

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CEILÂNDIA**

CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

**KANG HEY WON
WALLIANNE SANTOS DINIZ**

IMPACTOS DAS QUEIXAS AUDITIVAS PÓS-COVID-19

Brasília-DF

2023

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CEILÂNDIA**

CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

**KANG HEY WON
WALLIANNE SANTOS DINIZ**

IMPACTOS DAS QUEIXAS AUDITIVAS PÓS-COVID-19

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade de Brasília — Faculdade de Ceilândia como requisito para obtenção de grau de bacharel em Fonoaudiologia. Orientador (a): Prof. Dra. Isabella Monteiro de Castro Silva. Banca: Prof. Dra. Valéria Reis do Canto Pereira. Aprovado no dia 11 de fevereiro de 2023.

**Brasília-DF
2023**

SUMÁRIO

RESUMO	4
INTRODUÇÃO	5
MÉTODO	6
RESULTADOS	9
DISCUSSÃO	11
CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155

RESUMO

O estudo realizado é de caráter observacional, descritivo e quantitativo. Os dados foram coletados de forma online através da aplicação de questionário de anamnese e protocolos. Foram aplicados os protocolos Tinnitus Handicap Inventory (THI) para os pacientes que apresentarem queixa de zumbido; Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA) para paciente com queixa de perda auditiva; Dizziness Handicap Inventory (DHI) para queixa de vertigem e Scale of Auditory Behaviors (SAB) para processamento auditivo. Os critérios de inclusão foram adultos abaixo de 60 anos, devido à presbiacusia, participantes com profissões ou hábitos ao qual são expostos a ruído, ou alterações otológicas previa a COVID-19 foram excluídos da amostra coletada, exceto quando a perda auditiva referida tenha sido agravada pela COVID-19.

Foram selecionados 22 participantes que apresentaram quadro viral diagnosticados como COVID-19, destes participantes 17 do sexo feminino (77,3%) e 5 do masculino (22,7%), com faixa etária foi entre 17 a 59 anos, em média 34 anos. O período de persistência dos sintomas relatados pelos participantes foi de 12,22 dias. A queixa mais recorrente dentro da amostra foi de Processamento Auditivo Central (PAC), seguida de perda auditiva e vertigem. A queixa de zumbido esteve presente na amostra, mas não demonstrou impacto significativo no cotidiano dos participantes.

O artigo foi apresentado no dia onze de fevereiro, às onze horas e quarenta minutos do ano dois mil e vinte três à Universidade de Brasília campus Ceilândia, para a banca avaliadora Valéria Reis Do Canto Pereira, sob orientação de Isabella Monteiro de Castro Silva, para obtenção de grau de bacharel em Fonoaudiologia.

INTRODUÇÃO

O sistema auditivo é um órgão sensorial e complexo, com divisões e subdivisões distintas. O sistema auditivo é geralmente descrito como consistindo de três partes: o ouvido externo, o ouvido médio e o ouvido interno. Mas funcionalmente, pode ser dividido em ouvido interno e ouvido externo. O ouvido externo faz parte do sistema relacionado à proteção, bem como à absorção da energia das ondas sonoras e à sua conversão em energia mecânica vibratória. O ouvido interno faz parte do sistema que processa a transdução mecânica de energia, ou seja, o ouvido interno tem que absorver a energia mecânica e convertê-la em uma série de impulsos nervosos cujas características se assemelham ao padrão energético original, para que estas funções ocorram o sistema auditivo deve estar íntegro ¹.

As alterações otológicas ocorrem por fator genético, congênito ou adquirida. Os agentes infecciosos têm um papel significativo em perdas auditivas congênitas ou adquiridas. Isso ocorre, pois, as infecções virais danificam diretamente e induzem respostas inflamatórias aos componentes da orelha interna, aumentando a sensibilidade a infecções bacterianas, que conseqüentemente causa perda auditiva ^{2,3}.

Alguns estudos hipotetizaram que por ser uma doença viral a COVID-19 pode afetar nervos cranianos, causar paralisia facial periférica ou distúrbios no olfato e paladar^{4,5}. Além disso, acredita-se que a COVID-19 possa causar distúrbio do espectro da neuropatia auditiva, devido ao fato que este causa neuropatia periférica e sensorial⁶. Há evidência de possíveis efeitos colaterais ototóxicos como resultado do tratamento de COVID-19 com estes medicamentos. Esses possíveis efeitos podem ser a longo prazo ou passageiro^{7,8,9}. E por fim, deve ser considerada a possibilidade do estado emocional dos pacientes, como estresse e ansiedade, serem fatores de risco ou agravantes para zumbido e tontura ¹⁰.

Portanto, é importante explorar mais as queixas auditivas e os impactos da COVID-19 para facilitar o tratamento eficaz, para que essas sequelas não sejam negligenciadas, pois essas queixas afetam a vida diária. O objetivo deste estudo foi avaliar os impactos no cotidiano das queixas auditivas relatadas pelos participantes como sequelas da infecção COVID-19.

MÉTODO

Esse estudo preliminar teve caráter observacional, descritivo e quantitativo. Foi elaborado um formulário divulgado por meio de seu endereço eletrônico nas redes sociais dos hospitais e profissionais envolvidos com acompanhamento pós-COVID-19. Foi realizado um levantamento de queixas auditivas através de questionários e protocolos sobre o impacto dessas queixas no cotidiano de participantes maiores de idade de ambos os sexos que relataram sequelas auditivas, como critério de inclusão, decorrentes da infecção COVID-19. Além do relato das queixas, os critérios de inclusão foram: ausência de perdas auditivas anteriores à COVID-19, exceto quando houve indicação de piora de uma perda preexistente após a infecção. Foram excluídos participantes com histórico de alterações otológicas recorrentes e de exposição a ruído ocupacional.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição com o parecer 5.053.028. Os objetivos do estudo foram esclarecidos para os participantes e estes concordaram em participar do estudo com preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, antes de responder ao questionário eletrônico. Os vários instrumentos aplicados no estudo foram direcionados a partir de ferramentas do formulário eletrônico a partir da indicação das seguintes queixas auditivas: perda de audição foi direcionada para responder ao Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA), zumbido foi direcionada para responder ao Tinnitus Handicap Inventory (THI), vertigem encaminhada para preencher o Dizziness Handicap Inventory (DHI) ou desatenção/desconcentração/ dificuldades de foco e memória que envolvem o processamento auditivo central (PAC) direcionadas para preenchimento da Scale of Auditory Behaviors (SAB). Participantes com múltiplas queixas foram direcionados aos instrumentos pertinentes.

Todas as respostas alimentaram uma planilha eletrônica, cujo acesso foi restrito com utilização de senha. O software utilizado para análise estatística descritiva e analítica foi SPSS 20.0, para testes de associação (qui-quadrado) e de análise de variância (ANOVA).

Hearing Handicap Inventory for Adults - HHIA

O questionário HHIA é uma versão modificada do Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE), desenvolvida por Newman et al., em 1990¹¹, e foi adaptada para o português brasileiro para ser aplicada em adultos com deficiência auditiva¹². O instrumento que avalia a restrição de participação auditiva em adultos é válido e reproduzível para ser utilizado na avaliação dos pacientes brasileiros. É composto por 25 questões, sendo elas 12 questões sociais (mede os efeitos da perda auditiva em variadas situações sociais) e 13 questões emocionais (estima as atitudes e respostas emocionais do indivíduo em relação à sua deficiência de audição).

Cada questão pode ser respondida com uma das três alternativas de resposta: "sim" (4 pontos), "às vezes" (2 pontos) e "não" (0 pontos). A pontuação é obtida com a somatória dos pontos das 25 questões e pode variar de 0 a 100, a somatória da escala social é no máximo de 48 pontos e da escala emocional de 52 pontos, de 0 a 16 indica ausência de restrição de participação auditiva; de 18 a 30 restrição de participação auditiva leve, de 32 a 42 restrição de participação auditiva moderado e acima de 42 indica restrição de participação auditiva significativo.

Scale of Auditory Behaviors - SAB

A escala SAB, desenvolvido por Schow e Seikel, em 2007¹³, é utilizado em triagem do processamento auditivo, é formado por 12 questões referentes a eventos do dia a dia. Há cinco alternativas de respostas, sendo "sempre" (1 ponto); "quase sempre" (2 pontos); "algumas vezes" (3 pontos); "esporádicos" (4 pontos); e "nunca" (5 pontos). Os valores são somados, resultando em um escore final que pode variar de 12 a 60 pontos. O resultado do questionário apresenta pontos de corte para interpretação dos resultados, sendo indicação de alteração abaixo de 36 pontos, risco de TPAC 36 a 45 pontos, e, no padrão de normalidade igual ou acima de 46 pontos ¹⁴.

Tinnitus Handicap Inventory - THI

O questionário THI é um questionário desenvolvido por Newman et al., em 1996¹⁵, e depois adaptada para o português brasileiro¹⁶. É composto por 25 perguntas, com um escore que varia de 0 a 100 e quanto maior o escore, maior é a repercussão do zumbido na qualidade de vida do paciente. Existem três respostas possíveis para as perguntas, sendo "sim" (4 pontos), "às vezes" (2 pontos) e "não" (0 pontos). O somatório das 25 perguntas indicará o grau de dificuldade que o zumbido acarreta ao participante: “não tem dificuldade” (grau 1) para escore de 0 a 16 pontos, “dificuldade leve” (grau 2) para escore 18 a 36 pontos, “dificuldade moderada” (grau 3) para escore entre 38 a 56 pontos, “dificuldade severa” (grau 4) para escore entre 58 a 76 pontos e “dificuldade profunda” (grau 5) para escore de 78 a 100 pontos.

Dizziness Handicap Inventory - DHI

O instrumento DHI, desenvolvido por Jacobson e Newman, em 1990¹⁷, mais tarde adaptado para o português brasileiro¹⁸, é específico para tontura, visando avaliar a autopercepção dos efeitos incapacitantes provocados pela tontura. O DHI é composto por 25 questões, das quais sete avaliam os aspectos físicos, nove os aspectos emocionais e nove os funcionais (Jacobson e Newman, 1990). Existem três respostas possíveis para as perguntas, sendo "sim" (4 pontos), "às vezes" (2 pontos) e "não" (0 pontos). O somatório desses pontos varia de 0 a 100 pontos e indica quatro níveis de dificuldade: “não tem dificuldade” (grau 1) para escore de 0 a 14 pontos, “dificuldade leve” (grau 2) para score 16 a 34 pontos, “dificuldade moderada” (grau 3) para escore entre 36 a 54 pontos e “dificuldade severa” (grau 4) para escore entre 56 pontos ou acima.

RESULTADOS

Foram selecionados 22 participantes que apresentaram quadro viral diagnosticados como COVID-19, 17 do sexo feminino (77,3%) e 5 do masculino (22,7%), com faixa etária foi entre 17 a 59 anos, em média 34 anos. O período de persistência dos sintomas relatados pelos participantes foi de 12,22 dias. Apenas 1 participante relatou ter ficado internado (por 22 dias). Nenhum participante foi excluído da amostra final. A Tabela 1 apresenta a amostra coletada em relação com os instrumentos aplicados.

TABELA 1. Distribuição de participantes por sexo, queixa e instrumento para avaliação dos impactos das queixas auditivas

Queixa	Sexo		Total	Instrumento
	Masculino	Feminino		
Audição	1	2	3	HHIA
Zumbido	1	1	2	THI
PAC	1	5	6	SAB
Equilíbrio	0	2	2	DHI
Zumbido e PAC	1	2	3	THI e SAB
PAC e Equilíbrio	0	1	1	SAB e DHI
Audição e PAC	1	1	2	HHIA e SAB
Audição, PAC e Equilíbrio	0	1	1	HHIA, SAB e DHI
Audição, zumbido, PAC e Equilíbrio	0	2	2	HHIA, THI, SAB e DHI
Total	5	17	22	

Formulário eletrônico (2022)

A queixa mais recorrente foi de PAC isolado (27,3%), mais especificamente as queixas cognitivas de memória e concentração, agrupadas como queixas do processamento auditivo central, pois o PAC as habilidades auditivas centrais são integradas, e compõe os domínios cognitivos, mais precisamente atenção, memória e representação da linguagem¹⁹.

A seguir, foram apresentados dados referentes à amostra da pesquisa e classificação dos resultados dos questionários aplicados (Tabela 2):

TABELA 2. Resultados dos questionários SAB, HHIA, THI e DHI

SAB-Resultado					
	Abaixo de 36 Indicação de TPAC	Entre 46 e 36 Risco de TPAC		Acima de 46 Adequado	
Participantes	6	7		2	
Total	15				
HHIA-Resultado					
	0-16 Ausência de restrição de participação auditiva	18-30 restrição de participação auditiva leve	32-42 restrição de participação auditiva moderado	Acima de 42 restrição de participação auditiva significativo	
Participantes	0	2	0	6	
Total	8				
THI-Resultado					
	0-16 Sem dificuldade	18-36 Dificuldade Leve	38-56 Dificuldade Moderada	58-76 Dificuldade Severa	78-100 Dificuldade profunda
Participantes	4	0	0	2	1
Total	7				
DHI -Resultado					
	0-16 Sem dificuldade	18-36 Dificuldade Leve	38-54 Dificuldade Moderada	Acima de 56 Dificuldade Severa	
Participantes	1	2	1	2	
Total	6				

Formulário eletrônico (2022)

Como apresentado na Tabela 2, os participantes que tinham queixas relacionadas às queixas cognitivas e de processamento auditivo, 86,7% da amostra apresentou risco de TPAC ou indicação de alteração, sugestivo para investigar se há TPAC nesses participantes, enquanto 13,3% da amostra teve resultado dentro dos padrões de normalidade. Os participantes com queixas auditivas responderam ao HHIA e 75% desses participantes apresentaram percepção de restrição de participação auditiva significativa e 25% percepção leve.

Dos participantes que tiveram queixa de zumbido, 57,1% não apresentou dificuldade relacionada ao zumbido no pós-COVID, 28,6% apresentaram dificuldade severa e 14,3% apresentou dificuldade profunda. Com base nos resultados apresentados, observa-se que o zumbido não foi uma queixa impactante para a maioria dos participantes. Na Tabela 2, observa-se que dos 6 participantes apresentaram algum tipo de dificuldade em relação à vertigem pós-COVID-19, 33,3% participantes apresentaram dificuldade leve, 33,3% dificuldade moderada, 16,7% apresentaram dificuldade severa e 16,7% não apresentou dificuldade.

Não foi identificada associação da variável sexo com as queixas auditivas, o que indica que as queixas atingiram os participantes independentemente do sexo. Vale ressaltar que apenas participantes do sexo feminino apresentaram queixa de vertigem e responderam o questionário DHI.

DISCUSSÃO

Os achados revelam impactos significativos nas queixas de Processamento Auditivo Central (PAC) na vida cotidiana das pessoas, pois essas queixas envolvem o conjunto de habilidades que objetivam atender, discriminar, reconhecer, armazenar e compreender a informação sonora ²⁰. A queixa relacionada à questões cognitivas e de PAC foi a mais recorrente entre os participantes, sendo a falta de concentração e memória as mais apontadas, e estudos recentes apontam que a perda da massa cinzenta, principalmente o hemisfério esquerdo, devido à infecção do SARS-CoV-2, aumenta o risco de desenvolver problemas de memória, concentração e entre outros ^{21,22,23}. Essas dificuldades impactam na compreensão, baixa concentração, apresentam dificuldade de localização e lateralização sonora, reconhecimento e discriminação auditiva, especialmente em ambientes ruidosos, requer múltiplas repetições para reconhecimento de fala, etc ²⁴. A comunicação é essencial para um bom relacionamento social e profissional. O processamento auditivo prejudicado pode levar a interrupções no processo de comunicação, resultando em alterações emocionais e sociais que afetam negativamente a qualidade de vida do indivíduo ²⁵.

A queixa mais mencionada, após o processamento auditivo, foi de perda ou piora da audição. Todos que responderam ao questionário HHIA, apresentaram impactos significativos ou leves nas situações cotidianas. Quando a integridade do sistema auditivo está alterada, pode apresentar dificuldade para compreender adequadamente as informações sonoras, essa perda auditiva na idade adulta, principalmente, pode trazer uma grande mudança no estilo de vida, que pode acarretar prejuízos profissionais e sociais^{26,27,28}. O processamento auditivo também pode ficar afetado, se a captação das informações auditivas está prejudicada, indica uma falha na discriminação da fonte sonora, discriminação de sons verbais, reconhecimento de sons verbais em escuta, reconhecimento de padrões sonoros e entre outros²⁹. Na amostra coletada, 5 pessoas apresentaram queixa de PAC e perda auditiva concomitantemente.

O zumbido é uma condição, causada pela percepção de um som, pelas vias auditivas, na ausência de uma fonte sonora³⁰. É um sintoma de causa multifatorial que afeta diferentes aspectos, incluindo cognitivos, comportamentais, de saúde mental e outros. O zumbido pode ser contraído ou agravado, em decorrência da COVID-19^{31,32}. Os pacientes que relataram essa manifestação responderam ao questionário THI, traduzido e adaptado culturalmente para a população brasileira, confiável para verificação do prejuízo causado pelo zumbido na qualidade de vida^{16,33}. Com os resultados do THI, verificou-se que, apesar da presença da queixa de zumbido em 7 pessoas, conforme descrito na Tabela 2, o impacto no cotidiano dos participantes do estudo, em média, foi desprezível. Tais achados foram confirmados por estudos prévios que afirmaram que o zumbido pós-COVID-19 apresenta menor incômodo quando comparado ao zumbido decorrente de outros fatores. O zumbido pode ser mais incômodo em razão dos fatores emocionais, como ansiedade, depressão e menores interações sociais^{34,10}.

Os achados em relação ao DHI, foi que 83,3% dos participantes apresentou algum problema relacionado à vertigem. Nesta pesquisa, estes problemas afetam a realização das atividades de vida diária dos participantes, sendo estas atividades domésticas; varrer, guardar louça e andar no corredor do mercado; ou atividades mais difíceis, praticar esportes e dançar. Outro ponto mencionado no estudo, os movimentos rápidos da cabeça pioram a tontura. A infecção viral pode causar inflamação no nervo vestibulococlear, o

que eventualmente pode causar uma disfunção vestibular e desencadear uma resposta imune^{35,36}.

Todos os questionários serviram para qualificar e indicar a relevância da queixa nos impactos das habilidades auditivas do paciente no dia a dia, destacando a importância em avaliar as queixas referidas pela amostra. Os resultados dos questionários SAB, HHIA, THI e DHI corroboram os relatos no questionário de anamnese, de sequelas auditivas em decorrência da infecção causada pelo vírus SARS-COV 2.

Achados da literatura apontam que a COVID-19 é uma doença fatal de preocupação mundial, que atinge principalmente o sistema respiratório, sendo mais acometidos, os adultos e idosos. Doenças como hipertensão, obesidade, doenças respiratórias, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus e outros, são comorbidades que agravam o quadro da COVID-19, conseqüentemente atingem o sistema auditivo a partir das alterações metabólicas imputadas³⁷. O uso de medicamentos ototóxicos, como cloroquina e hidroxicloroquina estão ligados à destruição de células sensoriais, diminuição na população neuronal, alterações nas células de sustentação e atrofia da estria vascular, o que pode resultar ou agravar as queixas otológicas^{8,38}.

O presente estudo, inicialmente seria desenvolvido em ambulatórios dos Centros de referência para COVID-19, instituídos durante o período de pandemia. No entanto, devido à extinção da vigência da pandemia no estágio inicial da pesquisa e as mudanças nas regras de prestação de serviços de saúde, para prevenção ao contágio do SARS-CoV-2, considerando o decreto 40526 de 17/03/2020 sancionado pelo governo distrital, a coleta foi realizada a partir dos serviços gerais em saúde e não mais aqueles centralizados nos centros de referência para COVID-19, o que gerou maior dificuldade de recrutamento e de contato com os pacientes que se descentralizaram para todos os postos de atenção primária e secundária de saúde. Embora os achados comprovem a relação entre as queixas auditivas e seus impactos no pós-COVID-19, este trabalho tem como limitação o tamanho da amostra, um número desbalanceado de participantes do sexo masculino e feminino e de ter sido conduzido de forma remota. Embora nenhum participante tenha relatado dificuldade ao responder os questionários, não se pode afirmar que os participantes sabiam responder exatamente o que foi pedido. Há possibilidade de os

participantes terem tido dúvidas para alguns itens dos questionários, fato que pode ter interferido na resposta, devido à ausência física do aplicador.

Uma outra limitação, foi a falta de acesso a informações sobre o estado geral de saúde dos participantes, o uso de medicamentos com notação do princípio ativo e dosagem e as comorbidades preexistentes ao quadro infeccioso. Todos esses fatores são importantes para desenvolver um estudo mais preciso. Essas limitações serão consideradas e exploradas na continuidade dessa linha de pesquisa, embora possam aparecer durante ou após a infecção pelo COVID-19, ainda não se pode afirmar se existe uma relação de causa e efeito entre as queixas auditivas e a infecção da COVID-19. Esse estudo terá continuidade para explorar as limitações citadas em projetos de continuidade desta linha de pesquisa.

CONCLUSÃO

Por meio dos questionários, foi possível verificar queixas auditivas que apontam dificuldades enfrentadas diariamente pelos participantes, relacionadas às queixas auditivas no pós-COVID-19, a maioria dessas dificuldades estão relacionadas às habilidades de processamento auditivo, atenção e memória, além da perda auditiva e vertigem. Apesar de apontar a presença de zumbido, os dados não verificam impactos que imputam dificuldades no cotidiano dos participantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zemlin W. Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia. 4ª ed. Porto Alegre: 2000. Artmed;
2. Abramovich S, Prasher DK. Electrocochleography and Brain-Stem Potentials in Ramsay Hunt Syndrome. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 1986 Sep 1;112(9):925–8.
3. Al Muhaimed H, Zakzouk SM. Hearing loss and herpes simplex. *Journal of Tropical Pediatrics*. 1997 Feb 1;43(1):20–4. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/tropej/43.1.20>>
4. Kennedy PG. Herpes simplex virus type 1 and Bell's palsy—a current assessment of the controversy. *Journal of Neurovirology*. 2010 Feb;16(1):1–5. Available from: <https://doi.org/10.3109/13550280903552446>
5. Cohen BE, Durstenfeld A, Roehm PC. Viral Causes of Hearing Loss: A Review for Hearing Health Professionals. *Trends in Hearing*. 2014 Jul 29;18:233121651454136.
6. Almufarrij I, Uus K, Munro KJ. Does coronavirus affect the audio-vestibular system? A rapid systematic review. *International Journal of Audiology*. 2020 Jun 12;59(7):487–91. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1776406>>.
7. Chatelet JN, Auffret M, Combret S, Bondon-Guitton E, Lambert M, Gautier S. Hydroxychloroquine-induced hearing loss: First case of positive rechallenge and analysis of the French pharmacovigilance database. *La Revue De Medecine Interne*. 2017 May 1 [cited 2023 Feb 4];38(5):340–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27745936/>
8. Figueiredo MC, Atherino CCCT, Monteiro CV, Levy RA. Antimaláricos e Ototoxicidade. *Rev Bras Reumatol [Internet]*. 2004 May;44(Rev. Bras. Reumatol., 2004 44(3)). Available from: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/WmRt5ptTHk8CbcFBVpt3x4d/>.
9. Dencker L, Lindquist NG. Distribution of Labeled Chloroquine in the Inner Ear. *Archives of Otolaryngology [Internet]*. 1975 Mar 1 [cited 2023 Feb 4];101(3):185–8. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamaotolaryngology/article-abstract/605667>
10. Xia L, He G, Feng Y, Yu X, Zhao X, Yin S, et al. COVID-19 associated anxiety enhances tinnitus. Fu Q-J, editor. *PLOS ONE*. 2021 Feb 5;16(2):e0246328. doi: 10.1371/journal.pone.0246328
11. Newman CW, Weinstein BE, Jacobson GP, Hug GA. The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. *Ear Hear*. 1990;11(6):430-433. doi:10.1097/00003446-199012000-00004
12. Aiello CP, Lima II de, Ferrari DV. Validity and reliability of the hearing handicap inventory for adults. *Braz j otorhinolaryngol [Internet]*. 2011 Jul;77(Braz. j. otorhinolaryngol., 2011 77(4)). Available from: <https://doi.org/10.1590/S1808-86942011000400005>
13. Schow RL, Seikel JA. Screening for (central) auditory processing disorder. In: Musiek FE, Chermak GD. *Handbook of (Central) auditory processing disorder: auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego: Plural publishing; 2007. p. 137-61
14. Gonçalves FA, Vieira MR, Pereira LD. Efeito do treinamento auditivo-motor no processamento auditivo de escolares. *einstein (São Paulo)*. 2018;16(4):eAO4359. http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2018AO4359

15. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122(2):143-148. doi:10.1001/archotol.1996.01890140029007
16. Ferreira PÉA, Cunha F, Onishi ET, Branco-Barreiro FCA, Ganança FF. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português brasileiro. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica.* 2005 Dec;17(3):303–10. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0104-56872005000300004>
17. Jacobson GP, Newman CW. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990;116(4):424-427. doi:10.1001/archotol.1990.01870040046011
18. Castro ASO, Gazzola JM, Natour J, Ganança FF. Versão brasileira do Dizziness Handicap Inventory. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica.* 2007 Apr;19(1):97–104. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-56872007000100011>
19. Costa-Ferreira MID, et al. Comunicação, cognição e processamento auditivo: evidências de intersecção em casos de lesão cerebrovascular direita. *Psico [Internet].* 16º de abril de 2010 [citado 4º de fevereiro de 2023];41(1). Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/4931>
20. Volpatto FL, Rechia IC, Lessa AH, Soldera CLC, Ferreira MID da C, Machado MS. Questionnaires and checklists for central auditory processing screening used in Brazil: a systematic review. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology [Internet].* 2019 Jan [cited 2022 Aug 14];85(1):99–110. Available from: <https://www.scielo.br/j/bjorl/a/JcT8BZh94JK5Mx3qQS9hmbT/?format=pdf&lang=pt>
21. Long DL, Johns CL, Jonathan E. Hemispheric differences in the organization of memory for text ideas. *Brain and Language.* 2012 Dec;123(3):145–53. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2012.08.006>
22. Douaud G, Lee S, Alfaro-Almagro F, Arthofer C, Wang C, McCarthy P, et al. SARS-CoV-2 is associated with changes in brain structure in UK Biobank. *Nature* 604. 2022 Mar 7;604. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04569-5>
23. Guo P, Benito Ballesteros A, Yeung SP, Liu R, Saha A, Curtis L, et al. COVCOG 1: Factors Predicting Physical, Neurological and Cognitive Symptoms in Long COVID in a Community Sample. A First Publication From the COVID and Cognition Study. *Frontiers in Aging Neuroscience.* 2022 Mar 17;14. DOI: 10.3389/fnagi.2022.804922.
24. Albuquerque IC, Vicente LO [undergraduate thesis]. Entendendo o processamento auditivo central: material para professores. repositoriosispuc-campinasdubr [Internet]. 2021 Dec 14 [cited 2023 Feb 4]; Available from: <http://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/16568>
25. Ferreira M, Poersch J. A influência da terapia do processamento auditivo na compreensão em leitura : uma abordagem conexcionista [Thesis]. [Faculdade de Letras, Programa de Pós-Graduação em Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS]; 2007.
26. Teixeira AR, Almeida LG, Jotz GP, De Barba MC. Qualidade de vida de adultos e idosos pós adaptação de próteses auditivas. *Rev soc bras fonoaudiol [Internet].* 2008;13(Rev. soc. bras. fonoaudiol., 2008 13(4)). Available from: <https://doi.org/10.1590/S1516-80342008000400010>
27. Boéchat EM. Plasticidade do sistema auditivo quanto à sensibilidade auditiva para tons puros e respostas para a fala na deficiência auditiva neurosensorial [tese].

São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.

28. Silman S, Lório MCM, Mizhahi MM, Parra VM. Próteses auditivas: um estudo sobre seu benefício na qualidade de vida de indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial. *Distúrbios da Comunicação*. 2004;16(2):153-65.
29. Amorim RM da C, Almeida K de. Estudo do benefício e da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2007 Apr;19(1):39–48.
30. Andrade AN. Avaliação do processamento auditivo em indivíduos com perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderado. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. 2014 [cited 2023 Feb 4]; Available from: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/23051>
31. Monzani D, Genovese E, Marrara A, Gherpelli C, Pingani L, Forghieri M, et al. Validity of the Italian adaptation of the Tinnitus Handicap Inventory; focus on quality of life and psychological distress in tinnitus-sufferers. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale* [Internet]. 2008 [cited 2023 Feb 4];28(3):126–34. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2644986/>
32. Ferreira RJ dos S, Barboza HN, Paiva SF de, Araújo AL de L e S, Rosa MRD da. Intensidade e desconforto do zumbido pós-covid-19: um estudo comparativo. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2023;28(Audiol., Commun. Res., 2023 28). Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2022-2705pt>
33. Fukuda Y. Zumbido Neurossensorial. *Rev Neurocienc* [Internet]. 31º de março de 2000 [citado 4º de fevereiro de 2023];8(1):6-10. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8950>
34. Beukes EW, Onozuka J, Brazell TP, Manchaiah V. Coping With Tinnitus During the COVID-19 Pandemic. *American Journal of Audiology*. 2021 May 12;1–9.
35. Malayala SV, Raza A. A Case of COVID-19-Induced Vestibular Neuritis. *Cureus*. 2020 Jun 30;12(6):e8918. <https://doi.org/10.7759/cureus.8918>
36. Almufarrij I, Munro KJ. One year on: an updated systematic review of SARS-CoV-2, COVID-19 and audio-vestibular symptoms. *International Journal of Audiology*. 2021 Mar 22;1–11.
37. Ejaz H, Alsrhani A, Zafar A, Javed H, Junaid K, Abdalla AE, et al. COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. *Journal of Infection and Public Health*. 2020 Aug;13(12). doi:10.1016/j.jiph.2020.07.014
38. Jafari Z, Kolb BE, Mohajerani MH. Hearing Loss, Tinnitus, and Dizziness in COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques*. 2021 Apr 12;1–12. doi:10.1017/cjn.2021.63