

MIRELLA BOAGLIO HORIUTI

Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Doutor em Ciências

Programa de Otorrinolaringologia

Orientadora: Dra. Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho

São Paulo

2022

MIRELLA BOAGLIO HORIUTI

Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Doutor em Ciências

Programa de Otorrinolaringologia

Orientadora: Dra. Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho

São Paulo

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Horiuti, Mirella Boaglio
Efeito do ruído branco no esforço auditivo de
pacientes com zumbido crônico e audição normal /
Mirella Boaglio Horiuti. -- São Paulo, 2022.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Otorrinolaringologia.
Orientadora: Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho.

Descritores: 1.Zumbido 2.Audição 3.Percepção
auditiva 4.Memória 5.Adulto 6.Ruído

USP/FM/DBD-224/22

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Aos meus pais que sempre me apoiaram em todos os
projetos pessoais e profissionais.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À minha orientadora **Dra. Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho**, pela confiança no meu trabalho e sua eterna disponibilidade.

Ao **César Horiuti**, meu querido marido e companheiro. Sempre me apoiando em todos os momentos.

À minha mãe, **Dona Ester**, por todo carinho e incentivo durante toda essa jornada. Sempre me motivando a fazer o meu melhor.

Ao meu pai, **Seu Boaglio**, pelo modelo de seriedade e competência. Sempre acreditando na minha capacidade.

Ao meu irmão **Fernando**, pelas palavras sábias e sempre todo apoio.

À **Dra. Claudia Coelho**, amiga e incentivadora. Que há dez anos despertou essa paixão pelo tema zumbido. Minha eterna gratidão pelas maravilhosas discussões sobre estatística em pleno domingo.

Ao **Dr. Richard Tyler**, pela disponibilidade, franqueza e pelos conselhos valiosos a todo momento.

Às amigas **Luciana Bettega** e **Fga. Janaina Mundim**, sempre presentes, pelas broncas bem dadas nos momentos mais difíceis nos quais pensamos em desistir de tudo.

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Ricardo Ferreira Bento**, professor titular do Departamento de Otorrinolaringologia do HCFMUSP pela oportunidade de realizar essa pesquisa.

Aos professores **Dr. Guilherme Wood** e **Dr. Vitor Haase** por terem gentilmente compartilhado todo o material da BAMT-UFMG.

À **Dra. Ana Claudia Vieira**, que com a sua amizade me incentivou a retomar minha vida de pesquisadora.

Aos membros da banca de qualificação **Dra. Eliane Schochat**, **Dra. Claudia Coelho**, **Dra. Roseli Bittar**, **Dr. Ítalo Medeiros** e **Dr. Robinson Koji Tsuji** pelas sugestões quanto à correção e aprimoramento dessa pesquisa.

À toda a equipe do **Ambulatório de Audiologia do HC** e em especial à **Fga. Laura Garcia**, por toda ajuda na coleta de dados e por me receberem de braços abertos para a realização desse trabalho.

Ao professor de estatística **Dr. Altay Alves Lino de Souza**, pela inspiração e todo conhecimento compartilhado pelo canal Cientística (www.cientistica.com). Mesmo à distância, quebrou paradigmas e despertou uma nova paixão a ser seguida.

Às queridas **Luci** e **Marilede**, por toda ajuda, paciência e carinho nesses anos durante a pós-graduação.

A todos pacientes que empregaram seu tempo e colaboraram com a realização desse trabalho.

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver)*.

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Aneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 OBJETIVOS	05
3 REVISÃO DE LITERATURA	07
3.1 Zumbido e dificuldade de compreensão de fala	07
3.2 Zumbido e esforço auditivo	12
3.3 Zumbido e ruído branco	13
3.4 Esforço auditivo	16
3.5 Memória de trabalho	23
3.5.1 Memória de trabalho e zumbido	30
3.6 Atenção seletiva auditiva	34
3.6.1 Atenção seletiva auditiva e zumbido	36
3.7 Mensuração de esforço auditivo	38
3.7.1 Medidas de memória de trabalho	42
3.7.2 Medidas de memória de trabalho e zumbido	45
3.7.3 Medidas de condutância da pele	47
3.7.4 Medidas de condutância da pele e zumbido	51
4 MÉTODO	53
4.1 Aspectos éticos	54
4.2 Tipo de estudo e local	54
4.3 Cálculo do tamanho da amostra	54
4.4 Critérios de inclusão e exclusão	55
4.4.1 Critérios de inclusão	55
4.4.2 Critérios de exclusão	55
4.5 Procedimentos	55
4.5.1 Anamnese para zumbido	56
4.5.2 Meatoscopia	56
4.5.3 Bateria de testes da avaliação auditiva	56
4.5.4 Mensuração do EA realizada em ambiente silencioso	58
4.5.4.1 Protocolo de mensuração subjetiva de EA	59
4.5.4.2 Protocolo de mensuração objetiva EA	62
4.5.5 Avaliação cognitiva – <i>Montreal Cognitive Assessment</i> (MoCA)	67

4.5.6	Questionários autoaplicáveis	67
4.5.6.1	Para triagem de depressão e ansiedade	67
4.5.6.2	Questionário de subjetividade de EA	69
4.5.6.3	EVA (Escala Visual Analógica)	69
4.5.6.4	THI (<i>Tinnitus Handicap Inventory</i>)	69
4.5.6.5	Escala de Necessidade de Descanso (ENEDE)	70
4.6	Análise estatística	70
5	RESULTADOS	72
5.1	Casuística	73
5.2	Mensuração do esforço auditivo	76
5.2.1	Subjetiva	76
5.2.2	Objetiva	80
5.3	Efeito do ruído branco no esforço auditivo	81
5.4	Correlação entre medidas subjetivas e objetivas	84
5.5	Fatores modificadores/influenciadores do efeito do ruído branco ...	85
6	DISCUSSÃO	93
6.1	Características da população avaliada	94
6.2	Mensuração de EA	99
6.2.1	Medida subjetiva	99
6.2.2	Medida objetiva	100
6.3	Efeito do ruído na memória de trabalho	101
6.4	Correlação BAMT e MMCP	103
6.5	Considerações finais	103
7	CONCLUSÕES	104
8	ANEXOS	106
	Anexo A - Aprovação do Comitê de Ética	107
	Anexo B - Termo de consentimento livre e esclarecido	114
	Anexo C - Anamnese Grupo Zumbido	117
	Anexo D - Folha de marcação de respostas do avaliador no teste dicótico não verbal (TDNV)	119
	Anexo E - Folha de marcação de respostas do participante do teste alcance de apreensão de escuta (ALCESC) Versão original .	120
	Anexo F - Folha de opções de respostas das perguntas do teste alcance de apreensão de escuta (ALCESC – BAMT-UFMG)	129

Anexo G - Folha de marcação de respostas do avaliador do teste alcance de apreensão de escuta (ALCESC) – Condição: Silêncio	130
Anexo H - Folha de opções de respostas das perguntas do teste alcance de apreensão de escuta (ALCESC - BAMT-UFMG)	140
Anexo I - Folha de marcação de respostas do teste alcance de apreensão de escuta (ALCESC) - Condição: Ruído	141
Anexo J - Avaliação cognitiva - <i>Montreal Cognitive Assessment</i> (MoCA)	150
Anexo K - Questionário Q1 – Triagem de depressão e ansiedade HAD	151
Anexo L - Questionário Q2 – Triagem de depressão BDI	152
Anexo M - Questionário Q3 – Triagem de ansiedade PHQ-9	154
Anexo N - Questionário Q4 – Triagem de ansiedade BAI	155
Anexo O - Questionário Q5 – Triagem de ansiedade GAD-7	156
Anexo P - Questionário Q6 – Mensuração da subjetividade de esforço auditivo	157
Anexo Q - Questionário Q7 – Escala visual EVA	158
Anexo R - Questionário Q8 – Questionário para zumbido <i>Tinnitus Handicap Index</i> (THI)	159
Anexo S – Questionário 9 – Mensuração de fadiga ENEDE	161
9 REFERÊNCIAS	163

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Resumo das origens e efeitos das condições adversas influenciadoras na compreensão da fala	18
Figura 2	Modelo de compreensão de fala conforme tipo de som de entrada	19
Figura 3	Relação entre compreensão de fala, recursos executivos utilizados e correspondência acústica do som de entrada...	19
Figura 4	Relação entre desafio acústico e esforço auditivo	21
Figura 5	Modelo de memória mais recente proposto por Baddeley .	24
Figura 6	Representação hierárquica da Cattell-Horn-Carroll e Miyake (CHC-M)	26
Figura 7	Modelo do caminho do incômodo ao zumbido nos diferentes níveis do funcionamento cognitivo	31
Figura 8	Princípio básico da medição da condutância da pele	48
Figura 9	Fluxograma de coleta de dados	56
Figura 10	Quadro de respostas do teste TDNV. As figuras representam, respectivamente, os sons de porta batendo, chuva/trovão e cachorro (primeira linha); e galo, gato e sino de igreja (segunda linha)	58
Figura 11	Fluxograma das fases do teste de EA, sendo a etapa inicial no silêncio	59
Figura 12	Equipamento eSense utilizado na mensuração das medidas de condutância da pele	63
Figura 13	Fluxograma das etapas do protocolo de mensuração objetiva de EA na etapa silêncio	64
Figura 14	Fluxograma das etapas do protocolo de mensuração objetiva de EA na etapa com presença de ruído branco	65
Figura 15	Histograma dos dados BAMT (por etapas) coletados com QIC de alta aderência para distribuição binomial negativa.	82

Figura 16	Histograma dos dados BAMT contagem total de spans coletados com QIC de alta aderência para distribuição binomial negativa	82
Figura 17	Intervalos de confiança para BAMT etapas e contagem total de <i>spans</i>	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Descrição das características da população avaliada	74
Tabela 2	Descrição das características do zumbido dos sujeitos avaliados	75
Tabela 3	Descrição dos achados audiométricos em dBNA por faixa de frequência	76
Tabela 4	Descrição do desempenho no teste BAMT no silêncio e no ruído	77
Tabela 5	Comparação do desempenho no teste BAMT etapas no silêncio com resultados de Wood et al. (2001)	78
Tabela 6	Descrição das intensidades do sinal de fala (MCL) e ruído branco (WN) utilizadas no teste BAMT em cada sujeito	79
Tabela 7	Descrição das intensidades do sinal de fala (MCL) e ruído branco (WN) utilizadas no teste BAMT	80
Tabela 8	Descrição das medidas de MMCP registradas no teste BAMT	81
Tabela 9	Descrição de média, mediana, desvio padrão e razão de médias da BAMT etapas e BAMT contagem total de <i>spans</i> nas condições silêncio e ruído	83
Tabela 10	Análise da correlação entre a variável BAMT contagem total de <i>spans</i> e a medida de condutância da pele na condição silêncio	84
Tabela 11	Análise da correlação entre a variável BAMT contagem total de <i>spans</i> e a medida de condutância da pele na condição ruído	84
Tabela 12	Análise dos prováveis fatores modificadores do efeito do ruído na BAMT contagem total de <i>spans</i>	86
Tabela 13	Descrição das características da amostra em relação à BAMT contagem total de <i>spans</i> no ruído	87

Tabela 14	Descrição das características auditivas da amostra em relação ao desempenho na BAMT contagem total de <i>spans</i> no ruído	89
Tabela 15	Descrição das características do zumbido da amostra em relação ao desempenho na BAMT contagem total de <i>spans</i> no ruído	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Quatro abordagens e suas suposições sobre como as habilidades cognitivas têm relação com o esforço necessário para processar a fala adequadamente	22
Quadro 2	Representação da teoria das capacidades cognitivas de Cattell-Horn-Carroll	27
Quadro 3	Estrutura da Bateria de Avaliação de MT desenvolvida pela Universidade Federal de Minas Gerais	44
Quadro 4	Resultados da aplicação da etapa ALCESC da BAMT-UFMG conforme grupo, sexo e grau de escolaridade	45
Quadro 5	Exemplo de resultado da etapa classificatória da BAMT	62
Quadro 6	Exemplo de resultado da MMCP	66

LISTA DE ABREVIATURAS

ABR	Audiometria de Tronco Encefálico
ALCESC	Alcance de Apreensão de Escuta
BAI	<i>Beck Anxiety Inventory</i> / Inventário de Ansiedade de Beck
BAMT-UFMG	Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho da Universidade Federal de Minas Gerais
BDI	<i>Beck Depression Inventory</i> / Inventário de Depressão Beck
CHC	Cattel-Horn-Carroll
CHC-M	Cattel-Horn-Carroll & Miyake
CP	Condutância da Pele
CPruid	Condutância da Pele no Ruído
CPsi	Condutância da Pele no Silêncio
ENEDE	Escala de Necessidade de Descanso
EA	Esforço Auditivo
EEG	Equações de Estimativas Generalizadas
ELU	<i>Ease of Language Understanding Model</i> / Modelo de Facilidade de Compreensão da Linguagem
EVA	Escala Visual Analógica
GAD-7	<i>Generalised Anxiety Disorder Assessment</i> / Teste Triagem para Ansiedade Generalizada
GS	Geradores de Som
HADS-A	<i>Hospital Anxiety Scale</i> / Escala Hospitalar para Ansiedade
HADS-D	<i>Hospital Depression Scale</i> / Escala Hospitalar para Depressão
IC	Intervalo de Confiança
LDL	<i>Loudness Discomfort Level</i> / Nível de Desconforto
LSP	Lista de Sentenças em Português
LTASS	<i>Long-Term Average Speech Spectral</i> / Espectro de Fala de Longo Termo

MCL	<i>Most Comfortable Level</i> / Nível de Maior Conforto de Fala
MCLwn	<i>Most Comfortable Level for White noise</i> / Nível de Maior Conforto para Ruído Branco
MMCP	Mensuração de Medida de Condutância da Pele
MoCA	<i>Montreal Cognitive Assessment</i> / Teste de Avaliação Cognitiva Montreal
MT	Memória de Trabalho
PHQ-9	<i>Patient Health Questionnaire</i> / Teste Triagem para Depressão
RE	Ressonância Estocástica
S/R	Relação Sinal Ruído
SCL	<i>Skin Conductance Level</i> / Nível de Condutância da Pele
SCR	<i>Skin Conductance Response</i> / Resposta de Condutância da Pele
THI	<i>Tinnitus Handicap Inventory</i> / Questionário sobre o Impacto do Zumbido na Qualidade de Vida
TRT	<i>Tinnitus Retraining Therapy</i> / Terapia de Habituação do Zumbido
VFC	Variabilidade de Frequência Cardíaca
WN	<i>White Noise</i> / Ruído branco

LISTA DE SÍMBOLOS

cm	centímetro
dB	decibel
dBNA	decibel Nível de Audição
dBNS	decibel Nível de Sensação
h	hora
Hz	Hertz
kHz	quilohertz
min	minuto
ms	milissegundo
p	valor-p (probabilidade de significância)
r	coeficiente de correlação de Spearman
s	segundo
V	Volt
°C	grau Celsius
μS	micro Siemens
%	por cento
>	maior que
≥	maior ou igual
<	menor que
≤	menor ou igual

RESUMO

Horiuti MB. *Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2022.

A queixa de compreensão de fala é frequente em pacientes com zumbido e audição normal. Talvez porque o zumbido influencie negativamente a capacidade de memória de trabalho (MT). Acredita-se que o ruído branco, usualmente utilizado em geradores de som (terapia sonora), possa melhorar o incômodo do zumbido. O objetivo deste ensaio clínico foi comparar o esforço auditivo (EA) em portadores de zumbido crônico, com audição normal, em silêncio e sob efeito do ruído branco (*white noise*). Foi utilizado um teste de MT de alta complexidade (medida subjetiva) nas duas situações distintas. Adicionalmente foram coletadas medidas de condutância da pele (medida objetiva). O desenho do estudo foi prospectivo não randomizado de intervenção intra-sujeito do tipo antes e depois. A amostra foi composta por 25 indivíduos, 17 do sexo feminino (68%) e oito do masculino (32%), com idade entre 24 anos e 71 anos (média de 49,6), e grau de escolaridade entre 4 anos e 20 anos. A bateria de testes realizada foi composta de audiometria convencional e de alta frequência, teste dicótico não verbal, acufenometria, questionários de triagem para depressão, ansiedade, impacto do zumbido (THI) e fadiga (ENEDE), avaliação cognitiva (MoCA), teste de MT de alta complexidade da Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho - Universidade Federal de Minas Gerais (BAMT-UFMG). A análise dos resultados por média, revelou melhora de 30% para BAMT de etapa classificatória, e de 45% para BAMT de contagem total de *spans*, na condição ruído. Na análise dos intervalos de confiança, não foi observada diferença estatística entre os grupos, o que impossibilita a extrapolação dos resultados para a população geral portadora de zumbido. Entretanto, para um subgrupo de sujeitos sem traços de sintomas de ansiedade, com traços leves de sintomas depressivos, sem queixa de compreensão de fala no silêncio, zumbido unilateral e THI até grau 2; a presença de ruído branco melhorou o desempenho (MT). Não houve correlação entre as medidas subjetivas e objetivas de EA.

Palavras-chave: Zumbido. Audição. Percepção auditiva. Memória. Adulto. Ruído.

ABSTRACT

Horiuti MB. *White noise effect on listening effort in patients with chronic tinnitus and normal hearing* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2022.

A speech comprehension complaint is usual among tinnitus patients and normal hearing. It is believed that white noise, already used in sound generators (sound therapy), may improve tinnitus annoyance. The aim of this clinical trial was to compare listening effort (LE), using a high complexity working memory (WM) test (subjective measure), among patients with chronic tinnitus and normal hearing, under silence or white noise setting. Besides, skin conductance assessment (objective measure) were collected. The sample included 25 patients, 17 female (68%) and 8 male (32%), aged between 24 and 71 years, and education level between 4 and 20 years. Conventional and high frequency audiometry, non-verbal dichotic test, tinnitus psychoacoustic measures, screening questionnaires for depression, anxiety, tinnitus (THI) and fatigue (ENEDE), cognitive assessment (MoCA), high complexity WM test (BAMT-UFMG) were used. Results analysis by means revealed a 30% improvement on BAMT classification stage and a 45% improvement on BAMT total span count, in the noise setting. On confidence intervals analysis, no statistical difference was observed between the groups, preventing to extrapolate the data by general tinnitus population. However, for a subgroup of subjects without traces of anxiety symptoms, with mild traces of depressive symptoms, without speech understanding complaints in silence, unilateral tinnitus and THI up to grade 2; the presence of white noise improved WM performance. There was no correlation between subjective and objective measures of LE.

Keywords: Tinnitus. Hearing. Auditory perception. Memory. Adult. Noise.

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A fala é o que diferencia o homem de outros seres vivos, porque é uma habilidade que está intimamente conectada à capacidade de pensar de modo abstrato. É muito importante, pois está relacionada com o desenvolvimento da cultura humana: capacidade de compartilhar experiências, trocar ideias e transmitir conhecimentos de uma geração para outra (Denes, Pinson, 1993).

A comunicação verbal pode ser dividida em várias etapas: emissão da mensagem por quem fala, recepção, processamento (compreensão), e interpretação da mensagem por quem ouve, que, por sua vez, culmina em uma resposta, seja ela verbal, uma ação ou apenas um pensamento. Qualquer comprometimento em uma destas fases pode prejudicar desde uma simples conversa, até um aprendizado importante.

A dificuldade de compreensão da fala pode levar à introversão, ao afastamento social e até mesmo à depressão. Indivíduos com perda de audição muitas vezes referem que escutam, mas não entendem.

Pacientes com zumbido e audição normal podem referir dificuldade em ouvir e entender a fala, e a “interferência” direta do sintoma na sua capacidade de comunicação (Goldstein, Shulman, 1999; Gabriels, 2001). Em geral, a intensidade do zumbido (*loudness*) percebida e mensurada em cabine acústica, não ultrapassa 10dB acima do limiar auditivo (Vernon, 1977 apud Choi 2012, p. 142), e nesse cenário não teria como interferir na percepção dos demais estímulos sonoros. Por isso, essa queixa muitas vezes não é levada em consideração, porquanto o exame auditivo está dentro dos parâmetros da normalidade e a intensidade do zumbido é considerada baixa. Entretanto, na prática clínica, costuma ser observado o inverso. A queixa de dificuldade de compreensão da fala em pacientes com zumbido, e sem provável acometimento auditivo, é muito prevalente; está em torno de 37,5% (Tyler, Baker, 1983). Em situações piores, alguns desses indivíduos tendem a focar na percepção do zumbido, em detrimento do ambiente à sua volta, sobretudo em situações de escuta difícil (Andersson, 2009).

Todo trabalho cognitivo envolvido na compreensão da fala, é o que se denomina esforço auditivo (EA). Segundo o dicionário inglês Oxford, EA é o recurso mental necessário para prestar atenção e entender uma mensagem auditiva (McGarrigle et al., 2014).

Segundo Picou, Ricketts e Hornsby (2011), o EA representa atenção e recursos cognitivos necessários para entender a fala ou a quantidade de recursos de processamento perceptivo, atencional e cognitivo, empregados na execução de determinada tarefa auditiva.

O EA pode ser mensurado de diversas formas: (1) auto-relato; (2) medidas comportamentais (subjetivas); e, (3) fisiológicas (objetivas). As medidas comportamentais podem incluir os testes de paradigma de dupla tarefa (por exemplo, uma tarefa primária de escutar uma frase, e outra secundária de natureza motora), que por sua vez utilizam também avaliações de memória de trabalho (MT) ou memória operacional (McGarrigle et al., 2014). A literatura aponta que a relação entre estes dois fatores é inversamente proporcional, ou seja, quanto maior a habilidade de MT, menor o EA em uma determinada atividade (Nagaraj, Bhaskar, Prabhu, 2020).

A MT refere-se à habilidade de armazenar e gerenciar informações; implica em tarefas que exigem maior processamento cognitivo incluindo raciocínio, compreensão e resolução de problemas (Engle, 2002). Os modelos mais modernos que conceituam a MT a definem como um recurso limitado, mas flexível com relação à qualidade das representações codificadas. Ou seja, quanto melhor a qualidade da MT, maior a possibilidade de codificação do sinal acústico. Esses modelos contrastam com modelos mais antigos, que conceituam tal memória simplesmente quanto ao armazenamento ou quantidade de itens codificados com êxito, sem distinção particular sobre a qualidade acústica (Ma, Husain, Bays, 2014).

A capacidade de MT humana tem sido avaliada com os chamados testes de “*span*” (amplitude de memória), cuja característica principal é a armazenagem e manipulação de informações de entrada, por meio de dupla tarefa. Por exemplo, a percepção da fala por meio de sentenças associada ao julgamento da veracidade das mesmas, cuja tarefa seja a recordação da última palavra

emitida pelo examinador ao término de cada sentença (Daneman, Carpenter, 1980).

Em estudo recente, foi evidenciado que indivíduos com zumbido e audição normal tinham desempenho pior nas atividades de MT de complexidade alta. Os autores constataram que o impacto do zumbido nas tarefas cognitivas está relacionado com a complexidade das mesmas, e com os graus de atenção e concentração durante tal realização. (Nagaraj, Bhaskar, Prabhu, 2020).

O efeito do zumbido na percepção auditiva ainda é pouco estudado, o que contribui para a falta de manejo clínico eficaz da queixa.

Na prática clínica sabe-se que o uso de gerador de som (com ruído branco - *white noise*), como parte do tratamento para o incômodo do zumbido, pode trazer uma redução na percepção do mesmo. (Hazell, Wood, 1981; Tyler, Bentler, 1987; Jastreboff, Hazell, 2004; Sushun, Tyler, 2020)

A redução na percepção do zumbido frente ao ruído branco e o fato de que o zumbido, por si só, é capaz de diminuir a capacidade de MT, somaram-se como catalizadores no presente estudo clínico. A hipótese aqui proposta é que a presença de ruído branco, numa tarefa de MT de complexidade alta, em indivíduos com zumbido crônico e audição normal, seja capaz de aumentar tal capacidade e reduzir o EA, ao melhorar o desempenho cognitivo. Ou seja, o desempenho dos pacientes em certas tarefas que mensuram o EA será melhor na presença do ruído branco do que no silêncio.

O propósito desta pesquisa, portanto, é comparar o EA de indivíduos com zumbido crônico e audição normal, em situação de silêncio e na presença de ruído branco.

2 OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

- 2.1 Desfecho primário: comparar o efeito do ruído branco no EA de indivíduos com zumbido e audição normal, em duas situações distintas: no silêncio e na presença de ruído branco, por meio de teste subjetivo (teste de MT de alta complexidade). Como hipótese nula considerar que o desempenho do grupo estudado é o mesmo na condição silêncio e ruído; e, como hipótese alternativa, que o desempenho na condição ruído poderá ser diferente (melhor).
- 2.2 Desfecho secundário: avaliar se há correlação entre as medidas subjetivas (teste de MT) e objetivas (mensuração de condutância da pele) de EA, no silêncio e na presença de ruído branco.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3 REVISÃO DA LITERATURA

Compreender a fala humana é uma habilidade muito importante e fundamental para a integração social. Os ruídos competitivos fazem parte das situações de comunicação cotidiana (Becker et al., 2011). De acordo com Kerlin, Shahin e Miller (2010), para a população com audição normal, a escuta diária é um processo relativamente sem esforço. Ao reconhecer os sons e compreender a fala em ambientes ruidosos, o cérebro realiza todas as operações necessárias para o processamento seletivo de um determinado som e a filtragem simultânea de informações irrelevantes.

A queixa sobre a compreensão da fala, na presença de ruídos do dia a dia, em indivíduos com perda auditiva com ou sem zumbido concomitante, é bastante conhecida (Ivansic et al., 2017). Entretanto, nos casos de audição normal com presença de zumbido, a literatura não é tão vasta. Esta revisão de literatura foca exatamente esses estudos.

3.1 Zumbido e dificuldade de compreensão da fala

A queixa de dificuldade de compreensão da fala em pacientes com zumbido é muito prevalente (Soalheiro et al., 2012). Entretanto, na grande maioria dos artigos publicados, nem sempre há uma diferenciação entre sujeitos com algum grau de perda auditiva e audição normal.

Branco (1998) avaliou o desempenho de 20 pessoas (16 mulheres e 4 homens) com zumbido (THI – *Tinnitus Handicap Inventory*/ Questionário sobre o Impacto do Zumbido na Qualidade de Vida, médio de 28,5/ grau 2) e limiares tonais normais (20dBNA nas frequências de 250Hz a 8.000Hz), por meio de testes de processamento auditivo central. Concluiu que a presença do zumbido pode interferir na percepção dos sinais da fala, uma vez que este atua como um ruído mascarante, bem como um redutor na redundância intrínseca (representação bilateral de cada orelha em cada hemisfério cerebral), uma vez que reduz as pistas dos sinais da fala, que foram apresentados com redução da redundância extrínseca (sinal acústico, ruído competitivo, filtragem, competição,

etc.). Quando há diminuição, tanto da redundância extrínseca quanto da intrínseca, a dificuldade de compreensão da fala aparece.

Huang et al. (2007) investigaram o efeito do zumbido (THI médio de 30,4/ grau 2) na percepção da fala na presença de ruído em 20 participantes com audição normal, por meio de teste auditivo em mandarim. Constataram que em ambientes ruidosos, os sujeitos com zumbido tinham habilidade de reconhecimento da fala inferior ao grupo controle.

Ryu et al. (2012) observaram que 20 pessoas normo-ouvintes (idades entre 20 anos e 35 anos), tinham desempenho de 10% a 30% pior no teste com sentenças coreanas na presença de ruído de espectro de fala a 65dBNA, quando comparados ao grupo normal nas mesmas condições. Verificaram também que a habilidade de percepção da fala melhorou quando o ruído foi colocado do lado afetado (com zumbido), enquanto que a resposta de percepção se manteve pior quando o ruído foi colocado do lado sem zumbido. Este achado permitiu sugerir que o ruído pode ter mascarado o zumbido na orelha afetada, ao permitir que o sujeito compreenda a fala com sua orelha dominante, sem a interferência do zumbido. Este estudo foi o primeiro a referir uma relação entre a inteligibilidade da fala de indivíduos com zumbido e os efeitos terapêuticos do ruído mascarador.

Jain e Sahoo (2014), em um estudo com 20 pacientes sem queixa de dificuldade de compreensão da fala, com idade média de 38,1 anos, audição até 25dBNA nas frequências de 250Hz a 8.000Hz e zumbido de grau 2 a 3 (critério THI), e grupo controle pareado em idade, constataram desempenho pior em testes de percepção da fala na presença de ruído. A análise estatística revelou que houve uma diferença significativa somente entre os grupos controle e zumbido moderado. Ou seja, sem diferenças entre os grupos com zumbido leve e moderado, e entre os grupos controle e zumbido leve. Os autores presumiram que tais achados podem ser causados por mudanças sutis no sistema auditivo central, o que não foi evidenciado no audiograma de tom puro.

Buzo e Lopes (2016) avaliaram o desempenho auditivo de 20 sujeitos com audição até 20dBNA nas frequências de 250Hz a 8.000Hz, idades entre 18 anos e 45 anos, dos quais sete portadores de zumbido bilateral há mais de seis meses e com resultado de THI grau 1 a 2. Utilizaram uma tarefa de reconhecimento de

sentenças do português (LSP - Listas de Sentenças em Português) com ruído de espectro da fala concomitante (ruído padronizado do próprio teste e ruído de fala tipo *speech-noise* do audiômetro). Observaram que os resultados do grupo com zumbido foram piores para os dois tipos de ruídos (mais significativo para o *speech-noise*) em relação ao grupo sem zumbido, ou seja, necessitaram de uma relação sinal/ruído maior para reconhecer 50% das sentenças apresentadas. Os autores inferiram que esse achado indica uma possível desaferenciação (redução do número de fibras auditivas aferentes) que pode ter relação com a diminuição da inibição que o sistema olivococlear medial exerce sobre as células ciliadas, que resulta em desfavorecimento da escuta do som principal.

Vielsmeier et al. (2016) encontraram correlação mais intensa entre limiares auditivos e queixas de dificuldade de compreensão de fala em 361 pacientes (131 mulheres e 230 homens) com zumbido e idade média de 52,4 anos. Por outro lado, ao avaliarem pacientes com audição normal e queixas de défices de entendimento de fala, destacaram o possível papel dos fatores moduladores não periféricos nesse processo. Constataram, ainda, que cerca de 82% da amostra apresentou perda auditiva, 42,1% referiu dificuldade de compreensão de fala e 80% de compreensão da fala na presença de ruído ou em conversas em grupo, em que várias pessoas falavam ao mesmo tempo.

Gilles et al. (2016) analisaram 87 jovens (idade <30 anos) com histórico de exposição ao ruído recreativo pelo menos uma vez por semana e/ou hábito de ouvir música com fones em que o volume mínimo era 70% da capacidade do equipamento) por meio questionários investigativos de zumbido e hiperacusia, e bateria de testes audiológicos seguintes: audiometria tonal convencional e de altas frequências; teste de fala no ruído (com dois tipos de ruído de fala: estático e de amplitude modulada); imitanciometria; acufenometria; otoemissões acústicas; e, audiometria de tronco encefálico (ABR). Dezenove participantes apresentaram zumbido e a grande maioria apresentou audição até 25dBNA nas frequências de 125Hz a 8.000Hz. O achado mais interessante quando da comparação dos pacientes, com e sem zumbido, foi o desempenho inferior no teste da fala com ruído de amplitude modulada nos sujeitos com zumbido. Isto sugeriu que este déficit possivelmente tivesse uma localização mais central nesse tipo de indivíduos. Além disso, os autores pontuaram que a reorganização

cortical pode ocorrer por causa da exposição frequente ao ruído recreativo, na ausência de qualquer perda auditiva periférica mensurável.

O reconhecimento da fala, na presença de mascaramento, não demanda somente resolução auditiva para o processamento *bottom-up* (de baixo para cima), mas envolve também os processos *top-down* (de cima para baixo) linguístico e contextual. O fato de pessoas com audição normal e zumbido apresentarem dificuldades de compreensão na presença de ruído, vem sendo estudado há tempos. Entretanto, este déficit pode variar de acordo com o grau de severidade do zumbido, lado e grau de dificuldade nas tarefas. Os tipos de ruído também podem exercer alguma influência: o ruído estático (*steady noise*) pode produzir mascaramento de energia na periferia (ou seja, sobreposição espectral entre o alvo e o som mascarador); o ruído modulado e som de vários falantes (*modulated noise* e *multi-talker babble noise*) pode produzir, além do mascaramento de energia, o mascaramento de envelope em regiões cocleares além do alvo e não depende do grau de sobreposição espectral; e, finalmente, o ruído da fala pode causar mascaramento de energia, de envelope e informacional (por causa da interferência do léxico, características do falante, etc.). Liu et al. (2020)

Liu et al. (2020) também evidenciaram a correlação entre grau de severidade do zumbido e a segregação de ruído de fala (diferença de sexo dos falantes e pistas espaciais) em 10 sujeitos com audição até 25dBNA, idades entre 15 anos e 43 anos e THI de grau 2 (50% da amostra) a 5. Ou seja, a severidade do zumbido mostrou ser significativamente relacionada com o teste de fala ao ser realizado com fala competitiva, isto é, o alvo e o som mascarador proveniente de pessoas de sexos diferentes, eram distintos quando as diferenças de sexo dos falantes foram combinadas com pistas espaciais. Esses dados permitiram sugerir que o aumento do mascaramento informativo por meio da interferência lexical pode sobrecarregar os recursos de processamento da audição central dos pacientes com zumbido e audição normal.

3.2 Zumbido e esforço auditivo

Compreender a fala em ambientes acústicos ruidosos exige do indivíduo maior EA, ativação de recursos cognitivos diversos e fundamentais ao processamento, interpretação da informação auditiva, maiores níveis de atenção e memória (Heinrich, Schneider, 2011), além disso, busca no léxico por palavras semelhantes às pistas acústicas percebidas.

Degeest, Keppler e Corthals (2017) realizaram o primeiro estudo de mensuração de EA em pacientes com zumbido e audição normal com grupo controle pareado em idade, nível educacional, sexo e limiares auditivos. Avaliaram 13 indivíduos (7 homens e 6 mulheres, com idades entre 19 anos e 31 anos) com limiares até 20dBNA nas frequências de 250Hz a 8.000Hz) e zumbido crônico (constante, com duração mínima de 3 meses, sem tratamento) bilateral (76,9%) e unilateral (23,1%). Os tipos de zumbido encontrados foram de tom puro (47,8%), ruído (34,8%) e misto (17,4%). O resultado médio do THI foi de 12,2 (4-30) no intuito de garantir (critério de inclusão com THI até 36/ grau 2) que o *handicap* não influenciasse a pesquisa do EA. Aplicaram um teste paradigma de dupla tarefa composto por teste de memória visual e repetição de dígitos no ruído (fala tipo LTASS a 65dB em situações diferentes de relação sinal/ruído +2/-10/0), o que representou uma tarefa de MT de complexidade baixa. O ruído de fala utilizado como competidor teve como objetivo simular o ruído produzido por várias pessoas conversando ao mesmo tempo. Observaram que os sujeitos com zumbido apresentaram EA aumentado, mas sem diferença com relação às diferentes situações auditivas, o que pode ser explicado, inferindo que indivíduos com zumbido têm menos capacidade cognitiva disponível para utilizar em uma tarefa secundária de memória. Uma fração dessa capacidade é utilizada pelo zumbido, que torna a tarefa auditiva mais difícil e exige mais EA.

Jensen et al. (2018) investigaram o efeito do zumbido crônico no processo de esforço na resposta pupilar, durante o reconhecimento e repetição de sentenças no ruído de fala (*babble noise* equivalente ao LTASS – *Long-Term Average Speech Spectra* Espectro de fala de longo termo) em 16 sujeitos (idades entre 45 anos e 79 anos) com perda auditiva (média de limiares de 500Hz a

4.000Hz de 42dBNA). O THI médio foi de 38 (com variação de 20 a 70). Os resultados da pupilometria (PPD - pico de dilatação pupilar e GCA - análise de curva de crescimento) foram comparados com o grupo controle, também composto por 16 sujeitos (idades entre 47 anos e 84 anos) com perda auditiva (média de limiares de 500Hz a 4.000Hz de 49dBNA) e usuários de aparelho auditivo. Os autores não observaram diferenças significativas quanto ao esforço de processamento entre participantes com zumbido e perda auditiva, e participantes apenas com perda auditiva. No entanto, diferenças significativas na média geral e inclinação da resposta pupilar foram observadas em sujeitos com zumbido, o que indica possível relação com fadiga e necessidade de descanso.

3.3 Zumbido e ruído branco

Roeser e Price (1980) avaliaram o uso de ruído branco (*white noise*) em mascaradores de zumbido (GS - geradores de som) de aparelhos auditivos, por um período de 3 semanas a 4 semanas, em 23 sujeitos com zumbido (*loudness*) entre 0dBNS e 25dBNS e idades entre 13 anos e 79 anos. Somente 26% da amostra referiram alívio. Os autores observaram que, em casos de audição normal ou próximo dela, o uso dos GS não apresentou efeitos adversos como exacerbação do zumbido ou desconforto do paciente.

Tyler e Babin (1986) descreveram a importância do uso de sons de ruído (no alívio do incômodo gerado pelo zumbido), utilizados desde 1928. Recentemente, ruídos de banda larga (*broadband noise*) têm sido usados com frequência por serem mais toleráveis que ruídos de banda estreita (*narrowband noise*). Entretanto, ainda não há nenhuma diretriz clara para a seleção do melhor tipo de espectro de som.

Hobson, Chisholm e Refaie (2012), numa revisão sistemática da Cochrane, analisaram seis estudos (553 participantes). Buscaram avaliar a efetividade do mascaramento da terapia sonora em sujeitos com zumbido por meio de mudanças na *loudness* ou severidade do zumbido e/ou impacto na qualidade de vida. Notaram grande variabilidade de desenho de estudos e heterogeneidade na avaliação subjetiva do zumbido (diferentes escores,

escalas, testes e questionários). Não evidenciaram efeitos adversos no uso da terapia sonora. Concluíram que os dados limitados dos estudos não forneceram evidência forte da eficácia da terapia sonora no tratamento do zumbido. Entretanto, pontuaram que a ausência de evidências conclusivas, não deve ser interpretada como falta de efetividade.

Kim et al. (2014) acompanharam 38 pacientes (24 homens e 14 mulheres) com zumbido crônico que estavam em tratamento com terapia sonora (TRT – *Tinnitus Retraining Therapy*) durante 9 semanas. Estes pacientes foram divididos em três grupos, nos quais a diferença era o tipo de estímulo utilizado para a terapia sonora, isto é: ruído de banda estreita (*narrowband*); ruído de banda larga (*broadband*); e, ruído de banda mista. Constataram que os escores do THI dos pacientes que utilizaram o ruído de banda larga diminuíram significativamente com relação aos outros ruídos. Deduziram que o uso de ruído de banda larga na terapia TRT parecia ser mais efetivo que o ruído de banda estreita.

Suzuki et al. (2016) examinaram a eficácia do uso do gerador de som (*white noise* ou sons fractais) com ajustes individuais para o alívio do zumbido em pacientes sem resposta aos tratamentos medicamentosos anteriores. Avaliaram 10 sujeitos (5 homens e 5 mulheres), idades entre 41 anos e 78 anos, com zumbido crônico (60% bilateral), por um período de 18 meses. Vinte por cento da amostra não apresentava perda auditiva. Concluíram que a terapia sonora melhorou a qualidade de vida dos pacientes, o que foi evidenciado pela diminuição dos escores do THI.

Aytac et al. (2017) estudaram o pré- e pós-tratamento com terapia sonora (ruído branco) em 66 pacientes (30 mulheres e 36 homens; idades entre 16 anos e 75 anos) com zumbido crônico (bilateral em 44%) e audição com média de limiares <30dBNA. Observaram redução significativa nos escores do THI após tratamento com mascaramento. Adicionalmente, o tratamento com mascaramento foi considerado mais eficaz nos pacientes jovens com queixa de zumbido mais recente (1 ano ou menos), com pontuações de THI moderadas ou mais baixas e diferenças abaixo de 10dB entre o limiar do zumbido e o nível mínimo de mascaramento. Contudo, aqueles que ainda mantiveram as queixas

de zumbido apresentaram escores elevados no Inventário de Depressão de Beck (BDI>17), especialmente em pacientes idosos (>64 anos).

No ensaio clínico randomizado cruzado, realizado por Durai e Searchfield (2017) foram comparados os resultados de terapia sonora (por 8 semanas) com dois estímulos diferentes: ruído de banda larga e sons da natureza, em 18 pacientes (idades entre 18 anos e 69 anos), com zumbido e perda auditiva até o grau moderado. Os autores apoiaram-se na hipótese de que os sons da natureza podem afetar o processamento *top-down* (além dos efeitos positivos nas emoções) e resultam em uma redução mais acentuada da magnitude do zumbido com relação ao ruído de banda larga que afeta primariamente o processamento *bottom-up*. Os resultados indicaram que o ruído de banda larga foi mais efetivo na redução da magnitude do zumbido e que os sons da natureza podem modificar os componentes afetivos do zumbido por meio de uma via secundária residual.

Attarha, Bigelow e Merzenich (2018) questionaram as consequências negativas, não intencionais, do uso de ruído de banda larga na terapia de zumbido. Argumentaram que este tipo de terapia parece ser uma solução de alívio adequada em curto prazo, mas com o tempo pode comprometer a integridade estrutural e funcional do sistema auditivo central. Fundamentaram-se em dados de experimentos em animais (expostos somente a estímulos de ruído de banda larga de intensidade baixa). Esses animais, mostraram sofrer a influência do ruído de banda larga na plasticidade mal adaptativa na via auditiva que pode prejudicar ainda mais a função central e possivelmente resultar em um aumento da atividade neural (ou perda de inibição) relacionada com a percepção do zumbido. Os autores sugeriram que as terapias sonoras com ruído não estruturado aleatório (ruído branco), devem ser evitadas como tratamento para zumbido.

Sushun e Tyler (2020) em uma revisão recente sobre terapias sonoras para zumbido, descreveram a utilização de diferentes tipos de ruídos de banda larga (*broadband noise*) na redução da *loudness* (sensação de intensidade do zumbido), como: ruído branco (*white noise*, com energia igual em todas as frequências); ruído rosa (*pink noise*, espectro modificado, com redução de

energia nas frequências agudas); e, o ruído marrom (*brown noise*, com redução ainda maior nas frequências agudas).

3.4 Esforço auditivo

Acredita-se que a relação entre o EA, a atenção seletiva e a MT ou operacional, seja estreita: quanto melhor a habilidade de memória, menos esforço é empregado nas tarefas e, de alguma forma, a atenção permeia todo esse processo. Na presente revisão da literatura, por motivos didáticos, os dois temas foram separados para melhor compreensão do leitor.

O termo *mental workload*, traduzido como “carga de trabalho mental”, muitas vezes é utilizado como sinônimo de EA. A definição de Cain (2007) para esse termo é de um construto mental que reflete o esforço gerado na realização de uma tarefa em determinado ambiente e condições de operação, juntamente com a capacidade de responder para a tarefa. No presente estudo estabeleceu-se que o EA é fruto da carga de trabalho mental, que pode variar de acordo com seu nível, ou seja, quanto maior a carga de trabalho mental, maior o EA.

O pressuposto crucial da pesquisa do EA é que o sistema cognitivo possui um conjunto limitado de recursos. Exemplos representativos desta limitação são: (a) a combinação simultânea entre uma simples atividade de caminhada com a realização de uma operação complexa de aritmética, e é muito provável uma parada no ato de andar, para responder a questão (ou seja, mesmo uma tarefa automatizada de andar, aparentemente exige alguma capacidade central); ou, (b) a combinação concomitante dos atos de dirigir e conversar, e que a conversa seja interrompida, se as demandas da atividade de direção se tornam mais importantes. A teoria da capacidade diz respeito a como o indivíduo presta atenção aos objetos e ações. Pensando no EA, o exemplo clássico dessa limitação é, quando a fala se torna mais difícil de analisar e necessita de mais esforço para ser reconhecida. Desta forma, menos recursos restantes para outras tarefas estão disponíveis. (Kahneman, 1973)

Uma demanda externa intensa pode deixar disponível poucos recursos para interpretar, integrar ou responder à informação durante uma conversa, uma

vez que a capacidade cognitiva é limitada (Picou, Ricketts, Hornsby, 2011).

Segundo Gosselin e Gagné (2011), os testes convencionais de reconhecimento de fala podem ser usados para avaliar a precisão com que fonemas, sílabas, palavras ou sentenças são verbalizados, mas não permitem que o EA seja mensurado (ou seja, a atenção e recursos cognitivos necessários para compreensão da fala).

Na literatura também está revelado que o EA é uma dimensão adicional da medida de inteligibilidade da fala, que engloba a compreensão da fala, especialmente em situações ruidosas, portanto, deve ser incluído na avaliação (Klink, Schulte, Meis, 2012).

Mattys et al. (2012), em revisão descritiva, classificaram as condições adversas que interferem na compreensão de fala de acordo com dois critérios: origem e efeito. Com relação à origem, caracterizaram as condições em externas (pronúncia do falante, ruído de fundo, etc.) e internas (conhecimento linguístico, habilidades multitarefas do ouvinte). Com relação ao efeito, classificaram em processos perceptuais, representações mentais, funções linguísticas, mecanismos cognitivos afetados pela interrupção e comportamento compensatório que essa interrupção pode provocar (Figura 1).

Origem da condição adversa	Efeito da condição adversa				
	Falha no reconhecimento	Capacidade de atenção reduzida	Capacidade de memória reduzida	Aprendizado perceptivo	Interferência perceptiva
Ambiental/ Degradação da transmissão com mascaramento energético	Preto	Preto	Cinza escuro	Cinza escuro	Preto
Limitação do ouvinte/ modelo de linguagem prejudicado	Preto	Preto	Preto	Cinza escuro	Cinza escuro
Degradação da fonte/ distúrbios de fala	Preto	Cinza escuro	Cinza escuro	Preto	Cinza escuro
Degradação da fonte/ fala com sotaque	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Preto	Cinza escuro
Ambiental/ Degradação da transmissão sem mascaramento energético	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro
Limitação do ouvinte/ carga cognitiva	Cinza escuro	Preto	Preto	Cinza escuro	Cinza escuro
Limitação do ouvinte/ deficiência periférica	Preto	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro
Limitação do ouvinte/ modelo de linguagem incompleto	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro
Degradação da fonte/ discurso coloquial	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro
Degradação da fonte/ disfluências	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro	Cinza escuro

Fonte: Mattys et al. (2012)

Figura 1 – Resumo das origens e efeitos das condições adversas influenciadoras na compreensão da fala. Legenda: A cor de cada célula indica a estimativa sobre a frequência de ocorrência ou importância de cada combinação origem-efeito (cor branco: raro/leve; cinza escuro: comum/moderado; preto: frequente/grave). A ordem das linhas e colunas baseou-se na soma da “severidade” (utilizada a quantificação seguinte: branco 1; cinza escuro 2; preto 3). Deste modo, as condições adversas mais graves são agrupadas no canto superior esquerdo da figura.

Van Engen e Peelle (2015) afirmaram que para entender a fala é necessário confrontar a entrada acústica com as representações fonológicas e lexicais já existentes. Entretanto, os códigos de fala são extremamente variáveis: entre os próprios falantes e nos diferentes ambientes acústicos. Como ouvinte, dever-se-ia perceber a fala de uma maneira flexível e acomodar os sinais acústicos que correspondem imperfeitamente às expectativas. Quando essas incompatibilidades são poucas, a compreensão pode prosseguir com esforço mínimo, mas, quando as variações acústicas são substanciais, são necessários recursos cognitivos adicionais para processar o sinal (Figura 2). Os sinais da fala que correspondem às expectativas perceptivas dos ouvintes são processados de forma relativamente automática, mas, quando a correspondência acústica é reduzida (por causa do ruído ou sotaques desconhecidos), são necessários recursos executivos adicionais para compensar. Enfatiza-se ainda, que diferentes graus de incompatibilidade

acústica exigem recrutamento cognitivo proporcional (Figura 3), isto é, recursos executivos são recrutados de acordo com o grau de incompatibilidade acústica entre a fala recebida e as representações dos ouvintes. Se a correspondência acústica é alta, ocorre uma compreensão adequada sem suporte do executivo. No entanto, se esta correspondência é mais pobre, uma boa compreensão somente é alcançada quando estão envolvidos os recursos executivos. A Figura 3 não evidencia a situação extrema, cuja incompatibilidade acústica é tão grande que a compreensão se torna impossível.

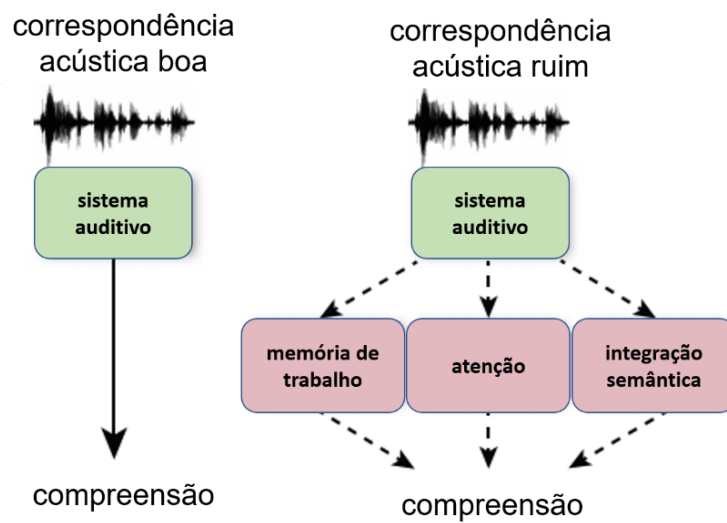
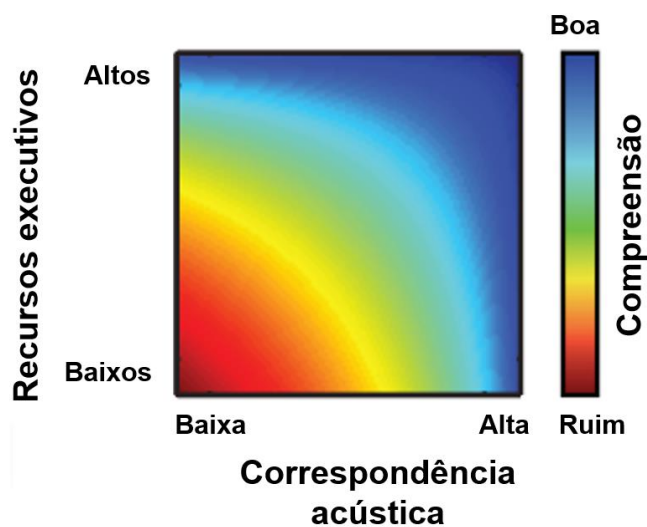


Figura 2 – Modelo de compreensão da fala conforme tipo de som de entrada.



Fonte: Van Engen e Peelle (2015)

Figura 3 – Relação entre compreensão da fala, recursos executivos utilizados e correspondência acústica do som de entrada

Supor que as pessoas com pior habilidade de memória operacional empregam um EA maior para realizar a tarefa proposta, é a hipótese formulada por vários estudos comportamentais (Seeman, Sims, 2015; Strand et al., 2018; Lau et al., 2019).

Em 2016, foi realizado o Quinto Workshop de Eriksholm (interdisciplinar) sobre “Deficiência Auditiva e Energia Cognitiva” que estabeleceu um consenso sobre o que se conhecia a respeito do assunto, as lacunas existentes no conhecimento, uso de terminologia, prioridades para pesquisas futuras e implicações para a prática clínica. Durante o Workshop os audiologistas criaram o FUEL (*Framework for Understanding Effortful Listening*), uma estrutura para o entendimento da audição com esforço, para melhor compreensão sobre o tema.

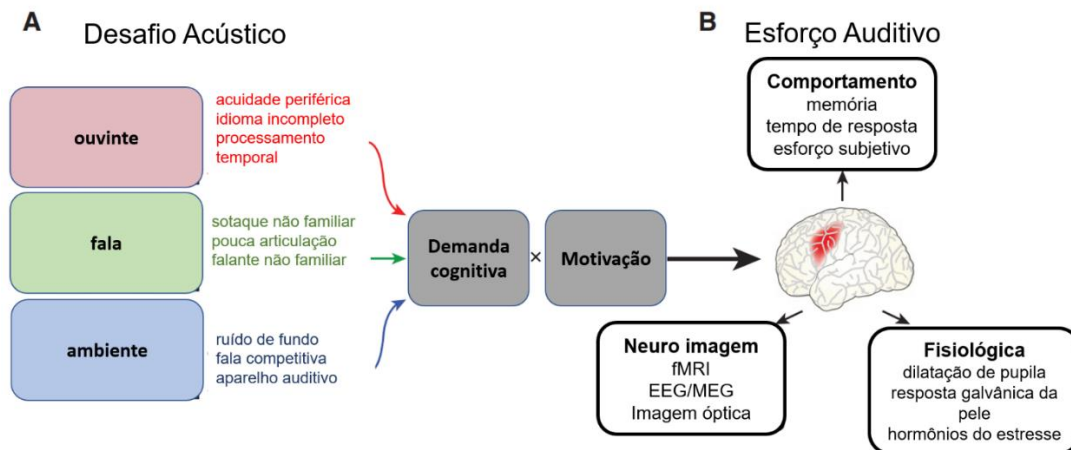
A definição de EA, utilizada na presente pesquisa, provém do consenso de Pichora-Fuller et al. (2016), isto é, alocação de recursos cognitivos para superar obstáculos ou desafios para alcançar objetivos orientados para a escuta.

Lee et al. (2017) definiram o EA como esforço mental necessário para entender uma mensagem do falante, especialmente quando as condições de distração estão presentes.

Mackersie e Kearney (2017) observaram que o EA pode ser influenciado por fatores externos (complexidade da tarefa) e internos (reações emocionais e julgamento da importância de ser bem-sucedido na tarefa em questão).

A literatura mostra consenso sobre vários aspectos do EA, incluindo que o esforço dispensado em uma tarefa é afetado pelo ambiente acústico (nível de ruído), estilo e conteúdo de fala, e características dos participantes (Strand et al., 2018).

Segundo Peelle (2018), os conceitos de demanda cognitiva e EA são fundamentais no entendimento das dificuldades que os ouvintes enfrentam na compreensão da fala, uma vez que tais dificuldades não são evidenciadas nos testes audiométricos convencionais. Do ponto de vista comportamental, o desafio acústico está associado ao aumento de erros na compreensão da fala, pior desempenho numa tarefa secundária simultânea, mais dificuldade em processar frases linguisticamente complexas e memória reduzida para material verbal (Figura 4).



Fonte: Peelle (2018)

Figura 4 – Relação entre desafio acústico e esforço auditivo (EA). Legenda: **A** – O desafio acústico geral experimentado por um determinado ouvinte é uma combinação da capacidade auditiva individual e das características acústicas externas (incluindo qualidade de voz e ruído de fundo). O desafio acústico aumenta a demanda cognitiva, que é uma chave para o EA (moderado pela motivação). Quando a fala não é facilmente compatível com a expectativa do ouvinte, um processamento neural adicional é necessário com frequência. **B** – Aumento do EA pode ser observado por meio de testes de imagens cerebrais funcionais e em respostas fisiológicas mensuráveis pelo comportamento. fMRI (ressonância magnética funcional), EEG (eletroencefalografia), MEG (magnetoencefalografia).

Existem dois fatores envolvidos no esforço do processamento: demanda (criada pela tarefa ou ambiente no qual ocorre o processamento) e o outro relacionado ao ouvinte, que por sua vez, pode ser influenciado por perda auditiva, habilidades cognitivas (como MT) ou motivação individual em utilizar o esforço mental (Jensen et al., 2018).

Alguns pesquisadores sugeriram a existência de quatro modelos que explicam como as habilidades cognitivas podem afetar o EA (Quadro 1). A teoria do esforço, que se baseia na hipótese de que indivíduos com maior capacidade cognitiva fazem mais EA, pois investem mais recursos numa tarefa, independentemente das condições auditivas. De forma parecida, a teoria de recursos pressupõe que sujeitos com maior capacidade cognitiva fazem mais EA, mas apenas em condições auditivas difíceis. A teoria da eficiência cognitiva que presume que indivíduos com maior capacidade cognitiva podem usar seus recursos de forma mais eficiente e, portanto, fazer menos EA em geral (Ahern,

Beatty, 1979 apud Strand et al., 2018, p. 1467). E, por último, a teoria baseada no modelo ELU (*Ease of Language Understanding/ Teoria da Facilidade de Compreensão da Linguagem*), que também sugere que aqueles com maior capacidade cognitiva fazem menos EA (Strand et al., 2018).

Quadro 1 - Quatro abordagens e suas suposições sobre como as habilidades cognitivas têm relação com o esforço necessário para processar a fala adequadamente

Hipótese	Efeito da habilidade de alta cognição no carregamento (<i>load</i>)	Condição do ambiente
Teoria do Esforço	Aumento	Qualquer
Teoria dos Recursos	Aumento	Somente difícil
Teoria da Eficiência	Redução	Qualquer
Teoria ELU	Redução	Somente difícil

Fonte: Strand et al. (2018)

ELU = *Ease of Language Understanding Model/ Modelo de Facilidade de Compreensão da Linguagem*

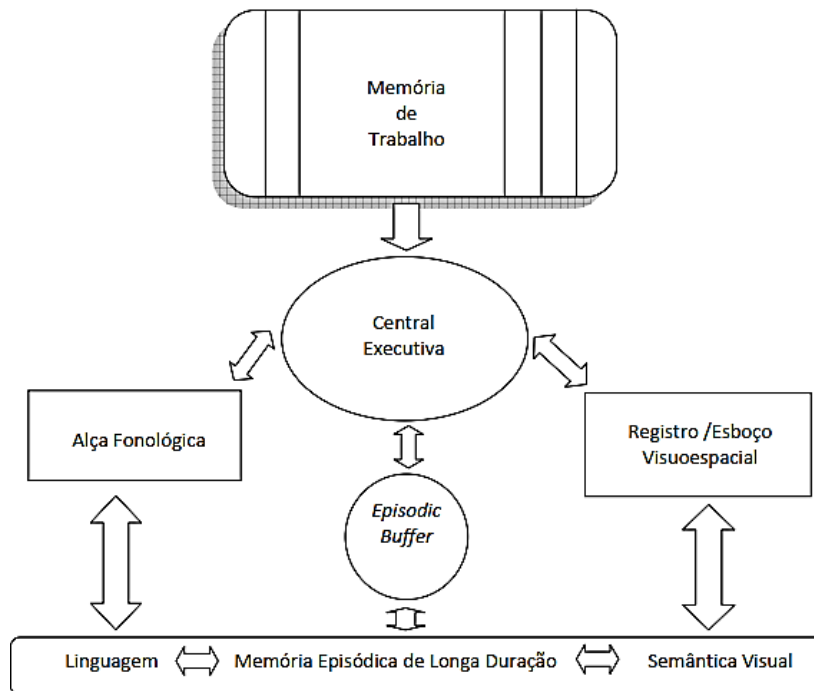
Segundo Alhanbali et al. (2019), a literatura sobre o EA é tão confusa quanto volumosa. Não há uma distinção entre os termos “esforço auditivo”, “esforço cognitivo” e “esforço mental”, muitas vezes utilizados com equivalência. Na Audiologia também não há um consenso: permanece pouco claro se o EA é um conceito único ou um termo abrangente para múltiplos fenômenos. Isso porque o esforço utilizado por um indivíduo para completar uma tarefa é uma combinação das demandas da atividade, recursos cognitivos e motivação para utilização destes recursos. Sendo assim, a influência de múltiplos fatores indica que o EA pode ser um processo multidimensional.

Francis e Love (2020) definiram EA como um conjunto de esforços: o exigido (aquele requerido pelas complexidades acústica e cognitiva da situação de escuta); o exercido (aquele que o ouvinte realiza para ouvir nessa situação); e, finalmente, o esforço avaliado (que envolve motivação e sentimentos que o ouvinte tem sobre quanto esforço está sendo gasto).

3.5 Memória de trabalho

Atualmente acredita-se que a memória é dividida em três tipos: de longo prazo, de curto prazo e MT. A existência da memória de longo prazo é um consenso: um vasto estoque de conhecimento com registro de eventos anteriores. A memória de curto prazo difere da anterior com relação à duração (os itens no armazenamento de curto prazo se deterioram em função do tempo) e capacidade (há um limite de quantos itens o armazenamento de curto prazo pode conter). A MT não é completamente diferente da memória de curto prazo, ou seja, a MT inclui a memória de curto prazo e outros mecanismos de processamento que ajudam a usá-la. (Cowan, 2008)

Em 1974, Baddeley e Hitch propuseram a teoria de multicomponentes da MT - o modelo mais conhecido. A hipótese era que a atenção e a conclusão de uma tarefa exigem três componentes cognitivos específicos: (1) um executivo central (*Central Executive*), ou controlador central com capacidade limitada, que seleciona os estímulos apropriados e faz a ligação entre os sistemas subordinados e a memória de longo prazo, por meio de estratégias de seleção e planificação das informações, assim como a coordenação da execução de mais de uma tarefa; (2) um esboço visuoespacial (*Visuospatial Sketchpad*), que enxerga o mundo externo e grava as informações; e, (3) um armazenamento fonológico (*Phonological Loop*), que temporariamente armazena e processa os sons. Mais tarde, em 2000, Baddeley adicionou um quarto componente (Figura 5): uma zona episódica (*Episodic Buffer*), que é uma área de memória temporária que integra informações do bloco de desenho visuoespacial e armazenamento fonológico até que o executivo central atue sobre essas informações. Atualmente, a central executiva da MT é considerada responsável não apenas pelo foco atencional, mas também pelo resgate das informações integradas na zona episódica (Santana, 2012; Jiang, 2016).



Fonte: Santana (2012)

Figura 5 – Modelo de memória mais recente proposto por Baddeley

O sistema de MT é considerado um aspecto crucial na compreensão da fala. Um ouvinte primeiro precisa processar o sinal da fala e manter certos aspectos da mesma em processamento até que a mensagem seja completamente compreendida. (Daneman, Carpenter, 1980)

Segundo Salthouse e Babcock (1991), a MT não era uma estrutura única e separada, e sim um intercâmbio dinâmico entre três componentes distintos: eficiência de processamento; capacidade de armazenamento; e, eficácia de coordenação. Os autores avaliaram 460 adultos, com idades entre 18 anos e 87 anos, e concluíram que a eficiência do processamento, envolvendo especialmente operações muito simples, é um fator importante que contribui para as diferenças de MT relacionadas com a idade.

Segundo Miyake e Shah (1999), a memória operacional desempenha um papel essencial na cognição. Tarefas cognitivas cotidianas (por exemplo, ler um artigo de jornal, calcular o valor adequado de gorjeta em um restaurante, reorganizar mentalmente os móveis da sala de estar para criar espaço para um sofá novo ou comparar e contrastar características de apartamentos diferentes

para decidir qual alugar) geralmente envolvem várias etapas com resultados intermediários que precisam ser mantidos temporariamente em mente para realizar a tarefa completa atual com sucesso.

Estudos indicam haver relação entre memória operacional e variáveis como perda auditiva, idade cronológica, assim como processamento linguístico. Logo, tarefas que mensuram o EA, mesmo quando realizadas com sucesso, podem ter impacto na codificação do que foi ouvido, na memória e na compreensão da fala em nível linguístico (Tun, Mccoy, Wingfield, 2009).

Rönnberg et al. (2013) atualizaram o modelo ELU (*Ease of Language Understanding Model* - Modelo de Facilidade de Compreensão da Linguagem) que caracteriza como e quando a MT está empenhada em ajudar a audição em condições adversas, e como ela interage com a memória de longo prazo. O novo modelo ELU sugere que as informações de linguagem que chegam são automática e rapidamente agrupadas, comparadas às informações de memória de longo prazo já arquivadas, resultando no reconhecimento da fala. Se não houvesse a correspondência entre as informações de entrada e as arquivadas na memória de longo prazo, os recursos cognitivos adicionais seriam recrutados para garantir o entendimento. Desta forma, o EA aumenta quando há uma incompatibilidade entre a entrada e os armazenamentos de memória de longo prazo. Os autores acreditam que a MT é um sistema de capacidade limitada para armazenar e processar temporariamente as informações necessárias para realizar tarefas cognitivas complexas como compreensão, aprendizagem e raciocínio. A capacidade de MT, individual ou *span*, é medida pela habilidade em armazenar e processar simultaneamente as informações. Rönnberg et al. ressaltaram também que a capacidade de MT de complexidade alta é a habilidade crucial para compreender uma linguagem.

Piper (2015), em seu estudo, considerou a MT como um sistema cerebral que fornece armazenamento temporário e manipulação das informações necessárias para tarefas cognitivas complexas como a compreensão da linguagem, leitura, aprendizagem, operações matemáticas, pensamento e raciocínio. A MT está presente em várias tarefas diárias, como na manutenção temporária de um número de telefone, resolução mental de cálculos matemáticos, leitura de um texto, ou seja, no momento em que a informação

chega à mente, cabe à MT mantê-la durante certo período de tempo para o processamento necessário.

Wingfield (2016) avaliou a evolução dos modelos de MT. Concluiu que o modelo mais completo de MT é de um sistema dinâmico que engloba manutenção e manipulação de informações, por meio de componentes interativos como controle executivo e recursos atencionais. A MT possui capacidade limitada e sua memória imediata (presente psicológico) pode conter não apenas informações recebidas recentemente, mas também informações ativadas da memória de longo prazo, juntamente com a capacidade de manter e manipular estas informações limitadas pelos recursos de atenção.

Resumidamente, a função da MT é manter algumas informações na mente, enquanto outras são processadas ao mesmo tempo (Rigatti et al., 2017).

Recentemente a MT foi definida como uma pequena fração da informação que pode ser mantida na mente e utilizada na execução de tarefas cognitivas. É um dos termos mais utilizados em psicologia. Tem relação com a inteligência, processamento da informação, função executiva, compreensão, solução de problemas e aprendizado (Oberaurer, 2019).

Uma das principais propostas para o estudo da inteligência, em uma abordagem psicométrica, é a união de duas teorias de três grandes estudiosos, Carrol, Horn e Cattell, que resultou na teoria das capacidades cognitivas de Cattell-Horn-Carroll (CHC). O trabalho inicial de Carrol foi equiparado, quanto a importância na área de psicologia, ao de Isaac Newton na física (McGrew, 2009). A inteligência foi estratificada em três camadas, em que a camada III, a superior, é chamada G (Inteligência Geral), a intermediária (II) composta por vários fatores ou capacidades de primeira ordem, ou seja, como se organizam os domínios do raciocínio, isto é: a Inteligência Fluída (Gf); o Conhecimento Quantitativo (Gq); a Inteligência Cristalizada (Gc); a Memória em Curto Prazo (Gsm); o Processamento Visual (Gv); o Processamento Auditivo (Ga); o Armazenamento e Recuperação Associativa em Longo Prazo (Glr); a Velocidade de Processamento Cognitivo (Gs); o Tempo/Velocidade de Decisão/Reação (Gt); e, a Leitura e Escrita (Grw). Logo abaixo, na camada inferior (I), estão as especializações das capacidades que representam os efeitos da experiência e da aprendizagem (Quadro 2), segundo a interpretação de Schelini (2006). A CHC

foi considerada o primeiro trabalho abrangente sobre a classificação dos elementos cognitivos humanos, baseada em consenso e validada empiricamente, e considerada como alicerce para o desenvolvimento de diversos testes de inteligência como os da escala de Wechsler.

Quadro 2 - Representação da teoria das capacidades cognitivas de Cattell-Horn-Carroll

Capacidades Gerais Camada III	Capacidades Amplas Camada II	Capacidades Específicas Camada I		
Inteligência Geral (G)	Inteligência/ Raciocínio Fluido (Gf)	- Raciocínio Sequencial Geral (RG) - Indução (I) - Raciocínio Quantitativo (RQ)	- Raciocínio Piagetiano (RP) - Velocidade de Raciocínio (RE)	
	Raciocínio/ Conhecimento Quantitativo (Gq)	- Conhecimento Matemático (KM) - Desempenho Matemático (A3)		
	Inteligência/ Raciocínio Cristalizado (Gc)	- Desenvolvimento da Linguagem (LD) - Conhecimento Léxico (VL) - Capacidade Auditiva (LS) - Informação Geral (K0) - Informação sobre a Cultura (K2)	- Informação sobre a Ciência (K1) - Desempenho em Geografia (A5) - Capacidade de comunicação (CM)	- Produção Oral e Fluência (OP) - Sensibilidade Gramatical (MY) - Proficiência em Língua Estrangeira (KL) - Aptidão para Língua Estrangeira (LA)
	Memória de Curto Prazo (Gsm)	- Extensão da Memória (MS) - Capacidade de Aprendizagem (L1)	- Memória de Trabalho (MW)	
	Inteligência/ Processamento Visual (Gv)	- Visualização (VZ) - Relações Espaciais (SR) - Memória Visual (MV) - Velocidade de Finalização (CS) - Flexibilidade de Finalização (CF)	- Análise Espacial (SS) - Integração Perceptual em Série (PI) - Estimção de Comprimento (LE)	- Percepção de Ilusões (IL) - Alterações Perceptivas (PN) - Imagens (IM)
	Inteligência/ Processamento Auditivo (Ga)	- Codificação Fonética (PC) - Discriminação da Linguagem Sonora (US) - Resistência a Estímulos Auditivamente Distorcidos (UR) - Memória para Padrões de Sons (UM)	- Discriminação Geral de Sons (U3) - Localização Temporal (UK) - Avaliação e Discriminação Musical (U1, U9) - Manutenção e Avaliação do Ritmo (U8)	- Discriminação da Duração do Som (U6) - Discriminação da Frequência Sonora (U5) - Limiar da Audição e Linguagem (UA, UT, UU) - Tom Absoluto (UP) - Localização Sonora (UL)

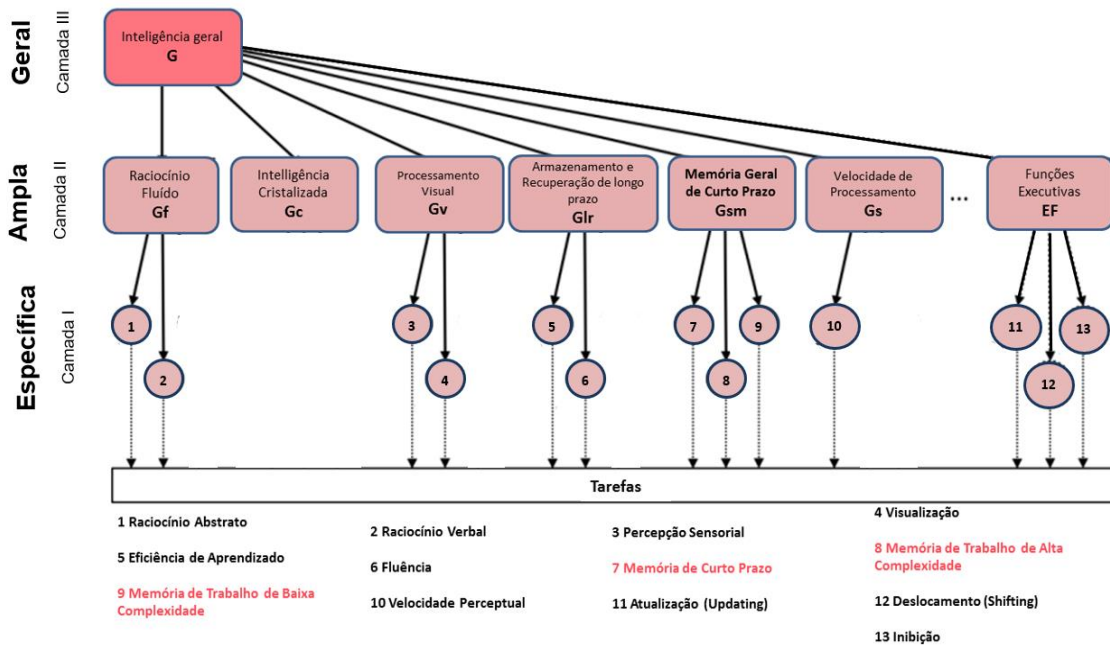
Continua

Continuação do Quadro 2

Capacidades Gerais Camada III	Capacidades Amplas Camada II	Capacidades Específicas Camada I		
Inteligência Geral (G)	Armazenamento e Recuperação Associativa de Longo Prazo (Glr)	- Memória Associativa (MA) - Memória para Significados (MM) - Memória Espontânea (M6) - Fluência de Ideias (FI) - Fluência para Associações (FA)	- Fluência p/ Expressões (FE) - Facilidade de Nomear (NA) - Fluência de Palavras (FW) - Fluência Figural (FF) - Flexibilidade Figural (FX)	- Sensibilidade p/ Problemas (SP) - Originalidade/ Criatividade (FO) - Capacidade de Aprendizagem (L1)
	Velocidade de Processamento Cognitivo (Gs)	- Velocidade Perceptual (P) - Velocidade de Resposta ao Teste (R9)	- Facilidade Numérica (N)	
	Tempo/ Velocidade de Decisão/ Reação (Gt)	- Tempo de Reação Simples (R1) - Tempo de Reação para Escolha (R2)	- Velocidade de Processamento Semântico (R4)	- Velocidade de Comparação Mental (R7)
	Leitura-Escrita (Grw)	- Decodificação da Leitura (RD) - Compreensão da Leitura (RC) - Compreensão da Ling. Verbal (V) - Capacidade para Completar Sentenças (CZ)	- Capacidade Ortográfica (SG) - Capacidade de Escrita (WA)	- Conhecimento do Uso da Língua Nativa (EU) - Velocidade de Leitura (RS)

Fonte: Schelini (2006)

A taxonomia das habilidades cognitivas utilizada na presente pesquisa (Figura 6) foi aquela proposta por Webb et al. (2018) que é a junção das teorias de Cattell-Horn-Carroll e Miyake (CHC-M). A grande mudança com relação à CHC original é a inserção das Funções Executivas na camada II (Ampla) seguintes: capacidades de atualização (*updating*); capacidades de deslocamento (*shifting*) e de inibição (*inhibition*); e, alguns fatores específicos na camada III (Específica).



Fonte: Webb et al. (2018)

Figura 6 – Representação hierárquica da Cattell-Horn-Carroll e Miyake (CHC-M)

Para o presente estudo, apenas a habilidade de Memória Geral de Curto Prazo (GSM segundo Webb et al., 2018) e seus fatores específicos foram aprofundados: memória de curto prazo; MT de baixa complexidade; e, MT de alta complexidade. Pois, entender como a MT funciona foi crucial para a compreensão do EA. GSM é considerada a capacidade de codificar, manter e manipular a informação na “consciência imediata”. Ela também é composta pela memória de *span* simples (ou memória de curto prazo) e MT (ou operacional):

- memória de curto prazo – definida como a habilidade de codificar a informação e mantê-la na “consciência imediata”, ou seja, na memória primária e imediatamente reproduzir a informação na mesma sequência em que foi apresentada (Exemplo: recordar uma lista de números na mesma ordem em que foram falados).
- MT – definida como habilidade de manipular a informação na “consciência imediata”. A literatura diferencia a coordenação de tarefa única (manipulação de um único fluxo de estímulo na memória para recuperação) da coordenação de múltiplas tarefas (de dois ou mais fluxos de informação).

- MT de baixa complexidade – definida como habilidade de manipular a informação cognitivamente mais complexa daquela de memória de curto prazo, porém, menos complexa que os processos de atualização (*updating*) ou de MT de alta complexidade. Envolve processamento de uma única fonte de informação (Exemplo: recordar uma lista de nomes na ordem reversa).
- MT de alta complexidade – definida como habilidade de coordenação multitarefas. Manipulação e processamento de vários fluxos de informação (pode implicar na inibição de um ou mais fluxos) para uma resposta coordenada (Exemplo: testar a veracidade de uma frase ou realizar testes aritméticos simples ao mesmo tempo que memoriza uma lista de palavras para recuperação imediata).

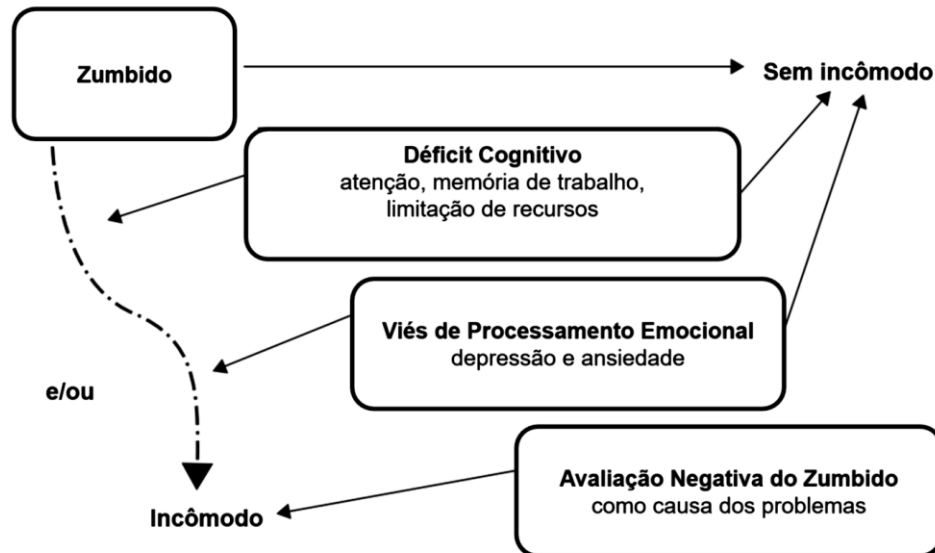
3.5.1 Memória de trabalho e zumbido

Cuny et al. (2004a), em estudo sobre o possível efeito do zumbido na organização das funções cerebrais, avaliaram quatro grupos distintos (30 sujeitos normais com zumbido simulado em 4.000Hz - 10 com zumbido à direita, 10 à esquerda e 10 bilateral) por meio de teste dicótico seguido de repetição de palavras (MT de baixa complexidade). Observaram uma vantagem de resposta para o hemisfério esquerdo em pacientes com zumbido à direita. O zumbido simulado pareceu não modificar a lateralidade natural para esquerda que os indivíduos normais possuíam.

Rossiter, Stevens e Walker (2006) concluíram que o zumbido interfere na MT, além de reduzir a capacidade cognitiva necessária para realizar tarefas que exigem esforço e controle estratégico.

Andersson (2009) sugeriu um modelo que delinea três caminhos pelos quais a cognição influencia o incômodo do zumbido (Figura 7). De acordo com o modelo, o zumbido provavelmente torna-se um problema real quando: interfere na capacidade de pensamento (alterações de atenção e MT); o indivíduo é

ansioso ou pessimista; e, o zumbido é considerado como a causa dos problemas associados (por exemplo, insônia).



Fonte: Andersson (2009)

Figura 7 – Modelo do caminho do incômodo ao zumbido nos diferentes níveis do funcionamento cognitivo

Mohamad, Hoare e Hall (2015) realizaram uma revisão de literatura relacionando zumbido com cognição. Concluíram que há falta de evidências para apoiar a alegação de que a gravidade do zumbido afeta negativamente a MT.

Gudwani et al. (2017) avaliaram 25 sujeitos com zumbido (idades entre 20 anos e 45 anos, média de 30,2 anos), 76% com 10 anos ou mais de escolaridade, THI de 28 (grau 2) e grau de audibilidade variável (na orelha esquerda: 72% com audição normal, 16% com perda auditiva de grau leve e 4% com perda de graus moderado a severo; na orelha direita: 64% com audição normal, 16% com perda auditiva de grau leve e 20% grau moderado a severo). Observaram que o grupo apresentou desempenho inferior nas tarefas cognitivas (*span* de dígitos, compreensão verbal, equilíbrio mental, atenção, concentração, memória imediata, reconhecimento visual e subtestes gestáltico-visuais) e deduziram que seja interferência do zumbido.

Tavanai e Mohammadkhani (2018) realizaram uma revisão de literatura e constataram que existe uma ligação recíproca entre o zumbido e a cognição. Uma vez que o zumbido pode influenciar nas habilidades de atenção e memória, o que indicam os estudos comportamentais, eletrofisiológicos e de neuroimagem, provavelmente alguns dos geradores cerebrais do zumbido compartilham recursos comuns com os geradores de atenção e de memória do cérebro.

Wang et al. (2018) estudaram a disfunção cognitiva (testes de memória de curto e longo prazo, atenção, manipulação mental, orientação, abstração e julgamento, habilidades de linguagem, construção visual e fluência de categoria) com relação à severidade do zumbido em sujeitos com THI de grau 2 (n=95) e grau 4 (n=112). Não havia diferenças de idade, sexo, escolaridade, perda auditiva e duração do zumbido entre os grupos. Não encontraram relação de cognição entre a severidade do zumbido, idade e limiar auditivo. Observaram que pacientes com zumbido severo possuíam défices cognitivos distintos, em comparação ao grupo com diferença leve que não pôde ser explicada pelas desigualdades na perda auditiva. Além disso, a análise estatística de correlação indicou que a gravidade do zumbido está positivamente associada com a extensão do comprometimento cognitivo.

Waechter et al. (2019) verificaram se o desempenho de 31 sujeitos (19 homens e 12 mulheres com idade média de 26,9 anos) com zumbido leve (*Tinnitus Questionnaire*) e audição com limiares até 20dBNA diferia, ao serem comparados com o grupo controle (pareado em sexo e idade) nos testes visual *n-back* (quanto à precisão e tempo) e audiometria de alta frequência (até 16kHz). A tarefa de *n-back* (atividade de MT de complexidade alta) exigiu a combinação de manutenção e manipulação ativa da informação (processamento executivo), pois foi necessário codificar, atualizar e descartar constantemente as informações na MT durante a apresentação de cada estímulo novo. Observaram que o grupo com zumbido teve desempenho superior em uma das etapas do teste *n-back* que foi explicado pelo maior grau de escolaridade deste grupo em relação ao controle. Não encontraram diferenças significativas entre os grupos na avaliação da depressão. Entretanto, o nível de ansiedade no grupo com zumbido foi maior, o que justifica o tempo maior de resposta no teste *n-back*. Os

autores constataram que a audição em altas frequências pode influenciar o desempenho cognitivo: quanto piores os limiões no intervalo de 10kHz a 16kHz na melhor orelha, mais baixa a capacidade de MT nas etapas de maior carga cognitiva. Concluíram que a presença de zumbido pode não ter impacto negativo no desempenho de tarefas de memória operacional.

Nagaraj, Bhaskar e Prabhu (2020) examinaram a habilidade de MT em 15 adultos (idade média de 33,4 anos) com zumbido e audição com limiões até 15dBNA por meio de vários testes de dígitos: teste de repetição de dígitos na ordem ouvida (avaliação de memória de curto prazo), na ordem inversa (avaliação de MT de baixa complexidade), teste *span* com sequenciamento ascendente e descendente (avaliação de MT de alta complexidade); na tentativa de correlacionar com os resultados do THI (média de 33/ grau 2). O grupo controle do estudo, pareado por idade, escolaridade e limiões auditivos, era composto por 15 indivíduos normais. Notaram que o desempenho dos indivíduos com zumbido foi significativamente pior em todas as tarefas, exceto no de memória de curto prazo, provavelmente por tratar-se de uma tarefa sem complexidade. Não encontraram correlação entre as tarefas de MT aplicadas e os resultados do THI. Concluíram que o efeito do zumbido nas tarefas cognitivas está relacionado com a complexidade das mesmas e com os graus de atenção, e concentração envolvidos durante a realização do estudo.

Waechter, Wilson e Brännström (2020) investigaram se o zumbido (THI entre 6 e 48, com média de 53/ grau 3) está relacionado com a MT e se, por sua vez, há correlação com a deficiência (*handicap*). Foram avaliados 38 adultos (idade média de 36,9 anos) com zumbido e 38 adultos (idade média de 36,8 anos) pertencentes ao grupo controle. Cada grupo era composto por 19 adultos com audição normal e 19 com perda auditiva, todos pareados em idade, sexo e escolaridade (nível superior). Foi utilizado o teste *n-back* visual (teste de MT de alta complexidade com função executiva sem carga linguística). A análise dos dados sugeriu que a capacidade de MT, em condições menos exigentes da memória, está significativamente relacionada ao grau de desconforto do zumbido e talvez à depressão. Tal achado pode ser um indício da influência das respostas emocionais no desempenho cognitivo. Não houve correlação entre o zumbido e

a pontuação do teste de MT, mas, apesar de não significativos, os achados apontaram que o zumbido pode afetar a tarefa de MT quando é mais complexa.

Sharma et al. (2022) avaliaram as habilidades cognitivas de 175 pessoas com zumbido, 100 com algum grau de perda auditiva e 75 com audição normal. No grupo normal, 69,3% apresentaram zumbido unilateral e 26,7% bilateral. Os autores observaram que os sujeitos com zumbido apresentaram desempenho inferior e estabeleceram uma relação entre memória de trabalho ruim, memória auditiva, capacidade total de aprendizagem e reconhecimento por causa da deficiência auditiva em indivíduos com zumbido bilateral.

3.6 Atenção seletiva auditiva

A habilidade de atenção seletiva, capacidade humana de selecionar e prestar atenção às informações auditivas mais relevantes, em detrimento das menos relevantes, tem sido o foco de pesquisas nos últimos 70 anos. Um dos primeiros modelos a definir atenção seletiva foi Broadbent, em 1958. Entendia que a atenção seletiva era um filtro que impedia que informações irrelevantes fossem processadas além de suas características físicas básicas superficiais (como voz e localização). Essa filtragem era considerada necessária para proteger os recursos do processamento central (que tinham capacidade limitada) de serem sobrecarregados por muitas informações sensoriais recebidas (Cowan, 1988). Em uma revisão sobre os mecanismos atencionais, Lima (2005) definiu atenção seletiva como uma capacidade de privilegiar determinados estímulos em detrimento de outros.

A atenção passou a ser considerada como modulada por fatores sensoriais (*bottom-up*) e objetivos de tarefas específicas (*top-down*), expectativas e esquemas aprendidos (Kaya, Elhilali, 2016).

A relação exata existente entre MT, EA e atenção seletiva ainda não está clara.

Conway, Cowan e Bunting (2001) examinaram o efeito “*cocktail party*” (habilidade de prestar atenção a um som de interesse no meio de vários sons competidores) por meio de teste auditivo dicótico (que avalia a atenção seletiva)

em 40 sujeitos com audição normal. Observaram que aqueles que detectaram seus nomes na mensagem irrelevante (lista de 300 monossílabos na voz masculina) tinham capacidade de MT baixa, sugerindo dificuldade em bloquear ou inibir o som competidor. Isso foi contestado por diversos pesquisadores, uma vez que um desempenho baixo em uma tarefa de MT reflete falta de atenção à atividade em si e não falta de capacidade, pois a tarefa de MT é dependente de atenção e não somente da memória (Spence, Santangelo, 2010).

Cowan et al. (2005) elencaram seis linhas de pesquisa sobre a relação entre atenção e MT: (1) As tarefas de MT se correlacionam fortemente com as aptidões cognitivas, mesmo quando a tarefa de processamento (Ex: manipulação aritmética) não corresponde ao domínio da aptidão (Ex: leitura). Ou seja, o processo de atenção atravessa domínios de conteúdo; (2) As correlações entre MT e aptidões cognitivas baseiam-se exclusivamente no conhecimento adquirido; (3) Nas tarefas que envolvem recuperação de itens na memória, a divisão da atenção prejudica o desempenho de indivíduos com habilidade de *span* alta, mas tem pouco efeito em sujeitos com baixa habilidade, o que sugere que estes grupos utilizem a atenção de forma diferente; (4) A parte das tarefas de MT que têm mais relação com a aptidão cognitiva é a de processamento da informação e não a de recordação das palavras, ou seja, a mais crítica é a capacidade de reter informações na memória durante a realização processamento, uma habilidade que exige o controle da atenção; (5) Diferenças entre indivíduos com habilidade de *span* alta e baixa (medida por tarefas de MT de armazenamento e processamento) são obtidas mesmo em atividades nas quais o único requisito de armazenamento aparente é manter o objetivo da tarefa, na presença de interferência, o que necessita de controle de atenção; (6) Pesquisas recentes sugerem que o funcionamento de áreas do lobo frontal, que são relacionadas ao controle executivo de atenção, diferem entre indivíduos de habilidade de *span* alta e baixa (em tarefas de MT).

Dalton, Santangelo e Spence (2009) investigaram se a disponibilidade de recursos de MT desempenha alguma função na atenção seletiva auditiva. Os participantes do estudo tinham como tarefa prestar atenção em um som curto e contínuo de ruído branco, enquanto ignoravam sons pulsáteis de ruído (sons distratores). Os autores observaram que uma atividade que exige uso elevado

de MT durante o desempenho de tarefa auditiva, resulta em uma interferência maior por parte dos sons distratores.

Segundo Gazzaley e Nobre (2012), a atenção seletiva é a habilidade de focar os recursos cognitivos na informação relevante, para alcançar os objetivos pessoais. Esta habilidade, por sua vez, influencia o desempenho da MT, pois são construtos sobrepostos. A modulação *top-down* é o mecanismo neural por trás dessas duas operações cognitivas, fundamentada na capacidade de prestar atenção nos estímulos relevantes, ignorando as distrações.

Lim, Wöstmann e Obleser (2015) mostraram que a atenção seletiva para um objeto auditivo que já está presente na memória, melhora a precisão representacional deste objeto. Resumindo, os autores comprovaram que a atenção retrospectiva ao conteúdo da memória auditiva recruta recursos neurais para fortalecer as representações internas do objeto assistido, ao invés de remover itens irrelevantes para a tarefa da memória.

Segundo Oberaurer (2019) a atenção possui relação intensa com a MT. Existem diversas teorias explicativas. A atenção é um recurso limitado para processamento de informação (responsável pela capacidade limitada da MT) ou, até mesmo um mecanismo para seleção da informação a ser processada com prioridade. Oberaurer concluiu que a MT é uma forma de atenção e que a seleção das informações a serem mantidas na MT é uma forma de atenção controlada. Esta seleção é moderada por um mecanismo de filtragem definido de acordo com as intenções de cada indivíduo. A recuperação de informações da memória de longo prazo na MT está bloqueada, permitindo apenas informações relevantes para os objetivos atuais e as informações que não sejam mais relevantes para o objetivo pessoal atual são removidas da MT.

3.6.1 Atenção seletiva auditiva e zumbido

A correlação entre zumbido e atenção tem sido objeto de estudo há décadas. Enquanto algumas pesquisas revelaram que o zumbido leva a uma alteração de desempenho das funções de atenção seletiva, sustentada e dividida, outras sugeriram que essas alterações podem depender do controle executivo *top-down* reduzido (ou seja, da capacidade de resolver conflitos entre

respostas e regular voluntariamente a alocação dos recursos de atenção). Ainda não está claro se essas deficiências resultam de uma alteração geral no controle executivo da atenção ou de disfunções numa habilidade de atenção específica, ou simplesmente resultados de uma desaceleração no processamento cognitivo (Heeren et al., 2014).

Cuny et al. (2004b) estudaram os mecanismos de atenção involuntária e analisaram o desempenho na categorização de sons em sujeitos com zumbido, zumbido simulado e grupo controle. Os achados sugeriram uma dificuldade em direcionar a atenção quando esta coincidissem com a localização do ouvido com zumbido. Levantaram a hipótese de que a presença de zumbido pode automaticamente direcionar a atenção para esta orelha, o que por sua vez afeta o funcionamento automático do sistema de detecção de desvios.

Andersson e Mckenna (2006), em uma revisão sistemática da literatura, relataram que as evidências disponíveis sugeriam que pacientes com zumbido apresentavam sinais de viés cognitivo. O que ainda continuaria obscuro é a relação destes vieses com a atenção seletiva (em indivíduos com ansiedade) e com a memória (em indivíduos com depressão).

Acrani e Pereira (2010) investigaram o comportamento auditivo de resolução temporal (teste *Gap in Noise*) e de atenção seletiva (testes dicótico de dígitos para verificação da habilidade de figura-fundo e de fala com ruído branco, para verificação da habilidade fechamento auditivo) de 45 pacientes com zumbido e audição normal, THI médio de 12,9, com média de sensação de intensidade do zumbido (*loudness*) de 19dBNS. Concluíram que o zumbido não interferiu nas habilidades auditivas estudadas. Shakarami et al. (2015) realizaram estudo similar com 16 sujeitos e também não encontraram alterações nos testes de atenção seletiva.

Jafari et al. (2012) avaliaram a atenção auditiva em 42 trabalhadores com zumbido, com idades entre 40 anos e 56 anos. O grupo que tinha audição normal não apresentou desempenho inferior, e os autores sugeriram que o zumbido induzido por ruído, na presença de perda auditiva, afeta a atenção auditiva seletiva e dividida, e ainda que, de alguma forma, acomete os processamentos *bottom-up* e *top-down* dos estímulos da fala.

Trevis, McLachlan e Wilson (2016) examinaram componentes que influenciariam a habilidade de prestar atenção (incluindo controle cognitivo), inibição, MT e humor em 26 sujeitos com zumbido crônico. Utilizaram testes de memória de curto prazo (teste de repetição de dígitos na ordem ouvida), de trabalho de complexidade baixa (teste de repetição de dígitos na ordem inversa à ouvida) e de trabalho de complexidade alta (teste de repetição de dígitos com sequenciamento ascendente) dentre outros. Constataram que os indivíduos com zumbido crônico são menos capazes de desviar a atenção do som do zumbido em comparação com sujeitos normais.

Jiang (2016) estudou a atenção seletiva auditiva (tarefa dicótica computadorizada) de 20 pessoas (idades entre 21 anos e 75 anos com média de 56 anos, média de limiares audiométricos para 500Hz, 1.000Hz e 2.000Hz até 25dBNA) com zumbido crônico (6 meses) e comparou-os com o grupo controle. Foram aplicados: acufenometria; testes para descartar demência; e, questionários para zumbido (THI de grau 2 a 3), ansiedade, estresse e depressão. Não encontrou diferenças de desempenho entre os grupos.

Ivansic et al. (2017), numa revisão integrativa recente sobre problemas de compreensão de fala e zumbido, inferiram que estas dificuldades surgem por meio de um mecanismo central: o zumbido atrai a atenção e como consequência estes recursos não estão disponíveis para outros processos, o que se caracteriza como um déficit de atenção seletiva ou dividida.

Lima et al. (2019) avaliaram a habilidade de atenção auditiva em 15 sujeitos (idades entre 18 anos e 40 anos, média de 25,4 anos) com limiares até 25dBNA e zumbido crônico (THI grau 3) em comparação com o grupo controle. No teste de atenção seletiva (teste dicótico de dígitos) o grupo com zumbido apresentou desempenho inferior. Os autores concluíram que o zumbido pode prejudicar essa habilidade.

3.7 Mensuração de esforço auditivo

A literatura a seguir aponta diversas maneiras de mensurar o EA: medidas objetivas (fisiológicas); comportamentais (paradigmas de dupla tarefa); e,

subjetivas (testes de memória operacional de complexidade baixa e alta, e, questionários de auto-relato). Ainda não há um método padrão ouro para medição do EA e sim inúmeras tentativas de mensuração, seja em pacientes com ou sem zumbido.

Fraser et al. (2010) examinaram 60 sujeitos com audição normal com o objetivo de comparar o esforço necessário para reconhecer frases no ruído de fala, com e sem pistas visuais. Evidenciaram que em um determinado ambiente ruidoso, a compreensão da fala ocorria com menos esforço quando os participantes tinham acesso às pistas visuais de fala do locutor.

Klink, Shulte e Meis (2012) revisaram 54 publicações sobre EA e classificaram os métodos empregados para sua mensuração. Identificaram três grandes grupos: avaliação de reações fisiológicas (pupilometria, condutância da pele, ressonância magnética funcional, eletromiografia, temperatura da pele e frequência cardíaca); avaliação de performance cognitiva (paradigma de dupla tarefa e tarefa simples, MT de baixa e alta complexidade); e, avaliação subjetiva (escala direta de EA e questionários).

Picou e Ricketts (2014) estudaram o efeito do ruído de fundo e das pistas visuais no EA em sujeitos jovens com audição normal. Presumiram que essas variáveis aumentariam o EA empregado durante o teste de paradigma de dupla tarefa aplicado. O teste consistiu de uma tarefa primária de reconhecimento de monossílabos e de uma tarefa secundária simples (resposta a um estímulo visual simples), complexa (resposta a um estímulo visual mais complexo) ou semântica (resposta física com base no julgamento categórico da fala apresentada - processamento profundo). Observaram que não houve alteração alguma na tarefa primária de fala em todas as etapas. Entretanto, somente a presença do ruído de fundo alterou significativamente o desempenho (aumentando o tempo de reação) na tarefa secundária semântica que exigia maior processamento cognitivo.

Segundo Seeman e Sims (2015) o EA pode ser medido por meio de procedimentos de dupla tarefa. Eles envolvem testes simultâneos em duas modalidades sensoriais, por exemplo, os participantes devem escutar simultaneamente e repetir a fala apresentada com fundo de ruído (tarefa primária) e, ao mesmo tempo realizar uma tarefa visual secundária (como a de

identificação de letras). Neste exemplo, o EA é caracterizado pela diferença no tempo de reação da tarefa visual isolada em comparação com a tarefa de fala no ruído, com base no pressuposto de que existe compartilhamento e um conjunto limitado de recursos cognitivos para ambas as tarefas.

Pichora-Fuller et al. (2016) classificaram as mensurações de EA em três categorias, de acordo com a técnica utilizada: (1) comportamental (mensuração de MT, atenção e velocidade de processamento); (2) fisiológica (por meio de encefalografia, potenciais evocados, ressonância magnética funcional, pupilometria, testes cardíacos - variabilidade de frequência cardíaca e do período pré-ejeção, medidas de condutância da pele e biomarcadores hormonais); e, (3) de auto-relato. Com relação às medidas de condutância da pele consideraram que um aumento nos valores durante esse tipo de tarefa, também implicam no aumento do EA.

Guijo e Cardoso (2018), em uma revisão integrativa de literatura, apontaram os métodos fisiológicos usados com mais frequência na mensuração do EA: pupilometria; medidas de temperatura e condutância da pele; eletroencefalografia; eletrocardiograma; eletromiografia; potencial evocado auditivo de longa latência; frequência cardíaca; e, variabilidade de frequência cardíaca. Concluíram que não existe consenso entre os pesquisadores quanto o melhor método fisiológico para mensurar o esforço nas tarefas de percepção de fala, embora o nível de condutância da pele tenha sido considerado como a medida mais precisa até aquele momento.

Segundo Brown e Strand (2019), um método mais robusto de mensuração de EA é um teste complexo de paradigma de dupla tarefa (tarefa visual simultânea à recordação de palavras), pois comprovaram que os tempos de resposta visuais diferiam fortemente em função do nível de ruído, sem relação com o resultado do teste de MT realizado. Ou seja, o ruído aumentou o EA em jovens adultos com audição normal, independentemente da capacidade de MT. Afirmaram, ainda, que as medidas obtidas nas tarefas de MT (como as de recordação/*span* de leitura), utilizadas por muitos pesquisadores para medir EA, podem refletir somente na capacidade geral de MT ao invés do verdadeiro efeito da habilidade da MT na quantidade de esforço despendido pelos ouvintes. Os autores sugeriram cautela na suposição de que a capacidade cognitiva

(conforme medido pela capacidade MT) está relacionada com a quantidade de esforço utilizado durante uma tarefa auditiva.

A maior parte dos estudos sobre EA utiliza medidas comportamentais como o paradigma de dupla tarefa, para inferir carga ou esforço cognitivo. Se mais recursos fossem necessários para uma tarefa principal, ou seja, essa ficasse mais difícil, então menos competências estariam disponíveis para a tarefa secundária. Isso seria evidenciado por um tempo de reação mais longo ou menor precisão na tarefa secundária. Embora o paradigma de dupla tarefa tenha provado ser uma ferramenta eficaz e versátil para medir o EA, não é considerada uma medida objetiva de carga cognitiva por causa da dependência no comportamento voluntário do participante (Lau et al., 2019).

Alhanbali et al. (2019) pesquisaram a correlação entre várias medidas de mensuração de EA (pupilometria, eletroencefalografia, condutância da pele e auto-relato) em 116 sujeitos com idades entre 55 anos e 85 anos, com audição variável de grau normal a severo. A tarefa de fala utilizada foi a de recordação de dígitos na presença de ruído de fundo não-modulado. Concluíram que todas as medidas apresentaram confiabilidade adequada, exceto as de auto-relato e de condutância da pele, provavelmente porque as pessoas testadas eram mais sensíveis a fatores emocionais que outras medidas. Além disso, os autores propuseram que ao escolher algum teste, a natureza da tarefa e os aspectos das demandas devem ser levados em consideração. Constataram, ainda, que não há um padrão ouro para a mensuração de EA, uma vez que as medidas geralmente não se correlacionam e por vezes são contraditórias e inconsistentes.

Strand et al. (2018) avaliaram 111 pessoas com audição normal por meio dos testes seguintes: EA subjetivos (questionário *NASA-Task Load Index*, um instrumento de mensuração de carga mental) e comportamentais (paradigma de dupla tarefa, teste de *span* auditivo, CSCT- *Cognitive Spare Capacity Test* instrumento para mensuração de capacidade de carga mental); fisiológicos (pupilometria); cognitivos (*span* de leitura e outros testes que mensuravam inibição, atualização, velocidade de processamento e fechamento linguístico); e, de personalidade (extroversão e sensibilidade). Notaram que houve correlação moderada entre as medidas comportamentais, mas não com as medidas

subjetivas e fisiológicas de EA. Tal achado sugere que tais tarefas talvez não possuem o mesmo construto. Todas as relações entre as variáveis cognitivas e as medidas EA indicaram que uma capacidade cognitiva melhor está associada a uma redução do esforço. Os resultados também indicaram que sujeitos com maior capacidade cognitiva parecem utilizar seus recursos de forma mais eficiente, diminuindo, portanto, os efeitos do aumento do ruído de fundo durante o processamento de linguagem.

Lau et al. (2019) analisaram o EA de 33 sujeitos com audição normal por meio de tarefa de reconhecimento de fala com ruído (*babble noise* com 10 falantes) e pupilometria. Não observaram correlação entre as medidas fisiológicas e subjetivas, e sugeriram que essas medidas permitem analisar diferentes aspectos do esforço cognitivo numa tarefa de escuta.

Segundo Francis e Love (2020), apesar de várias tentativas de mensuração de EA por meio de procedimentos comportamentais (métodos de dupla tarefa, medidas de memória, etc.) e fisiológicos (condutância da pele, batimentos cardíacos, variabilidade de frequência cardíaca, período de pré-ejeção, vasoconstrição periférica, pressão arterial, dilatação de pupila, ressonância magnética funcional, eletroencefalograma, etc.), ainda não há uma medida padrão.

3.7.1 Medidas de memória de trabalho

Just e Carpenter (1992) apontaram as diferenças individuais nos resultados das avaliações de MT. Quanto maior a capacidade de MT, melhor o desempenho no teste de *reading span*. Sujeitos com habilidade de MT alta (superior) foram capazes de recordar quatro palavras ou mais, os com habilidade mediana de três a três palavras e meia, e aqueles com habilidade baixa (inferior) menos que três palavras. Os autores relataram, ainda, que apesar de no teste ter sido aplicada a leitura, os resultados obtidos representaram a habilidade de MT para linguagem como um todo. Logo, houve uma grande correlação dos resultados obtidos por meio de leitura ou escuta. Definiram, ainda, o significado de recurso cognitivo como a quantidade de ativação neural que está

potencialmente disponível para armazenamento e processamento de informações.

Rönnberg et al. (2013) descreveram o processo que estaria por trás do teste *span* de leitura, que mensurava MT de complexidade alta. Nesse teste o participante deveria ler uma frase (o mais rápido possível) e depois realizar uma tarefa para garantir que a frase foi totalmente processada. Após a leitura e interpretação de um conjunto reduzido de frases seria solicitado ao participante que se recordasse da primeira ou última palavra de cada uma das frases lidas na mesma ordem. A quantidade de frases neste conjunto e concomitantemente de palavras, aumentaria gradativamente. A extensão ou *span* da MT seria determinada como o maior conjunto de palavras que o sujeito conseguisse recordar corretamente. Observaram que os testes *span*, de maneira geral, pareciam ter relação com processos semânticos (como inibição de informações irrelevantes) e com as habilidades de prestar atenção seletivamente a um canal de informações. Reforçaram, ainda, que testes de *span* simples, como de dígitos, avaliavam, sobretudo, funções de armazenamento na memória de curto prazo e não pareciam ser bons preditores de compreensão de linguagem e de habilidades de leitura.

Segundo Mohamad, Hoare e Hall (2015) as habilidades de MT e de atenção têm sido amplamente estudadas de forma isolada de outros processos cognitivos, embora operem como um sistema interdependente com processos cognitivos de percepção e memória relacionados. Logo, quanto mais isolada a habilidade testada, menor a relação dos dados com a vida cotidiana.

A Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho - Universidade Federal de Minas Gerais (BAMT-UFMG), desenvolvida pela Universidade Federal de Minas Gerais, foi validada para a população brasileira (Wood et al., 2001). De ora em diante denominada apenas BAMT. Ela é composta por tarefas numéricas e verbais que mensuram as capacidades de coordenação e armazenagem, bem como a eficiência de processamento (Quadro 3).

Quadro 3 – Estrutura da Bateria de Avaliação de MT desenvolvida pela Universidade Federal de Minas Gerais

Estrutura BAMT – UFMG		
Componente funcional	Tarefas numéricas	Tarefas verbais
Capacidade de coordenação	Alcance de Computação (ALCCOM)	Alcance de Apreensão e Escuta (ALCESC)
Capacidade de armazenagem	Lista de Números (APRD)	Lista de Palavras (APRP)
Eficiência de processamento	Compreensão Aritmética (ATM)	Compreensão de Frases (SENT)

Fonte: Wood et al. (2001)

BAMT-UFMG = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho - Universidade Federal de Minas Gerais)

A BAMT foi adaptada e reformulada segundo as descrições do teste original criado por Salthouse e Babcock (1991). Segundo os autores, as habilidades da Língua Portuguesa, exigidas para a realização da bateria de teste, são mínimas e podem ser aplicadas em indivíduos com menos de quatro anos de escolarização. Foram avaliados 832 indivíduos, com idade entre 11 anos e 85 anos, divididos em seis grupos (estudantes de 1º e 2º graus de colégio militar, estudantes de 1º e 2º graus de escola pública, adultos jovens universitários de Psicologia, adultos jovens universitários militares de CPOR- Centro de Preparação de Oficiais da Reserva, idosos treinados em grupo e idosos treinados individualmente) com níveis educacionais distribuídos entre 3 anos e 19 anos de escolarização, por meio de um estudo comparativo entre as performances da BAMT segundo o critério de nível socioeconômico (Quadro 4). Este estudo teve como objetivo avaliar também o desempenho da BAMT em idosos, após um treinamento cognitivo.

Quadro 4 – Resultados da aplicação da etapa ALCESC da BAMT conforme grupo, sexo e grau de escolaridade

Grupo	Sexo		ALCESC				Escolaridade			Total (n)
	fem.	masc.	min	max	med	dp	min	max	med	
Jovem 1 – estudantes de 1º e 2º graus colégio militar/ classe média 11-17 anos	254	338	0	7	3,93	1,41	3	10	7,62	592
Jovem 2 – estudantes de 1º e 2º graus escola pública/ classe baixa 16-41 anos	62	25	0	7	3,11	1,76	11	11	11	87
Adulto 1 – estudantes universitários/ classe heterogênea 17-36 anos	43	13	1	7	4,82	1,32	11	19	12,71	56
Adulto 2 – estudantes Universitários CPOR classe heterogênea 18-20 anos	0	31	1	7	3,65	1,25	11	17	12,42	31
Idoso 1 – pré-treinamento em grupo/ classe heterogênea 51-85 anos	37	7	0	4	2,52	1,52	3	16	7,20	44
Idoso 1 – pré-treinamento individual/ classe heterogênea 56-85 anos	19	3	1	4	2,14	1,06	4	16	7,73	22
Total Geral	415	417								832

Fonte: Wood et al. (2001)

ALCESC = Alcance de Apreensão e Escuta; BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; fem. = feminino; masc. = masculino; mín. = mínimo; máx. = máximo; méd. = média; dp = desvio padrão; n = quantidade de pessoas analisadas

Pichora-Fuller et al. (2016) consideraram a avaliação de MT como uma das formas de mensuração do EA. Consideraram que, se neste teste os resultados são adequados, isso indica que há mais capacidade sobressalente e que menos capacidade é usada para processar informações durante a escuta. Ou seja, quanto melhor a habilidade de MT, menor o EA.

3.7.2 Medidas de memória de trabalho e zumbido

Rossiter, Stevens e Walker (2006) investigaram a relação entre zumbido

crônico (duração mínima de 9 meses) e cognição em um grupo de 19 indivíduos (16 homens e 3 mulheres com idades entre 34 anos e 63 anos, média de 48,9 anos) com suposta audição de grau normal a leve (o critério de inclusão era compreender fala numa sala silenciosa). O grupo controle era composto por 19 indivíduos sem zumbido (13 homens e 6 mulheres com idades entre 34 anos e 63 anos, média de 48,8 anos) com mesmo nível educacional, ocupação, desempenho no teste de leitura (*National Adult Reading Test*) e com grau de audição que variava de normal a leve, e que dois sujeitos usavam próteses auditivas. Utilizaram a versão auditiva do teste “*reading span*”, desenvolvido por Daneman e Carpenter (1980), que foi uma tarefa de MT de complexidade alta. Neste teste o sujeito deveria ouvir frases, julgá-las se faziam sentido ou não e, simultaneamente deveria gravar a última palavra das sentenças ouvidas na ordem correta, para posterior recordação. Os autores observaram que o grupo com zumbido teve desempenho inferior ao grupo controle.

Jiang (2016) estudou a MT por meio testes de memória de curto prazo (teste computadorizado de repetição de dígitos na ordem ouvida) e de MT de complexidade baixa (teste de repetição de dígitos na ordem inversa à ouvida) em 20 sujeitos (idades entre 21 anos e 75 anos, média de 56 anos, média de limiares audiométricos para 500Hz, 1000Hz e 2.000Hz até 25dBNA) com zumbido crônico (6 meses) e comparou-os com o grupo controle. Foram aplicados: a acufenometria; testes para descartar demência; e, questionários para zumbido (THI de grau 2 a 3), ansiedade, estresse e depressão. Não encontrou diferenças de desempenho entre os grupos. Entretanto, observou alterações de memória de curto prazo quando relacionadas com o grau de desconforto do zumbido.

Tegg-Quinn et al. (2016) realizaram uma revisão sistemática narrativa em 18 estudos que avaliaram a função cognitiva em pacientes com zumbido. Notaram grande diversidade de metodologia, o que dificultou a comparação entre os estudos: testes cognitivos variados (24 testes objetivos comportamentais, nove eletrofisiológicos, um oculomotor e um questionário); heterogeneidade dos sujeitos; e, gerência de outras variáveis (audição, aspectos psicológicos, etc.). A análise revelou que existe uma relação clara entre zumbido e a função cognitiva de controle executivo da atenção, e que a presença

concomitante de depressão, ansiedade, sensibilidade somática e perda auditiva podem agravar as dificuldades cognitivas observadas.

Clarke et al. (2020) elaboraram a primeira investigação sistemática das revisões de literatura sobre zumbido e desempenho cognitivo, utilizando a taxonomia CHC-M. Verificaram que nenhuma das três revisões existentes na literatura, explorou de forma abrangente a veracidade da associação entre zumbido e desempenho cognitivo.

Segundo Ismail et al. (2020), dificuldades na competência comunicativa (ouvir, falar, ler, escrever, conversar e interagir socialmente) resultam em deficiências cognitivas subjacentes (atenção, memória, organização, processamento de informação, resolução de problemas e funções executivas). A presença de zumbido crônico causa estresse no paciente que, por sua vez, afeta suas atividades diárias. O estresse tem um efeito significativo na formação da memória e aprendizagem. Em resposta às situações estressantes, o cérebro libera hormônios e neurotransmissores que afetam os processos de codificação da memória no hipocampo.

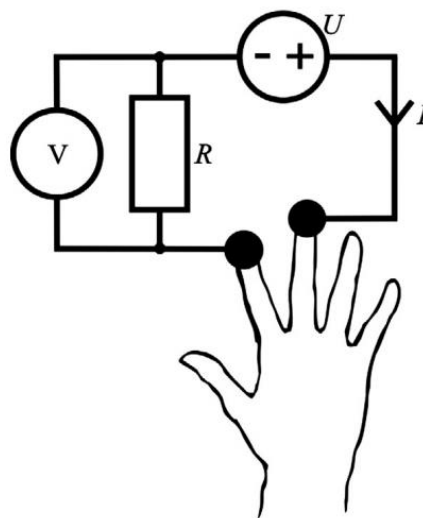
3.7.3 Medidas de condutância da pele

Ben-Shakhar (1985) apontou a grande variabilidade de respostas individuais na MMCP (Mensuração de Medida de Condutância da Pele) e a dificuldade para analisar estatisticamente um grupo de respostas, uma vez que experimentos psicofisiológicos nem sempre apresentam distribuição similar.

Dawson, Schell e Fillion (2001) elaboraram um manual para padronização das mensurações das medidas eletrodermais. A MMCP teria sido utilizada inicialmente, em 1888, pelo neurologista Jean Charcot e seus colaboradores, para diagnóstico clínico. Há poucos anos foi utilizada para avaliar a atenção, processamento da informação, emoção e até mesmo estabelecer correlações com tipos de comportamentos.

Doberenz et al. (2011) pontuaram as possíveis influências da raça (pele mais escura possuiria menor quantidade de glândulas sudoríparas), sexo (diferenças hormonais), idade (pele mais seca) e índice de massa corporal (maior nível de gordura produzia respostas menores) na MMCP.

Ogorevc et al. (2013) ressaltaram a importância da metrologia (ciência que engloba todos os aspectos teóricos e práticos de uma medição) das mensurações de condutância da pele. A realização de uma calibração padronizada dos equipamentos disponíveis no mercado tornaria o teste mais confiável. Segundo os autores, a configuração mais utilizada é a de mensuração de resistência de dois fios. A voltagem/tensão U é aplicada entre os dois eletrodos, a corrente I é medida pelo voltímetro conforme a tensão no resistor R (conectado em série na pele) diminui (Figura 8). A medida de condutância da pele é a relação entre a corrente I e a voltagem U .



Fonte: Ogorevc et al. (2013)

Figura 8 - Princípio básico da medição da condutância da pele. Legenda: I – corrente; R – resistor; U – tensão; V – voltímetro. Uma tensão (voltagem U) é aplicada entre dois eletrodos (círculos pretos). A Corrente (I) passa através da pele e é medida indiretamente pelo voltímetro (V) como uma queda de tensão no resistor (R)

As medidas de condutância da pele têm sido utilizadas para quantificar o EA em tarefas de escuta dicótica. Algumas medidas objetivas na avaliação do EA foram estudadas por Mackersie e Cones (2011) em um grupo com 15 sujeitos, idade média de 27 anos e normo-ouvintes, por meio de registro de batimento cardíaco, condutância e temperatura da pele, e eletromiografia durante a execução do teste auditivo dicótico. Os autores verificaram um aumento significativo da condutância da pele e da atividade eletromiográfica em tarefas com demandas mais numerosas durante o teste auditivo. As medidas de

frequência cardíaca e temperatura da pele não apresentaram um padrão consistente.

Mehler, Reimer e Coughlin (2012) estudaram as variações de SCL (*Skin conductance response* - Resposta de condutância da pele) e frequência cardíaca em diferentes situações de demanda cognitiva em 108 motoristas experientes, divididos em grupos etários (20 anos a 29 anos, média de 24,6 anos; 40 anos a 49 anos, média de 44,5 anos; e, 60 anos a 69 anos, média de 63,3 anos) por meio de tarefas de recordação de dígitos (de baixo, médio e alto graus de dificuldade) concomitantes à tarefa controlada de dirigir na rua sem cometer qualquer infração de trânsito. No experimento era necessária maior habilidade de MT conforme o aumento da complexidade da tarefa. A motivação para assegurar a melhor performance de cada participante foi garantida por meio de recompensa monetária a cada acerto. No intuito de verificar se a fadiga acumulada na realização dos testes interferiria na MMCP, o grau de dificuldade da tarefa inicial foi randomizado. Os autores observaram que os valores de SCL aumentaram conforme a complexidade da tarefa e que o aumento da SCL está relacionado com o aumento da demanda (complexidade da tarefa). Já a frequência cardíaca, que não é totalmente controlada pelo sistema simpático, não foi considerada uma medida tão robusta como a SCL. Constataram também que o fator idade não interferiu na identificação de mudanças de aumento de demanda nestas mensurações fisiológicas.

Seeman e Sims (2015) compararam medidas psicofisiológicas do EA (condutância da pele, frequência cardíaca e variabilidade de frequência cardíaca) com medidas subjetivas (paradigma de dupla tarefa com dígitos dicóticos e frases com diferentes intensidades de ruído de fala) em sujeitos com limiares de 20dBNA entre 250Hz e 8.000Hz. As medidas de condutância da pele aumentaram somente na tarefa de maior complexidade e permaneceram semelhantes em todas as condições de ruído. Seeman e Sims inferiram que a medida de variabilidade da frequência cardíaca pode ser o indicador psicofisiológico de EA mais robusto, sensível à complexidade da tarefa e ao ruído.

Mackersie, MacPhee e Heldt (2015) examinaram o desempenho de 18 pessoas com perda auditiva (idade média de 58 anos) e 15 (idade média de 45

anos) com audição normal por meio de MMCP e variabilidade de frequência cardíaca (VFC), durante tarefa de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído tipo *babble noise*. Notaram que as medidas de condutância no ruído foram maiores nos sujeitos com perda auditiva, mas sem relação com as diversas intensidades de ruído. Na média, esses sujeitos mostraram maior excitação do sistema simpático (evidenciado pelo aumento da condutância da pele - CP) e maior supressão do sistema parassimpático (decréscimo da VFC) em relação ao grupo com audição normal.

Mackersie e Calderon-Moultrie (2016) estudaram os efeitos de tarefas de fala (com repetição de palavras) no sistema nervoso autônomo por meio de mensurações de variabilidade de frequência cardíaca e de condutância da pele em 26 jovens com limiares auditivos normais. Concluíram que tais medidas eram sensíveis para a verificação do aumento da demanda cognitiva, no entanto, outros fatores como motivação e estresse deveriam ter sido levados em consideração, pois influenciavam diretamente nos resultados.

Widyanti, Muslim e Sutalaksana (2017) avaliaram a carga de trabalho mental em 54 estudantes (idade média de 21 anos) com o objetivo de relacionar diferentes níveis de carga mental com atividades que necessitavam de habilidades de memória visual e de contagem. Utilizaram medidas de variabilidade de frequência cardíaca e de condutância da pele durante as tarefas. O estudo permitiu concluir que a MMCP era suficientemente sensível para distinguir as situações de repouso e tarefa, mas não para a distinção de diferentes níveis de carga de trabalho mental. As medidas de condutância foram consistentes com as de variabilidade de frequência cardíaca.

Mackersie e Kearney (2017) avaliaram a interação entre as situações de ameaça de avaliação social (os sujeitos foram filmados e informados que as gravações seriam avaliadas por especialistas) e demanda de tarefa auditiva de compreensão e recordação (de baixa e alta complexidade). O ensaio foi feito com 12 pessoas (idade média de 76 anos) com perda auditiva (média tonal de 46dBNA) por meio de MMCP e eletrocardiografia. Os autores observaram que as medidas de condutância da pele aumentaram em todas as situações de escuta, mas significativamente na situação de ameaça avaliativa (apenas na

tarefa mais complexa). Concluíram que o EA pode ser influenciado por outros fatores além da dificuldade da tarefa.

Tao et al. (2019), em recente revisão sistemática com 91 estudos sobre mensuração fisiológica da carga de trabalho mental, observaram que 8% dos estudos utilizaram medidas de condutância da pele. Encontraram uma relação positiva entre a MMCP e a carga de trabalho mental em 85% dos estudos, isto é, a medida de condutância da pele aumenta conforme a dificuldade da tarefa cognitiva secundária é intensificada.

Francis e Love (2020) revisaram vários métodos para mensuração de EA. As medidas fisiológicas de condutância da pele se elevam com o aumento da demanda de MT e atenção seletiva. Tais medidas são caracterizadas como tônicas (lentas) ou fásicas (rápidas). A medida tônica mais utilizada é o nível de condutância da pele (SCL – *Skin Conductance Level*). As medidas fásicas baseiam-se nas respostas de condutância da pele, ou seja, nas oscilações transitórias de condutância em um período de tempo relativamente curto. Essas respostas são indicadores confiáveis do esforço cognitivo exercido, pois são sensíveis às demandas de atenção em uma tarefa.

3.7.4 Medidas de condutância da pele e zumbido

São escassos os estudos que relacionam mensuração da atividade eletrodermal e zumbido. Algumas pesquisas tiveram como objetivo medir a atividade muscular da região do trapézio e masseter para avaliar o efeito do tratamento com *biofeedback* (Rief et al., 2005), nível de estresse (Heinecke et al., 2008) e como tarefa para avaliação da interocepção, a sensação de funcionamento dos sistemas e órgãos do corpo humano (Lau et al., 2015).

Carlsson e Erlandsson (1991) avaliaram as alterações frente a estímulos (similares ao zumbido) em 14 sujeitos (média de idade de 61 anos) com zumbido, e sete com queixa importante de incômodo (*loudness* de 14,3dBNS, com grau maior de ansiedade) e sete sem queixas (*loudness* de 15,4dBNS) por meio de eletrocardiograma e MMCP (SCL e SCR). Não encontraram diferenças nas medidas fisiológicas entre os dois grupos. Justificaram os achados pela

quantidade reduzida de participantes e talvez por algum viés durante sua seleção.

Weise, Heinecke e Rief (2008) investigaram a reprodutibilidade de medidas fisiológicas (MMCP, temperatura da pele e eletromiografia) durante 3 meses em 60 sujeitos com zumbido. Constataram que somente a eletromiografia era um teste confiável, com reprodutibilidade adequada em teste-reteste. A MMCP e a temperatura da pele não apresentaram respostas estáveis na amostra estudada.

4 MÉTODO

4 MÉTODO

4.1 Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sob o protocolo nº CAAE 89320018.6.0000.0065, versão 2 e parecer 4.767.877 (ANEXO A).

4.2 Tipo de estudo e local

Este estudo prospectivo não randomizado, de intervenção intra-sujeito, do tipo antes e depois (Grady, Cummings, Hulley, 2008, p. 184), foi desenvolvido na Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo – Brasil, e em clínica particular na cidade de Marília/SP. Utilizou-se o critério de amostragem não probabilística criteriosa, pois os participantes foram recrutados no Grupo de Pesquisa em Zumbido do Hospital das Clínicas da FMUSP e clínica particular, segundo critérios de inclusão pré-estabelecidos.

4.3 Cálculo do tamanho da amostra

Considerado um efeito mínimo clinicamente significativo de uma unidade de teste (magnitude de efeito padronizada Cohen's $d=0,7$), média global de 4,82 e desvio-padrão de 1,52 (Wood et al., 2001). Portanto, foi estimado que seriam necessários 23 participantes, em observações repetidas (emparelhadas), nos dois procedimentos, para atingir um poder estatístico de 85% e nível de significância bicaudal de 5% (Erro tipo I).

4.4 Critérios de inclusão e exclusão

4.4.1 Critérios de inclusão

- indivíduos da população brasileira e fluentes em português brasileiro;
- escolaridade mínima de 4 anos;
- zumbido uni ou bilateral contínuo há mais de 6 meses;
- acuidade auditiva normal (média de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 4.000Hz até 20dBNA) segundo critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) e Índice de Reconhecimento de fala mínimo de 96%)

Todos participantes receberam explicação sobre a pesquisa pelo responsável e assinaram o TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B).

4.4.2 Critérios de exclusão

- uso de medicação para tratamento do zumbido ou que interfira nos processos cognitivos;
- histórico de ansiedade ou depressão;
- hiperacusia;
- zumbido tipo pulsátil, rítmico e ou mioclonias;
- distúrbios de aprendizado

4.5 Procedimentos

Os dados foram coletados entre 8:00 horas e 14:00 horas (para padronizar influências do ciclo circadiano) em ambiente controlado de temperatura (entre 21 °C e 23 °C) e ruído ambiental (entre 20dB e 30dB), monitorado por decibelímetro [aplicativo *DecibelMeter – Noise detector* (Celltouch Inc. All., versão 1.2.2 para IOS)]. Cada sessão de testes teve duração aproximada e não superior a 2h.

Todos os participantes realizaram as seis etapas, respectivamente: anamnese, meatoscopia, avaliação auditiva, mensuração do EA (aplicação do teste de memória operacional de complexidade alta), registro da medida de condutância da pele, avaliação cognitiva e questionários conforme fluxograma (Figura 9).

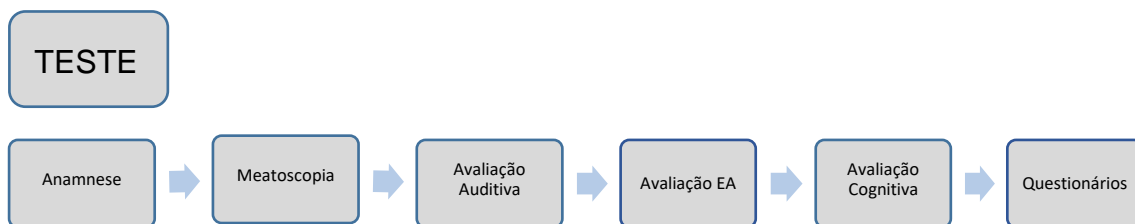


Figura 9 – Fluxograma de coleta de dados

4.5.1 Anamnese para zumbido

A anamnese específica para o zumbido encontra-se descrita no Anexo C e envolve 23 itens.

4.5.2 Meatoscopia

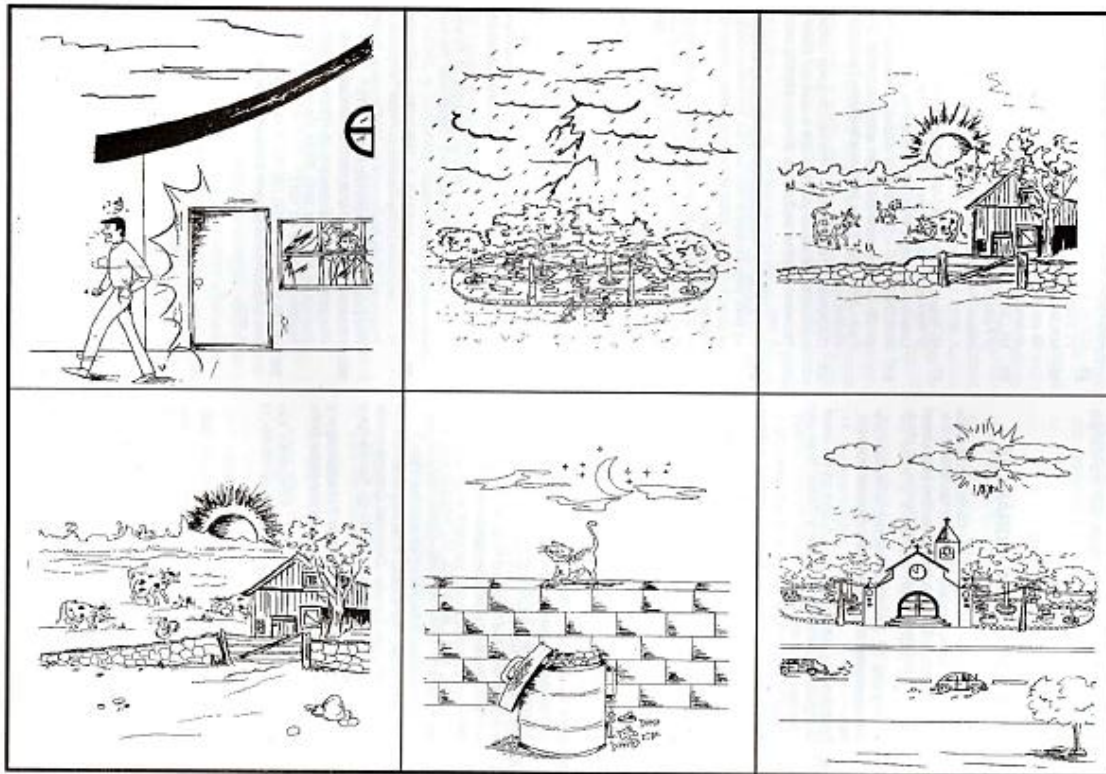
A meatoscopia foi realizada com otoscópio (Heine mini 3.000) – inspeção do meato acústico externo para garantir que não houvesse obstrução à passagem de som.

4.5.3 Bateria de testes da avaliação auditiva

A descrição da bateria de testes da avaliação auditiva, realizada em cabina acústica, envolve os itens seguintes:

- audiometrias tonal convencional (de 250Hz a 8.000Hz) com tom *warble* e vocal, pesquisa da intensidade de fala mais confortável para o sujeito (MCL – *Most Comfortable Level*) e audiometria de frequência alta (de 9.000Hz a 20.000Hz) com tom *warble*;
- pesquisa de limiar de desconforto para fala (LDL- *Loudness Discomfort Level*),

- teste de atenção seletiva (TDNV - Teste Dicótico Não Verbal), padronizado e validado para o português (Pereira, Schochat, 1997; 2011). Foi utilizada a etapa de atenção dirigida (separação binaural), por meio da qual foi avaliada a habilidade auditiva figura-fundo para sons não verbais, na intensidade obtida no MCL. O objetivo do teste foi verificar a atenção seletiva por meio de uma tarefa binaural, na qual o indivíduo foi exposto a dois sons simultaneamente, um em cada orelha. Este teste utilizou como estímulos três sons onomatopeicos (cachorro, gato e galo), e três sons ambientais (porta batendo, sino da igreja e chuva). O participante foi instruído a prestar atenção aos sons da orelha testada (atenção direcionada à direita ou esquerda), e informar verbalmente o som escutado, assim que o identificasse. Adaptação realizada por tratar-se de população adulta. No teste original os participantes deveriam apontar a figura (Ortiz, Pereira, 1997). A aplicação ocorreu em três etapas: demonstração e nomeação dos sons com relação à figura apresentada (treino – Figura 10), testes de atenção direcionada à direita e de atenção direcionada à esquerda. Foram utilizados 12 pares de estímulos na etapa de atenção à direita e à esquerda (ANEXO D). Os padrões de normalidade considerados nas etapas direita e esquerda foram: 11 acertos para cada sequência de estímulos acústicos apresentados na orelha direita ou esquerda.



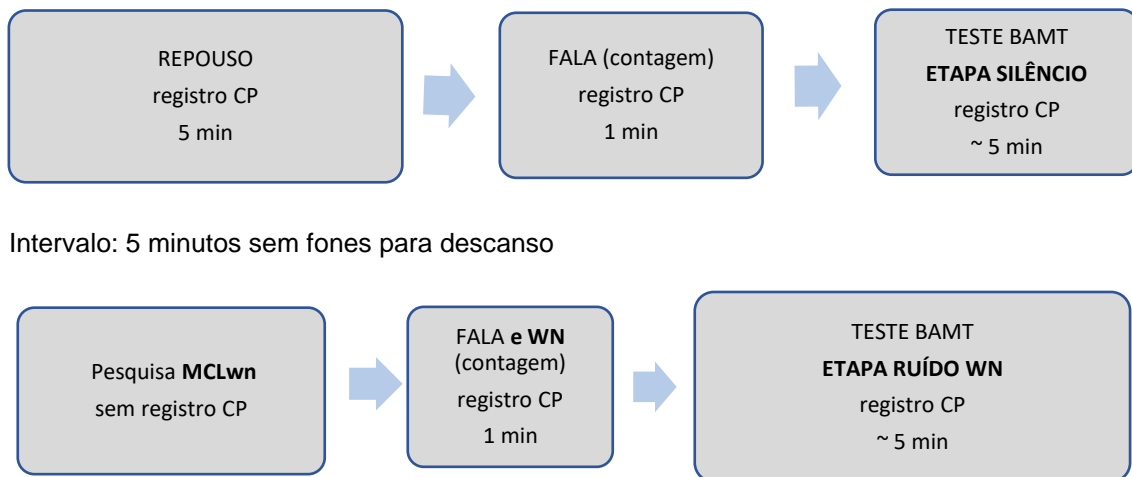
Fonte: Pereira, Schochat (1997)

Figura 10 - Quadro de respostas do teste dicótico não verbal TDNV. As figuras representam, respectivamente, os sons de porta batendo, chuva/trovão e cachorro (primeira linha); e, galo, gato e sino de igreja (segunda linha)

- pesquisa das medidas psicoacústicas de zumbido (Henry, Zaugg, Schechter, 2005): *pitch* (frequência), *loudness* (sensação de intensidade) e intensidade de mascaramento mais confortável em dBNA para ruído branco (MCL_{wn}).

4.5.4 Mensuração do EA realizada em ambiente silencioso

Para facilitar a compreensão da avaliação, separou-se a mensuração do EA, didaticamente, em subjetiva e objetiva. Entretanto, na prática, estas mensurações ocorreram simultaneamente. No exemplo da Figura 11, a avaliação iniciou-se pela etapa silêncio. Para a etapa inicial com ruído basta considerar a ordem inversa.



Intervalo: 5 minutos sem fones para descanso

Figura 11 - Fluxograma das fases do teste de EA e a etapa inicial no silêncio. Legenda: MCLwn - intensidade de ruído branco mais confortável; CP - condutância da pele; WN - ruído branco

A pesquisa para determinação da intensidade mais confortável de ruído branco, para a realização da etapa com ruído, foi realizada com fones, em ambiente silencioso, antes da etapa com ruído. A orientação fornecida ao participante foi a seguinte: “Por favor nos avise quando o volume deste chiado estiver audível e confortável, mas sem te incomodar”.

4.5.4.1 Protocolo de mensuração subjetiva de EA

A tarefa escolhida para avaliar a habilidade de memória operacional baseou-se na Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho (BAMT-UFMG), proposta por Wood (2000), único instrumento validado para o português, com algumas adaptações. Foi utilizada somente a etapa de Alcance de Apreensão de Escuta (ALCESC), na qual foi avaliada a efetividade na coordenação entre processamento e armazenamento de informação; congregou-se as tarefas de compreensão de frases e de retenção de palavras (ANEXO E). Este tipo de teste também é conhecido como “*listening span*”, tarefa de MT de complexidade alta. Optou-se pela resposta verbal (e não escrita, como no teste original). O intuito foi identificar o momento exato do início da resposta, além de evitar qualquer influência de distúrbios de linguagem escrita dos participantes. O teste foi realizado com fones, em ambiente silencioso, com o paciente posicionado de lado, em relação ao avaliador (para evitar qualquer desvio de atenção); em

ambas orelhas simultaneamente, com estímulo previamente gravado (voz da pesquisadora), na intensidade do MCL nas duas orelhas. Foram duas situações distintas: (1) no silêncio (sem ruído competitivo) e (2) no ruído (ruído branco do lado do pior zumbido, na intensidade referida como mais confortável pelo sujeito). O intervalo para descanso entre as duas testagens foi de 5min. Foram utilizadas frases diferentes nos testes em silêncio e com ruído, para evitar possível memorização. A ordem de aplicação dos testes (silêncio e ruído) ocorreu de forma randomizada, em blocos, por meio do aplicativo *Randomizer for Clinical Trial Lite* (Medsharing, versão 2.3 para IOS).

- Alcance de Apreensão de Escuta (ALCESC) – etapa silêncio
 - Orientação dada aos participantes (ANEXO F) para garantir a compreensão do teste: “Você ouvirá várias frases. Você deverá guardar a última palavra de cada frase. Além disso, cada frase é seguida por uma pergunta que você deverá responder na sequência. Depois de um número X de frases e perguntas você escutará um som de campainha. Quando ouvir esse som, por favor repita aquelas palavras decoradas. Primeiro uma frase, uma palavra, depois duas frases, duas palavras e assim por diante. Vamos treinar:

O cachorro mordeu a **menina**. Quem mordeu?

A resposta: o cachorro

Joaquim comeu a **bolacha**. Quem?

A resposta: Joaquim

Toque de campainha

A resposta: menina, bolacha”

Estímulo: teste com fala gravada composto por 10 etapas. Cada etapa possuía uma quantidade determinada de frases: etapa 1 com uma frase, etapa 2 com duas frases e assim por diante. Em cada etapa os conjuntos de frases foram apresentados três vezes. O tempo de recordação determinado para cada palavra alvo (*span*) foi de 4s. Havia um tempo de resposta esperado para a repetição de cada sequência de palavras (ANEXO G). Foi considerada como etapa de classificação aquela na qual o participante acertasse duas das três tentativas oferecidas.

- Alcance de Apreensão de Escuta (ALCESC) – etapa ruído
 - Orientação dada aos participantes (ANEXO H) para garantir a compreensão do teste: “Você ouvirá várias frases com um som de chiado no fundo. Você deverá guardar a última palavra de cada frase. Além disso, cada frase é seguida de uma pergunta que você deverá responder na sequência. Depois de um número X de frases e perguntas você escutará um som de campainha. Quando ouvir esse som, por favor repita as palavras decoradas. Primeiro uma frase, uma palavra, depois duas frases, duas palavras, e assim por diante. Vamos treinar:
 - O cachorro mordeu a **menina**. Quem mordeu?
 - A resposta: o cachorro
 - Joaquim comeu a **bolacha**. Quem?
 - A resposta: Joaquim
 - Toque de campainha
 - A resposta: menina, bolacha”

Estímulo: o teste com fala gravada possuía 10 etapas apresentadas com ruído branco simultaneamente, na intensidade referida como mais confortável pelo sujeito, do lado do zumbido mais intenso. Cada etapa foi composta por determinada quantidade de frases: etapa 1 com uma frase, etapa 2 com duas frases, e assim por diante. Em cada etapa os conjuntos de frases foram oferecidos três vezes. O tempo de recordação para cada palavra alvo foi de 4s. Havia um tempo de resposta esperado para a repetição de cada sequência de palavras (ANEXO I). Foi considerada como etapa de classificação aquela na qual o participante acertasse duas das três tentativas.

As medidas de desfecho (variável de resposta) utilizadas foram a etapa classificatória da BAMT e o resultado da quantidade total de palavras corretas repetidas (contagem de *spans*), que representaram o nível de habilidade de MT dos participantes. Supondo o exemplo do Quadro 5, o participante classificou-se na etapa três com contagem total de *spans* de 14.

Quadro 5 - Exemplo de resultado da etapa classificatória da BAMT

Étapas	Conjuntos de Frases	Resposta 1	Resposta 2	Desempenho
Etapa 1	Conjunto 1 O mecânico trocou o pneu e a roda .	Quem? O mecânico	roda	correto
	Conjunto 2 A camisa de Raul estreitou-se muito na gola .	De quem? De Raul	gola	correto
	Conjunto 3 Sua chave deve estar dentro do seu bolso .	O quê? Sua chave	bolso	correto
Acertou 3 conjuntos (todas respostas 1 e 2) - passou para etapa 2 com 3 palavras corretas				
Etapa 2	Conjunto 1 A criança sujou sua roupa toda de calda . O lavador de janelas se viu refletido no vidro .	Quem? A criança Lavador de quê? De janelas	calda vidro	correto correto
	Conjunto 2 O dono do caminhão o encheu de carga . Carla acredita que seu irmão gosta de manga .	Dono de quê? Do caminhão Quem acredita? Carla	carga manga	correto correto
	Conjunto 3 Na capela, o padre toca o órgão e o sino . Gabriel ficou alegre e deu um pulo .	Onde? Na capela Ficou como? Alegre	órgão pulo	incorreto correto
Acertou 2 conjuntos (todas respostas 1 e cinco respostas 2) - passou para etapa 3 com 5 palavras corretas				
Etapa 3	Conjunto 1 O motorista não obedeceu ao guarda . Ana acha que seu pai comprou uma moto . O marido de Andréa pagou o salário da babá .	Não fez o quê? Obedeceu Quem comprou? Seu pai Pagou o quê? O salário	guarda moto Andréa	correto correto incorreto
	Conjunto 2 O menino sente que se acostumou com o mangue . O aluno devolveu ao professor a colher . A tia acha que se perdeu no clube .	Quem? O menino Quem? O aluno Quem? A tia	manga aluno clube	incorreto incorreto correto
	Conjunto 3 Mês passado, o empresário comprou um banco. Miguel quis aprender todas as línguas do mundo. O pedreiro se cansou e caiu no sono.	Quando? Mês passado Quem? Miguel Quem? O pedreiro	banco mundo sono	correto correto correto
Acertou 1 conjunto (todas respostas 1 e seis respostas 2) – classificou-se na etapa 3 com 6 palavras corretas.				
Total geral de 14 spans corretos				

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho

Ao término do teste foi perguntado aos participantes se havia diferença com relação ao grau de dificuldade entre os testes com e sem ruído.

4.5.4.2 Protocolo de mensuração objetiva de EA

A mensuração de medida de condutância da pele ou MMCP (componente simpático) foi realizada de forma exossomática (corrente elétrica direta de 0,5V), pelo medidor de condutância da pele alemão Mindfield® eSense Skin Response Sensor, com capacidade de análise de 0µS a 100µS e frequência de amostra de 10Hz (Figura 12). Para melhor captação, os sensores (eletrodos com gel,

descartáveis, modelo 2223BR, marca 3M) foram posicionados na porção distal dos dedos indicador e médio, da mesma mão não dominante dos voluntários (Ogorevc et al., 2013). A escolha incidu na mão não dominante porque é a menos utilizada, portanto, com menor espessura da pele. O intuito foi evitar prejuízos na mensuração (Dawson, Schell, Fillion, 2001; Boucsein et al., 2012). Foi solicitado aos participantes que permanecessem com a palma da mão para cima, apoiada no braço da cadeira, com o objetivo de reduzir artefatos causados pelo movimento das mãos (Mackersie, Macphee, Heldt, 2015).

A medida de condutância da pele analisadas foi a SCL, uma medida de valor absoluto micro Siemens (μS); cujos valores podem variar de $1\mu\text{S}$ a $20\mu\text{S}$.



Fonte: Mindfield Esense Skin Response Manual® (2020)

Figura 12 – Equipamento eSense utilizado na mensuração das medidas de condutância da pele

A gravação foi iniciada minutos antes da aplicação do protocolo de mensuração subjetiva (teste de memória operacional BAMT), para as duas etapas (silêncio e ruído).

O registro da MMCP na etapa silêncio (Figura 13) foi realizado da forma seguinte:

- Registro MMCP em repouso na condição silêncio por 5min – que representou o registro basal inicial de cada participante;
- Registro MMCP na condição fala (sujeito orientado a contar até 60 em voz alta) por 1min – que representou o registro basal com fala, a ser comparado com o registro de MMCP gravado durante o teste BAMT;
- Registro MMCP durante teste BAMT na etapa silêncio (aproximadamente 5min);

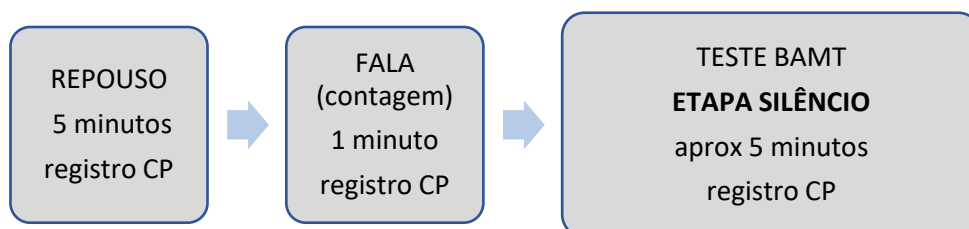


Figura 13 – Fluxograma das etapas do protocolo de mensuração objetiva de EA na etapa silêncio
 Legenda: CP - Condutância da Pele; BAMT - Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho

O registro da MMCP na etapa ruído (Figura 14) foi realizado da forma seguinte:

- Registro MMCP em repouso na condição silêncio por 5min – que representou o registro basal inicial de cada participante;
- Registro MMCP na condição fala com WN-ruído branco (sujeito orientado a contar até 60 em voz alta) por 1min – que representou o registro basal com fala e ruído, a ser comparado com o registro de MMCP, gravado durante o teste BAMT com ruído branco;
- Registro MMCP durante teste BAMT com WN-ruído branco (aproximadamente 5min);

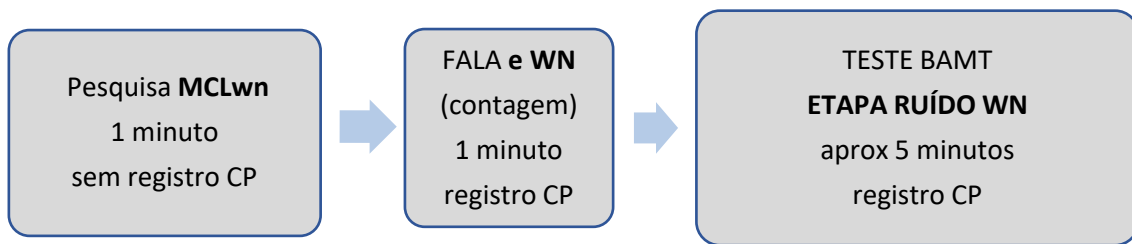


Figura 14 – Fluxograma das etapas do protocolo de mensuração objetiva de esforço auditivo na etapa com presença de ruído branco. Legenda: MCLwn - Intensidade de ruído branco mais confortável; CP - Condutância da pele; WN - *White Noise*/ Ruído branco; BAMT - Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho

Para análise foi utilizada a diferença entre os parâmetros seguintes:

- Etapa silêncio:
 - a SCL média (registro do período de tempo entre o início e o término da repetição de palavras pelo participante, durante as tentativas corretas) do teste BAMT (Cp2); e,
 - a SCL média da condição fala (Cp1) – registro de 1min
 - $Cp2 - Cp1 = CpSil$
- Etapa ruído:
 - a SCL média (registro do período de tempo entre o início e o término da repetição de palavras pelo participante, durante as tentativas corretas) do teste BAMT com ruído branco (Cp4); e,
 - a SCL média da condição fala com ruído branco (Cp3) – registro de 1min
 - $Cp4 - Cp3 = CpRuid$

A comparação de CpSil e CpRuid foi realizada dentro das mesmas etapas, para garantir a mesma carga cognitiva. Ou seja, se um participante se classificou na etapa 4 no ruído e na etapa 3 no silêncio. As SCL utilizadas para análise foram as da etapa 3.

Exemplo: supondo que o participante se classificou na etapa 3 da BAMT no silêncio, os valores de MMCP a serem utilizados resultam da média daqueles obtidos durante a repetição das palavras na análise dos conjuntos corretos 2 e 3 no silêncio (Quadro 6).

Quadro 6 - Exemplo de resultados da MMCP**ETAPA 3-silêncio** - Listas de 3 frases (12 segundos para responder após o toque da campainha)

CONJUNTO 1 Sempre me surpreendo com tanta terra.	Quem?	Eu
Longe da rua o menino pode empinar a pipa.	Onde?	Longe da rua
Pedro sabe que seu amiguinho perdeu o papel.	Quem sabe?	Pedro
() terra (x) pipa (x) papel	INÍCIO: 14h35min01s	FIM: 14h35min07s
CONJUNTO 2 A qualidade de vida se revelou boa naquela ilha.	O quê?	Qualidade de vida
O carteiro que procurava Amélia olhou no mapa.	Procurava quem?	Amélia
A moça desceu do ônibus e tomou um táxi.	Desceu de onde?	Do ônibus
(x) ilha (x) mapa (x) táxi	INÍCIO: 14h35min29s	FIM: 14h35min36s
CONJUNTO 3 Suas amigas acham que se confundiram com a roupa.	Quem?	Suas amigas
Aquela senhora recebeu um bilhete e procurou o moço.	Recebeu o quê?	Um bilhete
Eu pedi uma salada e recebi uma sopa.	Quem?	Eu
(x) roupa (x) moço (x) sopa	INÍCIO: 14h35min58s	FIM: 14h36min04s

MMPC = Mensuração de Medida de Condutância da Pele; h = hora; min = minuto; s = segundo

Análise Etapa 3-silêncio:**Cp1 (fala) = 2,53µS****Conjunto 2** - SCL média de 7 segundos (respostas entre **14h35min29s** e **14h35min36s**)**Cp2parcial (conjunto 2) = 5,02µS****Conjunto 3** - SCL média de 6s (respostas entre **14h35min58s** e **14h36min04s**)**Cp2parcial (conjunto 3) = 5,82µS****Cp2finalSilêncio** = média CP2parcial (conjuntos 2 e 3) = **5,42µS****Cpsil** = 5,42 (Cp2bamtsilêncio) – 2,53 (Cp1fala) = **2,99µS**

Os equipamentos utilizados foram:

(1) audiômetro R37a (Resonance[®], Itália) para estimulação auditiva por meio de fones (modelo DD45/HDA300) e audiômetro AC40 (Interacoustics[®], Dinamarca) com fones (modelo DD45/HDA300);

(2) microfone modelo H1 Handy Recorder (Zoom[®], Japão), posicionado a 45 graus e a 10cm, para gravação dos estímulos;

(3) cabina acústica (modelo ME-MDF 1,5x1,5x2,0, marca Audiosonic[®]);

(4) MP3 player modelo NWE394/B 8GB (Sony[®], Japão) com entrada de áudio dos estímulos e orientação, utilizados para criação e aplicação dos testes de fala.

(5) Voice Recorder Pro (Linfei Recorder Studio, versão 10.4.2). Este equipamento foi usado para a gravação das respostas dos participantes para análise posterior.

4.5.5 Avaliação cognitiva – *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*

A Avaliação Cognitiva Montreal é instrumento de rastreio cognitivo sensível aos estágios mais leves de declínio cognitivo, que acessa diferentes domínios cognitivos: atenção e concentração; funções executivas; memória; linguagem, habilidades visuoespaciais; conceituação; cálculo; e, orientação (Sarmiento, 2009).

O tempo de aplicação do MoCA foi de aproximadamente 15min. A pontuação total na avaliação é de 30 pontos e quando resultou em 26 pontos ou mais, a avaliação foi considerada normal (ANEXO J).

4.5.6 Questionários autoaplicáveis

4.5.6.1 Para triagem de depressão e ansiedade:

- HADS (*Hospital Anxiety and Depression Scale*) - Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão: instrumento de triagem que permite obter informações sobre sinais e sintomas de ansiedade e depressão. Possui 14 itens, dos quais sete são aplicados para avaliar ANSIEDADE (HADS-A) e sete para avaliar DEPRESSÃO (HADS-D). Cada um dos seus itens

pode ser pontuado de 0 a 3. A pontuação máxima é de 21 pontos para cada escala (ANEXO K). As questões ímpares destinam-se a avaliar as chances de ansiedade (HADS-A) e as pares as chances de depressão (HADS-D). Os pontos de corte apontados para ambas as situações foram: 0-7 pontos: “improvável”, 8-11 pontos: “possível” (questionável ou duvidoso), e 12-21 pontos: “provável” (Zigmond, Snaith, 1983).

- BDI (*Beck Depression Inventory*) - Inventário de Depressão de Beck: instrumento conhecido mundialmente para mensurar a intensidade de sinais e sintomas de depressão (Beck, Steer, 1993). Esta escala foi adaptada e validada para o português do Brasil (Cunha, 2001). A escala de auto-relato com 21 itens, cada um com quatro alternativas, cujo escore varia de 0 a 3, e subentende graus crescentes de intensidade de sinais e sintomas de depressão (ANEXO L). Conforme as normas da versão os pontos de corte foram subdivididos em: 0-11 = depressão “mínima” / 12-19 = “leve” / 20-35 = “moderada” / 36-63 = “severa”.
- PHQ-9 (*Patient Health Questionnaire-9*): questionário desenvolvido com um subsídio educacional da Pfizer (Kroenke, Spitzer, Williams, 2001). Composto por nove itens, com pontuação de 0 a 3 em cada um deles, com escore total que pode variar de 0 a 27 (ANEXO M). No décimo item considerou-se a frequência dos sintomas nas últimas duas semanas (o que possibilitou pontuação adicional de até três pontos). Os resultados foram classificados em depressão “mínima” (1-4), “leve” (5-9), “moderada” (10-14), “moderadamente severa” (15-19) e “severa” (20-27).
- BAI (*Beck Anxiety Inventory*) - Inventário de Ansiedade de Beck (BAI): destinado a medir a intensidade de sinais e sintomas de ansiedade por meio de uma escala com perguntas (Beck, Steer, 1993). Composto por 21 itens, em que o sujeito pode pontuar, para cada item respondido, de 0 a 4 pontos, cujo escore final poderia variar de 0 a 63 pontos (ANEXO N). Os resultados foram obtidos mediante a soma dos escores de cada item. Para a população psiquiátrica, os pontos de corte, de acordo com as normas da versão (Cunha, 2001), foram subdivididos em: 0-10 = ansiedade “mínima”, 11-19 = “leve”, de 20-30 = “moderada”, e de 31-63 = “severa”.

- GAD-7 (*Generalised Anxiety Disorder Assessment*/ Teste do Transtorno de Ansiedade Generalizada): questionário desenvolvido com subsídio educacional da Pfizer (Spitzer et al., 2006). Composto por sete itens, com pontuação de 0 a 3 para cada um deles e pode variar de 0 a 21. Considera-se a frequência dos sintomas nas últimas duas semanas (ANEXO O). Valores ≥ 10 são considerados positivos. Possui sensibilidade de 20% a 65% para transtorno de ansiedade generalizada e não contempla transtorno de pânico.

4.5.6.2 Questionário de Subjetividade de EA

O Questionário de Subjetividade de EA permite explorar as dificuldades auditivas dos participantes de acordo com o ambiente acústico (ANEXO P).

4.5.6.3 EVA (Escala Visual Analógica)

A escala visual analógica (EVA) é uma escala métrica com 10cm de comprimento usada para mensurar de forma subjetiva o nível de incômodo ou de desconforto gerado pelo zumbido, cujo escore sequencialmente varia de 0 a 10, da esquerda para direita. Trata-se de uma escala métrica ou psicométrica linear, usada para quantificar de forma subjetiva sintomas que não puderam ser mensurados diretamente. O paciente é orientado a apontar com o dedo seu nível de incômodo ou desconforto (0 – não incomoda: careta feliz a 10 – incomoda muito: careta infeliz), naquele momento, para o determinado sintoma (ANEXO Q).

4.5.6.4 THI (*Tinnitus Handicap Inventory*)

O THI é um questionário que permite avaliar o impacto do zumbido na qualidade de vida do indivíduo (Newman, Jacobson, Spitzer, 1996). Validado para o português (Ferreira et al., 2005). Contém 25 perguntas cujas respostas podem ser “sim” (escore 4), “não” (escore 0), “às vezes” (escore 2). O escore total varia de 0 a 100. O resultado é classificado em: “desprezível” ou grau 1 (escore 0 a 16), “leve” ou grau 2 (escore 18 a 36), “moderado” ou grau 3 (escore 38 a 56), “severo” ou grau 4 (escore 58 a 76), “catastrófico” ou grau 5 (escore 78 a 100). O questionário sinaliza três domínios principais: “funcional”, “emocional” e “catastrófico” (ANEXO R).

4.5.6.5 Escala de Necessidade de Descanso (ENEDE)

A Escala de Necessidade de Descanso (ENEDE) é uma versão traduzida para a língua portuguesa e adaptada para a cultura brasileira (Moriguchi, Alem, Coury, 2011), a partir da versão inglesa da *Need for Recovery Scale*. A finalidade do instrumento é mensurar a necessidade de descanso após um dia de trabalho e, assim, proporcionar a avaliação da fadiga induzida e a qualidade do tempo de recuperação. A ENEDE também avaliou os efeitos da fadiga em curto prazo: falta de atenção, irritabilidade, isolamento social, redução do desempenho e da qualidade do tempo de recuperação após o trabalho. A escala contém 11 perguntas, com quatro alternativas de resposta, e uma pontuação equivalente para cada uma delas (sempre = 3, frequentemente = 2, algumas vezes = 1 e nunca = 0).

Apoiada em Moriguchi, Alem e Coury (2011), a somatória das questões variou de 0 (mínima) a 33 (máxima) e, por fim, foi aplicada uma regra de três direta em que o valor máximo era 100, transformando-a em uma escala de 0 a 100 pontos. Para a análise, os valores da ENEDE foram agrupados em duas categorias, ≤ 45 (menor quantidade de sintomas e menor necessidade de descanso) e > 45 (maior quantidade de sintomas e maior necessidade de descanso). Quanto maior a pontuação, maior a quantidade de sintomas emocionais, cognitivos e comportamentais de fadiga, portanto, maior a necessidade de recuperação dos trabalhadores (ANEXO S).

4.6 Análise estatística

Os dados quantitativos e categóricos foram descritos seguindo os procedimentos tradicionais de média, desvio-padrão, contagens e percentuais. Uma vez que houve ruptura de pressupostos distribucionais dos dados quantitativos, ou seja, o tipo de distribuição de dados seguiu o padrão binomial negativo, utilizou-se a análise de razão de média (*mean-ratio*).

Para comparação dos grupos BAMT, silêncio e ruído, foi utilizado um modelo de equações de estimativas generalizadas (EEG) com matriz de covariância com estrutura de correlação permutável (*exchangeable*) e com

função de ligação baseada na distribuição binomial negativa. Adicionalmente foram apresentados seus respectivos intervalos de confiança. Os dados foram modelados para o efeito de potenciais efeitos confundidores.

Para verificação da correlação entre os resultados da BAMT e MMCP foi utilizada a Correlação de Spearman.

A análise foi executada com os programas SPSS versão 25.0 e JAMOVI versão 1.6.23.0. Os achados com valor $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Casuística

A amostra era composta por 25 indivíduos, destes 17 do sexo feminino (68%) e 8 do masculino (32%), com idades entre 24 anos e 71 anos (média de 49,6 anos) e grau de escolaridade entre 4 anos e 20 anos (média 13,3 anos), conforme Tabela 1. Os resultados dos questionários de triagem de depressão e ansiedade HAD, BDI e BAI foram similares aos obtidos no PHQ-9 e GAD-7.

Tabela 1 – Descrição das características da população avaliada

Variável	Descrição
Idade (anos)	
média ± DP	49,6 ± 14
mediana (mín.; máx.)	50 (24; 71)
Sexo, n (%)	
masculino	8 (32%)
feminino	17 (68%)
Escolaridade (anos)	
média ± DP	13,3 ± 4,17
mediana (mín.; máx.)	15 (4; 20)
Cognição/MoCA, n (%)	
normal	13 (52%)
inferior	12 (48%)
Atenção Seletiva/TDNV, n (%)	
normal	24 (96%)
inferior	1 (4%)
Tempo de Sono (horas)	
média ± DP	6,32 ± 1,55
mediana (mín.; máx.)	7 (3; 9)
Necessidade de Descanso/ENEDE, n (%)	
sim	9 (37,5%)
não	15 (62,5%)
Triagem Depressão/ PHQ-9, n (%)	
mínima	12 (48%)
leve	9 (36%)
moderada	1 (4%)
moderadamente severa	3 (12%)
Triagem Ansiedade/ GAD-7, n (%)	
positivo	5 (20%)
negativo	20 (80%)
Queixa de EA, n (%)	
1 pessoa no silêncio	10 (40%)
3 pessoas no silêncio	16 (64%)
1 pessoa no ruído	18 (72%)
3 pessoas no ruído	19 (76%)

± = mais ou menos; DP = desvio padrão); mín. = mínimo; máx. = máximo; n = tamanho da amostra; % = por cento; MoCA = *Montreal Cognitive Assessment*; TDNV = Teste Dicótico Não Verbal; ENEDE = Escala de Necessidade de Descanso; PHQ-9 = *Patient Health Questionnaire 9*/ Teste de Triagem para Depressão; GAD-7 = *General Anxiety Disorder Assessment*/ Teste de Triagem para Ansiedade Generalizada

Com relação ao zumbido, 11 pessoas referiram som tipo apito (44%) e 14 som tipo chiado (56%). Destes, 16 (64%) com queixa unilateral e 9 (36%) bilateral, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Descrição das características do zumbido das pessoas avaliadas

Variável	Descrição
Tempo (anos)	
média ± DP	8,5 ± 9,26
mediana (mín.; máx.)	5 (0,75; 40)
Tipo, n (%)	
chiado	14 (56%)
apito	11 (44%)
Lateralidade, n (%)	
unilateral	16 (64%)
bilateral	9 (36%)
Pitch, n (%)	
tom puro entre 6kHz e 8kHz	9 (36%)
tom puro acima 8kHz	2 (8%)
NB até 4kHz	6 (24%)
NB entre 6kHz e 8 kHz	6 (24%)
NB acima 8kHz	2 (8%)
Loudness (dB)	
média ± DP	7,28 ± 5,20
mediana (mín.; máx.)	5 (1; 20)
LDL para fala, n (%)	
normal	16 (64%)
alterado (≤85dB)	9 (36%)
EVA (pontuação)	
média ± DP	4,96 ± 2,79
mediana (mín.; máx.)	5 (0; 10)
THI (pontuação)	
média ± DP	30,8 ± 21,7
mediana (mín.; máx.)	27 (0; 76)
THI (%)	
0-16 – desprezível/ Grau 1	7 (29,2%)
18-36 – leve/ Grau 2	10 (41,6%)
38-56 – moderado/ Grau 3	3 (12,6%)
58-76 – Severo/ Grau 4	4 (16,6%)

± = mais ou menos; DP = desvio padrão; mín. = mínimo; máx. = máximo; n = tamanho da amostra; % = por cento; dB = decibel; kHz = quilohertz; NB = *Narrow Band*/ Faixa estreita; LDL = *Loudness Discomfort Level*/Nível de desconforto; EVA = Escala Visual Analógica; THI = *Tinnitus Handicap Inventory*/ Questionário sobre o Impacto do Zumbido na Qualidade de Vida

A avaliação audiológica foi realizada após a meatoscopia que garantiu a passagem adequada de som para todos os testes. A análise das 50 orelhas revelou grande variabilidade de resultados na audiometria de alta frequência (Tabela 3).

Tabela 3 - Descrição dos achados audiométricos em dBNA por faixa de frequência

Variável (dBNA)	Descrição
Faixa de 0,25kHz – 2kHz	
média ± DP	9,55 ± 4,81
mediana (mín.; máx.)	10 (0; 20)
Faixa de 3kHz – 8kHz	
média ± DP	10,06 ± 6,63
mediana (mín.; máx.)	10 (-10; 30)
Faixa de 9kHz – 12,5kHz	
média ± DP	20,3 ± 4,81
mediana (mín.; máx.)	18,8 (-5; SR)
Faixa de 14kHz – 20kHz	
média ± DP	23 ± 22,8
mediana (mín.; máx.)	23,8 (-15; SR)

dBNA = decibel nível de audição; ± = mais ou menos; DP = desvio padrão; mín. = mínimo; máx. = máximo; SR = sem resposta; kHz = quilohertz

5.2 Mensuração do esforço auditivo

5.2.1 Subjetiva

A mensuração do EA por meio do teste de MT foi realizada de duas formas: classificação do desempenho dos sujeitos segundo a etapa classificatória da BAMT; e, resultado da quantidade total de palavras corretas repetidas (contagem total de *spans*) no silêncio e no ruído (Tabela 4). Quanto maior a etapa classificatória ou contagem de *spans*, melhor habilidade de memória operacional, portanto, menor o esforço auditivo empregado na execução do teste.

No silêncio o desempenho por etapas foi de 1 a 3 (média de 1,6) e por contagem de *spans* de 1 a 25 (média 10,32). Na condição ruído observou-se um desempenho por etapa de 1 a 4 (média de 2,08) e por contagem de *spans* de 0 a 40 (média 15,04). Na comparação entre os resultados da BAMT etapa no silêncio e os obtidos na validação por Wood et al. (2001) evidenciou-se que o desempenho do grupo de zumbido foi inferior em toda a amostra (Tabela 5).

Tabela 4 - Descrição do desempenho no teste BAMT no silêncio e no ruído

Sujeito	Etapa Classificatória		Contagem de <i>spans</i>	
	Silêncio	Ruído	Silêncio	Ruído
1	3	4	25	39
2	1	1	4	6
3	1	3	7	25
4	3	3	24	21
5	2	2	14	14
6	3	4	24	40
7	2	3	13	25
8	1	1	6	7
9	1	2	9	11
10	1	1	1	4
11	1	1	1	1
12	2	3	16	24
13	2	3	12	20
14	1	1	4	1
15	2	2	15	15
16	2	2	14	14
17	1	1	4	5
18	1	1	5	6
19	1	1	1	5
20	2	3	16	22
21	1	1	1	3
22	1	1	6	6
23	1	1	0	0
24	1	3	11	26
25	3	4	25	36

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho

Tabela 5 - Comparação do desempenho no teste BAMT etapas no silêncio com resultados de Wood et al. (2001)

GRUPO	Wood et al. (2001)			BAMT Silêncio		
	mín.	máx.	méd.	mín.	máx.	méd.
Jovem 1 – 1º e 2º graus colégio militar						
classe média 11-17 anos	0	7	3,93	-	-	-
Jovem 2 – 1º e 2º graus escola pública						
classe baixa 16-41 anos	0	7	3,11	1	1	1
Adulto 1 – universitários						
classe heterogênea 17-36 anos	1	7	4,82	2	3	2,25
Adulto 2 – universitários CPOR						
classe heterogênea 18-20 anos	1	7	3,65	-	-	-
Idoso 1 – pré treinamento em grupo						
classe heterogênea 51-85 anos	0	4	2,52	2	3	1,86
Idoso 1 – pré treinamento individual						
classe heterogênea 56-85 anos	1	4	2,14	1	3	1,3

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; mín. = mínimo; máx. = máximo; méd. = média; - = ausência de participante

Para cada participante foram pesquisadas as intensidades de fala (MCL) e de ruído de maior conforto (Tabelas 6 e 7) na execução do teste. O MCL médio utilizado foi de 58,8dBNA e apenas um paciente preferiu uma intensidade muito baixa de 40dBNA. Já a intensidade média de ruído branco foi de 35,6dB e a relação S/R variou de 5dB a 40dB.

Tabela 6 - Descrição das intensidades do sinal de fala (MCL) e ruído branco (WN) utilizadas no teste BAMT em cada sujeito

Sujeito	MCL (dBNA)	WN (dBWN)	Relação S/R
1	60	35	25
2	60	50	10
3	55	30	25
4	55	35	20
5	55	35	20
6	60	40	20
7	40	30	10
8	60	45	15
9	70	40	30
10	65	35	30
11	55	30	25
12	60	40	20
13	60	20	40
14	60	30	30
15	50	45	5
16	60	35	25
17	60	30	30
18	60	30	30
19	60	45	15
20	60	35	25
21	60	35	25
22	60	40	20
23	60	40	20
24	60	30	30
25	65	30	35

MCL = *Most Comfortable Level*/ Intensidade mais confortável; WN = *White noise*/ Ruído branco; BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; dBNA = decibel nível de audição; dBWN = decibel de ruído branco; Relação S/R = Relação Sinal/ Ruído

Tabela 7 - Descrição das intensidades do sinal de fala (MCL) e ruído branco (WN) utilizadas no teste BAMT

Variável	Descrição
MCL (dBNA)	
média ± DP	58,8 ± 5,45
mediana (mín.; máx.)	60 (40; 70)
WN (dBWN)	
média ± DP	35,6 ± 6,66
mediana (mín.; máx.)	35 (20; 50)
Relação S/R	
média ± DP	23,2 ± 8,15
mediana (mín.; máx.)	25 (5; 40)

MCL = *Most Comfortable Level*/ Intensidade mais confortável; WN = *White Noise*/ Ruído branco; BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; dBNA = decibel nível de audição; mín. = mínimo; máx. = máximo; ± = mais ou menos; DP = desvio padrão; dBWN = decibel de ruído branco; Relação S/R = Relação Sinal/ Ruído

5.2.2 Objetiva

A mensuração objetiva foi realizada concomitantemente à subjetiva por meio do registro da condutância da pele (Tabela 8).

Notou-se grande diversidade de resultados. Qualquer movimentação do participante interferiu na captação e registro da CP. Quatorze pessoas (58,3%) apresentaram valor de condutância da pele mais baixo no ruído em relação ao silêncio. Entretanto, por diversas vezes observou-se valores baixos de CP em situações que teoricamente demandavam maior esforço auditivo e supostamente maior valor de CP.

Tabela 8 - Descrição das medidas de MMCP registradas no teste BAMT

Participante	MMCP	
	Silêncio CpSil	Ruído CpRuid
1	1,28	1,35
2	0,21	0,14
3	0,96	0,67
4	-0,11	0,62
5	3,6	1,47
6	4,97	10,59
7	0,71	0,21
8	-0,49	-1,81
9	2,7	4,26
10	0,43	0,09
11	2,19	-1,15
12	0,74	1,73
13	3,11	sem registro
14	5,04	10,15
15	2,69	-1,22
16	1,99	1,31
17	5,37	0,88
18	0,67	2,41
19	0,71	0,16
20	1,51	2,44
21	0,01	0
22	0,13	-0,23
23	0,02	0
24	3,02	0,60
25	0	0,14

MMCP = Mensuração de Medida de Condutância da Pele; BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; CpSil = Condutância da pele Silêncio; CpRuid = Condutância da pele Ruído

5.3 Efeito do ruído branco no esforço auditivo

A análise dos resultados da BAMT mostrou que o tipo de distribuição dos dados com maior aderência foi do tipo Binomial Negativa tanto para classificação em etapas como para contagem total de *spans* (Figuras 15 e 16), uma vez que os valores QIC (Verossimilhança alta em critério de modelo de independência) foram os mais baixos encontrados no teste.

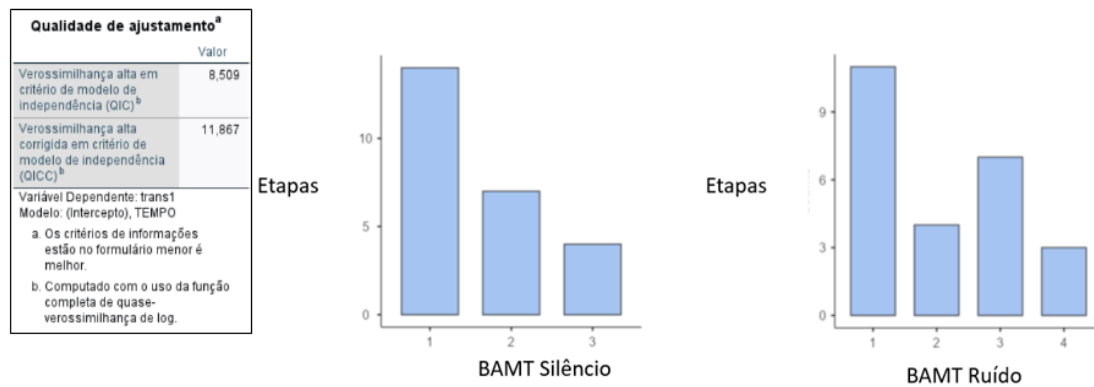


Figura 15 – Histograma dos dados BAMT (por etapas) coletados com QIC de alta aderência para distribuição binomial negativa. Legenda: BAMT (Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho); QIC (*Quasi-likelihood under the independence model criterion*/Verossimilhança alta em critério de modelo de independência)

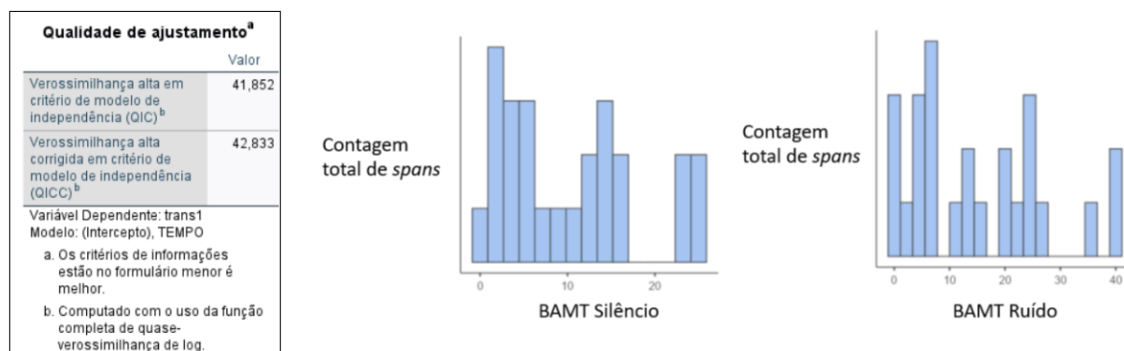


Figura 16 – Histograma dos dados BAMT contagem total de *spans* coletados com QIC de alta aderência para distribuição binomial negativa. Legenda: BAMT (Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho); QIC (*Quasi-likelihood under the independence model criterion*/Verossimilhança alta em critério de modelo de independência)

Com relação ao efeito do ruído no EA, ou seja, na etapa classificatória ou na contagem total de *spans* do teste BAMT, utilizou-se a análise de Razão de Médias (MR - *mean ratio*) em razão do tipo de distribuição de dados encontrada.

A análise dos resultados por média, revelou melhora de 30% (IC_{95%} de 15 a 45) para BAMT de etapa classificatória, e de 45% (IC_{95%} de 25 a 68) para BAMT de contagem total de *spans*, na condição ruído conforme Tabela 9. O p encontrado foi menor que 0,05 (portanto, significativo), tanto para BAMT etapa como para BAMT contagem total de *spans*. Entretanto, na análise dos intervalos de confiança, observou-se a intersecção entre os mesmos (Figura 17), ao

mostrar que não houve diferença estatística entre os grupos, o que impossibilita a extrapolação dos resultados para a população geral portadora de zumbido. Desta forma, pode-se afirmar que a presença do ruído melhorou o desempenho de apenas alguns sujeitos do grupo estudado.

Tabela 9 - Descrição de média, mediana, desvio padrão e razão de médias da BAMT etapas e BAMT contagem total de *spans* nas condições silêncio e ruído

Variável	Momento		Razão de Médias		IC 95% para RM	p
	Silêncio	Ruído	Sem inversão	Com inversão		
BAMT etapas						
média ± DP	1,60 ± 0,76	2,08 ± 1,12	0,769	1,30	1,15 - 1,45	0,003
mediana (mín.; máx.)	1(1; 3)	1(1; 4)				
BAMT contagem total de <i>spans</i>						
média ± DP	10,32 ± 8,12	15,04 ± 12,18	0,686	1,45	1,25 - 1,68	0,001
mediana (mín.; máx.)	4(0; 25)	5(0; 40)				

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; ± = mais ou menos; DP = desvio padrão; mín. = mínimo; máx. = máximo; IC = Intervalo de Confiança; RM = Razão de médias; p = significância.

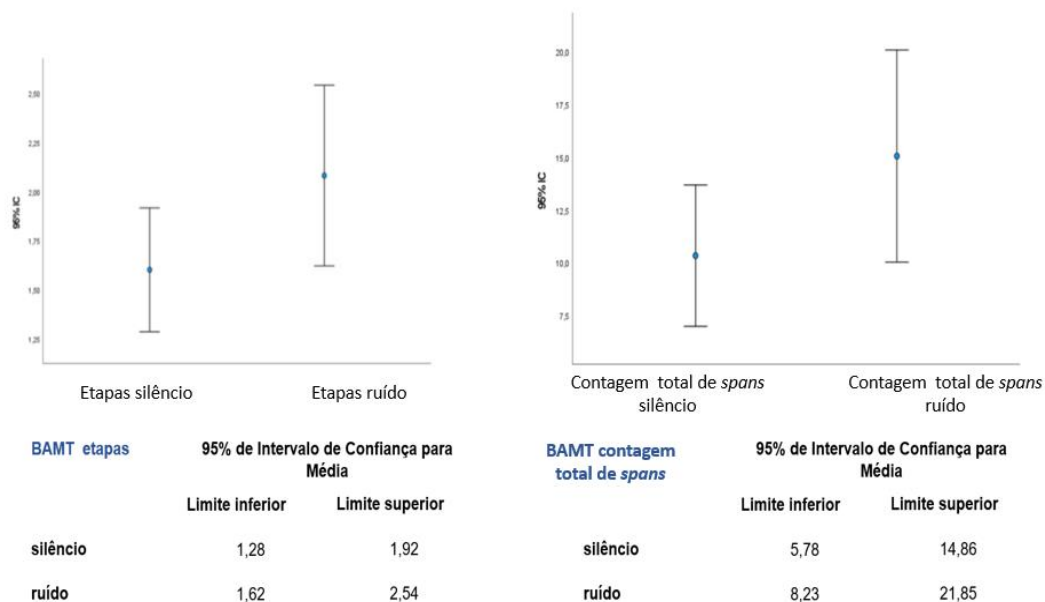


Figura 17 – Intervalos de confiança para BAMT etapas e contagem total de *spans*. Legenda: BAMT (Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho); IC (Intervalo de Confiança)

Para as análises subsequentes utilizou-se somente os dados da BAMT contagem total de *spans*, porque representaram o desempenho dos sujeitos no teste com mais riqueza de informações.

5.4 Correlação entre medidas subjetivas e objetivas

A análise entre as medidas subjetivas (teste de memória operacional BAMT contagem total de *spans*) e objetivas (mensuração de condutância da pele) do EA, no silêncio e na presença de ruído branco, revelou que não houve correlação qualquer, uma vez que o valor de p não foi significativo e o r de Spearman foi de 0,131 no silêncio e 0,346 no ruído (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10 – Análise da correlação entre a variável BAMT contagem total de *spans* e a medida de condutância da pele na condição silêncio

Correlações				
			BAMT contagem total de <i>spans</i> no silêncio	CpSil
r de	BAMT Contagem	Coefficiente de	1,000	0,131
Spearman	total de <i>spans</i> no silêncio	Correlação	-	0,531
		p (2 extremidades)		
		n	25	25

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; r = coeficiente de correlação de Spearman; CpSil = valor de condutância da pele no silêncio; p = significância; n = quantidade de participantes

Tabela 11 – Análise da correlação entre a variável BAMT contagem total de *spans* e a medida de condutância da pele na condição ruído

Correlações				
			BAMT contagem total de <i>spans</i> no ruído	CpRuid
r de	BAMT contagem	Coefficiente de	1,000	0,346
Spearman	total de <i>spans</i> no ruído	Correlação	-	0,098
		p (2 extremidades)		
		n	25	24

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; r = coeficiente de correlação de Spearman; CpRuid = valor de condutância da pele no ruído; p = significância; n = quantidade de participantes

5.5 Fatores modificadores/influenciadores do efeito do ruído branco

Nas Equações de Estimativas Generalizadas foram estudados, ainda, os possíveis fatores modificadores do efeito do ruído branco na BAMT contagem total de *spans* (Tabela 12). Somente alguns fatores apresentaram significância estatística. À medida que a idade aumentou, no grupo com idade >50 anos, a diferença do desempenho entre as condições diminuiu e ficou menos evidente a influência do ruído. Os fatores de escolaridade e cognição influenciaram a média, ou seja, quanto melhor os resultados do teste MoCA e/ou o nível de educação, melhor o desempenho do sujeito no teste BAMT nas condições testadas (silêncio e ruído), não alterando o resultado final, ou seja, o efeito do ruído branco. Com relação ao THI, a análise pela média revelou que sujeitos com maiores valores de THI apresentavam um desempenho pior no teste BAMT, também sem alterar o resultado final. A aplicação do teste de Spearman nesses dados não evidenciou correlação ($p = 0,217$ para condição silêncio e $p = 0,193$ para condição ruído).

No estudo do sequenciamento do teste, o valor de p não significativo encontrado, mostrou que a randomização realizada foi adequada, uma vez que a condição inicial do teste (silêncio) não interferiu nos resultados da BAMT.

Tabela 12 – Análise dos prováveis fatores modificadores do efeito do ruído na BAMT contagem total de *spans*

	Fatores modificadores	<i>p</i>
Características Gerais	Idade ≤50 anos	0,300
	Idade >50 anos	0,003
	Sexo	0,169
	Escolaridade	0,000
	Cognição/MoCA	0,003
	Tempo de Sono	0,275
	Necessidade de Descanso/ENEDE	0,231
	Triagem Depressão/ PHQ-9	0,114
	Triagem Ansiedade/ GAD-7	0,144
	Queixa de EA	
	Silêncio com 1 pessoa	0,106
	Silêncio com 3 pessoas	0,472
	Ruído com 1 pessoa	0,024
	Ruído com 3 pessoas	0,645
	OD - Limiares Auditivos	
	0,25kHz – 2kHz	0,246
	3kHz – 8kHz	0,792
	9kHz – 12,5kHz	0,719
	14kHz – 20kHz	0,032
	OE - Limiares Auditivos	
0,25kHz – 2kHz	0,149	
3kHz – 8 kHz	0,705	
9kHz – 12,5kHz	0,967	
14kHz – 20kHz	0,041	
Características do Zumbido	Tempo	0,515
	Tipo	0,232
	<i>Loudness</i>	0,493
	EVA	0,141
	THI	0,008
Características do teste	Sequenciamento (início pela condição silêncio)	0,960
	MCL (dBNA)	0,431
	WN (dB WN)	0,179
	Relação S/R	0,821

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; *p* = significância; ≤ = menor ou igual; > = maior; MoCA = *Montreal Cognitive Assessment*; ENEDE = Escala de Necessidade de Descanso; PHQ-9 = *Patient Health Questionnaire 9*/Teste Triagem para Depressão; GAD-7 = *General Anxiety Disorder Assessment*/ Teste Triagem para Ansiedade Generalizada; OD = ouvido direito; kHz = quilohertz; OE = ouvido esquerdo; EVA = Escala Visual Analógica; THI = *Tinnitus Handicap Inventory*/ Questionário sobre o Impacto do Zumbido na Qualidade de Vida; MCL = *Most Comfortable Level*// Nível de Maior Conforto de Fala; WN = *White Noise*/ Ruído branco; Relação S/R = Relação Sinal/ Ruído;

A análise exploratória dos dados dos 17 sujeitos (68%) que apresentaram melhora de desempenho da BAMT contagem total de *spans* na presença de ruído branco revelou os aspectos seguintes: aproximadamente 88% com traços de depressão de grau mínimo a leve, 76% sem traços de ansiedade, 88% sem queixas de EA no silêncio (na condição 1 interlocutor) e 58% com queixas de EA no ruído (na condição 3 interlocutores), conforme a Tabela 13.

Tabela 13 – Descrição das características da amostra com relação à BAMT contagem total de *spans* no ruído

Desempenho BAMT ruído	Melhor		Igual		Pior	
	17		6		2	
n	n	%	n	%	n	%
Sexo						
Feminino	10	58,82	6	100	1	50
Masculino	7	41,18	0	0	1	50
Idade (anos)						
≤50	8	47,06	4	66,67	1	50
>50	9	52,94	2	33,33	1	50
Escolaridade (anos)						
≤11	7	41,18	2	33,33	2	100
>11	10	58,82	4	66,67	0	0
Cognição/MoCA						
até 20	2	11,76	1	16,67	1	50
21 – 25	6	35,29	2	33,33	0	0
26 – 28	8	47,06	3	50	0	0
≥29	1	5,88	0	0	1	50
Tempo de Sono (horas)						
3 a 5	7	41,18	0	0	2	100
6 a 8	9	52,94	6	100	0	0
≥9	1	5,88	0	0	0	0
ENEDE						
Sim	6	35,29	3	50	1	50
Não	11	64,71	3	50	0	0
Depressão/ PHQ-9						
Mínima	9	52,94	2	33,33	1	50
Leve	6	35,29	2	33,33	1	50
Moderada	1	5,88	0	0	0	0
Moderadamente severa	1	5,88	2	33,33	0	0

Continua

Continuação da Tabela 13

Desempenho BAMS ruído	Melhor		Igual		Pior	
n	17		6		2	
	n	%	n	%	n	%
Ansiedade/ GAD-7						
Positivo	4	23,53	0	0	1	50
Negativo	13	76,47	6	100	1	50
Queixa de EA						
1 pessoa no silêncio						
Sim	2	11,76	2	33,33	0	0
Não	15	88,24	4	66,67	2	100
3 pessoas no silêncio						
Sim	4	23,53	4	66,67	0	0
Não	13	76,47	1	16,67	2	100
1 pessoa no ruído						
Sim	9	52,94	3	50	0	0
Não	8	47,06	3	50	2	100
3 pessoas no ruído						
Sim	10	58,82	5	83,33	0	0
Não	7	41,18	1	16,67	2	100

n = quantidade de participantes; % = por cento; ≤ = menor ou igual; > = maior; MoCA = *Montreal Cognitive Assessment*/ Teste de Avaliação Cognitiva Montreal; ≥ = maior ou igual; ENEDE = Escala de Necessidade de Descanso; PHQ-9 = *Patient Health Questionnaire 9*/ Teste Triagem para Depressão; GAD-7 = *General Anxiety Disorder Assessment*/ Teste Triagem para Ansiedade Generalizada; EA = Esforço Auditivo

Com relação às características auditivas, observou-se que 35% dos participantes apresentou LDL alterado, mas sem queixa de hiperacusia. A intensidade de ruído branco mais frequente foi de 30dB a 35dB (58%), seguida de 40dB a 45dB (29%), e a relação S/R mais predominante foi de 30, 15 e 20 respectivamente (29%, 23% e 17%), conforme a Tabela 14. Evidenciou-se também, que apenas um participante referiu a sensação de que a execução do teste sem ruído parecia ser mais fácil e que 70,59% (12 indivíduos) referiram que não sentiram diferença quanto ao grau de dificuldade do teste no silêncio em relação ao ruído.

Tabela 14 – Descrição das características auditivas da amostra em relação ao desempenho na BAMT contagem total de *spans* no ruído

Desempenho BAMT ruído	Melhor		Igual		Pior	
	17		6		2	
n	n	%	n	%	n	%
Limiares auditivos direitos						
0,250kHz-8kHz						
normal	17	100,00	6	100,00	2	100,00
alterado	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9kHz -12kHz						
normal	13	76,47	4	66,67	2	100,00
alterado ≥40	4	23,53	2	33,33	0	0,00
14kHz - 20kHz						
normal	12	70,59	4	66,67	2	100,00
alterado ≥40	5	29,41	2	33,33	0	0,00
Limiares auditivos esquerdos						
0,250kHz-8kHz						
normal	17	100,00	6	100,00	2	100,00
alterado	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9kHz -12kHz						
normal	15	88,24	4	66,67	2	100,00
alterado ≥ 40	2	11,76	2	33,33	0	0,00
14kHz - 20kHz						
normal	14	82,35	4	66,67	2	100,00
alterado ≥40	3	17,65	2	33,33	0	0,00
MCL						
40-55	2	11,76	3	50,00	1	50,00
60- 65	14	82,35	3	50,00	1	50,00
70	1	5,88	0	0,00	0	0,00
WN						
20	1	5,88	0	0,00	0	0,00
30 -35	10	58,82	3	50,00	2	100,00
40- 45	5	29,41	3	50,00	0	0,00
50	1	5,88	0	0,00	0	0,00
Relação S/R						
5	0	0,00	1	16,67	0	0,00
10	2	11,76	0	0,00	0	0,00
15	4	23,53	0	0,00	0	0,00
20	3	17,65	3	50,00	1	50,00
25	2	11,76	2	33,33	0	0,00
30	5	29,41	0	0,00	1	50,00
35	1	5,88	0	0,00	0	0,00

Continua

Continuação da Tabela 14

Desempenho BAMT ruído	Melhor		Igual		Pior	
n	17		6		2	
	n	%	n	%	n	%
LDL						
normal	11	64,71	4	66,67	1	50,00
alterado	6	35,29	2	33,33	1	50,00
Percepção de teste mais fácil						0,00
silêncio	1	5,88	0	0,00	0	0,00
ruído	4	23,53	2	33,33	1	50,00
igual	12	70,59	3	50,00	1	50,00
TDNV						
normal	17	100,00	5	83,33	2	100,00
alterado	0	0,00	1	16,67	0	0,00

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; n = quantidade de participantes; % = por cento; kHz = quilohertz; MCL = *Most Comfortable Level*/ Intensidade mais confortável; WN = *White Noise*/Ruído branco; Relação S/R (relação sinal ruído); LDL = *Loudness Discomfort Level*/Nível de desconforto; TDNV = Teste Dicótico não Verbal

Na análise das características do zumbido observou-se uma predominância dos graus 1 e 2 no THI e de zumbido com mais de 2 anos de existência. Cerca 47% apresentaram *loudness* até 5dB e 53% até 15dB, e 70% dos participantes tiveram queixa de zumbido unilateral (Tabela 15).

Tabela 15 – Descrição das características do zumbido da amostra em relação ao desempenho na BAMT contagem total de *spans* no ruído

Desempenho BAMT ruído	Melhor		Igual		Pior	
n	17		6		2	
	n	%	n	%	n	%
Tempo de zumbido (anos)						
até 1	1	5,88	2	33,33	1	50,00
2 a 5	8	47,06	1	16,67	1	50,00
6 a 10	4	23,53	1	16,67	0	0,00
>10	4	23,53	2	33,33	0	0,00
Tipo						
apito	2	11,76	4	66,67	0	0,00
chiado	4	23,53	2	33,33	2	100,00
Lateralidade						
unilateral	12	70,59	4	66,67	0	0,00
bilateral	5	29,41	2	33,33	2	100,00

Continua

Continuação da Tabela 15

Desempenho BAMT ruído	Melhor		Igual		Pior	
	17		6		2	
n	n	%	n	%	n	%
Pitch						
tom puro até 8kHz	8	47,06	2	33,33	0	0,00
tom puro >8kHz	1	5,88	0	0,00	0	0,00
NB até 1,5kHz	2	11,76	1	16,67	1	50,00
NB entre 3kHz a 8kHz	5	29,41	2	33,33	1	50,00
NB >10kHz	1	5,88	1	16,67	0	0,00
Loudness (dB)						
até 5dB	8	47,06	4	66,67	1	50,00
6dB a 10dB	2	11,76	1	16,67	0	0,00
11dB a 15 dB	7	41,18	1	16,67	0	0,00
16dB a 20 dB	0	0,00	0	0,00	1	50,00
EVA						
0	0	0,00	1	16,67	0	0,00
1	2	11,76	1	16,67	0	0,00
2	1	5,88	0	0,00	0	0,00
3	2	11,76	0	0,00	0	0,00
4	2	11,76	2	33,33	0	0,00
5	2	11,76	2	33,33	0	0,00
6	3	17,65	0	0,00	0	0,00
7	1	5,88	0	0,00	0	0,00
8	2	11,76	0	0,00	2	100,00
9	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	2	11,76	0	0,00	0	0,00
THI						
0-16 – desprezível/Grau 1	5	29,41	2	33,33	0	0,00
18-36 – leve/Grau 2	9	52,94	0	0,00	1	50,00
38-56 – moderado/Grau 3	1	5,88	1	16,67	1	50,00
58-76 – severo/Grau 4	2	11,76	2	33,33	0	0,00
78-100 – catastrófico/Grau 5	0	0,00	0	0,00	0	0,00

BAMT = Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho; n = quantidade de participantes; % = por cento; dB = decibel; THI = *Tinnitus Handicap Inventory*/ Questionário sobre o Impacto do Zumbido na Qualidade de Vida

Com relação aos seis participantes cujo desempenho permaneceu igual no silêncio e no ruído, dois foram excluídos desta análise uma vez que a quantidade de *spans* foi ≤ 1 . Os quatro indivíduos restantes não apresentaram características em comum que pudessem elucidar tal resultado.

Finalmente, na análise exploratória dos dois participantes que tiveram desempenho pior na presença de ruído, observou-se que ambos referiram até 5 horas de sono, o que talvez possa ter influenciado nos resultados.

6 DISCUSSÕES

6 DISCUSSÕES

6.1 Características da população avaliada

A amostra selecionada para o presente ensaio clínico, apesar de não ser probabilística, apresentou média de idade de 49,6 anos e maior prevalência no sexo feminino. Os achados são similares ao estudo epidemiológico realizado na cidade de São Paulo que determinou a prevalência de portadores de zumbido em tal população e suas características clínicas (Oiticica, Bittar, 2015). Recentemente, Chamouton e Nakamura (2021) estudaram a prevalência de zumbido na cidade de Campinas/SP e também observaram uma incidência maior no sexo feminino.

Com relação aos anos de escolaridade observados nessa pesquisa, a média encontrada de 13,3 não refletiu a distribuição da amostra, uma vez que, 56% tinham grau superior completo (mais de 11 anos de escolaridade), 32% colegial completo ou superior incompleto e somente 12% com colegial incompleto (dois sujeitos com 4 anos e um com 8 anos de escolaridade). Tais achados diferem do estudo epidemiológico previamente citado (Oiticica, Bittar, 2015) que observou 43% com colegial completo e superior incompleto ou completo, provavelmente em virtude do método de amostragem utilizado no estudo.

A aplicação do MoCA revelou 48% dos sujeitos com desempenho inferior ao normal (pontuação inferior a 26), ou seja, com comprometimento cognitivo leve. Lee et al. (2020) avaliaram a neurocognição de 58 pessoas com zumbido crônico, com audição normal ou grau leve de perda auditiva com mais de 65 anos, e observaram que 17,2% apresentaram desempenho no MoCA-K (versão coreana) inferior ao normal (pontuação <23). Os autores estabeleceram a relação entre um THI \geq 30 e MoCA-K com pontuação baixa. Ou seja, um score mais alto do THI está associado a um comprometimento cognitivo leve. Hipotetizaram que o zumbido pode afetar negativamente a orientação atencional e o controle executivo, além de reduzir a velocidade de processamento cognitivo. Entretanto, a fisiopatologia exata por trás do desenvolvimento destes défices

cognitivos associados ao zumbido, ainda não está completamente elucidada. No presente estudo, os quatro pacientes com idade igual ou superior a 65 anos apresentaram MoCA com desempenho inferior ao normal, mas não se observou relação deste com o escore do THI, talvez porque a amostragem era reduzida.

A avaliação da função de atenção seletiva teve como objetivo afastar possível interferência desta na habilidade de MT de complexidade alta. Na amostra coletada, apenas um sujeito, com desempenho cognitivo inferior no MoCA, e sinais de fadiga (ENEDE positivo), apresentou dificuldades no TDNV, o que claramente pode ter influenciado o desempenho neste último. Os achados no presente estudo foram concordantes com os de Acrani e Pereira (2010) e Jiang (2016). Esses autores utilizaram tarefas dicóticas mais complexas que as do presente estudo, respectivamente uma tarefa auditiva e visual (sujeito deveria reconhecer a cor e o número da frase alvo), e uma tarefa dicótica de números. Segundo os achados, a presença de zumbido não influenciou o desempenho no teste TDNV. O escore THI foi de grau 1 a 2 em 93% da amostra analisada por Acrani e Pereira (2010) e em 85% por Jiang (2016). Lima et al. (2019) encontraram distúrbios de atenção seletiva, no entanto, em média, sua amostra era composta de escore THI grau 3, o que, de alguma forma, pode ter comprometido o processo basal de atenção.

Segundo revisão sistemática recente, feita por Chaput et al. (2020) sobre o tempo de sono e a saúde em adultos, a média de horas de sono recomendada é de 7 horas a 8 horas por noite. Na presente pesquisa a amostra apontou uma média de 6,32 horas de sono por noite: 56% (14 sujeitos) dormiam adequadamente; 32% 5 horas a 6 horas; e, 12% de 3 horas a 4 horas. É consenso na literatura que pacientes com zumbido sofrem de distúrbios do sono (Tyler, Baker, 1983; Zarenoc et al., 2017). Entretanto, na amostra do presente estudo, não foi observada relação entre as horas noturnas de sono e o teste de MT.

A aplicação do questionário ENEDE teve como objetivo investigar possíveis traços de fadiga que pudessem interferir no desempenho do teste de MT. Apesar de 37,5% dos sujeitos apresentarem traços de cansaço, tais sintomas não influenciaram os resultados do teste de MT. Adicionalmente, não se observou relação entre os resultados de traços de fadiga no ENEDE e horas

de sono reduzidas. Na literatura não existem estudos publicados que tenham aplicado o ENEDE em portadores de zumbido.

Distúrbios psiquiátricos como ansiedade e depressão são comorbidades frequentemente encontradas em pacientes com zumbido crônico (Andersson, Mckenna, 2006; Tegg- Quinn et al., 2016; Aytac et al., 2017; Waechter et al., 2019; Waechter, Wilson, Brännström, 2020). No presente estudo, observou-se sintomas depressivos de grau leve à moderadamente severo em 52% da amostra e sintomas de ansiedade em 20%. Um estudo norte-americano, que envolveu 21,4 milhões de adultos portadores de zumbido, mostrou prevalência de 25,6% (5,47 milhões) para sintomas de depressão e de 26,1% (5,59 milhões) para sintomas de ansiedade (Bhatt, Bhattacharyya, Lin, 2016). A diferença entre os achados deste estudo e dos reportados na literatura pode ser atribuída ao tamanho amostral.

Com relação à pesquisa de queixa de esforço auditivo ou compreensão de fala esta tornou-se evidente conforme mais desafiador o ambiente: 40% referiram dificuldade no silêncio com um interlocutor e 64% com três; 72% no ruído com um interlocutor e 76% com três. Tal queixa no silêncio também foi descrita por Tyler e Baker (1983), que generalizaram o questionamento como “dificuldade de compreensão de fala”, e não excluíram possíveis portadores de perda auditiva na seleção da amostra. Entretanto, ao analisar as demais queixas dos pacientes Tyler e Baker observaram que nenhuma delas parece ser indicativa de algum grau de acometimento auditivo. O aumento do porcentual da queixa, na presença de ruído, foi concordante com o encontrado por Branco (1998), talvez pela similaridade do THI entre seu estudo (75% de escores graus 1 e 2) e o aqui apresentado (65%). Huang et al. (2007) também observaram, em pacientes com zumbido e audição normal, um desempenho pior no ruído, em comparação aos sujeitos sem o sintoma. Hipotetizaram que, um escore baixo no THI, representaria menor impacto do zumbido na vida do sujeito, portanto, a queixa (compreensão de fala) apareceria somente numa situação acústica mais desafiadora. Finalmente, os achados do presente estudo foram similares aos de Degeest, Keppler, Corthals (2017), que encontraram queixa de esforço auditivo no ruído em 55,6% da amostra, no silêncio com vários interlocutores em 60%, e no silêncio apenas um interlocutor em 66,7%. Não encontraram justificativa para

tais resultados. Sugeriram a realização de mais pesquisas que pudessem esclarecer a presença do esforço auditivo no silêncio. Uma possível explicação aventada seria que a presença do zumbido, ao recrutar recursos cognitivos, restringiria a disponibilidade desses para outras tarefas de escuta, independentemente do tipo de ambiente acústico.

O tempo de zumbido presente nos pacientes analisados variou de 9 meses a 40 anos (média de 8,5 anos), e 44% da amostra de 4 anos a 10 anos. Resultados similares aos do estudo de Oiticica e Bittar (2015), que apontou 37%, nessa mesma faixa. Com relação à lateralidade, houve maior prevalência de zumbido unilateral, similar ao também descrito por Chamouton e Nakamura (2021). A média da EVA encontrada na presente pesquisa foi de 4,96, mais baixa que as descritas nos dois estudos acima, respectivamente 6,3 e 7,74. Tais diferenças, com relação ao presente estudo, poderiam ser justificadas pela amostragem reduzida.

O *pitch* agudo teve maior prevalência neste estudo, tanto para tom puro, como para *narrowband* (som tipo ruído de banda estreita). Achados similares aos de Pan et al. (2009), que observaram que portadores de zumbido, com audição normal até 8kHz, tendem a apresentar *pitch* igual ou superior a 8kHz. Os autores não conseguiram estabelecer uma relação entre o *pitch* e o audiograma. Justificaram que a resolução de meia oitava na pesquisa do *pitch*, provavelmente tenha sido insuficiente, e que não foram testadas frequências acima de 8kHz. Chamouton e Nakamura (2021) também observaram que 54,44% de sua amostra apresentou zumbido tipo apito, achados similares aos 44% do presente estudo.

Os valores de *loudness* aqui encontrados estão entre 1dBNS e 20dBNS, com média de $(7,28 \pm 5,20)$ dBNS. Resultados similares são descritos por Carlsson e Erlandsson (1991) e Acrani e Pereira (2010).

Cerca de 36% da amostra (nove sujeitos) apresentaram LDL reduzido para sons de fala, isto é: 16% 85dBNA, 16% 80dB NA e apenas 4% 65dBNA. Pode-se inferir que 32% teriam valores de LDL muito próximos aos propostos por Knobel e Sanchez (2006) como normais (de 86dBNA a 98dBNA). Uma explicação plausível, é que tal achado pode ser um sinal de hiperacusia subclínica em plena evolução. A relação entre zumbido e hiperacusia, em normo-

ouvintes, é ricamente estudada na literatura (Urnau, Tochetto, 2011). Entretanto não se encontrou pesquisas que relacionem zumbido e queixa singular de desconforto aos sons de fala (e não a tons puros). Talvez, a forma de investigação dessa queixa na anamnese e o fato da pesquisa de LDL para fala não ser realizada de forma padrão, sejam as possíveis justificativas.

Cerca de 70,8% da presente amostra apresenta escore do THI até grau leve. Achados concordantes com os de Branco (1998), Huang et al. (2007), Acrani e Pereira (2010), Jain e Sahoo (2014) e Jiang (2016). Uma justificativa para tal achado pode ser o modo como os sujeitos foram recrutados, ou seja, pacientes pertencentes ao ambulatório de audiologia geral, que tinham zumbido, mas sem queixa importante de incômodo, pois não necessariamente estavam em atendimento por causa do sintoma.

Uma variabilidade acentuada nos resultados com audiometria de altas frequências ocorreu nas faixas de 9kHz a 12,5kHz e de 14kHz a 20kHz, com limiars desde -5dB até ausência de respostas. Onze sujeitos (44%), com idade ≥ 51 anos, apresentaram limiars piores. Estes achados são similares aos de Vielsmeier et al. (2015) que avaliaram pacientes com audição normal e zumbido, e encontraram audiometria de altas frequências alterada em adultos idosos. O fundamento de tal achado pode estar na associação, bem estabelecida, entre zumbido crônico e perda auditiva, bem como no fato da audiometria de altas frequências ter mais sensibilidade para detectar alterações auditivas, do que a convencional. Ainda nesse estudo, Vielsmeier et al. notaram associação estreita entre os piores limiars de frequências altas e a lateralidade do zumbido. Achado discordante do presente estudo, que evidencia tal associação em apenas em sete participantes. Uma possível explicação, pode ser o fato de que a amostra no presente estudo apresenta 48% de participantes com limiars próximos à normalidade, em comparação aos 17% encontrados no estudo de Vielsmeier et al. (2015).

Com relação à audiometria de altas frequências, observou-se também que quatro sujeitos apresentaram ausência bilateral de resposta a partir de 16kHz e desempenho baixo no teste BAMT (etapa classificatória 1). São achados similares aos de Waechter et al. (2019), que constataram que a audição em frequências altas pode influenciar o desempenho cognitivo. Segundo estes

autores, uma explicação possível para tal achado está bem documentada no estudo de Melcher et al., 2013, que encontraram uma relação entre a menor quantidade de substância cinzenta na região subcalosa e os limiares auditivos rebaixados nas frequências altas. Como a região subcalosa participa dos processos atencionais, menos massa cinzenta nessa região pode implicar em maior dificuldade para tarefas cognitivas complexas. Melcher et al. aventam, ainda, que portadores de zumbido podem experimentar declínio cognitivo, em virtude da deterioração dos limiares de frequência alta. Ou, mais subjetivamente, vinculam tal declínio ao próprio sintoma, uma vez que pode ser percebido de forma mais proeminente e incômoda.

6.2 Mensuração de EA

6.2.1 Medida subjetiva

Ao comparar os resultados de média obtidos na condição silêncio, com os achados validados de Wood et al. (2001), o desempenho dos pacientes com zumbido foi inferior, mas ainda dentro do desvio padrão. Esses participantes são classificados como os que possuem habilidade baixa de MT, por terem desempenho inferior a 3 *spans* (Just, Carpenter, 1992). Entretanto, levando-se em consideração o fato de que o teste aplicado no presente estudo ter sido menos complexo (pois não foram utilizados recursos de leitura e escrita), esperava-se que o desempenho fosse similar, e não pior. Sendo assim, os achados corroboram com os da literatura, ou seja, a função de MT geral, nela inclusas as capacidades de estocagem e habilidades de processamento de complexidade baixa e alta, parece sofrer influência negativa no zumbido. O zumbido aumenta a carga cognitiva e diminui a capacidade residual existente para conduzir outra tarefa, caso essa exija esforço voluntário, consciente e controle estratégico. Portanto, durante uma tarefa de MT, sobram menos recursos cognitivos para um bom desempenho (Rossiter, Stevens, Walker, 2006; Andersson, 2009; Degeest, Keppler, Corthals, 2017; Gudwani et al., 2017; Tavanai, Mohammadkhani, 2018; Nagaraj, Bhaskar, Prabhu, 2020; Sharma et al., 2022). Nesse aspecto, os resultados do presente estudo discordam dos de

Mohamad, Hoare e Hall (2015), que afirmam que a literatura ainda carece de discussão coerente sobre quais construções cognitivas exatas mediarão tais tarefas, e que as evidências empíricas seriam muito limitadas. Ainda não há consenso sobre um teste padrão ouro para avaliação da MT, porquanto em muitos dos estudos não foi controlada a influência de fatores como idade, sexo, grau de escolaridade, perda auditiva, nível de fadiga, sintomas de ansiedade, traços de depressão, e empenho emocional dos portadores de zumbido, ao realizar tais análises.

A investigação revelou que sujeitos com maiores escores no THI apresentaram desempenho pior no teste BAMT, corroborando para a hipótese de que o zumbido influencia, de alguma forma, a habilidade de MT de alta complexidade. Entretanto, uma vez que a amostra do presente estudo é pequena e a significância estatística ocorreu apenas na análise da média, tal achado deve ser interpretado com cautela. São achados concordantes com Rossiter, Stevens e Walker (2006), Gudwani et al. (2017) e Wang et al. (2018). Diferentes, porém, dos resultados de Nagaraj, Bhaskar e Prabhu (2020), que não evidenciaram correlação entre THI e pontuação do teste de MT de alta complexidade, talvez por causa do tamanho da amostra. Os próprios autores sugerem que seus resultados não devem ser generalizados, pois a amostra estudada não era significativa.

6.2.2 Medida Objetiva

As mensurações da condutância da pele mostraram ser um método pouco confiável para comprovar a presença de EA. Qualquer movimentação corporal, mesmo não intencional, provocou mudanças significativas na MMCP. A variabilidade de respostas individuais encontrada neste estudo já havia sido descrita por Ben-Shakhar (1985), assim como também a falta de estabilidade nas respostas referida por Weise, Heinecke e Rief (2008).

6.3 Efeito do ruído na memória de trabalho

Não se encontrou estudo similar na literatura, no qual tenha sido avaliado o efeito do ruído branco na MT auditiva de alta complexidade, em sujeitos com zumbido crônico e audição normal.

A melhora de desempenho no teste BAMT, na condição ruído, foi encontrada em parte da amostra, apesar de não haver diferença estatística entre os grupos silêncio e ruído, quando analisados por intervalo de confiança. Logo, não poder ser extrapolada para a população geral. Tal achado pode ser explicado pelo fenômeno físico conhecido como ressonância estocástica (RE). A RE foi proposta e descrita pela primeira vez pelos físicos italianos Roberto Benzi, Alfonso Sutera e Angelo Vulpiani, em 1981, e a primeira aplicação foi feita junto com Giorgio Parisi no contexto da dinâmica climática (Benzi, Sutera, Vulpiani, 1981). Descrita como fenômeno contra-intuitivo, refere-se à resposta positiva de um sistema não linear, frente à adição de ruído branco. Na neurociência, o termo RE tem sido utilizado para descrever o fenômeno no qual um sinal muito fraco, pode ser reforçado pela adição de ruído branco. Ou seja, as frequências no ruído branco, correspondentes às frequências do sinal original, ressoam umas com as outras, amplificam o sinal original, sem amplificar o restante do ruído branco – o que resulta em aumento da relação sinal-ruído, e torna o sinal original mais proeminente (Krauss et al., 2016).

Utilizar o fenômeno da RE para explicar a influência positiva do WN no desempenho de testes de MT, somente do ponto de vista acústico, não parece suficiente. Schilling et al. (2021) hipotetizaram que a RE regula a atividade neural, do fenômeno conhecido como inibição residual. A presença de ruído externo reduz a atividade neural, com supressão da percepção do zumbido. Por meio da RE pode-se explicar como o cérebro processa informações em ambientes ruidosos, em cada nível de escala, desde sinapses individuais, neurônios individuais, até redes neurais completas. Aplicando-se este mesmo modelo de raciocínio, pode-se hipotetizar que o estímulo externo de WN reduz a atividade neural, suprime o zumbido, e libera recursos cognitivos adicionais para a realização de tarefas de MT de complexidade alta.

No tratamento do zumbido, o conceito de RE foi utilizado pela primeira vez por Pawel Jastreboff, em 2004, como um dos fatores que governava a habituação da percepção do sintoma, na TRT-*Tinnitus Retraining Therapy* (Searchfield, Kobayashi, Sanders, 2012). Ainda assim, a influência do ruído branco na MT não está clara. Há muitas controvérsias na literatura, talvez em razão da diversidade de metodologias utilizadas para tal mensuração.

Estudos de MT em macacos, com WN de intensidade alta, demonstraram haver um efeito de proteção contra distrações ambientais (Carlson et al., 1997). Embora o ruído seja frequentemente considerado um perturbador da atividade padronizada, trabalhos teóricos e experimentais mostraram que ele pode desempenhar um papel construtivo, ao aumentar a estabilidade e a regularidade do disparo neuronal, em neurônios únicos e de grupo (Ermentrout, Galán, Urban, 2008).

Herweg e Bunzeck (2015) avaliaram a influência do WN de 70dB na MT visual (funções cognitivas dependentes de dopamina) em 167 sujeitos normais. Hipotetizaram que o desempenho atencional e mnemônico melhoraria. Concluíram que o ruído não exerceu efeito geral no processamento da cognição superior e, ao invés disso, observaram redução na precisão das representações de MT.

Othman et al. (2019) estudaram a influência do ruído branco (nas condições 0dB, 5dB, 10dB e 15dB em S/R) na MT auditiva de complexidade baixa ao utilizar o princípio da RE em 20 sujeitos do sexo masculino (18 anos a 24 anos), com audição normal. Empregaram a ressonância magnética funcional para entender como as redes neurais respondiam durante a execução de diferentes relações entre o sinal e o ruído. Observaram melhora significativa, associada à maior ativação nos córtices frontal, auditivo primário e cíngulo anterior, em todas as condições de ruído, exceto na 0dB S/R. Concluíram que a relação sinal-ruído ideal, para melhorar o desempenho da MT auditiva, seria entre 10dB e 5dB S/R. No presente estudo, as relações S/R mais frequentes, no grupo de sujeitos com melhor desempenho na BAMT ruído, foram 30dB, 15dB e 20dB, o que sugere que pacientes com zumbido, talvez necessitem de uma intensidade de ruído branco maior, para obter os benefícios da RE.

6.4 Correlação BAMT e MMCP

Uma vez que não houve correlação entre as medidas subjetivas (BAMT) e as objetivas (MMCP), as mesmas não se mostraram confiáveis para mostrar diferença de EA. Estes achados corroboram com os de Ben-Shakhar (1985); Seeman e Sims (2015); Mackersie, MacPhee e Heldt (2015); Widyanti, Muslim e Sitalaksana (2017), que notaram diferença somente nas medidas de repouso e de tarefa, mas não com diferentes cargas cognitivas. Já os autores Mackersie e Cones (2011); Mehler, Reimer e Coughlin (2012); Mackersie e Calderon-Moultrie (2016); Mackersie e Kearney (2018); Tao et al. (2019) e Francis e Love (2020) evidenciaram que a MMCP é uma medida estável e confiável, talvez por causa da metodologia distinta que tenha sido empregada.

6.5 Considerações finais

Este estudo abriu frentes para novos questionamentos. Está claro que o ruído branco, de alguma forma, exerce influência na MT de complexidade alta, em razão da liberação de recursos cognitivos e redução do EA, em algum subgrupo de pacientes portadores de zumbido crônico e normo-ouvintes. O que é necessário a partir destas considerações, é entender as características dos pacientes, separados por idade, nível de escolaridade e cognição, e estabelecer, portanto, qual a intensidade de WN melhor incrementa a habilidade de MT de complexidade alta. Desta forma, atingir-se-ia um novo patamar nas possíveis aplicações da terapia sonora, como coadjuvante no tratamento do zumbido.

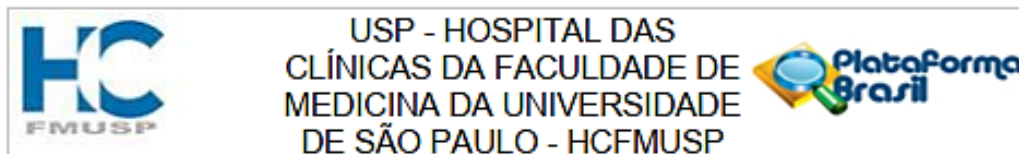
7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

- 7.1 O ruído branco influenciou de maneira positiva o desempenho do teste de memória operacional de complexidade alta no subgrupo de pacientes sem traços de sintomas de ansiedade, com traços leves de sintomas de depressão, sem queixa de compreensão de fala no silêncio, zumbido unilateral e escore do THI até grau 2, porque diminuiu o esforço auditivo empregado na tarefa cognitiva.
- 7.2 Não houve correlação entre as medidas subjetivas (teste de memória operacional de alta complexidade) e objetivas (mensuração de condutância da pele), no silêncio e na presença de ruído branco.

8 ANEXOS

ANEXO A Aprovação do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal

Pesquisador: Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 89320018.8.0000.0065

Instituição Proponente: Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.767.877

Apresentação do Projeto:

Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo primário da presente pesquisa é comparar o esforço auditivo em pacientes com zumbido e audição normal e controles (sem zumbido e com audição normal) pareados por idade, sexo e escolaridade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Já avaliados e descrito em parecer anterior.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Bem elaborada. Os pesquisadores encaminham um relatório parcial onde mostram que estão cumprindo o cronograma, com previsão de término do projeto em novembro de 2021.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

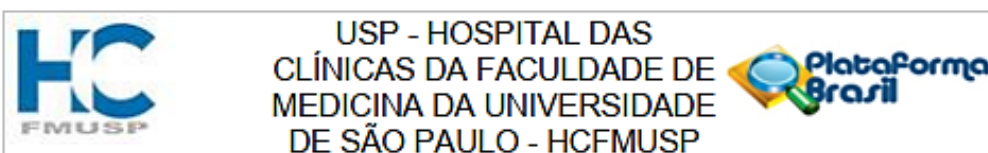
Trata-se de resposta a emenda pendente.

Já avaliados e descrito em parecer anterior.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem necessidade de adequações.

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
 Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappelq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.767.877

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1704955_E1.pdf	28/05/2021 14:17:45		Aceito
Outros	Relatorio_MIRELA.pdf	28/05/2021 14:18:44	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Outros	CartaResposta0001.pdf	28/05/2021 14:14:37	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Folha de Rosto	FR_JEANNE.pdf	22/03/2021 10:50:57	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Outros	Emenda0001.pdf	17/03/2021 11:26:19	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Outros	Carta_Comite0001.pdf	17/03/2021 11:25:54	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Outros	Testes_Questionarios.docx	17/03/2021 10:48:11	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_2021.docx	17/03/2021 10:39:32	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_HCFMUSP.docx	17/03/2021 10:38:59	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_2021.docx	17/03/2021 10:37:55	Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho	Aceito
Outros	CartaComite0001.pdf	03/05/2018 11:03:26	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Outros	CadastroCEPFMUSP.pdf	03/05/2018 11:03:02	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Outros	Anuencia.pdf	12/04/2018 09:24:26	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
 Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappesq.adm@hc.fm.usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Esforço auditivo em pacientes com zumbido crônico e audição normal

Pesquisador: Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 89320018.6.0000.0065

Instituição Proponente: Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.699.670

Apresentação do Projeto:

Projeto bem elaborado e organizado, abordando tema de interesse na área de Otorrinolaringologia. O zumbido pode ser definido como a percepção de som nas orelhas ou na cabeça, na ausência de fonte sonora externa. Têm sido amplamente descrito na literatura que pacientes com zumbido sofrem com dificuldade de concentração e na compreensão da fala, mesmo em indivíduos normo-ouvintes. O esforço auditivo pode ser definido como a soma da atenção e dos recursos cognitivos necessários para entender a fala, ou simplesmente todo esforço dispensado para tal.

Frente ao exposto, o objetivo da presente pesquisa é comparar o esforço auditivo em pacientes com zumbido e audição normal e controles (sem zumbido e com audição normal) pareados por idade, sexo e escolaridade.

Os grupos controle e zumbido serão submetidos à avaliação audiológica completa (audiometria tonal, vocal e imitancimetria, audiometria de altas frequências), questionários para triagem de depressão e ansiedade (HAD, BDI, PHQ-9, BAI e GAD-7), questionário de subjetividade do esforço auditivo, além de protocolos de mensuração subjetiva (teste auditivo dual-task) e objetiva (mensuração da variabilidade de frequência cardíaca-VFC e condutância da pele) do esforço auditivo. O grupo zumbido será submetido também à acufenometria e ao questionário THI (Tinnitus Handicap Inventory) e ao EVA (escala visual analógica).

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
Bairro: PACAEMBU CEP: 01.246-903
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3893-4401 E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 2.699.670

Por se tratar de testes novos, ainda não amplamente discutidos na literatura, será realizado um estudo piloto de pacientes e controles, aproximadamente 10 em cada grupo, que farão parte do estudo final, mas que servirão para cálculo do tamanho de amostra final a ser adotada para este estudo.

Os pacientes serão recrutados de forma randomizada na cidade de Marília – SP.

As variáveis qualitativas serão descritas para cada grupo por meio de suas frequências absolutas e relativas. Para tais variáveis a comparação entre grupos será feita por meio dos testes de qui-quadrado ou exato de Fisher (KIRKWOOD; STERNE, 2006). Serão descritas as variáveis quantitativas avaliadas para cada grupo de estudo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo).

A comparação entre grupos será feita por meio do teste Mann-Whitey (KIRKWOOD; STERNE, 2006).

Para realização das análises será utilizado o software IBM-SPSS for Windows versão 20.0 e para tabulação dos dados será utilizado o software Microsoft Excel 2003. Os testes serão realizados com nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo primário da presente pesquisa é comparar o esforço auditivo em pacientes com zumbido e audição normal e controles (sem zumbido e com audição normal) pareados por idade, sexo e escolaridade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos.

Os benefícios não foram especificados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa de doutorado que tem como objetivo comparar o esforço auditivo em pacientes com zumbido e audição normal e controles (sem zumbido e com audição normal) pareados por idade, sexo e escolaridade.

Para atingir o objetivo proposto os grupos estudo (com zumbido e audição normal) e controle (sem zumbido e audição normal) serão submetidos à avaliação audiológica completa (audiometria tonal, vocal e imitanciométrica, audiometria de altas frequências), questionários para triagem de depressão e ansiedade (HAD, BDI, PHQ-9, BAI e GAD-7), questionário de subjetividade do esforço auditivo, além de protocolos de mensuração subjetiva (teste auditivo dual-task) e objetiva

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
Bairro: PACAEMBU CEP: 01.246-903
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3893-4401 E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 2.699.670

(mensuração da variabilidade de frequência cardíaca-VFC e condutância da pele) do esforço auditivo. O grupo zumbido será submetido também à acufenometria e ao questionário THI (Tinnitus Handicap Inventory) e ao EVA (escala visual analógica).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória (TCLE e cartas de anuência do Departamento de Otorrinolaringologia e do Centro Auditivo Aquarius) encontram-se adequados.

Recomendações:

Nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1110907.pdf	03/05/2018 11:09:01		Aceito
Outros	Questionarios.docx	03/05/2018 11:06:10	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Outros	CartaComite0001.pdf	03/05/2018 11:03:26	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Outros	CadastroCEPFMUSP.pdf	03/05/2018 11:03:02	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto0001.pdf	03/05/2018 10:58:08	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	12/04/2018 09:26:03	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Outros	Anuencia.pdf	12/04/2018 09:24:26	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	12/04/2018 09:23:18	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	12/04/2018 09:21:55	Jeanne Oiticica Ramalho Ferraz	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
 Bairro: PACAEMBU CEP: 01.246-903
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)3893-4401 E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 2.699.670

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 07 de Junho de 2018

Assinado por:

Maria Aparecida Azevedo Koike Folgueira
(Coordenador)

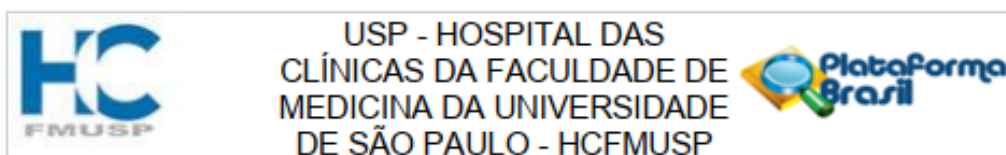
Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU CEP: 01.246-903

UF: SP Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br



Continuação do Parecer: 4.767.877

SAO PAULO, 11 de Junho de 2021

Assinado por:
ALFREDO JOSE MANSUR
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br

ANEXO B
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DA PESQUISA

Título da pesquisa – Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal

Pesquisador principal – Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho

Departamento/Instituto – Departamento de Otorrinolaringologia e Otorrinolaringologia, Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP

Este é um convite para você participar de parte da pesquisa intitulada “Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal”, do Programa de Pós-Graduação da Disciplina de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP).

O objetivo da pesquisa é comparar o esforço auditivo em pacientes com zumbido crônico e audição normal em duas situações distintas: no silêncio e na presença de ruído branco, uma vez que a queixa de que o zumbido atrapalha a compreensão de fala é muito presente.

Os procedimentos adotados serão os seguintes:

- avaliação audiológica completa (audiometria tonal, vocal e imitanciometria, audiometria de altas frequências), pesquisa de limiar de desconforto para fala (LDL- Loudness Discomfort Level), MCL (pesquisa de intensidade de maior conforto para fala) e acufenometria,
- questionários para triagem de depressão e ansiedade (HAD, BDI, PHQ-9, BAI e GAD-7),
- questionário de subjetividade do esforço auditivo,
- questionário THI e EVA (apenas nos participantes com zumbido),
- questionário Escala de Necessidade de Descanso (ENEDE),

- teste de avaliação cognitiva MoCA (Montreal Cognitive Assessment),
- protocolos de mensuração subjetiva

Teste de auditivo de esforço memória operacional (BAMT-UFMG) - teste de memória realizado em ambiente silencioso que é composto por frases que serão apresentadas duas orelhas ao mesmo tempo, num volume confortável (MCL) nas seguintes situações: no silêncio e com ruído competitivo do tipo White Noise (ruído branco) mais intenso que as frases (relação sinal/ruído -5 dB)

- protocolos de mensuração objetiva
 - mensuração da condutância da pele (suor) por meio do equipamento Mindfield® eSense Skin Response Sensor (MindField, Alemanha) posicionado nos dedos indicador e médio da mesma mão não dominante dos participantes.

Não há benefícios diretos para os participantes, entretanto, ressalta-se que a realização desta pesquisa é de suma importância para fins científicos e diagnósticos.

Não haverá acompanhamento e assistência posteriores uma vez que a pesquisa se refere a testes diagnósticos e não tratamento de doença e/ou sintoma.

Você será esclarecido sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa serão enviados para você caso deseje e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma via deste consentimento será fornecida a você.

A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional em caso de haver gastos de tempo, transporte, creche, alimentação, etc.

No caso de você sofrer algum dano decorrente dessa pesquisa, não há qualquer compensação por danos.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de dúvidas. O principal investigador é a Fonoaudióloga Mirella Boaglio Horiuti que pode ser encontrada no endereço Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 255, 6º andar, sala 6001 nos telefone(s) (11)2661-7244, e pelo e-mail. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar; tels.: (11)2661-7585; (11)2661-1548; (11)2661-1549; e-mail: cappesq.adm@hc.fm.usp.br

Fui suficientemente informado a respeito do estudo “Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal”. Eu discuti as informações acima com o Pesquisador Responsável (Jeane da Rosa Oiticica Ramalho) ou pessoa (s) por ele delegada (s) (Mirella Boaglio Horiuti) sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim os objetivos, os procedimentos, os potenciais desconfortos e riscos e as garantias. Concordo voluntariamente em participar deste estudo, assino este termo de consentimento e recebo uma via rubricada pelo pesquisador.

Assinatura do participante/representante legal

Data ____/____/____

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____/____/____

Nome resumido do projeto: Efeito do ruído branco no esforço auditivo de pacientes com zumbido crônico e audição normal

Confidencial

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido versão 1.0 de 01 de março de 2021

Nome do pesquisador: Jeanne da Rosa Oiticica Ramalho

Rubrica do Participante da
Pesquisa/Representante legal

Rubrica do Investigador
Responsável

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

ANEXO C

ANAMNESE GRUPO ZUMBIDO

NOME: _____

DATA: ____/____/____

1. Localização

OD OE CABEÇA AO PIOR OD AO PIOR OE AO OD=OE

2. Fator desencadeante

NÃO PERDA AUDITIVA RUÍDO INTENSO WHIPLASH
ESTRESSE CRISE VERTIGEM TRAUMA CRANIANO

3. Tipo de som

CHIADO APITO GRILO CIGARRA PULSAÇÃO
CLIQUE TONAL ESTALO MAR BOLHAS

4. Mão preferencial

DIREITA ESQUERDA AMBAS

5. Instalação

SÚBITA GRADUAL QTO TEMPO: _____

6. Manifestação

CONSTANTE INTERMITENTE DURA: _____ DESAPARECE: _____

7. Frequência (*pitch*)

GRAVE MÉDIA AGUDA MUITO AGUDA

8. Flutuação (no mesmo dia)

9. Perda auditiva associada

NÃO OD OE AO PIOR OD AO PIOR OE AO OD=OE

QTO TEMPO: _____

ATUALMENTE: ESTÁVEL FLUTUANDO PROGREDINDO

INSTALAÇÃO: SÚBITA GRADUAL

10. Tratamentos (Medicação para Z) / Desde qdo: _____

11. Pulsação

NÃO SIM, COMO CORAÇÃO SIM, DIFERENTE DO CORAÇÃO

12. Plenitude auricular

OD OE

13. Piora

NÃO DOCES JEJUM ÁLCOOL EXERCÍCIO FÍSICO

SILÊNCIO BARULHO MANHÃ NOITE

ESTRESSE/NERVOSISMO ABERTURA DA BOCA

APERTAMENTO DE DENTES QUEIXO PARA FRENTE/TRÁS/D/E

PRESSÃO ROSTO/CABEÇA

14. Melhora

NÃO MEDICAÇÃO SOM AMBIENTE ROTAÇÃO CERVICAL: IPSI
CONTRA

15. Interfere em atividades diárias

NÃO SONO AUDIÇÃO VIDA SOCIAL CONCENTRAÇÃO
ESTADO EMOCIONAL

16. Gera preocupação

NÃO PIORAR SURDEZ DOENÇA GRAVE

17. Diminui com música ou sons ambientais

SIM NÃO NÃO SEI

18. Piora com sons altos ou moderados

SIM NÃO NÃO SEI

19. Relação entre o tempo de sono à noite e o zumbido

SIM NÃO NÃO SEI

20. Influência do estresse

PIORA NÃO MUDA MELHORA

21. Sintomas

OTALGIA

CEFALEIA

ATM

TONTURA: VERTIGEM DESEQUILIBRIO DESMAIO FLUTUAÇÃO

22. Hábitos

CAFÉ (QTO?) _____

DOCES (QTO?) _____

CHOCOLATE (QTO?) _____

ALCOOL (QTO?) _____

JEJUM (HORÁRIOS ALIMENTAÇÃO): _____

HORAS DE SONO (HABITUAL): _____ ONTEM: _____

23. Hiperacusia

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES GERALMENTE
SEMPRE

ANEXO D
FOLHA DE MARCAÇÃO DE RESPOSTAS DO AVALIADOR
DO TESTE DICÓTICO NÃO VERBAL (TDNV)

NOME: _____

DATA: ____/____/____

() TESTE () RETESTE

1. TREINO

() porta () cachorro () gato () galo () igreja () chuva

2. TESTE

	ATENÇÃO DIREITA			ATENÇÃO ESQUERDA		OBS
	ESQUERDA	DIREITA		ESQUERDA	DIREITA	
	MCL=	MCL=		MCL=	MCL=	
1	cachorro	galo	1	cachorro	galo	
2	igreja	chuva	2	igreja	chuva	
3	gato	cachorro	3	gato	cachorro	
4	porta	chuva	4	porta	chuva	
5	gato	galo	5	gato	galo	
6	chuva	porta	6	chuva	porta	
7	galo	gato	7	galo	gato	
8	igreja	porta	8	igreja	porta	
9	galo	cachorro	9	galo	cachorro	
10	porta	igreja	10	porta	igreja	
11	cachorro	gato	11	cachorro	gato	
12	chuva	igreja	12	chuva	igreja	

RESULTADO:

	TOTAL DE ACERTOS
ATENÇÃO DIREITA	
ATENÇÃO ESQUERDA	

ANEXO E
FOLHA DE MARCAÇÃO DE RESPOSTAS DO PARTICIPANTE DO TESTE
ALCANCE DE APREENSÃO DE ESCUTA (ALCESC) - Versão original
BATERIA DE AVALIAÇÃO DA MEMÓRIA DE TRABALHO - BAMT

Caderno B

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade: _____ Sexo: (M) / (F)

Escolaridade (anos): _____

Não abra ainda este caderno!

Quando autorizado pelo aplicador, abra o caderno na página que lhe for indicada e preste atenção ao que for pedido fazer. Use lápis ou caneta para responder as questões. Não é necessário utilizar borracha.

Não escreva no espaço abaixo. Ele é reservado para a correção de seu teste.

Quem? <input type="checkbox"/> O galo <input type="checkbox"/> Juca <input type="checkbox"/> Óculos	Pôs o quê? <input type="checkbox"/> O ovo <input type="checkbox"/> O cachorro <input type="checkbox"/> O vento	Quem? <input type="checkbox"/> O namorado de Eunice <input type="checkbox"/> João <input type="checkbox"/> O tio de Eunice
---	--	--

Quando? <input type="checkbox"/> Na sexta-feira <input type="checkbox"/> No mês passado <input type="checkbox"/> Ontem	Quem informou? <input type="checkbox"/> O Diretor <input type="checkbox"/> O repórter <input type="checkbox"/> A secretária	Quem? <input type="checkbox"/> O homem <input type="checkbox"/> O garoto <input type="checkbox"/> A menina
Quem? <input type="checkbox"/> Papai <input type="checkbox"/> O cachorro <input type="checkbox"/> Cecília	Quando? <input type="checkbox"/> Semana que vem <input type="checkbox"/> Ontem <input type="checkbox"/> De manhã	Recebeu o quê? <input type="checkbox"/> A mesa <input type="checkbox"/> Notícias <input type="checkbox"/> O caixa

Quem?	O quê?	Quem?
() Os peões	() A qualidade de vida	() Suas amigas
() Eu _____	() As curvas _____	() Maria _____
() O dono da terra	() As florestas	() Sua tia
Onde?	Procurava quem?	Recebeu o quê?
() No banco	() Serviço	() Um bilhete
() Longe da rua _____	() Casas _____	() Um cheque _____
() Perto da praça	() Amélia	() A roupa
Quem sabe?	Desceu de onde?	Quem?
() Seu amiguinho	() Da escada	() O médico
() O homem _____	() Do poste _____	() Mamãe _____
() Pedro	() Do ônibus	() Eu

A maior parte do quê?	Quem elogiou?	Quem?
() Da cerca	() A professora	() O ladrão
() Dos marinheiros _____	() A menina _____	() Celso _____
() Dos assuntos	() Os meninos	() A multidão
Quem?	Quando?	Exigiu de quem?
() Marina	() Durante a semana	() De seu secretário _____
() A cunhada _____	() Ontem _____	() Do senador
() Cláudia	() Hoje	() Do motorista
Quem?	Confiou o quê?	Quem?
() Os plantadores	() Joias	() Um garoto
() O gato _____	() Passarinho _____	() Rogério _____
() O seu vizinho	() Barco	() Um amigo
Como?	Deu o quê?	Onde?
() Bem	() Trabalho	() No serviço
() Amarrotado _____	() Alegrias _____	() No passeio _____
() De calção	() Dinheiro	() Nos feriados

Quem pensou?	Perguntou o quê?	Quem?
() O remo	() A matéria	() A garota
() Ela _____	() Meu nome _____	() Nossa tia _____
() O cachorro	() O preço	() Todos

Continua

Continuação

Quem?	Quem?	O quê?
() O livro	() Marcela	() Paulo
() O repórter _____	() O gato _____	() O carro _____
() Armando	() O rato	() A casa
Amiguinhos de quem?	Dependemos de quê?	Quem?
() Tiago	() Do açúcar	() O professor
() Carro _____	() Do cozinheiro _____	() As plantas _____
() Marta	() Do molho	() A zeladora
Para o quê?	Quanto tempo?	O quê do Afonso?
() Bolo	() Uns minutos _____	() Primo
() Construção _____	() A noite inteira	() Cunhado _____
() Envelope	() Horas	() Um vizinho
Quem?	Quem o abandonou?	Quem?
() Pérola	() João	() O porteiro
() O motorista _____	() O partido _____	() O homem _____
() Papai	() À vegetação	() O leão

Que beijou quem?	Quando?	Quem?
() Saci	() Toda semana	() Dona Maria
() Cordélia _____	() Sábado _____	() O modelo _____
() Afonso	() Nas férias de Julho	() Os índios
Quem?	Quem?	Quem gosta de gado?
() Os macacos	() Os meninos	() Os homens
() Muitas rochas _____	() O treinador _____	() O patrão _____
() Terra	() O padre	() A natureza
Quando?	Quantos filhos?	Tio de quem?
() Ontem	() Metade	() Do menino
() Na semana passada _____	() Todos _____	() De Raquel _____
() Hoje	() Apenas um	() De um amigo

Continua

Continuação

Deu o quê?	De onde?	Quem?
() Animais	() Da escola	() O camelo
() Um carro _____	() Do orelhão _____	() Os três _____
() Uma ilha	() De casa	() Os dois
Quem?	Quem explicou?	Quantos convidados?
() João	() Todos os garotos da rua	() Só os amigos
() Ela _____	() A professora _____	() Todos _____
() Laura	() Eu	() Alguns
Ministro de que?	Garoto o quê?	O quê?
() Minas e Energia	() Apressado	() O carro
() Transportes _____	() Dormindo _____	() O gato _____
() Agricultura	() Com raiva	() A luz

Quem?	Quem disse?	Esperou quem?
() À janela	() Aurélio	() Luís
() Paulo _____	() A gerência _____	() Alberto _____
() Os meninos	() Ninguém	() Um amigo
Fez o quê?	Vizinha de quem?	Procuram quem?
() Suspirou	() Do padeiro	() A casa
() Embriagou-se _____	() Do jornaleiro _____	() Seu tio _____
() Perdeu-se	() Do papai	() A avenida
Quem?	Quem?	Quem da oficina?
() Eulália	() Pedro	() O dono
() Minha tia _____	() Seu filho _____	() O aluno _____
() Roberto	() O bombeiro	() Ninguém
De onde?	Quem?	Quem o surpreendeu?
() Daquele bairro	() A filha do Aldir	() A lancha
() Da esquina _____	() O porco _____	() O anzol _____
() Da cidade	() Aldir	() O peixe

Continua

Continuação

Quem encontrou?	Tinha o quê?	Convenceu quem?
() Vocês	() Os brinquedos	() Animais
() Eustáquio _____	() Farofa _____	() Zezé _____
() A escola	() Um barco	() O dono do bar
Quem a espera?	Quando?	Entregou o quê?
() O táxi	() No ano passado	() Os documentos
() Seu colega _____	() Ontem _____	() Um carro _____
() A amiga	() Sábado	() Açúcar
Juntou o quê?	Quem?	Quem?
() A lenha	() Uma tia	() Papai
() Água _____	() Ruth _____	() Os moradores _____
() O amigo	() Edinéia	() O homem

Filho de quem?	Quem surpreende?	Onde?
() Ninguém	() Seu marido	() Na pia
() Do caseiro _____	() Leão _____	() No tanque _____
() Do padeiro	() O lenço	() No rio
Quando?	Filho de quem?	Vendeu o que?
() Domingo	() Maria	() A casa velha
() Sábado _____	() Da fazendeira _____	() O sítio _____
() No parque	() Da professora	() O perfume
Quem?	Dedicou o que?	Adversário de quem?
() A roupa	() A casa	() Do piloto
() O professor _____	() A planta _____	() Do coelho _____
() Ana	() A vitória	() Do enxadrista
Quem?	Quem?	Quem?
() A moça	() A coruja	() Ele
() O homem _____	() A moça da padaria _____	() A menina _____
() O ator	() A dona do carro	() O cientista

Continua

Continuação

Adora o que?	Quem espera?	Quem?
() Correr	() O gato	() As horas
() Brincar _____	() O menino _____	() O filho _____
() Pular	() O dançarino	() Vinícius
Quem?	Quem?	Pegar o que?
() A maquiagem	() Joana	() O chapéu
() Marcela _____	() Flávia _____	() O sapato _____
() O cabelo	() A mesa	() A bola
Sobrinha de quem?	Limpou o que?	Quem?
() Do pássaro	() A casa	() Tiago
() Da tia _____	() O envelope _____	() O pai _____
() Do palhaço	() O quarto	() Eu
Quem?	Quem?	Quem?
() O médico	() O aluno	() O telefone
() O técnico _____	() João _____	() A pasta _____
() A mamadeira	() O menino	() O homem

Cantou com quem?	Confessou o que?	Marido de quem?
() A parede	() O pecado	() Maria
() A banda _____	() O medo _____	() Joana _____
() Os meninos	() O defeito	() Minha tia
Puxou o que?	Estagiária de que?	Deu o que?
() A carroça	() Enfermagem	() Um presente
() O homem _____	() Pedagogia _____	() Uma bala _____
() O carro	() Educação física	() Um prato
Quem?	Quem?	Quem viu?
() Minha mãe	() O pedreiro	() O piano
() Ela _____	() A mulher _____	() O bicho _____
() A secretária	() A modelo	() A aranha

Continua

Continuação

Durante o que?	Quem?	Não fez o que?
() A colheita	() A moça	() Obedeceu
() O dia _____	() Raquel _____	() Bateu _____
() A semana	() Dentista	() Cortou
Avó de quem?	Onde?	Quem comprou?
() Mariana	() No ônibus	() Seu pai
() Pedro _____	() Na escola _____	() O namorado _____
() Ana	() No carro	() O tio
Quando?	Quem?	Pagou o que?
() De madrugada	() O rato	() O salário
() Pela manhã _____	() O homem _____	() O sapato _____
() Na cama	() O marinheiro	() O almoço
Fez o que?	Cabelereiro de quem?	Quem?
() Lavou	() Mamãe	() A loja
() Consertou _____	() Do gato _____	() O prédio _____
() Pintou	() Minha tia	() O menino
Quando?	Mora onde?	Devolveu a quem?
() De dia	() Curitiba	() Ao Luís
() Durante a aula _____	() Belo Horizonte _____	() Ao secretário _____
() No clube	() Brasília	() Ao professor
Quem brinca?	Quem?	Quem?
() A freira	() Cachorro	() O papai
() Todos _____	() Clara _____	() A raposa _____
() Paulinho	() Cecília	() A tia

Quando?	Sabe o que?	Quem?
() Mês passado	() A hora	() A bailarina
() Segunda-feira _____	() A matéria _____	() O mágico _____
() Depois da aula	() O lugar	() Os amigos

Continua

Continuação

Quem?	Quando?	O que?
() Miguel	() Na corrida	() A garrafa
() Túlio _____	() De dia _____	() O senador _____
() O ladrão	() Durante a noite	() Sua chave
Quem?	Onde?	Quem?
() A vaca	() No museu	() O tio
() O pedreiro _____	() Na praia _____	() Carlinhos _____
() O pescador	() Na praça	() A criança
Onde?	Mandou quem?	Lavador de que?
() Na porta	() Seu primo	() De carro
() Na floresta _____	() O cachorro _____	() De janelas _____
() No zoológico	() O porteiro	() De bolas
Onde?	Gosta de que?	Dono de que?
() Na rua	() Açúcar	() Do canguru
() No teatro _____	() Música _____	() Do caminhão _____
() Na capela	() Livro	() Da lata
Ficou como?	Fez o que?	Quem?
() Dormindo	() Correu	() A lavadeira
() Triste _____	() Levou _____	() A namorada _____
() Alegre	() Buscou	() A bota
Água de onde?	Perdeu o que?	Quando?
() Da banheira	() A coleira	() À tarde
() Do rio _____	() O osso _____	() Durante a semana _____
() Da televisão	() O ovo	() Depois da natação
Pegou o que?	Quem?	Quem?
() O ônibus	() A atriz	() O garoto
() A jarra _____	() O amigo _____	() O frango _____
() O livro	() A escola	() O calção

Continua

Continuação

Tia de quem?	Quem acredita?	De quem?
() Minha	() Minha colega	() De Gustavo
() Da moto _____	() A menina _____	() De Raul _____
() De Bruno	() Carla	() A camisa
Quem?	Onde?	Quem?
() O viajante	() Em casa	() O mecânico
() O passageiro _____	() No palco _____	() A aluna _____
() Alguns	() De noite	() O cavalo

ANEXO F**FOLHA DE OPÇÕES DE RESPOSTAS DAS PERGUNTAS DO TESTE
ALCANCE DE APREENSÃO DE ESCUTA (ALCESC – BAMT-UFMG)****FOLHA DE INSTRUÇÃO – TESTE 1 SILÊNCIO**

Você ouvirá várias frases.

Você deverá guardar a última palavra de cada frase.

Além disso, cada frase é seguida de uma pergunta que você deverá responder na sequência.

Para ajudar, nessa folha você encontrará 3 opções de resposta para cada pergunta.

Depois de um número X de frases e perguntas você escutará um som de campainha.

Quando ouvir esse som, por favor repita aquelas palavras decoradas.

Primeiro uma frase, uma palavra, depois duas frases, duas palavras e assim por diante. Vamos treinar:

O cachorro mordeu a **menina**. Quem mordeu?

A resposta: o cachorro

Joaquim comeu a **bolacha**. Quem?

A resposta: Joaquim

Toque de campainha 

A resposta final: menina, bolacha

ANEXO G
FOLHA DE MARCAÇÃO DE RESPOSTAS DO AVALIADOR DO TESTE
ALCANCE DE APREENSÃO DE ESCUTA (ALCESC) –
CONDIÇÃO: SILÊNCIO

NOME: _____

DATA: ____/____/____

ALCANCE DE APREENSÃO NA ESCUTA

TESTE ()

CONDIÇÃO: SILÊNCIO 1 2

INTENSIDADE FALA =

ETAPA 1s - Listas de 1 frase (marque 4 segundos)

Juca exigiu do vendedor uma mesa.	Quem?	Juca
() mesa	INÍCIO:	FIM:

A galinha pôs o ovo e saiu do ninho.	Pôs o quê?	O ovo
() ninho	INÍCIO:	FIM:

O namorado de Eunice a beijou no meio da vila.	Quem?	O namorado de Eunice
() vila	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 2s - Listas de 2 frases (marque 8 segundos)

Ontem, João Ricardo capinou todo o mato.	Quando?	Ontem
Durante o blecaute, Cecília procurou por uma vela.	Quem?	Cecília
() mato () vela	INÍCIO:	FIM:

A secretária informou que o diretor lhe contou tudo.	Quem informou?	Secretária
De manhã, a menina alimentou o gato.	Quando?	De manhã
() tudo () gato	INÍCIO:	FIM:

A menina lembrou que não se penteou depois do banho.	Quem?	A menina
Heloísa recebeu notícias de sua mãe.	Recebeu o quê?	Notícias
() banho () mãe	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 3s - Listas de 3 frases (marque 12 segundos)

Sempre me surpreendo com tanta terra.	Quem?	Eu
Longe da rua o menino pode empinar a pipa.	Onde?	Longe da rua
Pedro sabe que seu amiguinho perdeu o papel.	Quem sabe?	Pedro
() terra () pipa () papel	INÍCIO:	FIM:

A qualidade de vida se revelou boa naquela ilha.	O quê?	Qualidade de vida
O carteiro que procurava Amélia olhou no mapa.	Procurava quem?	Amélia
A moça desceu do ônibus e tomou um táxi.	Desceu de onde?	Do ônibus
() ilha () mapa () táxi	INÍCIO:	FIM:

Suas amigas acham que se confundiram com a roupa.	Quem?	Suas amigas
Aquela senhora recebeu um bilhete e procurou o moço.	Recebeu o quê?	Um bilhete
Eu pedi uma salada e recebi uma sopa.	Quem?	Eu
() roupa () moço () sopa	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 4s - Listas de 4 frases (marque 16 segundos)

A maior parte dos marinheiros se empenha no navio.	A maior parte do quê?	Dos marinheiros
Marina se comportou muito bem na aula.	Quem?	Marina
Os plantadores acreditam que se beneficiarão com a próxima chuva.	Quem?	Os plantadores
Zé do Bode se veste bem em dia de lua.	Como?	Bem
() navio () aula () chuva () lua	INÍCIO:	FIM:

A professora elogiou Carla e sua saia.	Quem elogiou?	A professora
Hoje, o chefe de vendas apresentou o novo milho.	Quando?	Hoje
Sua tia confiou as joias ao hotel.	Confiou o quê?	Joias
A casa que me deu alegrias pertence ao meu avô.	Deu o quê?	Alegrias
() saia () milho () hotel () avô	INÍCIO:	FIM:

O ladrão tentou levar o dinheiro do caixa.	Quem?	O ladrão
O partido do senador exigiu dele um sinal.	Exigiu de quem?	Do senador
Rogério descobriu que a merenda era bolo.	Quem?	Rogério
No serviço, Amanda sempre obedeceu ao chefe.	Onde?	No serviço
() caixa () sinal () bolo () chefe	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 5s - Listas de 5 frases (marque 20 segundos)

Ela pensou que sua tia lhe venderia uma cama.	Quem pensou?	Ela
O repórter informou que aquilo não era um sapo.	Quem?	O repórter
Os amiguinhos de Tiago gostaram do bolinho de peixe.	Amiguinhos de quem?	de Tiago
Para o bolo, precisamos de leite.	Para o quê?	Bolo
O motorista sabe que se enganou de rua.	Quem?	O motorista
() cama () sapo () peixe () leite () rua	INÍCIO:	FIM:

Dona Sinhá perguntou o preço e levou um choque.	Perguntou o quê?	O preço
O rato comeu o pedaço de queijo.	Quem?	O rato
Agora só dependemos do molho para o pato.	Dependemos do quê?	Do molho
A noite inteira, Totó roeu o osso.	Quanto tempo?	A noite inteira
O presidente admite que o partido o abandonou sem pena.	Quem abandonou?	o O partido
() choque () queijo () pato () osso () pena	INÍCIO:	FIM:

No comício, todos devem ficar antes da faixa.	Quem?	Todos
Mariana devolveu o carro com defeito para a loja.	O quê?	O carro
O professor se lembrou daquela moça.	Quem?	O professor
O primo do Afonso perdeu o baile.	O quê do Afonso?	Primo
O porteiro disse que se feriu na mão.	Quem?	O porteiro
() faixa () loja () moça () baile () mão	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 6s - Listas de 6 frases (marque 24 segundos)

A menina que beijou Afonso tem um anel no dedo.	Que beijou quem?	Afonso
Os macacos se espalham por toda a mata.	Quem?	Os macacos
Hoje os alunos da 4ª série ensaiam a peça.	Quando?	Hoje
Alfredo deu um belo carro à filha.	Deu o quê?	Um carro
Ela não encontrou nem Luísa nem seu cão.	Quem?	Ela
O ministro da Agricultura não gosta de café.	Ministro de quê?	Agricultura
() dedo () mata () peça		
() filha () cão () café	INÍCIO:	FIM:

Nas férias de julho eles vão passear na roça.	Quando?	Férias de julho
Os meninos queriam ganhar o jogo.	Quem?	Os meninos
Todos os meus filhos fazem o dever de casa.	Quantos filhos?	Todos
De casa, Lúcia telefonou ao pai.	De onde?	De casa
Expliquei que meus tios me levaram à praia.	Quem explicou?	Eu
O garoto apressado jogou fora o papel e a bala.	Garoto o quê?	Apressado
() roça () jogo () casa		
() pai () praia () bala	INÍCIO:	FIM:

Dona Maria costuma ajudar o filho.	Quem?	Dona Maria
Os vaqueiros sabem que o patrão gosta de gado.	Quem gosta de gado?	O patrão
O tio do menino pediu a ele outra folha.	Tio de quem?	Do menino
Os dois aguardam a chegada do bebê.	Quem?	Os dois
Todos os convidados receberam um brinde e uma rosa.	Quantos convidados?	Todos
A luz se refletiu num caco.	O quê?	A luz
() filho () gado () folha		
() bebê () rosa () caco	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 7s - Listas de 7 frases (marque 28 segundos)

Os meninos brincaram muito de peteca e de bola.	Quem?	Os meninos
Aquele homem afirma que se perdeu no meio do povo.	Fez o quê?	Perdeu-se
Minha tia gosta de torta de pera.	Quem?	Minha tia
O cinema da cidade já exibiu aquele filme.	De onde?	Da cidade
Madalena lembrou que vocês encontraram o bicho.	Quem encontrou?	Vocês
Maria acha que o táxi a espera depois da feira.	Quem a espera?	O táxi
O velho juntou a lenha e acendeu o fogo.	Juntou o quê?	A lenha
() bola () povo () pera		
() filme () bicho () feira () fogo	INÍCIO:	FIM:

Ninguém disse que o padre vinha de carro.	Quem disse?	Ninguém
A vizinha do padeiro lhe pediu um pouco de massa.	Vizinha de quem?	Do padeiro
O bombeiro que salvou Joana agora é cabo.	Quem?	O bombeiro
A filha do Aldir se encantou com a nova bolsa.	Quem?	A filha do Aldir
O médico que tinha um barco nos ajudou na cheia.	Tinha o quê?	Um barco
Ontem nós comemos arroz e ovo.	Quando?	Ontem
Ruth se apresentou elegante como sua avó.	Quem?	Ruth
() carro () massa () cabo		
() bolsa () cheia () ovo () avó	INÍCIO:	FIM:

A prima do Luís o esperou naquele local.	Esperou quem?	Luís
Os meninos que procuram seu tio estão na sala.	Procuram quem?	Seu tio
O aluno da oficina se esforçou muito na serra.	Quem da oficina?	O aluno
Ele afirma que o peixe o surpreendeu fora d'água.	Quem o surpreendeu?	O peixe
O irmão da Zezé a convenceu com muito jeito.	Convenceu quem?	Zezé
Ele entregou os documentos ao porteiro da noite.	Entregou o quê?	Os documentos
Durante a seca, moradores do bairro se servem do poço.	Quem?	Os moradores
() local () sala () serra		
() d'água () jeito () noite () poço	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 8s - Lista de 8 frases (marque 32 segundos)

O filho do caseiro se empanturrou de tanto comer mamão.	Filho de quem?	Do caseiro
No sábado, o caçador de pássaros soltou a pomba.	Quando?	Sábado
Ana decidiu não abrir aquela porta.	Quem?	Ana
A moça trouxe a colher e levou o garfo.	Quem?	A moça
Mariana adora brincar com os amigos no pátio.	Adora o quê?	Brincar
Marcela tirou a maquiagem do rosto.	Quem?	Marcela
A sobrinha do palhaço o levou ao circo.	Sobrinha de quem?	Do palhaço
O médico explicou que se sujou com sangue.	Quem?	O médico
() mamão () pomba () porta () garfo		
() pátio () rosto () circo () sangue	INÍCIO:	FIM:

Fátima diz que seu marido a surpreende com um beijo.	Quem surpreende?	Seu marido
O filho de Maria cortou-se com a faca.	Filho de quem?	De Maria
O político dedicou a vitória ao povo.	Dedicou o quê?	A vitória
A dona do carro se enxugou quando subiu na balsa.	Quem?	A dona do carro
O dançarino espera que sua parceira esteja no salão.	Quem espera?	O dançarino
Flávia gosta de maçã sem casca.	Quem?	Flávia
A empregada limpou a casa e lavou a camisa de malha.	Limpou o quê?	A casa
O menino trouxe muito leite e fubá.	Quem?	O menino
() beijo () faca () povo () balsa		
() salão () casca () malha () fubá	INÍCIO:	FIM:

No rio, a lavadeira lavou a blusa e a calça.	Onde?	No rio
O proprietário que vendeu a casa velha tem olhos verdes.	Vendeu o quê?	A casa velha
O adversário do enxadrista o vencerá com o bispo.	Adversário quem? de	Do enxadrista
O cientista enxuga-se após fazer a barba.	Quem?	O cientista
Vinícius afirma que se alegrou com a bola de gude.	Quem?	Vinícius
Para pegar a bola, o jogador atirou-se no chão.	Pegar o quê?	A bola
Tiago pagou pelo tratamento do seu dente.	Quem?	Tiago
O homem que veio aqui comprou uma cabra.	Quem?	O homem
() calça () verdes () bispo () barba		
() gude () chão () dente () cabra	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 9s - Lista de 9 frases (marque 36 segundos)

A mulher que cantou com a banda ganhou o prêmio.	Cantou quem?	com	A banda
O cavalo que puxou a carroça veio direto do campo.	Puxou o quê?		A carroça
Minha mãe foi vestir um xale.	Quem?		Minha mãe
Durante a colheita, o patrão precisou do trator.	Durante o quê?		A colheita
A avó de Ana lhe entregou um lenço.	Avó de quem?		Ana
De madrugada, Diego escondeu-se no seu quarto.	Quando?		De madrugada
Durante a corrida, o piloto consertou seu jipe.	Fez o quê?		Consertou
De dia, a moça não gosta de ficar no morro.	Quando?		De dia
Adriana não sabe que Paulinho brinca perto do fogão.	Quem brinca?		Paulinho
() prêmio () campo () xale () trator			
() lenço () quarto () jipe () morro			
() fogão	INÍCIO:		FIM:

O fiel confessou o pecado ao padre.	Confessou o quê?		O pecado
A estagiária de enfermagem esforçou-se naquele dia.	Estagiária de quê?		Enfermagem
O pedreiro carregou o tijolo e a telha.	Quem?		O pedreiro
A professora Raquel decidiu ler o livro.	Quem?		Raquel
No ônibus, João cedeu seu lugar ao seu avô.	Onde?		No ônibus
O marinheiro sabe que se seguraria na corda.	Quem?		O marinheiro
O cabeleireiro de minha tia comprou um pente.	Cabelereiro quem?	de	Minha tia
O senador que mora em Brasília impediu o veto.	Mora onde?		Brasília
Clara mostrou sua carteira ao guarda.	Quem?		Clara
() padre () dia () telha () livro			
() avô () corda () pente () veto			
() guarda	INÍCIO:		FIM:

O marido de Joana a aguardava na fila.	Marido de quem?	Joana
Marcos deu um presente à sua namorada no lago.	Deu o quê?	Um presente
A aranha viu o pernilongo e a mosca.	Quem viu?	A aranha
O motorista não obedeceu ao guarda.	Não fez o quê?	Obedeceu
Ana acha que seu pai comprou uma moto.	Quem comprou?	Seu pai
O marido de Andréa pagou o salário da babá.	Pagou o quê?	O salário
O menino sente que se acostumou com o mangue.	Quem?	O menino
O aluno devolveu ao professor a colher.	Devolveu a quem?	Ao professor
A tia acha que se perdeu no clube.	Quem?	A tia
() fila () lago () mosca () guarda		
() moto () babá () mangue () colher		
() clube	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 10s - Lista de 10 frases (marque 40 segundos)

Mês passado, o empresário comprou uma oficina e um banco.	Quando?	Mês passado
Miguel quis aprender todas as línguas do mundo.	Quem?	Miguel
O pedreiro se cansou e caiu no sono.	Quem?	O pedreiro
No zoológico, brincamos com o mico e vimos o pavão.	Onde?	No zoológico
Na capela, o padre toca o órgão e o sino.	Onde?	Na capela
Gabriel ficou alegre e deu um pulo.	Ficou como?	Alegre
A água da banheira desceu pelo ralo.	Água de onde?	Da banheira
O garçom pegou a jarra e serviu o caldo.	Pegou o quê?	A jarra
A tia de Bruno lhe revelou o segredo da torta.	Tia de quem?	De Bruno
O viajante precisava da passagem de volta.	Quem?	O viajante
() banco () mundo () sono () pavão		
() sino		
() pulo () ralo () caldo () torta		
() volta	INÍCIO:	FIM:

Joana pensa que não sabe a matéria da classe.	Sabe o quê?	A matéria
Durante a noite, João decidiu abaixar o som.	Quando?	Durante a noite
No museu, a visitante disse que se apaixonou pelo guia.	Onde?	No museu
Flávia mandou que seu primo a encontre na festa.	Mandou quem?	Seu primo
Zeca que gosta de música, ganhou um disco.	Gosta de quê?	Música
O técnico do time buscou o jogador na quadra.	Fez o quê?	Buscou
O cachorro que perdeu o osso dormiu com fome.	Perdeu o quê?	O osso
A atriz que ganhou o prêmio tem uma pinta no queixo.	Quem?	A atriz
Carla acredita que seu irmão gosta de manga.	Quem acredita?	Carla
No palco, Pedro finge-se de gago.	Onde?	No palco
() classe () som () guia () festa		
() disco		
() quadra () fome () queixo () manga		
() gago	INÍCIO:	FIM:

O mágico explicou que aquilo não era um sonho.	Quem?	O mágico
Sua chave deve estar dentro do seu bolso.	O que?	Sua chave
A criança sujou sua roupa toda de calda.	Quem?	A criança
O lavador de janelas se viu refletido no vidro.	Lavador de quê?	De janelas
O dono do caminhão o encheu de carga	Dono de quê?	Do caminhão
A lavadeira lavou as roupas e fechou a bica.	Quem?	A lavadeira
Depois da natação, Eduardo disse que se sente bem.	Quando?	Depois da natação
O garoto diz que se feriu na testa.	Quem?	O garoto
A camisa de Raul estreitou-se muito na gola.	De quem?	De Raul
O mecânico trocou o pneu e a roda.	Quem?	O mecânico
() sonho () bolso () calda () vidro () carga		
() bica () bem () testa () gola () roda	INÍCIO:	FIM:

ANEXO H**FOLHA DE OPÇÕES DE RESPOSTAS DAS PERGUNTAS DO TESTE
ALCANCE DE APREENSÃO DE ESCUTA (ALCESC – BAMT-UFMG)****FOLHA DE INSTRUÇÃO – TESTE 2 RUÍDO**

Você ouvirá várias frases com um som de chiado no fundo.

Você deverá guardar a última palavra de cada frase.

Além disso, cada frase é seguida de uma pergunta que você deverá responder na sequência.

Para ajudar, nessa folha você encontrará 3 opções de resposta para cada pergunta.

Depois de um número X de frases e perguntas você escutará um som de campainha.

Quando ouvir esse som, por favor repita aquelas palavras decoradas.

Primeiro uma frase, uma palavra, depois duas frases, duas palavras e assim por diante. Vamos treinar:

Por exemplo:

O cachorro mordeu a **menina**. Quem mordeu?

A resposta: o cachorro

Joaquim comeu a **bolacha**. Quem?

A resposta: Joaquim

Toque de campainha



A resposta final: menina, bolacha

ANEXO I
FOLHA DE MARCAÇÃO DE RESPOSTAS DO TESTE ALCANCE DE
APREENSÃO DE ESCUTA (ALCESC)

CONDIÇÃO: RUÍDO

NOME: _____

DATA: ____/____/____

ALCANCE DE APREENSÃO NA ESCUTA **TESTE ()**

CONDIÇÃO: RUÍDO **1 2**

INTENSIDADES: FALA = WN =

ETAPA 1r - Listas de 1 frase (marque 4 segundos)

O mecânico trocou o pneu e a roda. () roda	Quem? INÍCIO:	O mecânico FIM:
--	------------------	--------------------

A camisa de Raul estreitou-se muito na gola. () gola	De quem? INÍCIO:	De Raul FIM:
--	---------------------	-----------------

Sua chave deve estar dentro do seu bolso. () bolso	O quê? INÍCIO:	Sua chave FIM:
--	-------------------	-------------------

ETAPA 2r - Listas de 2 frases (marque 8 segundos)

A criança sujou sua roupa toda de calda. O lavador de janelas se viu refletido no vidro. () calda () vidro	Quem? Lavador de quê? INÍCIO:	A criança De janelas FIM:
---	-------------------------------------	---------------------------------

O dono do caminhão o encheu de carga. Carla acredita que seu irmão gosta de manga. () carga () manga	Dono de quê? Quem acredita? INÍCIO:	Do caminhão Carla FIM:
---	---	------------------------------

Na capela, o padre toca o órgão e o sino. Gabriel ficou alegre e deu um pulo. () sino () pulo	Onde? Ficou como? INÍCIO:	Na capela Alegre FIM:
--	---------------------------------	-----------------------------

ETAPA 3r - Listas de 3 frases (marque 12 segundos)

O motorista não obedeceu ao guarda.	Não fez o quê?	Obedeceu
Ana acha que seu pai comprou uma moto.	Quem comprou?	Seu pai
O marido de Andréa pagou o salário da babá.	Pagou o quê?	O salário
() guarda () moto () babá	INÍCIO:	FIM:

O menino sente que se acostumou com o mangue.	Quem?	O menino
O aluno devolveu ao professor a colher.	Devolveu a quem?	Ao professor
A tia acha que se perdeu no clube.	Quem?	A tia
() mangue () colher () clube	INÍCIO:	FIM:

Mês passado, o empresário comprou uma oficina e um banco.	Quando?	Mês passado
Miguel quis aprender todas as línguas do mundo.	Quem?	Miguel
O pedreiro se cansou e caiu no sono.	Quem?	O pedreiro
() banco () mundo () sono	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 4r - Listas de 4 frases (marque 16 segundos)

O marido de Joana a aguardava na fila.	Marido de quem?	Joana
Marcos deu um presente à sua namorada no lago.	Deu o quê?	Um presente
A aranha viu o pernilongo e a mosca.	Quem viu?	A aranha
Clara mostrou sua carteira ao guarda.	Quem?	Clara
() fila () lago () mosca () guarda	INÍCIO:	FIM:

O fiel confessou o pecado ao padre.	Confessou o quê?	O pecado
A estagiária de enfermagem esforçou-se naquele dia.	Estagiária de quem?	Enfermagem
O pedreiro carregou o tijolo e a telha.	Quem?	O pedreiro
A professora Raquel decidiu ler o livro.	Quem?	Raquel
() padre () dia () telha () livro	INÍCIO:	FIM:

De madrugada, Diego escondeu-se no seu quarto.	Quando?	De madrugada
Durante a corrida, o piloto consertou seu jipe.	Fez o quê?	Consertou
De dia, a moça não gosta de ficar no morro.	Quando?	De dia
Adriana não sabe que Paulinho brinca perto do fogão.	Quem brinca?	Paulinho
() quarto () jipe () morro () fogão	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 5r - Listas de 5 frases (marque 20 segundos)

Fátima diz que seu marido a surpreende com um beijo.	Quem surpreende?	Seu marido
O filho de Maria cortou-se com a faca.	Filho de quem?	De Maria
O político dedicou a vitória ao povo.	Dedicou o quê?	A vitória
A dona do carro se enxugou quando subiu na balsa.	Quem?	A dona do carro
O dançarino espera que sua parceira esteja no salão.	Quem espera?	O dançarino
() beijo () faca () povo () balsa () salão	INÍCIO:	FIM:

Flávia gosta de maçã sem casca.	Quem?	Flávia
A empregada limpou a casa e lavou a camisa de malha.	Limpou o quê?	A casa
O menino trouxe muito leite e fubá.	Quem?	O menino
No rio, a lavadeira lavou a blusa e a calça.	Onde?	No rio
O proprietário que vendeu a casa velha tem olhos verdes.	Vendeu o quê?	A casa velha
() casca () malha () fubá () calça () verdes	INÍCIO:	FIM:

A mulher que cantou com a banda ganhou o prêmio.	Cantou com quem?	A banda
O cavalo que puxou a carroça veio direto do campo.	Puxou o quê?	A carroça
Minha mãe foi vestir um xale.	Quem?	Minha mãe
Durante a colheita, o patrão precisou do trator.	Durante o quê?	A colheita
A avó de Ana lhe entregou um lenço.	Avó de quem?	Ana
() prêmio () campo () xale () trator () lenço	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 6r - Listas de 6 frases (marque 24 segundos)

O filho do caseiro se empanturrou de tanto comer mamão.	Filho de quem?	Do caseiro
No sábado, o caçador de pássaros soltou a pomba.	Quando?	Sábado
Ana decidiu não abrir aquela porta.	Quem?	Ana
A moça trouxe a colher e levou o garfo.	Quem?	A moça
Mariana adora brincar com os amigos no pátio.	Adora o quê?	Brincar
Marcela tirou a maquiagem do rosto.	Quem?	Marcela
() mamão () pomba () porta		
() garfo () pátio () rosto	INÍCIO:	FIM:

A sobrinha do palhaço o levou ao circo.	Sobrinha de quem?	Do palhaço
O médico explicou que se sujou com sangue.	Quem?	O médico
Ele afirma que o peixe o surpreendeu fora d'água.	Quem o surpreendeu?	O peixe
O irmão da Zezé a convenceu com muito jeito.	Convenceu quem?	Zezé
Ele entregou os documentos ao porteiro da noite.	Entregou o quê?	Os documentos
Durante a seca, moradores do bairro se servem do poço.	Quem?	Os moradores
() circo () sangue () d'água		
() jeito () noite () poço	INÍCIO:	FIM:

A prima do Luís o esperou naquele local.	Esperou quem?	Luís
Os meninos que procuram seu tio estão na sala.	Procuram quem?	Seu tio
O aluno da oficina se esforçou muito na serra.	Quem da oficina?	O aluno
O médico que tinha um barco nos ajudou na cheia.	Tinha o quê?	Um barco
Ontem nós comemos arroz e ovo.	Quando?	Ontem
Ruth se apresentou elegante como sua avó.	Quem?	Ruth
() local () sala () serra		
() cheia () ovo () avó	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 7r - Listas de 7 frases (marque 28 segundos)

A lavadeira lavou as roupas e fechou a bica.	Quem?	A lavadeira
Depois da natação, Eduardo disse que se sente bem.	Quando?	Depois da natação
O garoto diz que se feriu na testa.	Quem?	O garoto
O mágico explicou que aquilo não era um sonho.	Quem?	O mágico
A água da banheira desceu pelo ralo.	Água de onde?	Da banheira
O garçom pegou a jarra e serviu o caldo.	Pegou o quê?	A jarra
A tia de Bruno lhe revelou o segredo da torta.	Tia de quem?	De Bruno
() bica () bem () testa () sonho		
() ralo () caldo () torta	INÍCIO:	FIM:

O viajante precisava da passagem de volta.	Quem?	O viajante
No zoológico, brincamos com o mico e vimos o pavão.	Onde?	No zoológico
A atriz que ganhou o prêmio tem uma pinta no queixo.	Quem?	A atriz
No palco, Pedro finge-se de gago.	Onde?	No palco
No ônibus, João cedeu seu lugar ao seu avô.	Onde?	No ônibus
O marinheiro sabe que se seguraria na corda.	Quem?	O marinheiro
O cabeleireiro de minha tia comprou um pente.	Cabelereiro de quem?	Minha tia
() volta () pavão () queixo () gago		
() avô () corda () veto	INÍCIO:	FIM:

Joana pensa que não sabe a matéria da classe.	Sabe o quê?	A matéria
Durante a noite, João decidiu abaixar o som.	Quando?	Durante a noite
No museu, a visitante disse que se apaixonou pelo guia.	Onde?	No museu
Flávia mandou que seu primo a encontre na festa.	Mandou quem?	Seu primo
Zeca que gosta de música, ganhou um disco.	Gosta de quê?	Música
O técnico do time buscou o jogador na quadra.	Fez o quê?	Buscou
O cachorro que perdeu o osso dormiu com fome.	Perdeu o quê?	O osso
() classe () som () guia () festa		
() disco () quadra () fome	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 8r - Listas de 8 frases (marque 32 segundos)

O senador que mora em Brasília impediu o veto.	Mora onde?	Brasília
O adversário do enxadrista o vencerá com o bispo.	Adversário de quem?	Do enxadrista
O cientista enxuga-se após fazer a barba.	Quem?	O cientista
Vinicius afirma que se alegrou com a bola de gude.	Quem?	Vinicius
Para pegar a bola, o jogador atirou-se no chão.	Pegar o quê?	A bola
Tiago pagou pelo tratamento do seu dente.	Quem?	Tiago
O homem que veio aqui comprou uma cabra.	Quem?	O homem
Ninguém disse que o padre vinha de carro.	Quem disse?	Ninguém
() veto () bispo () barba () gude		
() chão () dente () cabra () carro	INÍCIO:	FIM:

Os meninos brincaram muito de peteca e de bola.	Quem?	Os meninos
Aquele homem afirma que se perdeu no meio do povo.	Fez o quê?	Perdeu-se
Minha tia gosta de torta de pêra.	Quem?	Minha tia
O cinema da cidade já exibiu aquele filme.	De onde?	Da cidade
Madalena lembrou que vocês encontraram o bicho.	Quem encontrou?	Vocês
Maria acha que o táxi a espera depois da feira.	Quem a espera?	O táxi
O velho juntou a lenha e acendeu o fogo.	Juntou o quê?	A lenha
A menina que beijou Afonso tem um anel no dedo.	Que beijou quem?	Afonso
() bola () povo () pera () filme		
() bicho () feira () fogo () dedo	INÍCIO:	FIM:

Os macacos se espalham por toda a mata.	Quem?	Os macacos
Hoje os alunos da 4ª série ensaiam a peça.	Quando?	Hoje
Alfredo deu um belo carro à filha.	Deu o quê?	Um carro
Ela não encontrou nem Luísa nem seu cão.	Quem?	Ela
O ministro da Agricultura não gosta de café.	Ministro de quê?	Agricultura
Nas férias de julho eles vão passear na roça.	Quando?	Nas férias de julho
Os meninos queriam ganhar o jogo.	Quem?	Os meninos
Todos os meus filhos fazem o dever de casa.	Quantos filhos?	Todos
() mata () peça () filha () cão		
() café () roça () jogo () casa	INÍCIO:	FIM:

ETAPA 9r - Listas de 9 frases (marque 36 segundos)

A vizinha do padeiro lhe pediu um pouco de massa.	Vizinha de quem?	Do padeiro
O bombeiro que salvou Joana agora é cabo.	Quem?	O bombeiro
A filha do Aldir se encantou com a nova bolsa.	Quem?	A filha do Aldir
Dona Maria costuma ajudar o filho.	Quem?	Dona Maria
Os vaqueiros sabem que o patrão gosta de gado.	Quem gosta de gado?	O patrão
O tio do menino pediu a ele outra folha.	Tio de quem?	Do menino
Os dois aguardam a chegada do bebê.	Quem?	Os dois
Todos os convidados receberam um brinde e uma rosa.	Quantos convidados?	Todos
A luz se refletiu num caco.	O quê?	A luz
() massa () cabo () bolsa () filho () gado		
() folha () bebê () rosa () caco	INÍCIO:	FIM:

De casa, Lúcia telefonou ao pai.	De onde?	De casa
Expliquei que meus tios me levaram à praia.	Quem explicou?	Eu
O garoto apressado jogou fora o papel e a bala.	Garoto o quê?	Apressado
No comício, todos devem ficar antes da faixa.	Quem?	Todos
Mariana devolveu o carro com defeito para a loja.	O quê?	O carro
O professor se lembrou daquela moça.	Quem?	O professor
O primo do Afonso perdeu o baile.	O quê do Afonso?	Primo
O porteiro disse que se feriu na mão.	Quem?	O porteiro
O presidente admite que o partido o abandonou sem pena.	Quem o abandonou?	O partido
() pai () praia () bala () faixa () loja		
() moça () baile () mão () pena	INÍCIO:	FIM:

Dona Sinhá perguntou o preço e levou um choque.	Perguntou o quê?	O preço
O rato comeu o pedaço de queijo.	Quem?	O rato
Agora só dependemos do molho para o pato.	Dependemos de quê?	Do molho
A noite inteira, Totó roeu o osso.	Quanto tempo?	A noite inteira
Os amiguinhos de Tiago gostaram do bolinho de peixe.	Amiguinhos de quem?	Tiago
Para o bolo, precisamos de leite.	Para o quê?	Bolo

Continua

Continuação

Ela pensou que sua tia lhe venderia uma cama.	Quem pensou?	Ela
O repórter informou que aquilo não era um sapo.	Quem?	O repórter
O motorista sabe que se enganou de rua.	Quem?	O motorista
() choque () queijo () pato () osso		
() peixe () leite () cama () sapo	INÍCIO:	FIM:
() rua		

ETAPA 10r - Listas de 10 frases (marque 40 segundos)

O ladrão tentou levar o dinheiro do caixa.	Quem?	O ladrão
O partido do senador exigiu dele um sinal.	Exigiu de quem?	Do senador
Rogério descobriu que a merenda era bolo.	Quem?	Rogério
No serviço, Amanda sempre obedeceu ao chefe.	Onde?	No serviço
A professora elogiou Carla e sua saia.	Quem elogiou?	A professora
Hoje, o chefe de vendas apresentou o novo milho.	Quando?	Hoje
Sua tia confiou as jóias ao hotel.	Confiou o quê?	Jóias
A casa que me deu alegrias pertence ao meu avô.	Deu o quê?	Alegrias
A menina lembrou que não se penteou depois do banho.	Quem?	A menina
Heloísa recebeu notícias de sua mãe.	Recebeu o quê?	Noticias
() caixa () sinal () bolo () chefe () saia	INÍCIO:	FIM:
() milho () hotel () avô () banho () mãe	INÍCIO:	FIM:

A maior parte dos marinheiros se empenha no navio.	A maior parte do quê?	Dos marinheiros
Marina se comportou muito bem na aula.	Quem?	Marina
Os plantadores acreditam que se beneficiarão com a próxima chuva.	Quem?	Os plantadores
Zé do Bode se veste bem em dia de lua.	Como?	Bem
Suas amigas acham que se confundiram com a roupa.	Quem?	Suas amigas
Aquela senhora recebeu um bilhete e procurou o moço.	Recebeu o quê?	Um bilhete
Eu pedi uma salada e recebi uma sopa.	Quem?	Eu
Sempre me surpreendo com tanta terra.	Quem?	Eu
Longe da rua o menino pode empinar a pipa.	Onde?	Longe da rua

Continua

Continuação

Pedro sabe que seu amiguinho perdeu o papel.	Quem sabe?	Pedro
() navio () aula () chuva () lua () roupa		
() moço () sopa () terra () pipa () papel	INÍCIO:	FIM:

A qualidade de vida se revelou boa naquela ilha.	O quê?	A qualidade de vida
O carteiro que procurava Amélia olhou no mapa.	Procurava quem?	Amélia
A moça desceu do ônibus e tomou um táxi.	Desceu de onde?	Do ônibus
A secretária informou que o diretor lhe contou tudo.	Quem informou?	Secretária
De manhã, a menina alimentou o gato.	Quando?	De manhã
Ontem, João Ricardo capinou todo o mato.	Quando?	Ontem
Durante o blecaute, Cecília procurou por uma vela.	Quem?	Cecília
O namorado de Eunice a beijou no meio da vila.	Quem?	O namorado de Eunice
A galinha pôs o ovo e saiu do ninho.	Pôs o quê?	O ovo
Juca exigiu do vendedor uma mesa.	Quem?	Juca
() ilha () mapa () táxi () tudo		
() gato		
() mato () vela () vila () ninho		
() mesa	INÍCIO:	FIM:

ANEXO K
QUESTIONÁRIO Q1 - TRIAGEM DE DEPRESSÃO E ANSIEDADE HAD
(Hospital Anxiety and Depression Scale)

Leia cada pergunta e faça um círculo ao redor do número à direita que melhor indicar **como você se sente agora, neste momento**. Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar a resposta que mais se aproxime de como você se sente nesse momento.

A1 Eu me sinto tenso ou contraído:			
3 a maior parte do tempo	2 boa parte do tempo	1 de vez em quando	0 nunca
D2 Eu ainda sinto gosto pelas mesmas coisas de antes:			
0 sim, do mesmo jeito que antes	1 não tanto quanto antes	2 só um pouco	3 já não sinto mais prazer em nada
A3 Eu sinto uma espécie de medo, como se alguma coisa ruim fosse acontecer:			
3 sim e de um jeito muito forte	2 sim, mas não tão forte	1 um pouco, mas isso não me preocupa	0 não sinto nada disso
D4 Dou risada e me divirto quando vejo coisas engraçadas:			
0 do mesmo jeito que antes	1 atualmente um pouco menos	2 atualmente bem menos	3 não consigo mais
A5 Estou com a cabeça cheia de preocupações:			
3 a maior parte do tempo	2 boa parte do tempo	1 de vez em quando	0 raramente
D6 Eu me sinto alegre:			
3 nunca	2 poucas vezes	1 muitas vezes	0 a maior parte do tempo
A7 Consigo ficar sentado à vontade e me sentir relaxado:			
0 sim, quase sempre	1 muitas vezes	2 poucas vezes	3 nunca
D8 Eu estou lento para pensar e fazer as coisas:			
3 quase sempre	2 muitas vezes	1 de vez em quando	0 nunca
A9 Eu tenho uma sensação ruim de medo, como um frio na barriga ou um aperto no estômago:			
0 nunca	1 de vez em quando	2 muitas vezes	3 quase sempre
D10 Eu perdi o interesse de cuidar da minha aparência:			
3 completamente	2 não estou mais me cuidando como deveria	1 talvez não tanto quanto antes	0 me cuido do mesmo jeito de antes
A11 Eu me sinto inquieto, como se não pudesse ficar parado em lugar nenhum:			
3 sim, demais	2 bastante	1 um pouco	0 não me sinto assim
D12 Fico esperando animado as coisas boas que estão por vir:			
0 do mesmo jeito que antes	1 um pouco menos que antes	2 bem menos do que antes	3 quase nunca
A13 De repente, tenho a sensação de entrar em pânico:			
3 a quase todo momento	2 várias vezes	1 de vez em quando	0 não sinto isso
D14 Consigo sentir prazer quando assisto a um bom programa de televisão, de rádio ou quando leio alguma coisa:			
0 quase sempre	1 várias vezes	2 poucas vezes	3 quase nunca
TOTAL A			
TOTAL D			

ANEXO L
QUESTIONÁRIO Q2 - TRIAGEM DE DEPRESSÃO BDI
(Beck Depression Inventory)

Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo ao redor do número (0, 1, 2 ou 3) próximo à afirmação de cada grupo, que descreve melhor a maneira que você tem se sentido na **última semana, incluindo hoje**. Se várias afirmações num grupo parecerem se aplicar igualmente bem, faça um círculo em cada uma. Tome cuidado de ler todas as afirmações em cada grupo antes de fazer sua escolha.

<p>1 0 Não me sinto triste</p> <p>1 Eu me sinto triste</p> <p>2 Estou sempre triste e não consigo sair disso</p> <p>3 Estou tão triste e infeliz que não consigo suportar</p> <p>3 0 Não me sinto um fracasso</p> <p>1 Acho que fracassei mais do que uma pessoa comum</p> <p>2 Quando olho para trás, na minha vida, tudo o que posso ver é um monte de fracassos</p> <p>3 Acho que, como pessoa, sou um completo fracasso</p> <p>5 0 Não me sinto especialmente culpado</p> <p>1 Eu me sinto culpado grande parte do tempo</p> <p>2 Eu me sinto culpado na maior parte do tempo</p> <p>3 Eu me sinto sempre culpado</p> <p>7 0 Não me sinto decepcionado comigo mesmo</p> <p>1 Estou decepcionado comigo mesmo</p> <p>2 Estou enjoado de mim</p> <p>3 Eu me odeio</p> <p>9 0 Não tenho quaisquer ideias de me matar</p> <p>1 Tenho ideias de me matar, mas não as executaria</p> <p>2 Gostaria de me matar</p> <p>3 Eu me mataria se tivesse oportunidade</p> <p>11 0 Não sou mais irritado agora do que já fui</p> <p>1 Fico aborrecido ou irritado mais facilmente do que costumava</p> <p>2 Agora eu me sinto irritado o tempo todo</p> <p>3 Não me irrita mais com coisas que costumavam me irritar</p>	<p>2 0 Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro</p> <p>1 Eu me sinto desanimado quanto ao futuro</p> <p>2 Acho que nada tenho a esperar</p> <p>3 Acho o futuro sem esperanças e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar</p> <p>4 0 Tenho tanto prazer em tudo como antes</p> <p>1 Não sinto mais prazer nas coisas como antes</p> <p>2 Não encontro um prazer real em mais nada</p> <p>3 Estou insatisfeito e aborrecido com tudo</p> <p>6 0 Não acho que esteja sendo punido</p> <p>1 Acho que posso ser punido</p> <p>2 Creio que vou ser punido</p> <p>3 Acho que estou sendo punido</p> <p>8 0 Não me sinto de qualquer modo pior que os outros</p> <p>1 Sou crítico em relação à mim por minhas fraquezas ou erros</p> <p>2 Eu me culpo sempre por minhas falhas</p> <p>3 Eu me culpo por tudo de mal que acontece</p> <p>10 0 Não choro mais que o habitual</p> <p>1 Choro mais agora do que costumava</p> <p>2 Agora choro o tempo todo</p> <p>3 Costumava ser capaz de chorar mas, agora não consigo, mesmo que o queira</p> <p>12 0 Não perdi o interesse pelas outras pessoas</p> <p>1 Estou menos interessado pelas outras pessoas do que costumava estar</p> <p>2 Perdi a maior parte do meu interesse pelas outras pessoas</p> <p>3 Perdi todo o interesse pelas outras pessoas</p>
---	---

Continua

Continuação

<p>13 0 Tomo decisões tão bem quanto antes</p> <p>1 Adio as tomadas de decisões mais do que costumava</p> <p>2 Tenho mais dificuldades de tomar decisões do que antes</p> <p>3 Absolutamente não consigo mais tomar decisões</p> <p>15 0 Posso trabalhar tão bem quanto antes</p> <p>1 É preciso algum esforço extra para para fazer alguma coisa</p> <p>2 Tenho que me esforçar muito para fazer alguma coisa</p> <p>3 Não consigo mais fazer qualquer trabalho</p> <p>17 0 Não fico mais cansado que o habitual</p> <p>1 Fico cansado mais facilmente do que costumava</p> <p>2 Fico cansado em fazer qualquer coisa</p> <p>3 Estou cansado demais para fazer qualquer coisa</p> <p>19 0 Não tenho perdido muito peso se é que perdi algum recentemente</p> <p>1 Perdi mais do que 2 quilos e meio</p> <p>2 Perdi mais do que 5 quilos</p> <p>3 Perdi mais do que 7 quilos</p> <p>Estou tentando perder peso de propósito, comendo menos SIM NÃO</p> <p>21 0 Não notei qualquer mudança recente no meu interesse por sexo</p> <p>1 Estou menos interessado em sexo do que costumava</p> <p>2 Estou muito menos interessado por sexo agora</p> <p>3 Perdi completamente o interesse por sexo</p>	<p>14 0 Não acho que de qualquer modo pareço pior do que antes</p> <p>1 Estou preocupado em estar parecendo velho ou sem atrativo</p> <p>2 Acho que há mudanças permanentes na minha aparência, que me fazem parecer sem atrativo</p> <p>3 Acredito que pareço feio</p> <p>16 0 Consigo dormir tão bem como o habitual</p> <p>1 Não durmo tão bem como costumava</p> <p>2 Acordo 1 a 2 horas mais cedo do que habitualmente e acho difícil voltar a dormir</p> <p>3 Acordo várias horas mais cedo do que costumava e não consigo voltar a dormir</p> <p>18 0 O meu apetite não está pior do que o habitual</p> <p>1 Meu apetite não é tão bom como costumava ser</p> <p>2 Meu apetite é muito pior agora</p> <p>3 Absolutamente não tenho mais apetite</p> <p>20 0 Não estou mais preocupado com minha saúde do que o habitual</p> <p>1 Estou preocupado com problemas físicos, tais como dores, indisposição do estômago ou constipação</p> <p>2 Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa</p> <p>3 Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em qualquer outra coisa</p>
<p>TOTAL</p>	

ANEXO M

QUESTIONÁRIO Q3 - TRIAGEM DE ANSIEDADE PHQ-9
(Patient Health Questionnaire -9)

Durantes **as 2 últimas semanas**, com que frequência você foi incomodado por qualquer um dos problemas abaixo?
Faça um círculo na resposta.

	Nenhuma vez	Vários dias	Mais da metade dos dias	Quase todos os dias
1. Pouco interesse ou pouco prazer em fazer as coisas	0	1	2	3
2. Se sentir "para baixo", deprimido ou sem perspectiva	0	1	2	3
3. Dificuldade para pegar no sono ou permanecer dormindo, ou dormir mais do que costume	0	1	2	3
4. Se sentir cansado com pouca energia	0	1	2	3
5. Falta de apetite ou comendo demais	0	1	2	3
6. Se sentir mal consigo mesmo – ou achar que você é um fracasso ou que decepcionou sua família ou você mesmo	0	1	2	3
7. Dificuldade para se concentrar nas coisas, como ler jornal ou ver televisão	0	1	2	3
8. Lentidão para se movimentar ou falar, a ponto das outras pessoas perceberem? Ou o oposto – estar tão agitado ou irrequieto que fica andando de um lado para o outro muito mais do que costume	0	1	2	3
9. Pensar em se ferir de alguma maneira ou que seria melhor estar morto	0	1	2	3

Se você assinalou **qualquer** um dos problemas, indique o **grau de dificuldade** que os mesmos lhe causaram para realizar seu trabalho, tomar conta das coisas em casa ou para se relacionar com as pessoas

Nenhuma dificuldade <input type="checkbox"/>	Alguma dificuldade <input type="checkbox"/>	Muita dificuldade <input type="checkbox"/>	Extrema dificuldade <input type="checkbox"/>
---	--	---	---

ANEXO N

QUESTIONÁRIO Q4 - TRIAGEM DE ANSIEDADE BAI
(Beck Anxiety Inventory)

Abaixo está uma lista de sintomas comuns de ansiedade. Por favor leia cuidadosamente cada item da lista. Identifique o quanto você tem sido incomodado por cada sintoma durante a **última semana, incluindo hoje**. Coloque um "X" no espaço correspondente, na mesma linha de cada sintoma.

	ABSOLUTAMENTE NÃO - 0	LEVEMENTE (não me incomodou muito) - 1	MODERADAMENTE (foi muito desagradável mas pude suportar) - 2	SEVERAMENTE (dificilmente pude suportar) - 3
1. Dormência ou formigamento				
2. Sensação de calor				
3. Tremores nas pernas				
4. Incapaz de relaxar				
5. Medo que aconteça o pior				
6. Atordoado ou tonto				
7. Palpitação ou aceleração do coração				
8. Sem equilíbrio				
9. Aterrorizado				
10. Nervoso				
11. Sensação de sufocação				
12. Tremores nas mãos				
13. Trêmulo				
14. Medo de perder o controle				
15. Dificuldade de respirar				
16. Medo de morrer				
17. Assustado				
18. Indigestão ou desconforto no abdômen				
19. Sensação de desmaio				
20. Rosto afogueado				
21. Suor (não devido ao calor)				

ANEXO O

QUESTIONÁRIO Q5 - TRIAGEM DE ANSIEDADE GAD-7
(Generalised Anxiety Disorder Assessment)

Durantes **as 2 últimas semanas**, com que frequência você foi incomodado por qualquer um dos problemas abaixo?

Faça um círculo na resposta.

	Nenhuma vez	Vários dias	Mais da metade dos dias	Quase todos os dias
1. Sentir-se nervoso, ansioso ou muito tenso	0	1	2	3
2. Não ser capaz de impedir ou de controlar as preocupações	0	1	2	3
3. Preocupar-se muito com diversas coisas	0	1	2	3
4. Dificuldade para relaxar	0	1	2	3
5. Ficar tão agitado que se torna difícil permanecer sentado	0	1	2	3
6. Ficar facilmente aborrecido ou irritado	0	1	2	3
7. Sentir medo como se algo horrível fosse acontecer	0	1	2	3

ANEXO P**QUESTIONÁRIO Q6 – MENSURAÇÃO DA SUBJETIVIDADE DE ESFORÇO
AUDITIVO**

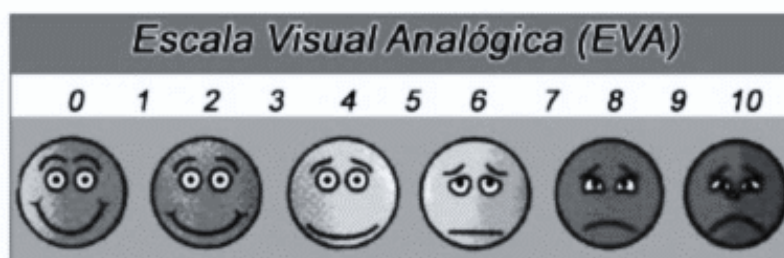
O quanto você se esforça para entender a conversa nas situações abaixo?
Faça um círculo na resposta.

1. No silêncio conversando com 1 pessoa	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
2. No silêncio conversando com 3 pessoas	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
3. No ruído conversando com 1 pessoa	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
4. No ruído conversando com 3 pessoas	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre

ANEXO Q

QUESTIONÁRIO Q7 – ESCALA VISUAL EVA

Por favor dê uma nota de 0 a 10 no quanto seu zumbido está te incomodando hoje. Coloque um "X" no número correspondente.



ANEXO R

**QUESTIONÁRIO Q8 – QUESTIONÁRIO PARA ZUMBIDO
TINNITUS HANDICAP INDEX (THI)**

O objetivo desse questionário é identificar, quantificar e avaliar as dificuldades que você pode ter por causa do seu zumbido. Por favor não deixe de responder nenhuma pergunta.

Faça um círculo na resposta.

1. Devido ao seu zumbido é difícil se concentrar?	Sim	Não	Às vezes
2. O volume (intensidade) do seu zumbido faz com que seja difícil escutar as pessoas?	Sim	Não	Às vezes
3. O seu zumbido deixa você nervoso?	Sim	Não	Às vezes
4. O seu zumbido deixa você confuso?	Sim	Não	Às vezes
5. Devido ao seu zumbido, você se sente desesperado?	Sim	Não	Às vezes
6. Você se queixa muito do seu zumbido?	Sim	Não	Às vezes
7. Devido ao seu zumbido, você tem dificuldade para pegar no sono à noite?	Sim	Não	Às vezes
8. Você se sente como não pudesse se livrar do seu zumbido?	Sim	Não	Às vezes
9. O seu zumbido interfere na sua capacidade de aproveitar atividades sociais (tais como sair para jantar, ir ao cinema)?	Sim	Não	Às vezes
10. Devido ao seu zumbido, você se sente frustrado?	Sim	Não	Às vezes
11. Devido ao seu zumbido, você pensa que tem uma doença grave?	Sim	Não	Às vezes
12. O seu zumbido torna difícil aproveitar a vida?	Sim	Não	Às vezes
13. O seu zumbido interfere nas suas tarefas no serviço e em casa?	Sim	Não	Às vezes
14. Devido ao seu zumbido, você se sente frequentemente irritado?	Sim	Não	Às vezes
15. Devido ao seu zumbido, você acha difícil ler?	Sim	Não	Às vezes
16. O seu zumbido deixa você chateado?	Sim	Não	Às vezes
17. Você sente que o seu zumbido atrapalha o seu relacionamento com a sua família e amigos?	Sim	Não	Às vezes
18. Você acha difícil tirar a sua atenção do zumbido e se concentrar em outra coisa?	Sim	Não	Às vezes
19. Você sente que não tem controle sobre o seu zumbido?	Sim	Não	Às vezes
20. Devido ao seu zumbido, você se sente frequentemente cansado?	Sim	Não	Às vezes

Continua

Continuação

21. Devido ao seu zumbido, você se sente frequentemente deprimido?	Sim	Não	Às vezes
22. O seu zumbido faz com que você se sinta ansioso?	Sim	Não	Às vezes
23. Você sente que não pode mais suportar seu zumbido?	Sim	Não	Às vezes
24. O seu zumbido piora quando você está estressado?	Sim	Não	Às vezes
25. O seu zumbido faz com que você se sinta inseguro?	Sim	Não	Às vezes

ANEXO S**QUESTIONÁRIO 9 – MENSURAÇÃO DE FADIGA ENEDE**

As questões nesta escala perguntam sobre a frequência que você tem tido algum problema de cansaço, indisposição, ou para relaxar durante o último mês. Por favor, responda TODAS as questões abaixo simplesmente marcando com um X a resposta que mais diz a respeito de você. Para cada pergunta, escolha entre as seguintes alternativas: nunca; poucas vezes; frequentemente ou sempre.

- | |
|---|
| 1. Eu acho difícil relaxar no fim de um dia de trabalho.
<input type="checkbox"/> nunca acho difícil relaxar
<input type="checkbox"/> algumas vezes acho difícil relaxar
<input type="checkbox"/> frequentemente acho difícil relaxar
<input type="checkbox"/> sempre acho difícil relaxar |
| 2. Ao fim do dia de trabalho eu me sinto realmente acabado(a).
<input type="checkbox"/> nunca me sinto realmente acabado(a)
<input type="checkbox"/> algumas vezes me sinto realmente acabado(a)
<input type="checkbox"/> frequentemente me sinto realmente acabado(a)
<input type="checkbox"/> sempre me sinto realmente acabado(a) |
| 3. Por causa do meu trabalho, ao fim do dia eu me sinto muito cansado(a).
<input type="checkbox"/> nunca me sinto muito cansado
<input type="checkbox"/> algumas vezes me sinto muito cansado
<input type="checkbox"/> frequentemente me sinto muito cansado
<input type="checkbox"/> sempre me sinto muito cansado. |
| 4. À noite, após um dia de trabalho, eu me sinto bem disposto(a).
<input type="checkbox"/> nunca me sinto bem disposto
<input type="checkbox"/> algumas vezes me sinto bem disposto
<input type="checkbox"/> frequentemente me sinto bem disposto
<input type="checkbox"/> sempre me sinto bem disposto. |
| 5. Eu preciso de mais de um dia de folga do trabalho para começar a me sentir relaxado(a).
<input type="checkbox"/> nunca preciso de mais de um dia de folga para começar a me sentir relaxado(a)
<input type="checkbox"/> algumas vezes preciso de mais de um dia de folga para começar a me sentir relaxado(a)
<input type="checkbox"/> frequentemente preciso de mais de um dia de folga para começar a me sentir relaxado(a)
<input type="checkbox"/> sempre preciso de mais de um dia de folga para começar a me sentir relaxado(a). |
| 6. Eu acho difícil prestar atenção ou me concentrar durante meu tempo livre depois de um dia de trabalho.
<input type="checkbox"/> nunca acho difícil prestar atenção ou me concentrar durante meu tempo livre.
<input type="checkbox"/> algumas vezes acho difícil prestar atenção ou me concentrar durante meu tempo livre.
<input type="checkbox"/> frequentemente acho difícil prestar atenção ou me concentrar durante meu tempo livre.
<input type="checkbox"/> sempre acho difícil prestar atenção ou me concentrar durante meu tempo livre. |
| 7. Eu acho difícil me interessar por outras pessoas assim que eu chego do trabalho.
<input type="checkbox"/> nunca acho difícil me interessar por outras pessoas.
<input type="checkbox"/> algumas vezes acho difícil me interessar por outras pessoas.
<input type="checkbox"/> frequentemente acho difícil me interessar por outras pessoas.
<input type="checkbox"/> sempre acho difícil me interessar por outras pessoas. |

Continua

Continuação

8. Eu preciso de mais de uma hora para me sentir completamente descansado(a) depois de um dia de trabalho.
 nunca preciso de mais de uma hora para me sentir completamente descansado(a).
 algumas vezes preciso de mais de uma hora para me sentir completamente descansado(a).
 frequentemente preciso de mais de uma hora para me sentir completamente descansado(a).
 sempre preciso de mais de uma hora para me sentir completamente descansado(a).
9. Quando eu chego em casa após o trabalho eu preciso ser deixado em paz por um tempo.
 nunca preciso ser deixado em paz por um tempo.
 algumas vezes preciso ser deixado em paz por um tempo.
 frequentemente preciso ser deixado em paz por um tempo.
 sempre preciso ser deixado em paz por um tempo.
10. Depois de um dia de trabalho eu me sinto tão cansado(a) que não consigo fazer outras atividades.
 nunca me sinto tão cansado(a) que não consigo fazer outras atividades.
 algumas vezes me sinto tão cansado(a) que não consigo fazer outras atividades.
 frequentemente me sinto tão cansado(a) que não consigo fazer outras atividades.
 sempre me sinto tão cansado(a) que não consigo fazer outras atividades.
11. Na última parte do meu dia de trabalho, o cansaço me impede de fazer meu trabalho tão bem quanto eu normalmente faria se não estivesse cansado(a).
 nunca o cansaço me impede de fazer meu trabalho tão bem quanto eu faria.
 algumas vezes o cansaço me impede de fazer meu trabalho tão bem quanto eu faria.
 frequentemente o cansaço me impede de fazer meu trabalho tão bem quanto eu faria.
 sempre o cansaço me impede de fazer meu trabalho tão bem quanto eu faria.

9 REFERÊNCIAS

9 REFERÊNCIAS

- Acrani IO, Pereira LD. Resolução temporal e atenção seletiva de indivíduos com zumbido. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2010;22(3):233-8.
- Alhanbali S, Dawes P, Millman RE, Munro VJ. Measures of listening effort are multidimensional. *Ear Hear.* 2019(20):1-14.
- Andersson G. Tinnitus patients with cognitive problems: Causes and possible treatments. *Hearing J.* 2009;62(11):27-8,30.
- Andersson G, Mckenna L. The role of cognition in tinnitus. *Acta Otolaryngol Suppl.* 2006;556:39-43.
- Attarha M, Bigelow J, Merzenich MM. Unintended consequences of white noise therapy for tinnitus - otolaryngology's cobra effect. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018;144(10):938-43.
- Aytac I, Baysal E, Gulsen S, Tumuklu K, Durucu C, Mumbuc LS, Kanlikama M. Masking treatment and its effect on tinnitus parameters. *Int Tinnitus J.* 2017;21(2):83-9.
- Baddeley AD. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends Cognit Sci.* 2000;4(11):417-23.
- Baddeley AD, Hitch G. Working Memory. *Psychol Learn Motiv.* 1974;8:47-89.
- Beck AT, Steer RA. Beck depression inventory. Manual. San Antonio: Psychology Corporation, 1993.
- Becker KT, Costa MJ, Lautenschlager L, Tochetto TM, Santos SNS. Reconhecimento de fala em indivíduos com e sem queixa clínica de dificuldade para entender a fala no ruído. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2011;15(3):276-82.
- Ben-Shakhar G. Standardization within individuals: a simple method to neutralize individual differences in skin conductance. *Psychophysiology.* 1985;22(3):292-9.
- Bhatt JM, Bhattacharyya N, Lin HW. Relationships between tinnitus and the prevalence of anxiety and depression. *Laryngoscope.* 2016;127(2):466-69,.
- Boucsein W, Fowles DC, Grimnes S, Ben-Shakhar G, Roth WT, Dawson ME, Filion DL. Society For Psychophysiological Research Ad Hoc Committee On Electrodermal Measures. Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology.* 2012;49(8):1017-34.
- Branco FCA. *Zumbido em adultos ouvintes normais: um estudo sobre o processamento auditivo e o handicap.* [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1998.

- Broadbent DE. The effects of noise on behaviour. In: Broadbent DE, *Perception and communication*. Pergamon Press. 1958; p. 81-107.
- Brown VA, Strand JF. Noise increases listening effort in normal-hearing young adults, regardless working memory capacity. *Lang Cogn Neurosci*. 2019;34(5):628-40.
- Buzo BC, Lopes JAS. Reconhecimento de fala no ruído em sujeitos com audição normal e queixa de zumbido. *Audiol Commun Res*. 2017;22(e 1693):1-7.
- Cain BA Review of the mental workload literature. Report contract n.: RTO-TR-HFM-121-Part-II, Def Res Dev. Toronto Human System Integration Section, 2007.
- Carlson S, Rämä P, Artchakov D, Linnankoski I. Effects of music and white noise on working memory performance in monkeys. *Neuroreport*. 1997;8(13):2853-6.
- Carlsson SG, Erlandsson SI. Habituation and tinnitus: an experimental study. *J Psychosom Res*. 1991;35(4-5):509-14.
- Chamouton CS; Nakamura HY. Profile and prevalence of people with tinnitus: a health survey. *Codas*. 2021;33(6):2-7.
- Chaput JP, Dutil C, Featherstone R, Ross R, Giangregorio L, Saunders TJ, Janssen I, Poitras VJ, Kho ME, Ross-White A, Carrier J. Sleep duration and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2020;45(10 Supl. 2):218-31.
- Choi CH. Psychometric and psychoacoustic measures of tinnitus. *Audiol Speech Res*. 2012;8(2):137-48.
- Clarke NA, Henshaw H, Akeroyd MA, Adams B, Hoare DJ. Associations between subjective tinnitus and cognitive performance: systematic review and meta-analyses. *Trends Hear*. 2020;24:1-6.
- Conway AR, Cowan N, Bunting MF. The cocktail party phenomenon revisited: the importance of working memory capacity. *Psychon Bull Rev*. 2001;8(2):331-5.
- Cowan N. Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system. *Psychol Bull*. 1988;104(2):163-91.
- Cowan N. What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *Prog Brain Res*. 2008;169:323-38.
- Cowan N, Elliott EM, Scott Sauls J, Morey CC, Mattox, S, Hismjatullina A, Conway AR. On the capacity of attention: its estimation and its role in working memory and cognitive aptitudes. *Cogn Psychol*. 2005;51(1):42-100.

- Cunha JA. Manual da versão em português das escalas Beck. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.
- Cuny C, Chéry-Croze S, Bougeant JC, Koenig O. Investigation of functional hemispheric asymmetry of language in tinnitus sufferers. *Neuropsychol*. 2004a;18(2):384-92.
- Cuny C, Norena A, El-Massioui F, Chéry-Croze S. Reduced attention shift in response to auditory changes in subjects with tinnitus. *Audiol Neuro-otol*. 2004b;9(5):294-302.
- Dalton P, Santangelo V, Spence C. The role of working memory in auditory selective attention. *Q J Exp Psychol*. 2009;62(11):2126-32.
- Daneman M, Carpenter A. Individual differences in working memory and reading. *J Verbal Learn Verbal Behav*. 1980;19(4):450-66.
- Dawson ME, Schell AM, Filion DL. The Electrodermal System. In: Cacioppo, J. T.; Tassinari, L. G.; Bernston, G. B. (Ed). *Handbook of Psychophysiology*, 2nd ed. Cambridge Press, Cambridge, 2001, cap. 8, p. 200-223.
- Degeest S, Keppler H, Corthals P. The effect of tinnitus on listening effort in normal-hearing young adults: a preliminary study. *J Speech Lang Hear Res*. 2017;60(14):1036-45.
- Denes PB, Pinson EN. The speech chain. In: *The speech chain: the physics and biology of spoken language*. W.H. Freeman and Company, 2. Ed. Oxford: 1993. Cap. 1, p. 1-9.
- Doberenz S, Roth WT, Wollburg E, Maslowski NI, Kim S. Methodological considerations in ambulatory skin conductance monitoring. *Int J Psychophysiol*. 2011;80(2):87-95.
- Durai M, Searchfield GD. A mixed-methods trial of broadband noise and nature sounds for tinnitus therapy: group and individual responses modeled under the adaptation level theory of tinnitus. *Front Aging Neurosci*. 2017;9(44):1-22.
- Engle RW. Working memory capacity as executive attention. *Curr Dir Psychol Sci*. 2002;11(1):19-23.
- Ermentrout GB, Galán RF, Urban NN. Reliability, synchrony and noise. *Trends Neurosci*. 2008;31(8):428-34.
- Ferreira PEA, Cunha F, Onishi ET, Branco-Barreiro FCA, Ganança FF. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português Brasileiro. *Pró-Fono Ver Atual Cient*. 2005;17(3):303-10.
- Francis AL, Love J. Listening effort: Are we measuring cognition or affect, or both? *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*. 2020;11(1): e1514.

- Fraser S, Gagné JP, Alepins M, Dubois P. Evaluating the effort expended to understand speech in noise using a dual-task paradigm: the effects of providing visual speech cues. *J Speech Lang Hear Res.* 2010;53(1):18-33.
- Gabriels P. What the practitioner should know about tinnitus assessment and management. *Hearing J.* 2001;54(1):43-9.
- Gazzaley A, Nobre AC. Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. *Trends Cogn Sci.* 2012;16(2):129-35.
- Gilles A, Schlee W, Rabau S, Wouters K, Franssen E, Van De Heyning P. Decreased speech-in-noise understanding in young adults with tinnitus. *Front Neurosci.* 2016;10(288):1-14.
- Goldstein B, Shulman A. Central auditory speech test findings in individuals with subjective idiopathic tinnitus. *Int Tinnitus J.* 1999;5(1):16-9.
- Gosselin PA, Gagné JP. Older adults expend more listening effort than young adults recognizing speech in noise. *Int J Audiol.* 2011;50(11):786-92.
- Grady DG, Cummings SR, Hulley SB. Delineamentos alternativos para o ensaio clínico e tópicos relacionados à implementação (Capítulo 11). In: Delineando a pesquisa clínica. Hulley SB, Cummings SR, Browner W.S, Grady DG, Newman TB. Porto Alegre, Editora Artmed; 2008, p. 384.
- Gudwani S, Munjal SK, Panda NK, Kohli A. Association of chronic subjective tinnitus with neuro- cognitive performance. *Int Tinnitus J.* 2017;21(2):90-7.
- Guijo LM, Cardoso ACV. Métodos fisiológicos como índices de mensuração do esforço auditivo: uma revisão integrativa da literatura. *Rev CEFAC.* 2018;20(4):541-9.
- Hazell JWP, Wood, S. Tinnitus masking – a significant contribution to tinnitus management. *Br J Audiol.* 1981;15(4):223-30.
- Heeren A, Maurage P, Perrot H, De Volder A, Renier L, Araneda R, Lacroix E, Decat M, Deggouj N, Philippot P. Tinnitus specifically alters the top-down executive control sub-component of attention: evidence from the Attention Network Task. *Behav Brain Res.* 2014;1(269):147-54.
- Heinecke K, Weise C, Schwarz K, Rief W. Physiological and psychological stress reactivity in chronic tinnitus. *J Behav Med.* 2008;31(3):179-88.
- Heinrich A, Schneider BA. Elucidating the effects of ageing on remembering perceptually distorted word pairs. *Q J Exp Psychol.* 2011;64(1):186-205.
- Henry JA, Zaugg TL, Schechter MA. Clinical guide for audiologic tinnitus management I: assessment. *Am J Audiol.* 2005;14:21-48.
- Herweg NA, Bunzeck N. Differential effects of white noise in cognitive and perceptual tasks. *Front Psychol.* 2015;6:1639.

- Hobson J, Chisholm E, Refaie AE. Sound therapy (masking) in the management of tinnitus in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;11(11):1-22.
- Huang CY, Lee HH, Chung KC, Chen HC, Shen YJ, Wu JL. Relationships among speech perception, self-rated tinnitus loudness and disability in tinnitus patients with normal pure-tone thresholds of hearing. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2007;69(1):25-9.
- Ismail N, Shalaby A, Hamada S, Abulfadle H. Cognitive communicative abilities in tinnitus patients with normal hearing. *Egypt J Ear Nose Throat Allied Sci.* 2020;21(1):5-11.
- Ivansic D, Guntinas-Lichius O, Müller O, Volk GF, Schneider G, Dobel C. Impairments of speech comprehension in patients with tinnitus – a review. *Fronts Aging Neurosci.* 2017;9(224):1-7.
- Jafari Z, Toufan R, Aghamollaei M, Asad Malayeri S, Rahimzadeh S, Esmaili M. Impact of Tinnitus on divided and Selective Auditory Attention in Workers Exposed to Occupational Noise. *Adv Cogn Sci.* 2012;14(3):51-62.
- Jain C, Sahoo JP. The effect of tinnitus on some psychoacoustical abilities in individuals with normal hearing sensitivity. *Int Tinnitus J.* 2014;19(1):28-35.
- Jastreboff PJ, Hazell JWP. Tinnitus retraining therapy: implementing the neurophysiological model. In: _____. *Sound therapy: common features.* ed. Cambridge University: New York; 2004. Cap. 32. p. 115-120.
- Jensen JJ, Callaway SL, Lunner T, Wendt D. Measuring the impact of tinnitus on aided listening effort using pupillary response. *Trends Hear.* 2018;22:1-17.
- Jiang S. *Do individuals with bothersome tinnitus have different auditory selective attention and working memory abilities compared to non-tinnitus controls? — an exploratory study.* [dissertação]. Canterbury, Nova Zelândia: University of Canterbury; 2016.
- Just MA, Carpenter PA. A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychol Rev.* 1992;99(1):122-49.
- Kahneman D. Attention and effort. In: _____. Prentice-Hall Inc., 1a. Ed. Nova Jersey, 1973. Cap. 1, pág. 1-12.
- Kaya EM, Elhilali M. Modelling auditory attention. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2016;19(372):1-10.
- Kerlin JR, Shahin AJ, Miller LM. Attentional gain control of ongoing cortical speech representations in a “cocktail party”. *J Neurosci.* 2010;30(2):620-8.
- Kim BJ, Chung SW, Jung JY, Suh MW. Effect of different sounds on the treatment outcome of tinnitus retraining therapy. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2014;7(2):87-93.

- Klink KB, Schulte M, Meis M. Measuring listening effort in the field of audiology – a literature review of methods (part 1 & 2). *Z Audiol.* 2012;5(3):96-105.
- Knobel KAB, Sanchez TG. Nível de desconforto para sensação de intensidade em indivíduos com audição normal. *Pró-Fono Rev de Atual Cient.* 2006;18(1):31-40.
- Krauss P, Tziridis K, Metzner C, Schilling A, Hoppe U, Schulze H. Stochastic resonance controlled upregulation of internal noise after hearing loss as a putative cause of tinnitus-related neuronal hyperactivity. *Front Neurosci.* 2016;10:1-14.
- Kroenke K, Spitzer RL, Williams JBW. The PHQ-9 – validity of a brief depression severity measure. *J Gen Int Med.* 2001;16(9):606-13.
- Lau MK, Hicks C, Kroll T, Zupancic S. Effect of auditory task type on physiological and subjective measures of listening effort in individuals with normal hearing. *J Speech Lang Hear Rese.* 2019;21(62):1549-60.
- Lau P, Miesen M, Wunderlich R, Stein A, Engell A, Wollbrink A, Gerlach AL, Junghöfer M, Ehring T, Pantev C. The relevance of interoception in chronic tinnitus: analyzing interoceptive sensibility and accuracy. *Biomed Res Int.* 2015;2015:487372.
- Lee J, Lee S, Han W, Kim J. Literature review of listening effort using subjective scaling. *Korean J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2017;60(3):99-106.
- Lee SY, Lee JY, Han SY, Seo Y, Shim YJ, Kim YH. Neurocognition of aged patients with chronic tinnitus: focus on mild cognitive impairment. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2020;13(1):8-14.
- Lim SJ, Wöstmann M, Obleser J. Selective attention to auditory memory neurally enhances perceptual precision. *J Neurosci.* 2015;35(49):16094-104.
- Lima RF. Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciê'n Cogn.* 2005;6:113-22.
- Lima DO, Araújo AM, Branco-Barreiro FC, Carneiro CS, Almeida LN, Rosa MR. Auditory attention in individuals with tinnitus. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2019;86(4):461-7.
- Liu YW, Wang B, Chen B, Galvin JJ, Fu QJ. Tinnitus impairs segregation of competing speech in normal-hearing listeners. *Sci Rep.* 2020;10(19851):1-7.
- Ma WJ, Husain M, Bays PM. Changing concepts of working memory. *Nat Neurosci.* 2014;17(3):347-56.
- Mackersie CI, Calderon-Moultrie N. Autonomic nervous system reactivity during speech repetition tasks: heart rate variability and skin conductance. *Ear Hear.* 2016;37(1):118S-25S.

- Mackersie LC, Cones H. Subjective and psychophysiological indices of listening effort in competing-talker task. *J Am Acad Audiol.* 2011;22(2):113-22.
- Mackersie CL, Kearney L. Autonomic nervous system responses to hearing-related demand and evaluative threat. *Am J Audiol.* 2017;26(3S):373-7.
- Mackersie CL, Macphee IX, Heldt EW. Effects of hearing loss on heart rate variability and skin conductance measured during sentence recognition in noise. *Ear Hear.* 2015;36(1):145-54.
- Mattys SL, Davis MH, Bradlow AR, Scott SK. Speech recognition in adverse conditions: a review. *Lang Cogn Process.* 2012;27(7/8):953-78.
- McGarrigle R, Munro KJ, Dawe P, Stewart AJ, Moore DR, Barry JG, Amitay S. Listening effort and fatigue: What exactly are we measuring? A British Society of Audiology Cognition in Hearing Special Interest Group 'white paper'. *Int J Audiol.* 2014;53(7):433-40.
- McGrew K. CHC theory and the Human Cognitive Abilities Project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intell.* 2009;37(1):1-10.
- Mehler B, Reimer B, Coughlin JF. Sensitivity of physiological measures for detecting systematic variations in cognitive demand from a working memory task: an on-road study across three age groups. *Hum Factors.* 2012;54(3):396-412.
- Melcher JR, Knudson IM, Levine RA. Subcallosal brain structure: correlation with hearing threshold at supra-clinical frequencies (>8 kHz), but not with tinnitus. *Hear Res.* 2013;295:79-86.
- Mindfield Esense Skin Response Manual. User manual, version 4.6.5, 2020. p. 1-49.
- Miyake A, Shah P. Models of working memory: An introduction (Capítulo 1). In: MIYAKE A, SHAH P. *Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control.* 1a Ed., New York: Cambridge University Press, 1999, p. 1-27.
- Mohamad N, Hoare DJ, Hall DA. The consequences of tinnitus and tinnitus severity on cognition: A review of the behavioural evidence. *Hear Res.* 2015;332:199-209.
- Moriguchi CS, Alem MER, Coury HJCG. Sobrecarga em trabalhadores da indústria avaliada por meio da escala de necessidade de descanso. *Rev Bras Fisiot.* 2011;15(2):154-9.
- Nagaraj MK, Bhaskar A, Prabhu P. Assessment of auditory working memory in normal hearing adults with tinnitus. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277(1):47-54.

- Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory. *Arch Otolaryngol*. 1966;122:143-8.
- Oberauer K. Working memory and attention – A conceptual analysis and review. *J Cogn*. 2019;2(1):36.
- Ogorevc J, Geršak G, Novak D, Drnovšek J. Metrological evaluation of skin conductance measurements. *Measurement*. 2013;46(9):2993-3001.
- Oiticica J, Bittar RS. Tinnitus prevalence in the city of São Paulo. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015;81(2):167-76.
- Organização Mundial De Saúde (OMS). Prevention of blindness and deafness. 2020. Disponível em: <http://www.who.int/publications-detail/basic-ear-and-hearing-care-resource>.
- Ortiz KZ, Pereira LD. Teste Não-Verbal de escuta direcionada (Capítulo 7). In: *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. PEREIRA, L.D; SCHOCHAT, E. 1ª Edição, São Paulo, Editora Lovise; 1997. 151p.
- Othman E, Yusoff AN, Mohamad M, Abdul Manan H, Giampietro V, Abd Hamid AI, Dzulkifli MA, Osman SS, Wan Burhanuddin WID. Low intensity white noise improves performance in auditory working memory task: An fMRI study. *Heliyon*. 2019;13(5):1-9.
- Pan T, Tyler RS, Ji H, Coelho C, Gehring A. K, Gogel S A. The relationship between tinnitus pitch and the audiogram. *Int J Audiol*. 2009;48(5):277-94.
- Peelle JE. Listening effort: how the cognitive consequences of acoustic challenge are reflected in brain and behavior. *Ear Hear*. 2018;39(2):204-14.
- Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. Lovise, São Paulo, 1997.
- Pereira LD, Schochat E. *Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central*. Pró-Fono. Barueri, 2011.
- Pichora-Fuller MK, Kramer SE, Eckert MA, Edwards B, Hornsby BW, Humes LE, Lemke U, Lunner T, Matthen M, Mackersie CL, Naylor G, Phillips NA, Richter M, Rudner M, Sommers MS, Tremblay K, Wingfield A. Hearing impairment and cognitive energy: The framework for understanding effortful listening (FUEL). *Ear Hear*. 2016;37(Suppl 1):5-27S.
- Picou EM, Ricketts TA. The effect of changing secondary task in dual-task paradigms for measuring listening effort. *Ear Hear*. 2014;35(6):611-22.
- Picou EM, Ricketts TA, Hornsby BWY. Visual cues and listening effort: individual variability. *J Speech Lang Hear Res*. 2011;54(5):1416-30.
- Piper FK. *A influência do método de ensino para a aprendizagem de leitura*. [Dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2015.

- Rief W, Weise C, Kley N, Martin A. Psychophysiological treatment of chronic tinnitus: a randomized clinical trial. *Psychosom Med.* 2005;67(5):833-8.
- Rigatti PC, Fontes ABL, Magagnin KP, Finger I. Tradução de teste de capacidade de memória de trabalho do inglês para o português brasileiro. *Rev Dig Progr Pós-Grad Letras PUCRS.* 2017;10(2):743-57.
- Roeser RJ, Price DR. Clinical experience with tinnitus maskers. *Ear Hear.* 1980;1(2):63-8.
- Rönnerberg J, Lunner T, Zekveld A, Sörqvist P, Danielsson H, Lyxell B, Dahlström O, Signoret C, Stenfelt S, Pichora-Fuller MK, Rudner M. The ease of language (ELU) model: theoretical, empirical and clinical advances. *Front Syst Neurosci.* 2013;7(31):1-17.
- Rossiter S, Stevens C, Walker G. Tinnitus and its effect on working memory and attention. *J Speech Lang Hear Res.* 2006;49(1):150-60.
- Ryu IS, Ahn JH, Lim HW, Joo KY, Chung JW. Evaluation of masking effects on speech perception in patients with unilateral chronic tinnitus using the hearing in noise test. *Otol Neurotol.* 2012;33(9):1472-6.
- Salthouse TA, Babcock RL. Decomposing adult age differences in working memory. *Dev Psychol.* 1991;27:763-76.
- Santana PR. *Validação de um instrumento de memória de trabalho informatizado.* [tese]. Itatiba, SP: Universidade São Francisco; 2012.
- Sarmiento ALR. *Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreamento de comprometimento cognitivo leve.* [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); 2009.
- Sharma A, Mohanty M, Panda N, Munjal S. Impact of hearing loss on cognitive abilities in subjects with tinnitus. *Neurol India.* 2022;70:554-62.
- Schelini PW. Teoria das inteligências fluida e cristalizada: início e evolução. *Est Psicol.* 2006;11(3):323-32.
- Schilling A, Tziridis K, Schulze H, Krauss P. The stochastic resonance model of auditory perception: A unified explanation of tinnitus development, Zwicker tone illusion, and residual inhibition. *Prog Brain Res.* 2021;262:139-57.
- Searchfield GD, Kobayashi K, Sanders M. An adaptation level theory of tinnitus audibility. *Front Syst Neurosci.* 2012;13(6):46.
- Seeman S, Sims R. Comparison of psychophysiological and dual-task measures of listening effort. *J Speech Lang Hear Res.* 2015;58(6):1781-92.
- Shakarami, S.; Rouzbahani, M.; Mahdavi, M. E.; Hosseini, A. F. Auditory attention and memory in normal hearing individuals with and without tinnitus. *Audit Vestib Res.* 2015;24(4):201-9.

- Sharma A, Mohanty M, Panda N, Munjal S. Impact of hearing loss on cognitive abilities in subjects with tinnitus. *Neurol India*. 2022;70:554-62.
- Soalheiro M, Rocha L, Vale DF, Fontes V, Valente D, Teixeira LR. Speech recognition index of workers with tinnitus exposed to environmental or occupational noise: a comparative study. *J Occup Med Toxicol*. 2012;7(26):1-8.
- Spence C, Santangelo V. Oxford Handbook of Auditory Science: Hearing. In:_____. *Auditory attention*. 1. ed. Oxford University Press: Reino Unido 2010, cap. 11, p. 249-270.
- Spitzer RL, Kroenke K, Williams JBW, Lowe B. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder. *Arch Int Med*. 2006;166:1092-7.
- Strand JF, Brown VA, Merchant MB, Brown HE, Smith J. Measuring listening effort: convergent validity, sensitivity and links with cognitive and personality measures. *J Speech Lang Hear Res*. 2018;61(6):1463-86.
- Sushun Z, Tyler R. A review of sound therapies for tinnitus. *Ann Otolaryngol Rhinol*. 2020;7(1):1-3.
- Suzuki FAB, Suzuki FA, Yonamineb FK, Onishi ET, Penido NO. Effectiveness of sound therapy in patients with tinnitus resistant to previous treatments: importance of adjustments. *Braz J Otorhinolaringol*. 2016;8(3):297-303.
- Tao D, Tan H, Wang H, Zhang X, Qu X, Zhang T. A systematic review of physiological measures of mental workload. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(15):2716.
- Tavanai E, Mohammadkhani GA different view on the link between tinnitus and cognition; is there a reciprocal link? *Int J Neurosci*. 2018;128(12):1188-98.
- Tegg-Quinn S, Bennett RJ, Eikelboom RH, Baguley DM. The impact of tinnitus upon cognition in adults: A systematic review. *Int J Audiol*. 2016;1-10.
- Trevis KJ, McLachlan NM, Wilson SJ. Cognitive Mechanisms in Chronic Tinnitus: Psychological Markers of a Failure to Switch Attention. *Front Psychol*. 2016;24(7):1-12.
- Tun PA, Mccoy S, Wingfield A. Aging, hearing acuity, and the attentional costs of effortful listening. *Psychol Aging*. 2009;24(3):761-6.
- Tyler RS, Babin RW. Tinnitus. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker L, Schuller DE. (Ed). *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2nd ed. St. Louis: C.V. Mosby Co., 1986. chap. 172, p. 3201-17.
- Tyler RS, Baker LJ. Difficulties experienced by tinnitus sufferers. *J Speech Hearing Disord*. 1983;48(2):150-4.
- Tyler RS, Bentler MA. Tinnitus maskers and hearing aids for tinnitus. *Semin Hear*. 1987;8(1):49-61.

- Urnau D, Tochetto TM. Characteristics of the tinnitus and hyperacusis in normal hearing individuals. *Arq Int. Otorrinolaringol.* 2011;15:468-74.
- Van Engen KJ, Peelle JE. Listening effort and accented speech. *Front Hum Neurosci.* 2014;8(577):1-4.
- Vielsmeier V, Kreuzer PM, Haubner F, Steffens T, Semmler PRO, Kleinjung T, Schlee, W, Langguth B, Schecklmann M. Speech comprehension difficulties in chronic tinnitus and its relation to hyperacusis. *Front Aging Neurosci.* 2016;8(293):1-8.
- Vielsmeier V, Lehner A, Strutz J, Steffens T, Kreuzer PM, Schecklmann M, Landgrebe M, Langguth B, Kleinjung T. The relevance of the high frequency audiometry in tinnitus patients with normal hearing in conventional pure-tone audiometry. *Biomed Res Int.* 2015;2015:302515.
- Waechter S, Hallendorf L, Malmstein E, Olsson A, Brännström KJ. The impact of tinnitus on n-back performance in normal hearing individuals. *J Am Acad Audiol.* 2019;30(3):169-77.
- Waechter S, Wilson, WJ, Brännström JK. The impact of tinnitus on working memory capacity. *Int J Audiol.* 2020;1:1-8.
- Wang Y, Zhang JN, Hu W, Li JJ, Zhou JX, Zhang JP, Shi GF, He P, Li ZW, Li M. The characteristics of cognitive impairment in subjective chronic tinnitus. *Brain Behav.* 2018;8(3):1-9.
- Webb SL, Loh V, Lampit A, Bateman JE, Birney DP. Meta-analysis of the effects of computerized cognitive training on executive functions: A cross-disciplinary taxonomy for classifying outcome cognitive factors. *Neuropsychol Rev.* 2018; 28(2):232-50.
- Weise C, Heinecke K, Rief W. Stability of physiological variables in chronic tinnitus sufferers. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2008;33(3):149-59.
- Widyanti A, Muslim K, Sitalaksana IZ. The sensitivity of galvanic skin response for assessing mental workload in Indonesia. *Work.* 2017;56(1):111-7.
- Wingfield A. Evolution of models of working memory and cognitive resources. *Ear Hear.* 2016;3(71):35S-43S.
- Wood GMO. Efeitos de programas de treinamento e dos níveis de auto-eficácia percebida sobre a capacidade de memória de trabalho de indivíduos idosos. [dissertação] Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2000.
- Wood GMO, Carvalho MRS, Rothe-Neves R, Haase VG. Validação da bateria de avaliação da memória de trabalho (BAMT-UFMG). *Psicol Refl Crít.* 2001;14(2):325-41.

Zarenoe R, Hällgren M, Andersson G, Ledin T. Working memory, sleep, and hearing problems in patients with tinnitus and hearing loss fitted with hearing aids. *J Am Acad Audiol*. 2017;28(2):141-51.

Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-70.