearman para se verificar a influência das variáveis idade, exposição ao ruído, grau da perda auditiva e nível de escolaridade no desempenho do HINT-Brasil, que podem ser identificadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Correlações entre as variáveis idade, exposição ao ruído, grau da perda auditiva, nível de escolaridade e o teste HINT-Brasil para ambos os grupos.

HINT-Brasil GI- Sem Risco					
Variáveis	Sem ruído	Ruído frontal	Ruído à direita	Ruído à esquerda	Ruído composto
Idade	-0,048	0,167	0,199	-0,048	0,141
Exposição ao ruído	0,254	0,157	-0,024	0,399	0,157
Grau OD	0,562**	0,466*	0,492*	0,614**	0,658**
Grau OE	0,616**	0,554**	0,560**	0,666**	0,709**
Nível de escolaridade	-0,444*	-0,323	-0,311	-0,514*	-0,368
HINT-Brasil GII- Com risco					
Variáveis	Sem ruído	Ruído frontal	Ruído à direita	Ruído à esquerda	Ruído composto
Idade	0,126	0,620*	0,056	0,107	0,474
Exposição ao ruído	0,358	0,051	0,102	0,154	0,051
Grau OD	0,819**	0,745**	0,512	0,436	0,717**
Grau OE	0,819**	0,745**	0,512	0,436	0,717**
Nível de escolaridade	0,197	-0,249	0,000	-0,170	-0,315

Correlação de Spearman *significativo para $p \leq 0,05$ ** significativo para $p \leq 0,01$; OD= orelha direita; OE=orelha esquerda; HINT=Hearing in Noise Test

Ao verificar a influência da configuração audiométrica no HINT-Brasil, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. As orelhas direita e esquerda foram agrupadas, pois houve baixa ocorrência de diferentes tipos de configuração audiométrica (Tabela 5). No Apêndice B pode ser visualizado o perfil audiológico, o desempenho no teste de percepção de fala e o desempenho no teste de dicótico de dígitos de cada integrante da amostra do estudo.

Tabela 5 - Apresentação da correlação da configuração audiométrica nas condições do HINT-Brasil com as orelhas agrupadas (n=72 orelhas).

Configuração	HINT-Brasil (média e DP)									
	Sem ruído		Ruído frontal		Ruído à direita		Ruído à esquerda		Ruído composto	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
Abrupta (n=34)	50,3 ±5,6	51,3 ±5,6	0,4 ±1,8	0,8 ±2,0	-1,7 ±3,6	-1,7 ±3,9	-2,6 ±2,1	-2,1 ±2,4	-0,6 ±2,0	-0,3 ±2,2
Descendente (n=23)	52,9 ±7,4	50,6 ±7,9	-0,2 ±2,5	-1,0 ±1,9	-2,3 ±4,3	-3,0 ±4,4	-3,3 ±3,6	-4,2 ±3,2	-1,5 ±2,9	-2,3 ±2,6
Plana (n=15)	56,1 ±6,6	56,7 ±5,2	0,1 ±1,0	0,4 ±1,3	-0,7 ±4,5	-0,0 ±3,3	-2,2 ±3,3	-2,2 ±2,9	-0,7 ±2,2	-0,3 ±1,7
Valor de p	0,01*		0,167		0,289		0,094		0,186	

p≤0,05 * estatisticamente significativa; DP=desvio padrão; OD=orelha direita; OE=orelha esquerda; n=número de orelhas

Os valores de média, de desvio padrão, de mínimo e de máximo do WAIS-III e o valor de p obtido por meio do Teste U de Mann-Whitney na comparação entre os grupos podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6 - Descrição da média, desvio padrão, mínimo e máximo relativos aos resultados do WAIS-III e valor de p obtido pelo Teste U de Mann-Whitney na comparação entre os grupos.

WAIS-III escala verbal									
Escore/classificação	GI (24)				GII (12)				p
	Média	DP	Mínimo	Máximo	Média	DP	Mínimo	Máximo	
Vocabulário escore	9,3	2,7	4	16	6	1,6	3	8	0,0*
Vocabulário classificação	2,6	1,5	0	6	0,7	0,7	0	2	
Semelhança escore	11	1,8	8	16	8	1,5	6	11	0,0*
Semelhança classificação	3,6	1	2	6	1,8	1,1	0	3	
Aritmética escore	11,5	2,1	7	16	7,4	1,7	5	10	0,0*
Aritmética classificação	3,6	1,2	1	6	1,4	1,2	0	3	
Dígitos escore	11,3	2,3	8	17	9	1,7	7	14	0,0*
Dígitos classificação	3,6	1,1	2	6	2,7	1,2	1	6	
Informação escore	10,4	2,3	7	15	7,3	0,6	7	9	0,0*
Informação classificação	3,3	1,5	1	6	1,3	0,6	1	3	
Compreensão escore	8,2	2,2	5	12	4,8	1,2	4	8	0,0*
Compreensão classificação	2	1,4	0	4	0,1	0,5	0	2	
Seq. de letras e nº escore	10,5	3,3	3	18	7	2,7	0	11	0,0*
Seq. de letras e nº classificação	3,2	1,8	0	6	1,2	1,2	0	3	
QIV escore	62	9,2	50	80	42,8	4	33	50	0,0*
QIV classificação	3,2	0,5	3	5	1,9	0,2	1	2	
ICV escore	30,8	5,6	21	40	21,5	2,3	17	26	0,0*
ICV classificação	3,2	0,5	2	4	2	0,4	1	3	
IMO escore	33,4	6	24	46	23,5	4	17	30	0,0*
IMO classificação	3,5	0,9	2	6	2	0,6	1	3	

$p \leq 0,05$ * estatisticamente significativa; WAIS-III=Wechsler Intelligence Scale for Adults; nº= número; QIV=quociente de inteligência verbal; ICV=índice de compreensão verbal; IMO=índice de memória operacional; DP=desvio padrão.

A correlação de Spearman, utilizada para verificar a interferência da idade, do grau da perda auditiva e da exposição ao ruído no WAIS-III, pode ser identificada na Tabela 7.

Tabela 7 - Correlações entres as variáveis idade, exposição ao ruído, grau da perda auditiva, nível de escolaridade e o Teste WAIS-III.

Variáveis	WAIS-III									
	Idade		Exposição ao ruído		Grau OD		Grau OE		Nível de escolaridade	
	GI	GII	GI	GII	GI	GII	GI	GII	GI	GII
Escores ponderados										
Vocabulário	0,449*	-0,057	-0,256	-0,160	-0,032	-0,400	0,019	-0,400	0,171	-0,535
Semelhança	0,355	0,341	-0,099	0,183	-0,085	0,131	-0,038	0,131	0,193	-0,674*
Aritmética	0,424*	-0,022	-0,221	-0,053	-0,202	0,507	-0,171	0,507	0,096	0,064
Dígitos	0,074	-0,089	-0,062	0,399	-0,280	0,346	-0,254	0,346	0,078	0,008
Informação	0,272	-0,240	-0,336	0,438	-0,278	0,405	-0,346	0,405	0,697**	0,441
Compreensão	0,482*	0,024	-0,172	0,258	0,019	-0,258	-0,019	-0,258	0,111	-0,225
Seq. de letras e nº	0,134	-0,329	-0,250	0,292	-0,187	-0,159	-0,188	-0,159	0,090	-0,215
QIV	0,430*	-0,081	-0,303	0,232	-0,243	0,129	-0,231	0,129	0,407*	-0,169
ICV	0,400	0,207	-0,297	0,026	-0,154	-0,079	-0,162	-0,079	0,427*	-0,711**
IMO	0,274	-0,247	-0,297	0,363	-0,281	0,259	-0,280	0,259	0,175	-0,010

Correlação de Spearman *significativo para $p \leq 0,05$ ** significativo para $p \leq 0,01$; OD=orelha direita; OE=orelha esquerda; GI - Sem risco de alteração cognitiva; GII - com risco de alteração cognitiva; QIV=quociente de inteligência verbal; ICV=índice de compreensão verbal; IMO=índice de memória operacional;

Na comparação entre o teste dicótico de dígitos (TDD), categorizado em normal e alterado, o HINT- Brasil e o WAIS-III, utilizou-se o Teste U de Mann-Whitney (Tabela 8).

Tabela 8 - Valores de média, desvio padrão e valor de p obtido pelo Teste U de Mann-Whitney verificando a interferência do teste dicótico de dígitos (TDD).

HINT	Grupo I			Grupo II		
	TDD normal	TDD alterado	p	TDD normal	TDD alterado	p
	Média DP(n=18)	Média DP(n=6)		Média DP(n=6)	Média DP(n=5)	
Sem ruído (dB(A))	52,1 ± 7,1	54,7 ± 7,1	0,4	50,2 ± 3,1	50,4 ± 6,73	0,9
Ruído frontal (dB/FR)	-0,0 ± 1,9	1,8 ± 2,8	0,1	-0,1 ± 0,9	-0,2 ± 1,51	0,7
Ruído à direita (dB/FR)	-1,9 ± 4,3	-0,2 ± 4,3	0,3	-3,1 ± 4,3	-2,1 ± 1,44	0,3
Ruído à esquerda (dB/FR)	-2,6 ± 3,1	-0,8 ± 3,1	0,2	-4,8 ± 1,5	-3,9 ± 1,45	0,3
Ruído composto (dB/FR)	-1,10 ± 2,5	0,6 ± 2,9	0,1	-2,0 ± 1,6	-1,3 ± 1,4	0,5
WAIS-III	Grupo I			Grupo II		
	TDD normal	TDD alterado	p	TDD normal	TDD alterado	p
	Média DP(n=18)	Média DP(n=6)		Média DP(n=6)	Média DP(n=5)	
Escores ponderados						
Vocabulário	9,5 ± 2,7	8,8 ± 2,7	0,4	7,0 ± 1,0	4,8 ± 1,6	0,3
Semelhança	11,4 ± 1,9	9,8 ± 1,1	0,0	8,5 ± 1,3	7,4 ± 1,6	0,2
Aritmética	11,5 ± 2,2	11,6 ± 2,0	0,7	7,3 ± 1,5	7,0 ± 1,8	0,6
Dígitos	11,3 ± 2,2	11,5 ± 2,8	0,6	8,3 ± 0,5	10,0 ± 2,5	0,1
Informação	10,6 ± 1,9	10,0 ± 3,5	0,4	7,1 ± 0,4	7,6 ± 0,8	0,5
Compreensão	8,7 ± 2,2	7,0 ± 1,6	0,1	5,5 ± 1,5	4,2 ± 0,4	0,1
Seq. de letras e nº	11,0 ± 3,4	9,1 ± 2,9	0,1	6,0 ± 3,0	7,4 ± 1,6	0,6
QIV	63,1 ± 8,3	58,8 ± 11,9	0,1	43,8 ± 3,1	41,0 ± 4,8	0,6
ICV	31,6 ± 5,0	28,6 ± 7,1	0,1	22,6 ± 1,8	19,8 ± 4,5	0,0
IMO	33,8 ± 6,3	32,3 ± 5,5	0,6	21,6 ± 2,6	24,4 ± 6,2	0,2

$p \leq 0,05$ * estatisticamente significativa; HINT=Hearing in Noise Test; TDD=teste dicótico de dígitos; dB=decibel; DP=desvio padrão; FR=fala-ruído; QIV=quociente de inteligência verbal; ICV=índice de compreensão verbal; IMO=índice de memória operacional; WAIS-III=Wechsler Intelligence Scale for Adults.

Na Tabela 9 podem ser visualizadas as correlações entre o HINT-Brasil e WAIS-III que apresentaram tendências fracas, não havendo correlação significativa. O desempenho do WAIS-III para cada idoso da amostra estudada pode ser identificado no Apêndice C.

Tabela 9 - Correlações entre as condições de aplicação do HINT-Brasil e os subtestes da escala verbal WAIS-III da população estudada.

WAIS-III escores ponderados	HINT-Brasil				
	Sem ruído	Ruído frontal	Ruído à direita	Ruído à esquerda	Ruído composto
Vocabulário	0,020	-0,008	0,076	0,047	0,067
Semelhança	0,168	0,138	0,072	0,154	0,179
Aritmética	-0,028	0,068	0,003	0,106	0,055
Dígitos	-0,002	0,129	0,003	0,152	0,130
Informação	-0,194	-0,116	-0,151	-0,131	-0,133
Compreensão	-0,023	0,087	-0,057	0,092	0,055
Seq. de letras e nº	-0,123	0,074	-0,022	0,091	-0,015
QIV	-0,030	0,031	-0,040	0,070	0,050
ICV	-0,024	-0,006	-0,018	0,032	0,042
IMO	-0,046	0,120	0,015	0,131	0,063

Correlação de Spearman *significativo para $p \leq 0,05$ ** significativo para $p \leq 0,01$ - Sem risco de alteração; QIV=quociente de inteligência verbal; ICV=índice de compreensão verbal; IMO=índice de memória operacional; WAIS-III= Wechsler Intelligence Scale for Adults.

6 DISCUSSÃO

---

6 DISCUSSÃO

A associação entre a perda auditiva, a alteração da função cognitiva e o desempenho da habilidade de percepção de fala no ruído dependem dos materiais de fala, do tipo de ruído e da habilidade cognitiva avaliada durante os procedimentos (DRYDEN et al., 2017). Desta forma, optou-se em utilizar o HINT-Brasil, pois é constituído por sentenças com vocábulos simples e com aspectos gramaticais capazes de minimizar a carga cognitiva e o contexto linguístico. Na avaliação da função cognitiva, utilizou-se o WAIS-III, que contém uma escala de compreensão verbal (CV) e verifica o repertório das palavras, favorecendo a capacidade para o aprendizado, o domínio das informações e os conceitos fundamentais ao desenvolvimento da linguagem. O WAIS-III apresentou os dados sobre o quociente de inteligência verbal (QIV), e por meio desses resultados realizou-se a subdivisão dos grupos. O grupo I (GI) apresentou QIV dentro da normalidade, sendo constituído por idosos sem risco de alteração da função cognitiva. Agora, o grupo II (GII) constitui-se por idosos com risco de alteração da função cognitiva, porque apresentaram escores inferiores no QIV.

Por meio dos critérios estabelecidos para delimitação dos grupos, verificou-se que houve diferença significativa entre os grupos com relação aos níveis de escolaridade e de classificação socioeconômica (Tabela 1). De acordo com Foss, Formigheri e Speciali (2009), as alterações das funções cognitivas não acontecem da mesma forma para todos os idosos, pois isso depende da quantidade e da intensidade das habilidades cognitivas prejudicadas, que podem ser diferenciadas pelos aspectos socioeconômicos encontrados em um país em desenvolvimento, como o Brasil. No estudo citado, participaram 60 idosos saudáveis com características socioeconômicas diversas e foram aplicados procedimentos para verificar o funcionamento cognitivo por meio de testes, incluindo o teste WAIS-III, com o subteste vocabulário. Os autores observaram que houve diferenças entre os grupos em relação ao nível de escolaridade e à classificação socioeconômica, e que o nível de escolaridade determinou os resultados obtidos, sendo que os idosos que apresentaram menor tempo de escolaridade apresentaram piores desempenhos do

---

funcionamento cognitivo. Bertolucci et al. (1994) também encontraram diferenças nos resultados na função cognitiva em idosos com diferentes níveis de escolaridade.

Em relação aos outros aspectos relacionados à saúde do idoso, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e exposição ao ruído, não foi verificada diferença significativa entre os grupos (Tabela 1). De acordo com a literatura consultada, existem outros fatores que podem estar associados à presbiacusia. Os fatores evidenciados no presente estudo na população idosa com perda auditiva foram reportados em estudos anteriores (TORREIII et al., 2005; DINIZ; GUIDA, 2009; HUANG; TANG, 2010). Dessa forma, é importante observar os fatores associados à presbiacusia para criar estratégias de intervenção e para minimizar os efeitos provocado pelo próprio envelhecimento.

No perfil auditivo da amostra estudada, observou-se que os idosos apresentaram maior ocorrência da perda auditiva sensorioneural simétrica, de grau moderado, configuração audiométrica abrupta (Tabela 2), concordando com a literatura consultada (HANNULA et al., 2011; PROFANT et al., 2015, KAYA et al. 2015; QUADROS, 2016), seguida pela curva descendente. A configuração audiométrica descendente é reportada como a mais frequente em alguns estudos com a população idosa (SANTOS, 2016; SANTANA, 2016; ARAUJO; IÓRIO, 2015; BARALDI; ALMEIDA; BORGES, 2007). Tal divergência pode ter ocorrido em função do critério de classificação da configuração audiométrica. Foram adotados os critérios de Hannula et al. (2011) por dois fatores: 1) a população idosa foi alvo deste estudo e 2) foram adicionadas médias de diferentes grupos de frequências, que levam em consideração os limiares de frequências baixas e das frequências altas na audiometria tonal liminar. Observou-se baixa ocorrência da configuração plana, corroborando com os estudos (QUADROS, 2016; SANTANA, 2016). Gates e Mills (2005) relataram que os limiares das frequências altas na presbiacusia são mais prejudicados, fazendo o idoso consequentemente apresentar mais queixa de percepção de fala no ruído. Isto ocorre devido à dificuldade para compreender as consoantes que apresentam na região de frequências altas. Além disso, as consoantes apresentam intensidade mais fraca em relação às vogais, tornando-se mais difíceis de serem compreendidas (SCHOCHAT, 1996; HANNULA, et al., 2011).

Considerando a população estudada, que é idosa e com presença da perda auditiva sensorineural, a habilidade de percepção de fala com ruído competitivo apresenta-se alterada por alguns fatores, sendo pela perda das frequências altas (HANNULA, et al., 2011; CRUZ, 2015; QUADROS, 2016), pela distorção ou pelo dano no espectro e seletividade no processo temporal que reduz a percepção de fala (SCHOCHAT, 1996; CAPORALI; SILVA, 2004). Ainda, é observada no idoso uma degradação da informação acústica pelas alterações do processamento auditivo provocado pela perda auditiva sensorineural, e tais alterações podem acarretar rupturas mecânicas neurais, provocando diminuição do número de células no lobo temporal e um possível aumento no *delay* sináptico nas vias auditiva até o córtex auditivo (DAVIS, 1970; BARAN, MUSIEK, 2001; ROWOOL, 2007a, 2007b, 2007c; GONÇALVES; CURY, 2011; SCHUM, 2012; PROFANT et al., 2015).

Os valores de relação F/R (fala-ruído) do HINT-Brasil obtidos na modalidade binaural, nas quatro condições de aplicação do teste, foram semelhantes aos obtidos em estudos nacionais, que também avaliaram idosos com perda auditiva sensorineural (CRUZ, 2015; QUADROS, 2016).

O estudo de Mukari, Wahat e Mazlan (2014), que avaliou o MalayHINT em adultos com audição normal e em idosos com alterações nos limiares auditivos nas frequências altas, evidenciou diferença nos resultados do HINT relacionados à idade e ao limiar auditivo. Os autores concluíram que os idosos apresentaram piores desempenhos no MalayHINT em decorrência da perda auditiva sensorineural e/ou da alteração da função cognitiva. Porém, no presente estudo, que avaliou a percepção de fala no ruído do idoso com perda auditiva, não foi observada diferença significativa entre os idosos com e sem alteração cognitiva. Assim, pode-se inferir que o aspecto cognitivo apresenta menor influência na percepção de fala no ruído do que perda auditiva sensorineural.

O desempenho de ambos os grupos no HINT foi semelhante (Tabela 3), achado já reportado em estudos prévios (IDRIZBEGOVIC, 2011; BRUCKMANN; PINHEIRO, 2016; MURPHY et al. 2018). Contudo, a diferença entre grupos foi apontada por alguns pesquisadores (ROWOOL, 2007c; ANDERSON et al. 2011; HELFER; FREYMAN, 2014; DE CARVALHO; GONSALEZ; IÓRIO, 2017). Ressalta-se que o desempenho no HINT diferiu entre grupos na condição de ruído à

---

esquerda. O estudo de Mukari, Wahat e Mazlan (2014) comparou o desempenho do HINT na situação ruído à direita e ruído à esquerda e o desempenho do HINT com o limiar auditivo. Observaram que houve influência do limiar auditivo na percepção de fala na situação ruído à esquerda, porém não houve relação com a idade. Inferiram que, na condição de ruído à esquerda, existe mais dependência do processamento sensorial (*bottom-up*) que cognitivo (*top-down*). No estudo de Quadros (2016), observou-se que a única variável que influenciou no desempenho do HINT, na modalidade binaural, na condição ruído à esquerda, foi o grau da perda auditiva obtido pela média ISO das frequências 0,5 kHz, 1 k kHz, 2 kHz e 4 kHz.

Nesta condição de aplicação, o sinal de fala é apresentado na mesma intensidade em ambas as orelhas, no entanto o ruído competitivo é mais fraco na orelha direita. Assim, ocorre uma desvantagem da orelha esquerda. Na condição de ruído à direita, o processo se inverte. No presente estudo, identificou-se vantagem da orelha direita na percepção de fala no ruído, achado já observado nos estudos de Mukari, Wahat e Mazlan (2014) e Cruz (2015).

Assim, a literatura descreve diferenças no funcionamento dos hemisférios cerebrais na função auditiva, sendo o hemisfério esquerdo responsável pela análise de sons linguísticos relacionada a linguagem e o hemisfério direito pela decodificação de sons não verbais como os musicais e rítmicos (SCHONWIESNER et al., 2006). A função dos hemisférios cerebrais na codificação e na decodificação dos sinais acústicos é explicada pelos modelos atencionais (KIMURA, 1963). No modelo estrutural, a mensagem é apresentada na orelha direita, seguindo diretamente para o hemisfério esquerdo. Em situações de escuta monótica, qualquer via, ipsilateral ou contralateral, está apta a transmitir o sinal neural, embora as vias ipsilaterais sejam suprimidas durante a escuta dicótica, favorecendo as vias contralaterais, que possuem maior número de fibras. A desvantagem da orelha esquerda justifica-se pelo maior tempo de transmissão da informação verbal apresentada nessa orelha, sendo transportada, por meio do corpo caloso, do hemisfério direito para ser processada no hemisfério esquerdo. Consequentemente, a orelha esquerda necessita de uma maior participação do corpo caloso para que seja eficiente no processamento da informação verbal (KIMURA, 1963; KIMURA, 1961; BAMIOU et al., 2007; MUSIEK; WEIHING, 2011). No processo de envelhecimento, existe uma deterioração do corpo caloso que dificulta a transmissão

---

inter-hemisférica, e ainda existem as alterações nas substâncias cinzenta e branca que são os efeitos do próprio envelhecimento (GONÇALVES; CURY, 2011; PROFANT, 2015). Contudo, no modelo cognitivo, salienta-se a importância da atenção, da memória de trabalho e da velocidade de processamento da informação da escuta dicótica. Como ocorre a dominância hemisférica esquerda para o processamento da linguagem, grande parte dos indivíduos apresenta atenção superior aos estímulos ouvidos na orelha direita. Isso permite que esses indivíduos façam uso predominante de um processamento acústico mais automático dos estímulos. Na tarefa dicótica, escuta à esquerda, os estímulos são suprimidos pelos estímulos da orelha direita. Assim, para direcionar a escuta para a orelha esquerda, torna-se necessária maior ativação e envolvimento das funções cognitivas, as quais diferem entre os indivíduos e os efeitos em relação à idade (BELLIS; WILBER, 2001).

No estudo de Zatorre e Belin (2001), foram investigadas as diferenças funcionais entre os hemisférios direito e esquerdo em relação ao córtex auditivo. Nos exames de neuroimagem, foi identificada maior ativação do giro de Heschl em ambos os hemisférios, mas com maior resposta do lado esquerdo para tarefas temporais, enquanto mudanças espectrais causaram maior ativação do giro temporal superior em ambos os lados, com maior resposta do lado direito. As diferenças foram explicadas por meio de diferenças anatômicas. Relataram que existe maior mielinização do hemisfério esquerdo, permitindo uma condução mais rápida, tornando este hemisfério mais sensível a mudanças acústicas rápidas. Isso pode explicar os diferentes desempenhos das orelhas na população idosa com perda auditiva sensorineural, e até em idosos sem alteração do sistema auditivo periférico.

Os dados disponibilizados na Tabela 4 permitem observar que a percepção de fala no ruído tem correlação significativa com o grau da perda auditiva, com o nível de escolaridade e com a idade, porém não houve correlação com a exposição ao ruído. Também não houve correlação da configuração audiométrica e da classificação socioeconômica (Tabela 5).

No GI e no GII observou-se uma correlação positiva entre o grau da perda auditiva e a percepção de fala no ruído, ou seja, quanto maior foi grau da perda

---

auditiva, maior foi a relação F/R (fala-ruído), concordando com a literatura (MATTIAZZI et al., 2014; GORDON-SALANT et al., 2015); FERREIRA et al., 2014; QUADROS, 2016). Ressalta-se a correlação negativa significativa entre a escolaridade e o desempenho no HINT para os indivíduos do grupo sem alteração cognitiva, revelando que, quanto maior foi o nível de escolaridade, menor a relação F/R nas situações sem ruído competitivo e ruído à esquerda, corroborando com estudos prévios (CARROL et al., 2016; DE CARVALHO; GONSALEZ; IORIO, 2017). No GII, verificou-se correlação positiva entre a idade e o desempenho do HINT-Brasil, sendo significativa na condição ruído frontal. Tal constatação foi reportada também por outros pesquisadores (BARALDI; ALMEIDA; BORGES, 2007; KOPPER; TEIXIERA; DORNELES, 2009; CRUZ, 2015; CARROL et al., 2016). Foi possível observar que a variável exposição ao ruído não correlacionou com o desempenho do teste de percepção de fala no ruído, o que difere dos estudos de Agrawal, Niparko e Dobie (2010) e Arieta, Couto e Costa (2013). No entanto, no grupo estudado, a variável “exposição ao ruído” foi difícil de ser controlada, pois foi obtida mediante relato do participante descrito no formulário. Assim, sugere-se uma investigação mais direcionada a essa questão em estudos futuros.

Não houve correlação significativa entre a configuração audiométrica e o desempenho no HINT. A percepção de fala no ruído é mais influenciada pelo grau da perda auditiva (BRUCKMANN; PINHEIRO, 2016, QUADROS, 2016, HANNULA et al., 2011) e pelas alterações das habilidades de processamento auditivo (MOORE et al., 2014; MUKARI; WAHAT; MAZLAN, 2014; FÜLLGRABE, 2013), sofrendo menos interferência do desenho da curva do audiograma (HANNULA et al., 2011).

A perda auditiva sensorineural pode ser influenciada pela classificação socioeconômica (HELZNER et al., 2005b; POORTINGA, 2007), mas nas bases de dados pesquisadas não foram encontrados estudos que verificaram a influência da classificação socioeconômica na percepção de fala no ruído em idosos. Carroll et al. (2016) relataram que os idosos com acesso lexical reduzido apresentaram piores desempenhos na habilidade de percepção de fala. Pode-se inferir que esses idosos com vocabulário reduzido apresentam menos experiências vivenciadas e menor nível de classificação socioeconômica, mas isto não foi levantado no estudo. Assim, são necessárias novas investigações, com diferentes níveis de classificação social, para verificar se existe ou não essa relação.

No WAIS-III, vários domínios cognitivos foram avaliados. A semelhança avaliou os domínios sobre os conceitos verbais, as habilidades para integrar informações sobre os objetos e eventos pertencentes ao mesmo grupo, em que as respostas podem ser concretas ou abstratas, funcionais ou condizentes com a função. A aritmética avaliou o raciocínio numérico do indivíduo, a capacidade para solucionar operações e problemas de ordem quantitativa, necessitando de atenção e concentração para a eficiência na tarefa. A informação identificou o conhecimento adquirido pelo indivíduo em experiências vividas, que representa o *background* das competências cristalizadas. A compreensão apresentou questões sobre situações de problemas do cotidiano, envolvendo conhecimento corporal, relações interpessoais e sociais. O subteste de dígitos verificou a memória de trabalho auditiva em conjunto com habilidades atencionais em processos sequenciais. Dessa forma, o idoso foi avaliado segundo as capacidades de inversão de sequência, flexibilidade, tolerância ao estresse e concentração (WECHSLER et al., 2004).

Nas habilidades cognitivas verbais, os idosos apresentaram diferença estatisticamente significativa nos escores ponderados (Tabela 6). Isto mostrou que existem diferenças entre os grupos nas habilidades cognitivas verbais, e tais diferenças podem ser explicadas pelo nível de escolaridade e pela classificação socioeconômica. De acordo com a literatura, o funcionamento cognitivo é influenciado pelas experiências vivenciadas, pelo nível de escolaridade, pela classe social e por outros (FOSS; FORMIGHERI; SPECIALI, 2009; BERTOLUCCI et al., 1994; DE CARVALHO; GONSALEZ; IÓRIO, 2017; CARROLL et al., 2016).

Nesta perspectiva, observou-se que os idosos com perda auditiva e alteração cognitiva apresentaram piores desempenhos no WAIS-III, mostrando, assim, piores desempenhos em funções corticais superiores de orientação temporal, linguagem e memória operacional auditiva, o que está de acordo com a literatura pesquisada (LIN; ALBERT, 2014; MARTINI et al., 2014; FORTUNATO et al., 2016). Esses estudos evidenciaram que a privação sensorial pode provocar alterações nas funções cognitivas. Além disso, Luria (2017) indicou que as unidades funcionais operam juntas. Dessa forma, caso ocorra alteração na via sensorial responsável pela entrada do estímulo sensorial, a terceira unidade funcional pode ser prejudicada, pois caso ocorra um déficit na entrada sensorial (*bottom-up*), consequentemente não é possível realizar a programação da atividade cognitiva

---

requisitada (*top-down*). No entanto, o GI não apresentou alteração da cognição, e isto deve ter ocorrido pela influência da classificação socioeconômica e do nível de escolaridade que interferem diretamente na habilidade cognitiva (SHUAI; GONG, 2014; GOLDSTEIN, 2009).

Os dados apresentados na Tabela 7 revelaram que não houve correlação significativa entre os domínios avaliados no WAIS-III e o grau de perda auditiva. Esta constatação foi reportada também por Bruckmann e Pinheiro (2016) e Borges et al. (2016). Por outro lado, confirmaram essa relação os estudos de Pichora-Fuller (2006), Kopper, Teixeira e Dorneles (2009), Mattiazzi et al. (2014), Mukari, Wahat e Mazlan (2014) e Gordon-Salant et al. (2015).

Ao investigar a interferência do TDD no teste de percepção de fala no ruído e no WAIS, não houve diferença significativa (Tabela 8), concordando com a literatura (MURPHY et al., 2018). Na literatura consultada, o TDD não influenciou na habilidade cognitiva (HUMES et al., 2013; MUKARI; UMAT; OTHMAN, 2010; HALLGREN et al., 2001; LESSA; COSTA, 2016). Entretanto, os dados divergiram com relação a outros estudos que encontraram influência do TDD, do teste de percepção de fala no ruído e da habilidade cognitiva (MOORE et al., 2014; MUKARI; WAHAT; MAZLAN, 2014).

Observou-se que os idosos que obtiveram resultado alterado no TDD apresentaram piores desempenhos no HINT e no WAIS-III em comparação com o resultado normal no TDD. O estudo de Luz e Pereira (2000) observou que os idosos com audição normal e perda auditiva sensorineural apresentaram desempenho rebaixados no TDD quando comparado com adultos com perda auditiva devido a alterações decorrentes do próprio envelhecimento. Assim, infere-se que o envelhecimento foi a causa da alteração da habilidade de integração binaural nos idosos de ambos os grupos.

Ao se verificar a relação do desempenho do HINT-Brasil e do WAIS-III, não foi evidenciada correlação (Tabela 9). De acordo com Dryden et al. (2017), existe variabilidade da associação entre os testes de percepção de fala no ruído e as habilidades cognitivas. Isso ocorre devido ao tipo de material utilizado e a habilidade cognitiva verificada. Alguns estudos encontraram associação na percepção de fala

---

no ruído quando avaliaram uma função cognitiva específica, como a memória de trabalho (CARROLL et al., 2016; GORDON-SALANT; COLE, 2016; STENBÄCK, 2015). Outras pesquisas, por sua vez, encontraram essa associação com o teste de rastreio cognitivo por meio do MMSE (KOPPER; TEIXEIRA; DORNELES, 2009; BORGES et al., 2016).

Nas habilidades cognitivas verbais, diferentes estruturas cerebrais são ativadas, mas principalmente os lobos frontais direito e esquerdo. O lobo frontal exerce uma função mais metacognitiva do que propriamente cognitiva, porque não se refere a nenhuma habilidade mental específica, mas abrange todas elas. O córtex pré-frontal compreende as regiões do lobo frontal anteriores ao córtex motor primário. Além disso, desempenha um papel na formação de metas e objetivos e no planejamento de estratégias de ação necessárias para aquisição desses objetivos. Ele também determina as habilidades requisitadas para a implementação dos planos, coordenando-as para aplicá-las na ordem correta (FUSTER, 2015; MOURÃO-JUNIOR; MELO, 2011).

Por sua vez, a habilidade de percepção de fala no ruído verifica que outras estruturas cerebrais são ativadas. Isso inclui os giros temporais superior e médio bilateral, além do córtex pré-frontal e pré-frontal esquerdo e do córtex temporal inferior e superior. Além disso, a percepção de fala no ruído necessita das habilidades de processamento do sinal acústico complexo (DAVIS, 1970; BARAN; MUSIEK, 2001). Levando em consideração a teoria de Luria (2017), para a habilidade de percepção de fala no ruído ser satisfatória, as três unidades funcionais devem estar íntegras e operar juntas. Entretanto, no estudo atual, os idosos apresentam perda auditiva sensorioneural, que já provoca um prejuízo em alguma unidade funcional, assim, a habilidade apresenta-se alterada. Contudo, o estudo de Grant e Walden (2013), no qual foram usados os testes QSIN e o HINT, encontrou uma variação de 25% a 30% nas diferenças da relação fala-ruído (F/R) no grupo com perda auditiva e no grupo controle, mostrando que outros aspectos além da perda auditiva causam dificuldade na percepção de fala no ruído. Dessa forma, os autores sugeriram a avaliação da cognição.

Por outro lado, no presente estudo, a avaliação da função cognitiva não encontrou diferença significativa. Pode-se verificar nos resultados que os idosos

---

apresentaram piores desempenhos na percepção de fala no ruído, mas a função cognitiva não foi a melhor variável para prever esse prejuízo. Dessa forma, questiona-se se a função cognitiva não afetou diretamente a F/R do idosos pelo fato de serem duas habilidades diferentes e por requisitarem estruturas cerebrais diferentes.

Na investigação entre os idosos do presente estudo, observou-se que idosos com os mesmos graus de perda auditiva, configuração audiométrica e idade apresentaram diferentes desempenhos na percepção de fala no ruído. No WAIS-III, ambos apresentaram normalidade. No entanto, um dos idosos apresentou desempenho do QIV na Média, e o outro, na Média Superior (Apêndice B). Isso mostra que a habilidade cognitiva pode influenciar na percepção de fala no ruído, mas em menor intensidade quando observados os outros aspectos com relação à idade, ao grau da perda auditiva e ao nível de escolaridade na amostra estudada.

A amostra desta pesquisa foi constituída por 36 indivíduos, sendo possível identificar com efetividade as alterações cognitivas por meio dos testes aplicados. Vale ressaltar que a proposta era de 60 indivíduos, porém, devido à avaliação extensa e aos indivíduos estarem inseridos em rotina clínica, não foi possível atingir a amostra desejável. Consequentemente, isso teve um impacto na amostra do estudo.

Como foi exposto pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018), o aumento da população idosa suscita novos desafios. Assim, os fonoaudiólogos devem estar atentos e preparados para verificar as queixas auditivas e não auditivas do idoso. Levar em consideração os achados da avaliação audiológica convencional é de extrema importância, pois por meio deles é possível obter o limiar auditivo do idoso e selecionar os recursos necessários para seleção e adaptação do AASI. Contudo, a habilidade de percepção de fala no ruído é uma queixa pertinente no idoso com perda auditiva, e é importante investigá-la, pois ela pode prever o prognóstico desses indivíduos. Além disso, os testes de percepção de fala podem direcionar as melhores estratégias de reabilitação auditiva. Ainda, é indispensável que se investigue a habilidade cognitiva da população idosa com perda auditiva devido aos prejuízos identificados nas funções corticais superiores de orientação

---

temporal, de linguagem e de memória operacional auditiva, indicando que essa população apresenta fatores de risco e maior vulnerabilidade.

7 CONCLUSÃO

---

7 CONCLUSÃO

Os achados encontrados no presente estudo permitiram concluir que:

- Não houve influência das habilidades cognitivas verbais na habilidade de percepção de fala no ruído em idosos com perda auditiva sensorineural de grau leve e moderado de acordo com análise estatística. Porém, considerando que a percepção de fala no ruído ativa o sistema cortical (córtex pré-frontal esquerdo e o temporal inferior/ superior) seria prematuro desconsiderar totalmente a influência da cognição nos desempenhos perceptuais.
  - A idade, o grau da perda auditiva e o nível de escolaridade influenciaram no desempenho dos idosos no teste de percepção de fala no ruído.
  - A idade, o nível de escolaridade e a classificação socioeconômica influenciaram no desempenho das habilidades cognitivas verbais.
-
-

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ADVÍNCULA, K. P. et al. Effect of modulation rate on masking release for speech. **Audiology-Communication Research**, v. 18, n. 4, p. 238-244, 2013.

AGRAWAL, Y.; NIPARK, J. K.; DOBIE, R. A. Estimating the effect of occupation noise exposure on hearing thresholds: the importance of adjusting for confounding variables. **Ear Hear**, v. 31, n. 2, p. 234-7, abr. 2010.

ANDERSON, S. et al. A dynamic auditory-cognitive system supports speech-in-noise perception in older adults. **Hearing research**, v. 300, p. 18-32, 2013.

ANDERSON, S. et al. A neural basis of speech-in-noise perception in older adults. **Ear and hearing**, v. 32, n. 6, p. 750, nov. 2011.

ARAUJO, T. M.; IÓRIO, M. C. M. Efeitos da amplificação sonora na percepção da fala em idosos com e sem zumbido. **CoDAS**, v. 27, n. 4, p. 319-25, 2015.

ARCENO, R. S.; SCHARLACH, R. C. Teste de fala comprimida em idosos. In: **CoDAS**, v. 29, n. 5, dez. 2017.

ARIETA, A.M.; COUTO, C. M.; COSTA, E. A. Teste de percepção da fala HINT Brasil em grupos de sujeitos expostos e não expostos a ruído ocupacional. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 786-795, ago. 2013.

ASHA, American Speech-Language-Hearing Association. **(Central) auditory processing disorders [Technical Report]**, 2005. Disponível em: <<https://www.asha.org/policy/tr2005-00043/>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

ASHA, American Speech-Language-Hearing Association. Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. **American Journal of Audiology**, v. 5, n. 2, p. 41–54, 1996.

ATKINS, D. et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 328, n. 7454, p. 1490-1490, 2004.

BAINBRIDGE, K. E.; WALLHAGEN, M. I. Hearing loss in aging American population: extent, impact, and management. **Annu Ver Public Health**, v. 35, n.1 p.139-152, mar. 2014.

BALOTA, D. A.; DOLAN, P. O.; DUCHEK, Janet M. Memory changes in healthy older adults. **The Oxford handbook of memory**, p. 395-409, 2000.

BALTES, P.B.; LINDENBERGER, U. Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging?. **Psychology and aging**, v. 12, n. 1, p. 12, 1997.

BAMIOU, D. E. et al. The role of the interhemispheric pathway in hearing. **Brain research reviews**, v. 56, n. 1, p. 170-182, 2007.

BARALDI, G. S. A.; ALMEIDA, L.C.; BORGES, A. C. C. Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 73, n.1, p. 64-70, fev. 2007.

BARAN, J. A.; MUSIEK, F. E. Avaliação comportamental do sistema nervoso auditivo central. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. Barueri: Manole, 2001. p. 371-409.

BASTOS, L. S.; ALVES, M. P. As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e à compreensão do processo de aprendizagem. **REVISTA PRÁXIS**, ano V, nº 10, dez. 2013

BELLIS, T. J.; WILBER, L. A. Effects of Aging and Gender on Interhemispheric Function. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v.44, n. 2, p.246, 2001.

BERTOLUCCI, P. H. F. et al. O miniexame do estado mental em uma população geral. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 01-07, mar. 1994.

BESS, F.H.; HEDLEY-WILLIAMS, A.; LICHTENSTEIN, M.J. Avaliação audiológica dos idosos. In: MUSIEK, J.; RITELANAM, W.F. **Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva**. 1. ed. Barueri: Editora Manole. 2001. Cap.12. p. 343-367.

BEVILACQUA, M. C. et al. The Brazilian Portuguese Hearing in Noise Test. **International Journal of Audiology**, v.47, n.6, p.364–365, jun. 2008.

BORGES, M. G. S. et al. Correlações entre a avaliação audiológica e a triagem cognitiva em idosos. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 18, n. 6, p. 1285-1293, dez. 2016.

BRAZ E.; CIOSAK, S.I. O perfil do envelhecimento. In: BRAZ, E.; SEGRANFREDO, K.U.; CIOSAK, S.I. **O paradigma da 3ª idade**. Cascavel: Coluna do Saber; 2006.

BROWNING, G. G.; GATEHOUSE, S.; LOWE, G. D. O. Blood viscosity as a factor in sensorineural hearing impairment. **The Lancet**, v. 327, n. 8473, p. 121-123, 1986.

BRUCKMANN, M.; PINHEIRO, M. M. C. Effects of hearing and cognitive impairment in sentence recognition. **CoDAS**, v.28, n.4, p. 338-344, jun. 2016.

BUSS, L. H.; GRACIOLLI, L. S.; ROSSI, A. G. Processamento auditivo em idosos: implicações e soluções. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 1, 2010.

BUSS, L. H.; ROSSI, A. G.; BUSS, C. H. O. Desempenho nas habilidades auditivas de atenção seletiva e memória auditiva em um grupo de idosos protetizados: influência de perda auditiva, idade e gênero. **Rev. CEFAC**, v.15, n. 5, p.1065-1072, out. 2013.

CALAIS, L. L.; RUSSO, I. C. P.; BORGES, A. C. L. C. Desempenho de idosos em um teste de fala na presença de ruído. **R. Atual. Cient.**, Barueri, v. 20, n. 3, p. 147-152, set. 2008.

CANLON, B.; ILLING, R. B.; WALTON, J. Cell biology and physiology of the aging central auditory pathway. In: **The aging auditory system**. Nova York: Springer, 2010. p. 39-74.

CAPORALI, S. A.; SILVA, J. A. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. **Rev Bras Otorrinolaringol**, São Paulo: v. 70, n. 4, p. 525-32, ago. 2004.

CARDOSO, M.J. **Reconhecimento de monossílabos com ruído ipsilateral em idosos**. Trabalho de Conclusão de Residência. (Especialização)- Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, Bauru, 2016.

CARROLL, R. et al. Age-related differences in lexical access relate to speech recognition in noise. **Frontiers in psychology**, v. 7, n. 16, p. 990, jul. 2016.

CATTELL, R. B. Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. **Journal of educational psychology**, v. 54, n. 1, p. 1, 1963.

CIOSAK, S. I. et al. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. **Revista Da Escola de Enfermagem Da USP**, v. 45, n. 2, p. 1763–1768, dez. 2011.

CONVERSO, M. E. R.; IARTELLI, I. Caracterização e análise do estado mental e funcional de idosos institucionalizados em instituições públicas de longa permanência. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 565, n. 4, p. 267-272, 2007.

CRUICKSHANKS, K.J. et al. Incidence and progression of hearing loss: the epidemiology of hearing loss study. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 129, n. 10, p. 1041-6, out. 2003.

CRUZ, P. C. **Avaliação da audição em idosos: enfoque na percepção de fala**. 2015. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2015.

DANIELIDIS, V. et al. Short-term pathophysiologic changes and histopathologic findings of the auditory pathway after closed head injury, using a rabbit model. **Audiology and Neurotology**, v. 12, n. 3, p. 145-154, abr. 2007.

DAVID, A.; BALOTA, P. O. D.; DUCHEK, J. M. Memory changes in healthy young and older adults. In: TULVING, E. (Ed.). **The Oxford Handbook of Memory**. Oxford: Oxford University Press, 2000. p. 395-410.

DAVIS, H.; SILVERMAN, S. R. **Hearing and deafness**. Nova York: Holt, Rinehart & Winston, 1970.

DE CARVALHO, L. M. A.; GONSALEZ, E. C. M.; IÓRIO, M. C. M. Speech perception in noise in the elderly: interactions between cognitive performance, depressive symptoms, and education. **Braz. j. otorhinolaryngol.**, São Paulo, v. 83, n. 2, p. 195-200, abr. 2017.

DESJARDINS, J. L.; DOHERTY, K. A. Age-related changes in listening effort for various types of masker noises. **Ear and hearing**, v. 34, n. 3, p. 261-272, 2013.

DIAMOND, A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, p. 135–168, 2013.

DINIZ, T. H.; GUIDA, H. L. Perdas auditivas em pacientes portadores de diabetes melito. **Braz. j. otorhinolaryngol.** São Paulo, v. 75, n. 4, p. 573-578, ago. 2009.

DIVENYI, P.L.; STARK, P.B.; HAUPT, K.M. Decline of speech understanding and auditory thresholds in the elderly. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 118 n. 2, p. 1089–1100, ago. 2005.

DRYDEN, A. et al. The association between cognitive performance as speech-in-noise perception for adults listeners: A systematic literature review and meta-analysis. **Trends in Hearing**, v. 21, n.1, p.1-21, jan.-dez. 2017.

DUBNO, J.R. et al. Age related and gender-related changes in monaural speech recognition. **J Speech Lang Hear Res**. United States: v. 40, n. 2, p. 444-452, abr. 1997.

EDWARDS, B. The distortion of auditory perception by sensorineural hearing impairment. **Audiologyonline**. United States, out. 2003. Disponível em: <<https://www.audiologyonline.com/articles/distortion-auditory-perception-by-sensorineural-1134>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

ENGLE, R. W. Working memory capacity as executive attention. **Current directions in psychological science**, v. 11, n. 1, p. 19-23, fev. 2002.

FERREIRA, R. C. et al. Percepção de fala no ruído em adultos e idosos com audição normal. In: **Anais Científicos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 22º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia. São Paulo, 2014. p. 5830.

FISCHEL-GHODSIAN, N. Mitochondrial mutations and hearing loss: paradigm for mitochondrial genetics. **Amer J Hum Gen**, v. 62, n. 1, p.15 -19, jan. 1998.

FITZGIBBONS P.J.; GORDON-SALANT, S. Age-related differences in discrimination of temporal intervals in accented tone sequences. **Hear Res**, n.264, v. 12, p.41-4, jun. 2010.

FJELL, A. M.; WALHOVD, K. B. Structural brain changes in aging: courses, causes and cognitive consequences. **Reviews in the Neurosciences**, v. 21, n. 3, p. 187-222, abr. 2010.

FORTUNATO, S. et al. A review of new insights on the association between hearing loss and cognitive decline in ageing. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 36, n. 3, p. 155, 2016.

FOSS, M. P.; FORMIGHERI, P.; SPECIALI, J. G. Heterogeneity of cognitive aging in Brazilian normal elders. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 3, n. 4, p. 344-351, dez. 2009.

FREITAS, E. V.; COSTA, E. F. A.; GALERA, S.C. Avaliação Geriátrica Ampla. In: FREITAS, E. V. **Tratado de geriatria e gerontologia**. Ligia- 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p. 415-454.

FUENTE, Adrian; MCPHERSON, Bradley. Organic solvents and hearing loss: The challenge for audiology. **International Journal of Audiology**, v. 45, n. 7, p. 367-381, jul. 2006.

FÜLLGRABE, C. Age-dependent changes in temporal-fine-structure processing in the absence of peripheral hearing loss. **American Journal of Audiology**, v. 22, n. 2, p. 313-315, dez. 2013.

FÜLLGRABE, C.; MOORE, B. C.J.; STONE, M. A. Age-group differences in speech identification despite matched audiometrically normal hearing: contributions from auditory temporal processing and cognition. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 6, p. 347, jan. 2015.

FÜLLGRABE, C.; ROSEN, S. On the (un)importance of working memory in speech-in-noise processing for listeners with normal hearing thresholds. **Frontiers in Psychology**, v. 7, n. 12, p. 1268, ago. 2016.

FUSTER, J. **The prefrontal cortex**. Academic Press, 5. ed. Amsterdã, Boston, Heidelberg, Londres, Nova York, Oxford, Paris, São Diego, São Francisco, Singapura, Sidney, Tokio: Elsevier, 2015.

GÂNDARA et al. Avaliação audiológica dos idosos. In: MUSIEK, J. RITELANAM, W. F. **Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva**, 1. ed. Editora Manole, Cap.12, p. 343 367, 2001.

GATES, G. A.; MILLIS, J. H. Presbycusis. **Lacent**, v. 366, n. 9491, p. 1111-20, set. 2005.

GATES, G.A.; FEENEY, P.; MILLS, D. Cross-Sectional age-changes of hearing in the elderly. **Ear Hear**, v. 29, n. 6, p. 865–874, dez. 2008.

GAZZALEY, A.; D'ESPOSITO, M. BOLD functional MRI and cognitive aging. In: CABEZA, R.; NYBERG, L.; PARK, D. **Cognitive neuroscience of aging: Linking cognitive and cerebral aging**. New York, NY: Oxford University Press; 2005. p107-131.

GETZMANN, S. et al. Effects of age on electrophysiological correlates of speech processing in a dynamic "cocktail-party" situation. **Front Neurosci**, v. 29, n. 9, p. 341, set. 2015.

GETZMANN, S. et al. Effects of age on electrophysiological correlates of speech processing in a dynamic "cocktail-party" situation. **Frontiers in neuroscience**, v. 9, p. 341, 2015.

GODINHO, R.; KEOGH, I.; EAVEY, R. Perda auditiva genética. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 69, n. 1, p. 100-4, jan. 2003.

GOLDSTEIN, B. E. Sensation and Perception. 8. ed. Pacific Grove, CA: Wadsworth Inc., 2009.

GOMES, M.S. **Teste de percepção de fala no ruído em idosos: uma avaliação em serviços de saúde auditiva**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fonoaudiologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2016.

GONÇALVES, A. S.; CURY, M. C. L. Assessment of two central auditory tests in elderly patients without hearing complaints. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 77, n. 1, p. 24-32, jan/fev. 2011.

GOOSSENS, T. et al. Masked speech perception across the adult lifespan: Impact of age and hearing impairment. **Hearing Research**, v. 344, n. 1, p. 109-124, fev. 2017.

GOPINATH, B. et al. Prevalence of age-related hearing loss in older adults: Blue Mountains Study. **Arch. Intern. Med**, v. 169, n.4, p. 415-6. fev. 2009.

GORDON-SALANT, S. et al. Effects of age and hearing loss on recognition of unaccented and accented multisyllabic words. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 137, n. 2, p. 884-897, jan. 2015.

GORDON-SALANT, S.; COLE, S. S. Effects of age and working memory capacity on speech recognition performance in noise among listeners with normal hearing. **Ear and Hearing**, v. 37, n. 5, p. 593-602, set/out. 2016.

GORDON-SALANT, S.; YENI-KOMSHIAN, G. H.; FITZGIBBONS, P. J. Recognition of accented English in quiet by younger normal-hearing listeners and older listeners with normal-hearing and hearing loss. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 128, n. 1, p. 444-455, mar. 2010.

GRACIANO, M.I.G. Estudo socioeconômico: Um instrumento Técnico- operativo. **Anais**.1.ed. São Paulo: Veras, 2013.

GRADY, C. The cognitive neuroscience of ageing. **Rev. Nature Reviews**, v. 13, n. 1, p. 491- 505, jul. 2012.

GRANT, K. W.; WALDEN, T. C. Understanding excessive SNR loss in hearing-impaired listeners. **Journal of the American Academy of Audiology**, v. 24, n. 4, p. 258-273, abr. 2013.

GRESELE, A. D. P.; COSTA, M. J. Compressão de frequências e reconhecimento de fala em idosos. **Audiol., Commun.**, v. 19, n. 3, p. 310-32, abr. 2014.

HALLGREN, M, et al. Cognitive effects in dichotic speech testing in elderly persons. **Ear and Hearing**, v. 22, n. 2, p. 120-9, abr. 2001.

HALLIDAY, M. A. K; MATTHIESSEN, C. **Construing experience through meaning: A language-based approach to cognition**. A&C Black, 2006.

HANNULA, S. et al. Audiogram configurations among older adults: Prevalence and relation to self-reported hearing problems, **International Journal of Audiology**, v. 50, n. 11, p.793-801, set. 2011.

HAUG, H.; EGGERS, R. Morphometry of the human cortex cerebri and corpus striatum during aging. **Neurobiol Aging**, v.12, n. 4, p. 336-8, ago. 1991.

HEI, House Ear Institute. **Operating instruction HINT Pro 7.2 audiometric system**, 2007.

HEINRICH, A.; HENSHAW, H.; FERGUSON, M. A. Only behavioral but not self-report measures of speech perception correlate with cognitive abilities. **Frontiers in psychology**, v. 7, p. 576, maio 2016.

HEINRICH, A.; HENSHAW, H.; FERGUSON, M. A. The relationship of speech intelligibility with hearing sensitivity, cognition, and perceived hearing difficulties varies for different speech perception tests. **Frontiers in psychology**, v. 6, p. 782, jun. 2015.

HEINRICH, A.; KNIGHT, S. The contribution of auditory and cognitive factors to intelligibility of words and sentences in noise. In: **Physiology, Psychoacoustics and Cognition in Normal and Impaired Hearing**. Springer, Cham, p. 37-45, abr. 2016.

HELPER, Karen S.; FREYMAN, Richard L. Stimulus and listener factors affecting age-related changes in competing speech perception. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 136, n. 2, p. 748-759, jun. 2014.

HELZNER, E. P. et al. Hearing sensitivity and bone mineral density in older adults. **Osteoporos Int**, v. 16, n. 12, p.1675-82, maio 2005a.

HELZNER, E. P. et al. Race and sex differences in age-related hearing loss: the Health, Aging and Body Composition Study. **J Am Geriatr Soc**, v. 53, n. 12, p. 2119–2127, dez. 2005b.

HOWARTH, A.; SHONE, G. R. Ageing and the auditory system. **Postgraduate Medical Journal**, v. 82, n. 965, p. 166-171, 2006.

HUANG, Q.; TANG, J. Age-related hearing loss or presbycusis. **European Archives of Oto-rhino-laryngology**, v. 267, n. 8, p. 1179-1191, ago. 2010.

HUMES, L. E. et al. Are age-related changes in cognitive function driven by age-related changes in sensory processing? **Attention, Perception, & Psychophysics**, v. 75, n. 3, p. 508-524, abr. 2013.

HUMES, L. E.; DUBNO, J. R. Factors affecting speech understanding in older adults. In: **The aging auditory system**. Nova York: Springer, 2010. p. 211-257.

HUTCHIN, T.P.; CORTOPASSI, G.A. Mitochondrial defects and hearing loss. **Cell Mol Life Sci**, v.57, n.13-14, p.1927-1937, dez. 2000.

IBGE, Departamento de População e Indicadores Sociais. **Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de População e Indicadores Sociais, 2002. Disponível em: <<http://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/default.shtm>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

IDRIZBEGOVIC, E. et al. Central auditory function in early Alzheimer's disease and in mild cognitive impairment. **Age and Ageing**, v. 40, n. 2, p. 249-254, jan. 2011.

JERGER, J. et al. Comments on “Speech understanding and aging” [J. Acoust. Soc. Am. 83, 859–895 (1988)]. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 85, n. 3, p. 1352-1354, 1989.

JERGER, James. Clinical experience with impedance audiometry. **Archives of otolaryngology**, v. 92, n. 4, p. 311-324, out. 1970.

JOSÉ, M. R. **Desempenho de idosos no teste da habilidade de atenção auditiva sustentada - THAAS**. 2013. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2013.

KAYA, K. H. et al. Etiological classification of presbycusis in Turkish population according to audiogram configuration. **Kulak Burun Bogaz Ihtisas Derg**, v. 25, n. 1, p. 1-8, 2015.

KIESSLING, J. et al. Candidature for and delivery of audiological services: special needs of older people. **International journal of audiology**, v. 42, n. sup2, p. 92-101, 2003.

KIMURA, D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. **Canadian Journal of Psychology**, v. 15, n. 3, p. 166, 1961.

KIMURA, D. Right temporal-lobe damage: Perception of unfamiliar stimuli after damage. **Canadian Journal of Psychology**, v. 15, n. 1, p. 166-171, 1963.

KLAGENBERG, K. F. et al. Avaliação da escuta dicótica em idosos com perda auditiva. **J Epilepsy Clin Neurophysiol**, v. 15, n. 1, p. 13-17, 2009.

KOPPER, H.; TEIXEIRA, A. R.; DORNELES, S. Cognitive Performance of a Group of Elders: Influence of Hearing, Age, Sex. **Arq. Intl. Arch. Otorhinolaryngol. Education São Paulo**, v. 13, n. 1, p. 39-43, 2009.

KOZLOWSKI, L. et al. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 70, n. 3, p. 427-32, 2004.

LE, T.; KEITHLEY, E. Effects of antioxidants on the aging inner ear. **Hearing research**, v. 226, n. 1, p. 194-202, 2007.

LEE, K. Y. Pathophysiology of age-related hearing loss (peripheral and central). **Korean journal of audiology**, v. 17, n. 2, p. 45, 2013.

LESSA, A. H.; COSTA, M. J. Influência da cognição em habilidades auditivas de idosos pré e pós-adaptação de próteses auditivas. **Audiology-Communication Research**, v. 21, 2016.

LIBERATI, A. et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **PLoS medicine**, v. 6, n. 7, p. e1000100, 2009.

LIN, F. R.; ALBERT, M. Hearing loss and dementia – who is listening? **Aging Ment Health**, v. 18, p. 671-3, ago. 2014.

LIN, F. R. et al. Hearing loss and cognition in the Baltimore longitudinal study of aging. **Neuropsychology**, v. 25, n.6, p. 763-70, nov. 2011.

LOCKHART, S. N.; DECARLI, C. Structural imaging measures of brain aging. **Neuropsychology review**, v. 24, n. 3, p. 271-289, 2014.

LURIA, A.R. **Desenvolvimento Cognitivo**. 8ª ed. São Paulo: Ícone, 2017

LUZ, S. V.; PEREIRA, L. D. Teste de escuta dicótica utilizando dígitos em indivíduos idosos. **Acta Awho**, v. 19, n. 4, p. 180-4, 2000.

MARTINI, A. et al. Aging, cognitive load, dementia and hearing loss. **Audiology and Neurotology**, v. 19, n. Suppl. 1, p. 2-5, 2014.

MARTINS, S. A. A. M.; BASSI, I.; MANCINI, P. C. Perfil audiológico de idosos submetidos à reabilitação vestibular. **Revista CEFAC**, v. 17, n. 3, p. 819-826, 2015.

MATTIAZZI, A. L. et al. Study of audiological evaluations and cognitive function in institutionalized elderly people with suspected hearing loss. **Distúrbios Comun**, v.26, n. 4, p. 734-742, dez. 2014.

MEISTER, H. et al. Examining speech perception in noise and cognitive functions in the elderly. **American Journal of Audiology**, v. 22, n. 2, p. 310-312, 2013.

MILLS, M. M. C.; PEREIRA, L. D. Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não verbais. **Ver Bras Otorrinolaringol**, v. 70, n. 2, p. 209-214, mar./abr. 2004.

MIOTTO, E. C; LUCIA, M. C. S.; SCAFF, M. (Orgs.). **Neuropsicologia clínica**. São Paulo: Roca, 2012.

MIYAKE, A. et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. **Cognitive psychology**, v. 41, n. 1, p. 49-100, 2000.

MOORE, D. R. et al. Relation between Speech-in-Noise Threshold, Hearing Loss and Cognition from 40–69 Years of Age. **PLoS ONE**, v. 9, n. 9, p. 1077-20, set. 2014.

MOURÃO-JUNIOR., C. A.; MELO, L. B. R. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. **Psic.: Teor. e Pesq.**, v. 27, n. 3, p. 309-314, set. 2011.

MUKARI, S. Z.; UMAT, C.; OTHMAN, Nor I. Effects of age and working memory capacity on pitch pattern sequence test and dichotic listening. **Audiology and Neurotology**, v. 15, n. 5, p. 303-310, 2010.

MUKARI, S. Z.; WAHAT, N. H. A.; MAZLAN, R. Effects of ageing and hearing thresholds on speech perception in quiet and in noise perceived in different locations. **Korean journal of audiology**, v. 18, n. 3, p. 112, 2014.

MURPHY, C. F. B. et al. Auditory Processing Performance of the Middle-Aged and Elderly: Auditory or Cognitive Decline? **Journal of the American Academy of Audiology**, v. 29, n. 1, p. 5-14, 2018.

MUSIEK, F. E.; WEIHING, J. Perspectives on dichotic listening and the corpus callosum. **Brain and cognition**, v. 76, n. 2, p. 225-232, 2011.

NASCIMENTO, L. T. **Avaliação da percepção da fala com ruído competitivo em adultos com implante coclear**. 2002. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, Bauru, 2002.

NILSSON, M.J.; SOLI, S.D.; SULLIVAN, J. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception threshold in quiet and in noise. **J Acoust Soc Am**. v.95, n.2, p.1085-99, 1994.

NOMURA, K.; NAKAO, M.; MORIMOTO, T. Effect of smoking on hearing loss: quality assessment and meta-analysis. **Prev Med**, v.40, n.2, p.138-44, fev. 2005.

OMS, Organização Mundial de Saúde. **Relatório mundial de envelhecimento e saúde**, 2015. Disponível em: <https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2019.

PEREIRA, L. S. M.; GORETTI, L. C.; OLIVEIRA, D. L. C. O desempenho de idosos institucionalizados com alterações cognitivas em atividades de vida diária e mobilidade: estudo piloto. **Rev. bras. fisioter**, v. 10, n. 1, p. 91-96, 2006.

PICARD, M. et al. Mitochondrial functions modulate neuroendocrine, metabolic, inflammatory, and transcriptional responses to acute psychological stress. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 48, p. E6614-E6623, 2015.

PICHORA-FULLER, M. K. Perceptual effort and apparent cognitive decline: Implications for audiologic rehabilitation. **Seminars in Hearing**, v. 27, n. 4, 284-293, 2006.

PICHORA-FULLER, M. K.; SINGH, G. Effects of age on auditory and cognitive processing: implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. **Trends in amplification**, v. 10, n. 1, p. 29-59, 2006.

PICHORA-FULLER, M. K.; SOUZA, P. E. Effects of aging on auditory processing of speech. **International journal of audiology**, v. 42, n. sup2, p. 11-16, 2003.

PINHEIRO, M.; DIAS, K.; PEREIRA, L. D. Acoustic stimulation effect on temporal processing skills in elderly subjects before and after hearing aid fitting. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, v. 78, n. 4, p. 9-16, 2012.

PINHEIRO, M. M. C.; PEREIRA, L. D. Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não-verbais. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 70, n. 2, p. 209-14, mar./abr. 2004.

POORTINGA, W. The prevalence and clustering of four major lifestyle risk factors in an English adult population. **Preventive medicine**, v. 44, n. 2, p. 124-128, 2007.

POSNER, M. I.; PETERSEN, S. E. The attention system of the human brain. **Annual review of neuroscience**, v. 13, n. 1, p. 25-42, 1990.

PREMINGER, J. E.; MEEKS, S. The influence of mood on the perception of hearing-loss related quality of life in people with hearing loss and their significant others. **Int. J. Audiol**, v.49, n. 4, p. 263-271, abr. 2010.

PROFANT, O. et al. Functional changes in the human auditory cortex in ageing. **PloS One**, v. 10, n. 3, p. e0116692, 2015.

PRONK, M. et al. Decline in older persons' ability to recognize speech in noise: the influence of demographic, health-related, environmental, and cognitive factors. **Ear and hearing**, v. 34, n. 6, p. 722-732, 2013.

QUADROS, I. A. **A percepção de fala no ruído em idosos: influência do grau e configuração da perda auditiva**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 2016.

QUARANTA, N. et al. The prevalence of peripheral and central hearing impairment and its relation to cognition in older adults. **Audiology and Neurotology**, v. 19, n. Suppl. 1, p. 10-14, 2014.

QUINTERO, S. M.; MAROTTA, R. M. B; MARONE, S. A. M. Avaliação do processamento auditivo de indivíduos idosos com e sem presbiacusia por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica-SSW. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 68, n. 1, p. 28-33, 2002.

RAJ, A.; KUCEYESKI, A.; WEINER, M. A network diffusion model of disease progression in dementia. **Neuron**, v. 73, n. 6, p. 1204-1215, 2012.

RAZ, N. The aging brain observed in vivo: differential changes and their modifiers. In: CABEZA, R.; NYBERG, L.; PARK, D. (Eds.). **Cognitive Neuroscience of Aging: Linking Cognitive and Cerebral Aging**. New York: Oxford University Press, 2005. p. 19-57.

REN, J. et al. Hearing loss in middle-aged subjects with type 2 diabetes mellitus. **Archives of medical research**, v. 40, n. 1, p. 18-23, 2009.

ROBERTS, K. L.; ALLEN, H. A. Perception and cognition in the ageing brain: a brief review of the short-and long-term links between perceptual and cognitive decline. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 8, p. 39, 2016.

ROSA, M.; RIBAS, A.; MARQUES, J. M. The relationship between aging and dichotic listening ability in individuals aged over 50 years. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 12, n. 3, p. 331-343, 2009.

ROWOOL, V. W. The aging auditory system, Part 1: Controversy and confusion on slower processing. **Hearing Review**, v. 14, n. 7, p. 14-19, jul. 2007a.

ROWOOL, V. W. The aging auditory system, Part 2: Slower processing and speech recognition. **Hearing Review**, v. 14, n. 8, p. 36-43, ago. 2007b.

ROWOOL, V. W. The aging auditory system, Part 3: Slower Processing, Cognition, and Speech Recognition. **Hearing Review**, v.14, n. 9, p. 38-48, set. 2007c.

RUSSO, I.; BEHLAU, M. **Percepção da Fala: Análise Acústica**. São Paulo: Iovise, 1993.

RYBAK, L. P. et al. Mechanisms of cisplatin-induced ototoxicity and prevention. **Hear Res**, v. 226, n. 1-2, p. 157-167, abr. 2007.

SALTHOUSE, T. A. Aging and measures of processing speed. **Biological psychology**, v. 54, n. 1-3, p. 35-54, 2000.

SALTHOUSE, T. A. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. **Psychological Review**, v. 103, n. 3, p. 403–428, jul. 1996.

SANCHEZ, M. L.; ALVAREZ, A. M. M. A. Processamento auditivo central: avaliação. In: COSTA, S. S.; CRUZ, O. L. M.; OLIVEIRA, J. A. A. **Otorrinolaringologia: princípios e práticas**. São Paulo: Artmed, 2006. p. 191-202.

SANTANA, Bruna Antonini. **Reconhecimento de monossílabos em idosos: análise do nível de apresentação da fala**. 2016. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2016.

SANTOS, C. A. **Audição e envelhecimento: Análise do perfil audiológico e socioeconômico de usuários de um Serviço de Saúde Auditiva**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fonoaudiologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2016.

SCHAE, K. W.; WILLIS, S. L. Age difference patterns of psychometric intelligence in adulthood: generalizability within and across ability domains. **Psychology and aging**, v. 8, n. 1, p. 44, 1993.

SCHIMIDT, T. C.; SILVA, M.J. P. Percepção e compreensão de profissionais e graduando sobre o idoso e o envelhecimento humano. **Rev. Esc. Enferm USP**, v. 46, n. 3, p.612-7, ago. 2012.

SCHNEIDER, B. A.; AVIVI-REICH, M.; DANEMAN, M. How spoken language comprehension is achieved by older listeners in difficult listening situations. **Experimental Aging Research**, v. 42, n. 1, p. 31-49, 2016.

SCHOCHAT, E. Percepção de fala. In: _____ (org.). **Processamento Auditivo**. São Paulo: Lovise, 1996.

SCHÖNWIESNER, M. et al. Hemispheric asymmetry for auditory processing in the human auditory brain stem, thalamus, and cortex. **Cerebral Cortex**, v. 17, n. 2, p. 492-499, 2006.

SCHOOF, T.; ROSEN, S. The role of auditory and cognitive factors in understanding speech in noise by normal-hearing older listeners. **Frontiers in aging neuroscience**, v. 6, p. 307, 2014.

SCHUKNECHT, H. F. Further observations on the pathology of presbycusis. **Archives of otolaryngology**, v. 80, n. 4, p. 369-382, 1964.

SCHUM, D. J. Speech understanding in background noise. In: VALENTE, M. **Hearing aids: standards, options, and limitations**. New York: Thieme, 1996. p. 368-40.

SCHUM, D. J. What Determines Speech Understanding? **Audiology Online**, 27 ago. 2012. Disponível em: <<https://www.audiologyonline.com/articles/what-determines-speech-understanding-7056>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

SHINN, J. B. Temporal processing: the basics. **Hear J.**, v. 56, n. 7, p. 52-29, 2003.

SHUAI, L.; GONG, T. Temporal relation between top-down and bottom-up processing in lexical tone perception. **Front Behav Neurosci**, v. 8, n. 97, p. 8-97, mar. 2014.

SMITH, S. L. et al. Word recognition for temporally and spectrally distorted materials: The effects of age and hearing loss. **Ear and hearing**, v. 33, n. 3, p. 349-366, 2012.

SOLI, S. D.; WONG, L. L. N. Assessment of speech intelligibility in noise with the Hearing in Noise Test. **International Journal of Audiology**, v. 47, n. 6, p. 356-361, 2008.

SONCINI, F. et al. Influência do processo de envelhecimento no reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes. **Pró-fono**, v. 15, n. 3, p. 287-296, 2003.

STENBÄCK, V. et al. The Swedish Hayling task, and its relation to working memory, verbal ability, and speech-recognition-in-noise. **Scandinavian journal of psychology**, v. 56, n. 3, p. 264-272, 2015.

STEWART, R; WINGFIELD, A. Hearing loss and cognitive effort in older adults' report accuracy for verbal materials. **Journal of the American Academy of Audiology**, v. 20, n. 2, p. 147-154, 2009.

STYPULKOWSKI, P. H. Mechanisms of salicylate ototoxicity. **Hear Res**, n.46, v. 1-2, p.113-45, jun. 1990.

SU, P. et al. Age-related hearing loss and dementia: a 10-year national population-based study. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 274, n. 5, p. 2327-2334, 2017.

TAY, T. et al. Are sensory and cognitive declines associated in older persons seeking aged care services? Findings from a pilot study. **ANNALS-ACADEMY OF MEDICINE SINGAPORE**, v. 35, n. 4, p. 254, 2006.

TAYLOR, M. E. et al. Gait impairment and falls in cognitively impaired older adults: an explanatory model of sensorimotor and neuropsychological mediators. **Age and ageing**, v. 41, n. 5, p. 665-669, 2012.

THEUNISSEN, M.; SWANEPOEL, D. W.; HANEKOM, J. Sentence recognition in noise: Variables in compilation and interpretation of tests. **International journal of audiology**, v. 48, n. 11, p. 743-757, 2009.

TORREIII, P. et al. The association between cardiovascular disease and cochlear function in older adults. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 48, n. 1, 2005.

TREMBLAY, K.; ROSS, B. Effects of age and age-related hearing loss on the brain. **Journal of communication disorders**, v. 40, n. 4, p. 305-312, 2007.

TUN, P. A.; O'KANE, G.; WINGFIELD, A. Distraction by competing speech in young and older adult listeners. **Psychology and aging**, v. 17, n. 3, p. 453, 2002.

UHLMANN, R. F. et al. Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults. **Jama**, v. 261, n. 13, p. 1916-1919, 1989.

VERAS, R. P.; MATTOS, L. C. Audiologia do envelhecimento: revisão da literatura e perspectivas atuais. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 1, n. 1, p. 128-134, 2007.

VERMEIRE, K. et al. Speech recognition in noise by younger and older adults: effects of age, hearing loss, and temporal resolution. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**, v. 125, n. 4, p. 297-302, 2016.

VERSFELD, N. J.; DRESCHLER, W. A. The relationship between the intelligibility of time-compressed speech and speech in noise in young and elderly listeners. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 111, n. 1, p. 401-408, 2002.

VOS, T. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990– 2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 388, n. 10053, p. 1545-1602, out. 2016.

WECHSLER, D. et al. WAIS-III: Manual para administração e avaliação. **São Paulo: Casa do Psicólogo**, v. 274, 2004.

WHO, World Health Organization. **Ageing and life course**, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/ageing/en/>. Acesso em: 18 jan. 2019.

WHO, World Health Organization. **Grades of hearing impairment**, c2019. Disponível em: https://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/. Acesso em: 16 jan. 2019.

WONG, P. CM et al. Aging and cortical mechanisms of speech perception in noise. **Neuropsychologia**, v. 47, n. 3, p. 693-703, 2009.

ZALCMAN, T. E.; SCHOCHAT, E. A eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com transtorno do processamento auditivo. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 12, n. 4, p. 310-314, 2007.

ZATORRE, R. J.; BELIN, P. Spectral and temporal processing in human auditory cortex. **Cereb Cortex**, v. 11, n. 10, p. 946-53, out. 2001.

ZEKVELD, A. A. The effects of working memory capacity and semantic cues on the intelligibility of speech in noise. **J Acoust Soc Am**, v. 134, n. 3, p. 2225-34, set. 2013

APÊNDICES

APÊNDICES

APÊNDICE A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru

Página 1 de 2

Departamento De Fonoaudiologia

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa com o título **“Estudo da relação entre perda auditiva, habilidade de percepção de fala no ruído e cognição em idosos”**, que tem como objetivo verificar se existe relação entre a inteligência/memória/linguagem, as queixas envolvidas com a habilidade de percepção de fala no ruído, e o desempenho nos testes com ruído competitivo na população idosa com perda auditiva.

O Departamento Regional de Saúde (DRS) fez o agendamento do(a) senhor(a) para realizar uma avaliação da audição no Serviço de Saúde Auditiva na Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru FOB/USP. Assim, após finalizar esta avaliação o(a) senhor(a) realizará o Teste de HINT. Esse teste avalia a capacidade de reconhecer a fala em situações com ruído presente. Serão colocados fones e o(a) senhor(a) deverá repetir palavras. Este teste pode causar desconforto mínimo, pois o ruído é baixo. Após, realizará uma avaliação do desempenho intelectual que utilizará o Teste WAIS que avalia a inteligência, memória e linguagem, sendo que o(a) senhor(a) responderá algumas perguntas sobre significados de palavras, irá repetir sequência de números e identificará semelhança entre as palavras.

A realização dos procedimentos específicos da pesquisa levará em torno de 60 minutos, além do período que você ficará para realizar avaliação agendada na rotina. Estes procedimentos da pesquisa serão acompanhados por profissionais capacitados e não trazem malefícios à saúde, mas caso você se sentir cansado, os testes serão interrompidos imediatamente e serão realizados após você ter descansado. Dessa forma, todos os procedimentos serão realizados no mesmo dia, e caso seja necessário um retorno para a finalização do teste, será agendado no mesmo dia que você teria que retornar para dar continuidade ao processo de adaptação do aparelho de amplificação sonora individual.

O(a) senhor (a) tem direito a se recusar a realizar qualquer um dos procedimentos ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento e isso não acarretará nenhuma penalidade contra você. Para iniciar o processo de adaptação do aparelho de amplificação sonora individual, bem como para recebê-lo, não é necessária a sua participação nesta pesquisa, mas, o benefício que você terá com a participação nesse estudo é imediato, uma vez que todo o processo de adaptação do aparelho de amplificação sonora individual será baseado nos resultados do teste realizado. Ou seja, o seu tratamento não será prejudicado caso não aceite participar da pesquisa. Além disso, sua participação irá ajudar a avaliarmos com mais precisão as dificuldades no entendimento da fala das pessoas que apresentam perda auditiva, bem como o uso de testes com essa finalidade.

A sua participação na pesquisa não trará nenhum gasto financeiro nem trará riscos à sua dignidade, mas o(a) senhor(a) deverá ficar na clínica os 60 minutos a mais do que precisaria para realizar os testes de rotina utilizados para a adaptação do aparelho auditivo. Se ocorrer algum dano decorrente de sua participação na pesquisa será garantido o direito à indenização.

As informações coletadas serão confidenciais e seu nome será mantido em sigilo. Contudo, elas poderão ser divulgadas em discussão com outros profissionais, ou ainda, usadas para apresentações em congressos e publicações científicas.

Para esclarecimentos de possíveis dúvidas sobre os procedimentos e assuntos relacionados ao estudo, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com a Profa. Dra. Lilian Cássia Bornia Jacob Corteletti no Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP, pelo telefone (14) 3235-8232 ou com a pesquisadora Maria Julia Ferreira Cardoso pelo e-mail: juliafono2011@gmail.com ou pelo telefone (14) 981588249.

Rubrica do Pesquisador _____ Rubrica do Participante _____

Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru

Página 2 de 2

Departamento De Fonoaudiologia

Caso queira apresentar reclamações/denúncias em relação a sua participação no estudo, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da FOB/USP, pelo endereço Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 (Setor de Pós-Graduação, piso superior), pelo telefone (14)3235-8356 ou pelo e-mail: cep@fob.usp.br.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o participante da pesquisa, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13º do Código de Ética Fonoaudiológica).

Por fim, como pesquisadora responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3 e IV.4, este último se pertinente, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012.

Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o participante da pesquisa e outra para pesquisadora que serão rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d).

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

Horário e local de funcionamento:

Comitê de Ética em Pesquisa

Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das **14hs às 17 horas**, em dias úteis.

Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75

Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901

Telefone/FAX(14)3235-8356

e-mail: cep@fob.usp.br

Rubrica do Pesquisador _____
Rubrica do Participante _____

APÊNDICE B- O perfil auditivo, o desempenho no teste de percepção de fala no ruído e o desempenho no teste dicótico de dígitos.

GRUPO I (GI)

P	Idade	Grau OD	Grau OE	Configuração OD	Configuração OE	HINT (S)	HINT (F)	HINT (D)	HINT (E)	HINT (C)	TDD	CSE	Doenças
P1	70	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	53,1	2,1	0,3	0,6	1,3	Alterado	BS	HAS
P2	71	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	52	2,2	5,7	0,5	2,7	Normal	BI	HAS
P3	60	Leve	Leve	Descendente	Plana	52,8	-1,1	-1,3	-6	-2,4	Normal	M	SD
P4	65	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	44,1	0,1	-3,6	-0,8	-1	Normal	MI	SI
P5	89	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	41,8	-2	-7,6	-4,7	-4	Alterado	BS	HAS/DM
P6	64	Moderado	Moderado	Plana	Plana	60,2	1,1	2,4	1,8	1,7	Alterado	BS	HAS/DM
P7	63	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	48	-1,1	-4,8	-4	-2	Normal	MI	SI
P8	78	Moderado	Moderado	Plana	Plana	56	0	3,7	-4,1	-0,1	Normal	MI	HAS/DM
P9	81	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	59,9	5,6	5	-1,8	3,6	Alterado	BS	SD
P10	80	Leve	Leve	Abrupta	Abrupta	46,4	0,3	2,6	-6	-0,7	Normal	MI	SI
P11	78	Leve	Leve	Abrupta	Abrupta	51,3	-0,4	-5,9	-3,9	-2,7	Normal	MI	SD
P12	79	Leve	Leve	Descendente	Descendente	39,5	-2,5	-8,8	-5,8	-4,9	Normal	SI	HAS
P13	63	Leve	Leve	Plana	Plana	53,6	0,5	-4,1	-2,5	-1,9	Normal	BI	SD
P14	70	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	57,3	-0,7	-1,7	0	0,8	Normal	BS	HAS/DM
P15	68	Moderado	Moderado	Descendente	Descendente	57,4	0,7	-0,6	-0,1	0,2	Normal	MI	HAS/DM
P16	68	Moderado	Moderado	Descendente	Descendente	63,7	1	1,5	2,2	1,1	Normal	BS	SD
P17	74	Moderado	Moderado	Descendente	Abrupta	59,9	4,5	0,8	3,1	3,2	Alterado	BS	HAS/DM
P18	71	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	60,3	0,8	0,3	-0,6	0,4	Normal	BS	HAS
P19	70	Moderado	Moderado	Descendente	Plana	55,3	2,7	-1,3	-2,1	0,5	Normal	M	SI
P20	73	Leve	Leve	Abrupta	Abrupta	51,3	-0,4	-5,9	-3,9	-2,7	Normal	BS	HAS
P21	68	Leve	Leve	Abrupta	Abrupta	45,9	0,5	-2,9	-1,9	-1	Normal	BS	SD
P22	62	Leve	Leve	Descendente	Descendente	40,5	-6	-10,6	-9,7	-8,1	Normal	MI	HAS/DM
P23	69	Moderado	Moderado	Plana	Plana	63,4	1,8	2,2	1,8	1,9	Normal	BI	SD
P24	65	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	53,5	-0,5	-2,4	-3,9	-1,8	Alterado	BS	HAS

P= participante; OD=orelha direita; OE=orelha esquerda; HINT=*Hearing in Noise Test*; S=sem ruído; F=ruído frontal; D= ruído à direita; E= ruído à esquerda; C= ruído composto; TDD=teste dicótico de dígito; CSE= classificação socioeconômica; BI= baixa inferior; BS= baixa superior; MI= média inferior; M= média; SD= sem doença; HAS= hipertensão sistêmica arterial; DM= Diabetes Mellitus; SI= sem informação.

GRUPO II (GII)

P	Idade	Grau OD	Grau OE	Configuração OD	Configuração OE	HINT (S)	HINT (F)	HINT (D)	HINT (E)	HINT (C)	TDD	CSE	Doenças
P1	69	Leve	Leve	Abrupta	Descendente	47,7	-2,1	-2,7	-6,2	-3,3	Alterado	BI	HAS
P2	79	Moderado	Moderado	Plana	Plana	48,8	-0,2	-4,8	-5,5	-2,7	Normal	BS	HAS
P3	69	Leve	Leve	Abrupta	Descendente	41,8	-0,6	-2,4	-3,2	-1,7	Alterado	BS	HAS
P4	82	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	48,3	2,1	-3,7	-3,2	0,7	Alterado	BS	HAS/DM
P5	65	Moderado	Moderado	Descendente	Descendente	58,7	-0,6	0,2	-2,5	-0,9	Alterado	BS	HAS
P6	71	Moderado	Moderado	Plana	Plana	63,5	-0,9	3,1	-1,0	0,0	Não realizou	BI	SI
P7	64	Moderado	Moderado	Descendente	Descendente	55,6	-0,1	-1,9	-4,4	-1,6	Alterado	BS	HAS/DM
P8	72	Moderado	Moderado	Descendente	Descendente	52,9	0,1	-4,4	-5,6	-2,4	Normal	BI	HAS/DM
P9	71	Moderado	Moderado	Descendente	Descendente	52,5	-0,1	4,1	-5,1	-0,3	Normal	BS	HAS/DM
P10	74	Moderado	Moderado	Abrupta	Abrupta	53,5	1,5	-0,3	-2,0	0,2	Normal	BS	SD
P11	68	Leve	Leve	Plana	Descendente	47,3	-1,1	-7,4	-6,4	-4,0	Normal	BI	HAS/DM
P12	60	Leve	Leve	Descendente	Abrupta	46,4	-1	-6,3	-4,6	-3,2	Normal	BS	SD

P= participante OD=orelha direita OE=orelha esquerda HINT=*Hearing in Noise Test*; S=sem ruído; F=ruído frontal; D=ruído à direita; E=ruído à esquerda; C=ruído composto; TDD=teste dicótico de dígito; CSE= classificação socioeconômica; BI= baixa inferior; BS= baixa superior; MI= média inferior; M= média; SD= sem doença; HAS= hipertensão sistêmica arterial; DM= Diabetes Millitus; SI= sem informação.

APÊNDICE C- Desempenho no WAIS-III.

GRUPO I (GI)

Escore Ponderados do WAIS-III											
P	V	S	A	D	I	C	S	QIV	ICV	IMO	QIV Classificação
P1	6	8	12	11	7	6	14	50	21	37	M
P2	9	9	12	13	9	7	14	59	27	39	M
P3	10	12	7	9	11	7	8	56	33	24	M
P4	9	9	10	9	10	8	11	55	28	30	M
P5	11	11	12	9	14	9	11	66	36	32	M
P6	9	10	10	10	7	7	8	53	26	28	M
P7	8	10	11	11	12	9	11	61	30	33	M
P8	11	12	11	11	9	9	12	63	32	34	M
P9	13	11	15	17	15	9	9	80	39	41	S
P10	13	13	14	11	14	10	11	75	40	36	MS
P11	8	12	11	11	10	12	8	64	30	30	M
P12	13	13	13	12	14	11	18	76	40	43	MS
P13	9	10	10	12	9	5	12	55	28	34	M
P14	16	13	11	12	11	9	3	72	40	26	MS
P15	12	14	12	14	11	12	14	75	37	40	MS
P16	7	12	9	8	8	6	11	50	27	28	M
P17	7	10	9	11	8	5	7	50	25	27	M
P18	10	12	12	9	11	11	9	65	33	30	M
P19	8	16	10	12	12	12	13	70	36	35	MS
P20	10	10	16	12	9	9	15	66	29	43	M
P21	4	10	11	13	11	6	8	55	25	32	M
P22	7	9	16	17	13	6	13	68	29	46	M
P23	8	10	11	8	7	8	7	52	25	26	M
P24	7	9	12	11	9	6	6	54	25	29	M

P=participante; V=vocabulário; S=semelhança; A=aritmética; D=dígito; I=informação; C=compreensão; S=sequência de letras e números; QIV=quociente de inteligência verbal; ICV=índice de compreensão verbal; IOM=memória operacional; M=média; MS=média superior; S=superior

GRUPO II (GII)

Escores Ponderados do WAIS-III											
P	V	S	A	D	I	C	S	QIV	ICV	IMO	QIV Classificação
P1	4	6	5	7	7	4	6	33	17	18	L
P2	5	8	9	9	8	4	6	43	21	24	MI
P3	7	7	6	9	7	4	8	40	21	23	MI
P4	6	10	7	10	7	5	7	45	23	24	MI
P5	3	8	7	14	8	4	6	44	19	27	MI
P6	7	9	10	9	7	4	11	46	23	30	MI
P7	4	6	10	10	9	4	10	43	19	30	MI
P8	7	7	9	8	7	5	0	43	21	17	MI
P9	7	8	7	8	7	4	6	41	22	21	MI
P10	7	9	5	8	7	6	8	42	23	21	MI
P11	8	11	7	9	7	8	8	50	26	24	MI
P12	8	8	7	8	7	6	8	44	23	23	MI

P=participante; V=vocabulário; S=semelhança; A=aritmética; D=dígito; I=informação; C=compreensão; S=sequência de letras e números; QIV=quociente de inteligência verbal; ICV=índice de compreensão verbal; IOM=memória operacional; M=média; MS=média superior; S=superior

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo da relação entre perda auditiva, habilidade de percepção de fala no ruído e cognição em idosos

Pesquisador: Lilian Cassia Borna Jacob Corteletti

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79155617.0.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.390.089

Apresentação do Projeto:

O estudo será realizado na Clínica Escola de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru. Participarão do estudo 60 idosos com idade entre 60 a 89 anos com diagnóstico de perda auditiva sensorioneural bilateral sem e com alteração cognitiva. Os participantes serão submetidos à avaliação otorrinolaringológica, avaliação psicológica, entrevista audiológica inicial, audiometria tonal liminar, logaudiometria, imitanciometria e avaliação da percepção de fala no ruído com o Hearing in noise test (HINT-Brasil).

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do estudo será verificar se existe relação entre a cognição, as queixas envolvidas com a habilidade de percepção de fala no ruído, e o desempenho nos testes com ruído competitivo na população idosa com perda auditiva.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os indivíduos participantes desta pesquisa estão sujeitos à sensação de plenitude auricular, temporariamente, pelo uso dos fones durante a audiometria tonal, logaudiometria, sensação de uma leve pressão dentro do ouvido e possível desconforto a sons fortes durante a imitanciometria,

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9

Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3235-8356

Fax: (14)3235-8356

E-mail: cep@fob.usp.br

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP

Continuação do Parecer: 2.390.089

sem outras implicações. O estudo será realizado respeitando as normas preconizadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisas em Seres Humanos, obedecendo às normas de biossegurança e guardando o sigilo ético.

Benefícios:

O principal benefício da pesquisa será a aplicação dos conhecimentos produzidos na reabilitação auditiva dos idosos. Entender a relação entre o desempenho obtido no teste aplicado e a queixa dos idosos relacionada à dificuldade de compreender a fala em ambientes ruidosos, os quais estão expostos cotidianamente, é fundamental no processo de reabilitação auditiva. Além disso, a hipótese de que existe uma link entre funções cognitivas e perda auditiva aumenta os questionamentos de como intervir/tratar este indivíduo, assim a pesquisa possibilitará obter evidências científicas que auxiliará os profissionais a realizar um diagnóstico objetivo e uma reabilitação efetiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa tem um desenho bem delineado, bem embasado pela literatura, discrimina adequadamente os grupos de pesquisa e a metodologia a ser aplicada e o fluxo dos sujeitos da pesquisa, tem cronograma e orçamento bem descritos e plenamente exequíveis.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados, o TCLE está bem escrito de forma clara para compreensão dos sujeitos da pesquisa e de acordo com a resolução 466/12.

Recomendações:

- Há discrepância entre o número de sujeitos da pesquisa informados no desenho do estudo na plataforma brasil dos demais documentos (80-60). Solicito a gentileza de correção.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado com recomendações

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 08/11/2017, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA   **CEP:** 17.012-901
UF: SP   **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356   **Fax:** (14)3235-8356   **E-mail:** cep@fob.usp.br

**USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP**

Continuação do Parecer: 2.390.089

comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1010223.pdf	20/10/2017 01:07:36		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto1versao.pdf	20/10/2017 01:05:05	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/10/2017 00:50:19	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	20/10/2017 00:45:59	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	20/10/2017 00:45:44	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito
Outros	QuestionarioTecnicoPesquisador.pdf	20/10/2017 00:42:49	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito
Outros	DeclaracaoCompromissoPesquisadorResultadosPesquisa.pdf	20/10/2017 00:41:55	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito
Outros	carta_de_encaminhamento.pdf	20/10/2017 00:40:32	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	20/10/2017 00:39:11	Maria Julia Ferreira Cardoso	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 21 de Novembro de 2017

Assinado por:

**Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida
(Coordenador)**

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

ANEXO B - O organograma de agendamento dos casos novos realizado pelo Departamento Regional de Saúde (DRS).

ANEXO C - Formulário de Entrevista Audiológica

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA

FORMULÁRIO DE SELEÇÃO E ADAPTAÇÃO DE
APARELHOS DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL
PORTARIA SAS/MS Nº 587, DE 07/10/2004

ANEXO 1 - Anamnese Audiológica

Nome: _____ Nº Prontuário: _____

Data: ____ / ____ / ____

Queixa: _____

Início: _____

Qual orelha escuta melhor? ☐ direita ☐ esquerda _____

Qual situação apresenta dificuldade em ouvir? ☐ silêncio ☐ ruído ☐ em grupo

Flutuação da audição? ☐ não ☐ sim

Perda progressiva da audição? ☐ não ☐ sim

Melhora da audição? ☐ sim ☐ não

Dificuldade de comunicação? ☐ não ☐ sim

Utiliza leitura orofacial? ☐ sim ☐ não

Utiliza comunicação gestual? ☐ sim ☐ não

Entende o que é dito ao telefone? ☐ sim ☐ não ☐ às vezes

Faz uso de AASI? ☐ não ☐ sim. Desde quando? _____

Observação: _____

Aumenta o volume da TV ou rádio? ☐ não ☐ sim

História de DA na família? ☐ não ☐ sim _____

Faz uso de: ☐ cigarro ☐ álcool ☐ drogas _____

Trabalha ou trabalhou em ambiente ruidoso? ☐ não ☐ sim _____

Carga horária: _____ Início: _____

Uso de EPI? ☐ sim ☐ não

Exposição a agente químico? ☐ não ☐ sim. Qual? _____

A atividade de lazer é ruidosa? ☐ não ☐ sim

Apresenta zumbido? ☐ orelha direita ☐ orelha esquerda

☐ contínuo ☐ freqüente ☐ esporádico

Início: _____ Tipo: _____

Observação: _____

_____

_____

CLIFONO - mod 11

Dados da Concepção, Gestação e Parto: ☐ não se aplica

- Concepção e Gestação:

Idade dos pais na época da concepção: pai _____ anos   mãe: _____ anos

Os pais são parentes entre si? ☐ não   ☐ sim

Tipo sanguíneo: pai: _____ mãe: _____ criança: _____

Realizou pré-natal? A partir de que mês? _____

A mãe sofreu traumatismos na gestação? _____

Apresentou algum problema de saúde? (*Pressão alta, diabetes, sífilis, rubéola, herpes, toxoplasmose, citomegalovírus, outros*) _____

Uso de medicamentos? Quais? Por quanto tempo? _____

Usou fumo, bebida alcoólica ou outras drogas? Frequência? _____

Foi exposta a raio-X / agentes tóxicos? _____

Sofreu aborto / tentativa? Que tipo? _____

- Parto:

Tipo de parto. Quem realizou? _____

Nasceu a termo ☐   pré-termo ☐   pós termo ☐

Uso de fórceps? ☐ não   ☐ sim

Duração do parto? _____   Peso ao nascimento? _____ gramas

Ficou na encubadora? Quanto tempo? Por quê? _____

A criança chorou logo? ☐ sim   ☐ não

Presença de Anóxia? ☐ não   ☐ sim

Precisou de oxigênio? ☐ não   ☐ sim

Icterícia? ☐ não   ☐ sim

Transfusão ex-sangüínea? Tempo? _____

Viu a criança após o parto? ☐ sim   não ☐   Apgar: _____

Nasceu com algum problema de saúde? ☐ não   sim ☐ _____

Desenvolvimento Neuropsicomotor ☐ não se aplica

Época em que: -firmou o pescoço: _____

-sentou sozinho: com- apoio _____   sem apoio _____

-engatinhou _____

-andou _____

-controlou esfíncter: diurno _____   noturno _____

Atividades de vida diária que realiza sozinho: (*comer, vestir-se, tomar banho*): _____

_____
_____

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA

FORMULÁRIO DE SELEÇÃO E ADAPTAÇÃO DE
APARELHOS DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL
PORTARIA SAS/MS Nº 587, DE 07/10/2004

Desenvolvimento da Linguagem e Social: ☐ não se aplica

Balbuciou? ☐ sim ☐ não Início: _____ meses Parou: _____ meses

Idade que emitiu as primeiras palavras: _____ meses. Quais? _____
frases: _____ meses Quais? _____

Entende o que é dito? (fala / gestos) ☐ sim ☐ não

Relata fatos? ☐ sim ☐ não

A fala é inteligível? ☐ sim ☐ não

Frequênta a escola? ☐ sim ☐ não. Qual? _____ Série? _____

Há queixa da escola ou professor quanto à criança? ☐ não ☐ sim

Qual? _____

Como se relaciona? com outras crianças: _____

com adultos: _____

Tratamentos anteriores e atuais

☐ cirúrgico: _____

☐ internação: _____

☐ medicamentoso: atual / período: _____
anterior / período: _____

☐ outros: _____

Sintomas Associados ☐ Não há

☐ Sistema Vestibular: ☐ vertigem ☐ tontura

☐ postural ☐ não postural

☐ ao levantar ☐ ao abaixar

☐ ao virar: ☐ para D ☐ para E ☐ para cima ☐ para baixo

Com os olhos fechados: ☐ aumenta ☐ diminui ☐ não se altera

Já apresentou crises? ☐ não ☐ sim ☐ às vezes

Desequilíbrio ao andar? ☐ não ☐ sim. Pende para o lado ☐ D ☐ E

Sintomas neurovegetativos associados: ☐ náusea ☐ vômito

☐ sudorese ☐ palidez

Tempo da queixa: _____

Observação: _____

Cinetose: ☐ não ☐ sim

☐ carro ☐ ônibus ☐ outros _____

☐ tontura ☐ vertigem ☐ SNV _____

Início da queixa: _____

Frequência: ☐ constante ☐ esporádica

Progressão: ☐ igual ☐ pior ☐ menor

Zumbido associado à queixa vestibular? ☐ não ☐ sim

Tratamento: ☐ medicamentoso _____

☐ reabilitação vestibular

☐ outro _____

☐ cefaléia: início _____ ☐ frequente ☐ esporádico

☐ enxaqueca: início _____ ☐ frequente ☐ esporádico

☐ diminuição de memória ☐ fobias

☐ sonolência/distúrbio do sono ☐ fobias ou pânico _____

☐ outros _____

Encaminhamentos

☐ Neurologia ☐ Pediatria ☐ Genética ☐ Psicologia ☐ Fonoaudiologia:

☐ Linguagem ☐ Motricidade Orofacial ☐ Voz ☐ Avaliação vestibular ☐ Processamento Auditivo

ANEXO D- Protocolo do Serviço Social

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
CLÍNICA DE FONAUDIOLOGIA

PROTOCOLO DO SERVIÇO SOCIAL

Nome: _____ Nº Prontuário:

I - SITUAÇÃO SOCIOECONÔMICA FAMILIAR

1 - Classificação socioeconômica Alteração da Tabela ( ) Sim ( ) Não Total Pontos:

( ) N/C	( ) BI Baixa Inferior	( ) BS Baixa Superior	( ) MI Média Inferior	( ) M Média	( ) MS Média Superior	( ) A Alta
00	01 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 47	48 a 52	53 a 57

2 - Caracterização socioeconômico familiar / Indicadores

Nome	Vínculo	Idade	Estado Civil	Escolaridade	Ocupação	Situação Econômica R\$
						,00
						,00
						,00
						,00
						,00
						,00
						,00
						,00
Obs: _____						Outras Receitas: ,00
Valor SM no País: R\$ _____						SM Total Geral: ,00

Pts	Nº de pessoas na família: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>		
6	( ) 1 a 2		
4	( ) 3 a 4		
3	( ) 5 a 6		
2	( ) 7 a 8		
1	Acima de 8		

Pts	Maior Nível Educacional do Responsável com Renda
7	( ) ( ) 1. Pós-Graduação
6	( ) ( ) 2. Superior
5	( ) ( ) 3. Superior incompleto ou Médio completo
4	( ) ( ) 4. Médio inc. ou Fund. - Ciclo II comp.
3	( ) ( ) 5. Fund. - Ciclo II inc. ou Fund. - Ciclo I comp.
2	( ) ( ) 6. Fundamental - Ciclo I inc.
1	( ) ( ) 7. Alfabetizado
0	( ) ( ) 8. Analfabeto / ensino infantil ou especial

Pts	Renda Bruta
21	( ) = ou > de 28 SM
18	( ) de 21 a 28 SM
14	( ) de 13 a 21 SM
12	( ) de 7 a 13 SM
9	( ) de 4 a 7 SM
5	( ) de 3 a 4 SM
3	( ) de 2 a 3 SM
2	( ) de 1 a 2 SM
1	( ) menos de 1 SM
0	( ) sem renda

Pts	Maior Nível Ocupacional do Responsável com Renda
13	( ) ( ) 1. Membros sup. dos poderes legislativo, executivo e judiciário e membros do Ministério Público e afins.
12	( ) ( ) 2. Propriet. de empresas e org. e produtores agropecuários de grande porte e afins.
10	( ) ( ) 3. Dirigentes de organizações públicas ou privada: diretores, gerentes, supervisores, assessores, procuradores, defensores, advogados públicos, vereadores, militares de nível superior e afins.
9	( ) ( ) 4. Profis. de Nível Superior; Pós Graduandos bolsistas; Religiosos de Nível Superior.
8	( ) ( ) 5. Supervisores, consultores, chefias, coordenadores de nível técnico e médio e produtores agropecuários e proprietários de empresas e organizações de médio porte e afins.
7	( ) ( ) 6. Técnicos e profissionais de nível médio, serviços administrativos, militares e afins.
6	( ) ( ) 7. Trab. de serv., vendedores do com., mercado e prod. agropecuários e prop. de emp. e organizações de pequeno porte e afins.
5	( ) ( ) 8. Trab. da produção de bens e serviços ind. e afins.
4	( ) ( ) 9. Trab. de serv. diversos: manut. e reparação, embelez., religiosos, e micro prod. agrop. e prop. de micro emp. e org. e afins.
3	( ) ( ) 10. Trabalhadores Domésticos e afins.
2	( ) ( ) 11. Trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca e produtores agropecuários de subsistência.
1	( ) ( ) 12. Beneficiários Assistenciais.
0	( ) ( ) - Não trabalha / sem idade.

OBS.: Aposentado - Relacionar a ocupação em vigor na ativa.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA

Tipo	Modalidade	Água	Condição	Situação			
( ) 1. tijolos	( ) 1. casa	( ) 1. água encanada		1. insat.	2. reg	3. boa	4. ótima
( ) 2. madeira	( ) 2. apartamento	( ) 2. mina	( ) 1. própria	7 pt	8 pt	9 pt	10 pt
( ) 3. tijolos e madeira	( ) 3. cômodo	( ) 3. poço	( ) 2. financiada	6 pt	7 pt	8 pt	9 pt
( ) 4. outros	( ) 4. outros	Saneamento	( ) 3. alugada	5 pt	6 pt	7 pt	8 pt
Esp: _____	Esp: _____	( ) 1. esgoto	( ) 4. cedida	3 pt	4 pt	5 pt	6 pt
Zona	Total de cômodos ____	( ) 2. fossa	( ) 5. outras	0 pt	0 pt	1 pt	2 pt
( ) 1. rural ( ) 2. urbana	( ) dorm. ( ) cozinha	( ) 3. nenhum					
	( ) sala ( ) banheiro	Iluminação	Obs.: _____				
		( ) 1. luz elétrica					
		( ) 2. lamparina					

Religião ( ) 1. Católica ( ) 2. Evang./Protest. ( ) 3. Espirita ( ) 4. Test. de Jeová ( ) 5. Sem Religião ( ) 6. Outras _____

Relacionamento Familiar Atual _____

Convênios de Saúde ( ) 1. Sim ( ) 2. Não Esp.: _____

Cidade / Estado: _____ **Tempo de Viagem:** _____

Recursos para Locomoção

( ) 1. Condução municipal ( ) 2. Passagens / Município ( ) 3. Passe Municipal / Deficiência ( ) 4. Passe interestadual/Deficiência

( ) 5. TFD ( ) 6. Próprios _____

Inclusão digital (acesso a internet): ( ) 1. Smartphone ( ) 2. Redes Sociais ( ) 3. E-mail ( ) 4. WhatsApp ( ) 5. Não tem acesso

Expectativas: _____

Problemas de saúde / deficiências: _____

II - INTERVENÇÃO DO SERVIÇO SOCIAL:

AÇÕES SOCIOASSISTENCIAIS

☐ Orientação social e providências de documentos referente a: ☐ Escola ☐ Trabalho ☐ Benefícios ☐ Cópia de exames

☐ Relatório social ☐ Laudo de deficiência ☐ Passe livre (Interestadual / Municipal)

☐ Orientações e encaminhamentos a recursos institucionais e comunitários: ☐ Prefeitura municipal ☐ Serviço de saúde

☐ Outros _____

AÇÕES SOCIOEDUCATIVAS

☐ Orientações sobre direitos sociais, normas e rotinas institucionais ☐ Encaminhamento e discussão do caso com a equipe para

☐ Divulgação de materiais socioeducativos, mobilização e participação popular (re)definição de conduta de tratamento/questão social

ARTICULAÇÃO COM EQUIPE

III - PARECER SOCIAL (Posição no grupo familiar, condição socioeconômica, interesse e responsabilidade/tratamento, nível de compreensão, dinâmica familiar e de participação social, acesso e utilização de recursos):

_____
_____
_____
_____

Data: ____/____/____ Assistente Social: _____ CRESS: _____

ANEXO E Protocolo de registro do TDD.

PROTOCOLO 11

TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS (TDD)

Faixa 12 do CD. Teste Dicótico de Dígitos (TDD).

(Pereira e Schochat, 1997)

Nome:
Avaliador:

Data da avaliação:

Idade:

Integração binaural e/ou escuta direcionada.

1. Desempenho:

Direita			Esquerda		
Intensidade de Fala:			Intensidade de Fala:		
5	4		8	7	
4	8		9	7	
5	9		8	4	
7	4		5	9	
9	8		7	5	
5	7		9	5	
5	8		9	4	
4	5		8	9	
4	9		7	8	
9	5		4	8	

Direita			Esquerda		
Intensidade de Fala:			Intensidade de Fala:		
4	7		8	5	
8	5		4	7	
8	9		7	4	
7	9		5	8	
9	7		4	5	
7	8		5	4	
7	5		9	8	
8	7		4	9	
9	4		5	7	
8	4		7	9	

Esquerda			Direita		
Intensidade de Fala:			Intensidade de Fala:		
5	4		8	7	
4	8		9	7	
5	9		8	4	
7	4		5	9	
9	8		7	5	
5	7		9	5	
5	8		9	4	
4	5		8	9	
4	9		7	8	
9	5		4	8	

Esquerda			Direita		
Intensidade de Fala:			Intensidade de Fala:		
4	7		8	5	
8	5		4	7	
8	9		7	4	
7	9		5	8	
9	7		4	5	
7	8		5	4	
7	5		9	8	
8	7		4	9	
9	4		5	7	
8	4		7	9	

2. Número total de erros e porcentagem de acertos:

	Número de Erros	% de Acertos
OD		
OE		