

GABRIELA SILVESTRE LOBO

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

OLÍVIA ROSA BARRETO TEOTONIO

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

*Recebido em fevereiro de 2024.
Aprovado em março de 2024.*

SINTOMAS AUDITIVOS E VESTIBULARES EM PACIENTES ADULTOS PÓS-COVID-19/SARS-COV-2: REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Efeitos otológicos, manifestados por alterações auditivas, zumbido e vertigem em pacientes infectados pelo SARS-CoV-2, vírus que desencadeou uma pandemia desde 2020. Objetivo: Este trabalho visa relacionar sintomas auditivos e vestibulares como sequelas de infecção por COVID-19. Metodologia: revisão bibliográfica na base de dados SciELO, LILACS e PubMed, de textos completos em português e inglês, publicados entre 2016 a 2022. Foram encontrados 261 estudos e selecionados 11 com relevância neste estudo. Resultados: artigos evidenciaram relação entre audição, zumbido, vertigem, e infecção por COVID-19. Foram apresentados perdas e sintomas auditivos e vestibulares em pacientes diagnosticados com o coronavírus, porém há poucos estudos que comprovem a relação. Considerações finais: a escassez de artigos ressalta a importância de mais estudos entre a relação de sintomas auditivos e vestibulares a partir da infecção por COVID-19.

Palavras-Chave: covid-19. audiologia. neuro-otologia.

AUDITORY AND VESTIBULAR SYMPTOMS IN POST-COVID-19/SARS-COV-2 ADULT PATIENTS: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Otological effects, manifested by hearing changes, tinnitus and vertigo in patients infected by SARS-CoV-2, a virus that has triggered a pandemic since 2020. Objective: This work aims to relate auditory and vestibular symptoms as sequelae of COVID-19 infection. Methodology: bibliographic review in the SciELO, LILACS and PubMed database, of full texts in Portuguese and English, published between 2016 and 2022. 261 studies were found and 11 relevant to this study were selected. Results: articles showed a relationship between hearing, tinnitus, vertigo, and COVID-19 infection. Hearing and vestibular losses and symptoms have been reported in patients diagnosed with coronavirus, but there are few studies that prove the relationship. Final considerations: the scarcity of articles highlights the importance of further studies on the relationship between auditory and vestibular symptoms following COVID-19 infection.

Keywords: covid-19. audiology. neurotology.

INTRODUÇÃO

A pandemia do novo coronavírus apresentou cenário semelhante ao que já ocorreu em outros momentos da história da humanidade, em que doenças se espalharam pelo mundo. As principais pandemias que assolaram foram: peste bubônica, causadora da peste negra; gripe asiática e a gripe de Hong Kong, SARS e a H1N1, popularmente conhecido como gripe suína¹.

O primeiro contato da população com o novo coronavírus ocorreu em dezembro de 2019 em Wuhan, localizado na China, e logo surgiram teorias de como esse vírus surgiu, sendo a partir da interação e contato de um ser humano com um animal infectado ou um descontrole em um laboratório que teria criado e “soltado” o vírus para a sociedade, entretanto são consideradas hipóteses improváveis pela Organização Mundial de Saúde (OMS)².

Em um relatório divulgado pela OMS e desenvolvido por cientistas em todo o mundo, acredita-se que a hipótese mais aceita é que o vírus passou de um morcego para um mamífero e então, para o ser humano. Também não se exclui a probabilidade do contágio direto do morcego para o ser humano, mas é importante ressaltar que ocorreu de forma natural, sendo excluídas as chances do desenvolvimento da doença de forma artificial².

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) considera o COVID-19 como uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus que teve início em 2019 e se tornou uma pandemia em 2020. A OMS determinou neste mesmo ano que a nova doença se trata de uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), considerada “um evento extraordinário que pode constituir um risco de saúde pública para outros países devido a disseminação internacional de doenças; e potencialmente requer uma resposta internacional coordenada e imediata”³.

Em 11 de março 2020, a OMS declarou a COVID-19 uma pandemia, que se define como uma disseminação de caráter mundial, ou seja, leva-se em consideração a distribuição da doença pelas regiões e não a gravidade da doença³.

Os recuperados da COVID-19 podem apresentar sequelas como fibrose pulmonar, perdas neurais, alterações olfatórias e respiratórias. Além de alterações otológicas como perda auditiva, zumbido e vertigem⁴. Essas alterações são reafirmadas ao que explicitar que vem surgindo relatos de perdas auditivas e queixas vestibulares como vertigem e tontura em pacientes pós-COVID-19⁵.

É cada vez mais relatado casos de perdas auditivas por coronavírus. Apesar de serem sintomas raros, os profissionais devem estar alertas para a ocorrência dos mesmos⁶.

No mundo, o coronavírus afetou principalmente o continente europeu, seguido das Américas, Pacífico Ocidental, Sudeste da Ásia, Mediterrâneo Oriental, e África segundo a Organização Mundial de Saúde. No painel do coronavírus da OMS, os Estados Unidos da América ocupam o primeiro lugar no número de casos confirmados, e o Brasil está no quinto lugar⁷.

A vacinação trouxe uma nova esperança ao mundo, sendo a mesma implantada no Brasil em 17 de janeiro de 2022, por meio do Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a COVID-19 que se trata de uma medida adicional de proteção contra a doença por meio da promoção de imunização da população⁸.

Dado as informações acima, a hipótese deste presente estudo é que a infecção por COVID-19 pode causar sintomas auditivos e vestibulares, como perdas auditivas, tonturas, zumbidos, entre outros.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é relacionar sintomas auditivos e vestibulares como sequelas de uma infecção por COVID-19, por meio de uma revisão de literatura de estudos científicos.

METODOLOGIA

Para a identificação de trabalhos potencialmente relevantes, foram realizadas buscas nas seguintes bases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), de artigos em português e inglês, e PubMed de artigos em inglês e português, publicados nos últimos 5 anos, com os descritores COVID-19 x Audiologia, COVID-19 x Audiology e COVID-19 x Neuro-Otologia selecionados a partir do site de Descritores em Ciências da Saúde/Medical Subject Headings.

A busca nas bases de dados foi realizada entre os meses de agosto de 2021 a novembro de 2022. Todas as publicações foram avaliadas na seguinte ordem: em relação ao seu título, resumo e por último o seu texto completo.

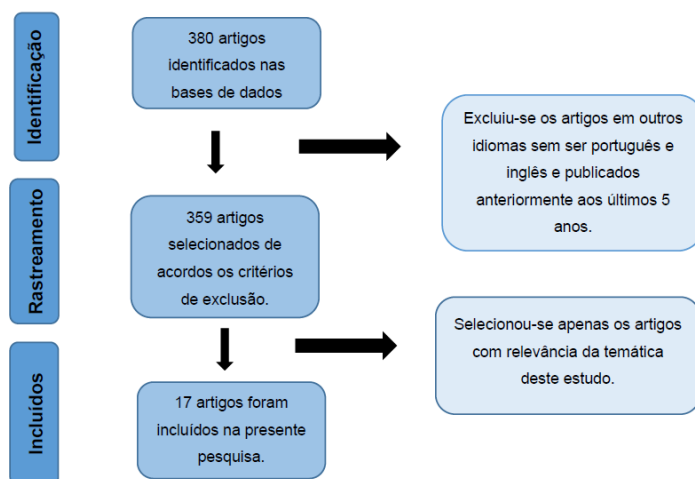
Como critérios de inclusão e exclusão: os artigos deveriam ter como objetivo a investigação sobre sintomas auditivos e vestibulares como sequelas de uma infecção por COVID-19, em adultos e desta forma foram eliminados estudos que não investigassem especificamente esses sintomas apesar de apenas citá-los enquanto associados a outras sequelas. Além disso, estudos que consideravam faixas etárias diversas foram incluídos desde que fosse possível a análise específica do estudo no que se refere aos adultos. Foram excluídos artigos repetidos e não relacionados ao tema, assim como foram excluídos estudos pagos.

Além disto, foi utilizada o livro mais recente, publicado até 2022, de referências na área de Fonoaudiologia e o documento oficial atualizado sobre SARS-CoV-2/COVID-19, disponível no site do Governo Federal do Brasil.

RESULTADOS

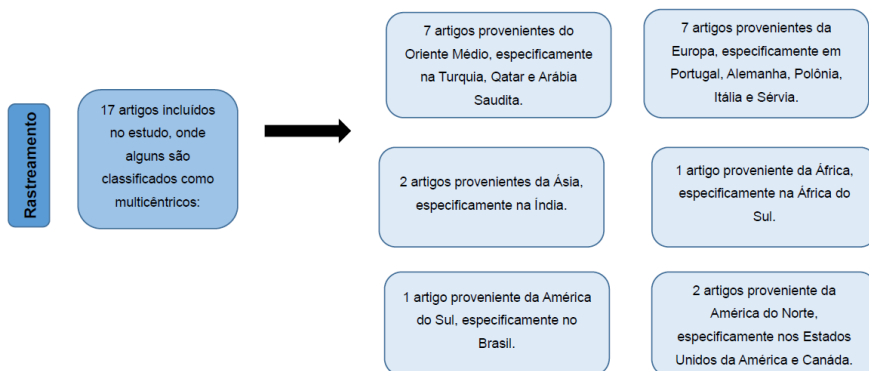
A partir da metodologia realizada, foram encontrados 380 artigos e selecionados 17 artigos, devido a relevância na temática deste estudo, apresentados de forma resumida no quadro abaixo.

I a - Diagrama de fluxo.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

I b - Mapeamento por Continentes dos Artigos Selecionados.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

I c - Resultados dos artigos encontrados nas revistas científicas.

AUTOR	TÍTULO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Maharaj S, Bello AM, Munqul S, Hari K, 2020.	Disfunção otológica em pacientes com COVID-19: uma revisão sistemática.	A partir de uma revisão de literatura nas bases de dados com os descritores escolhidos, foram selecionados sete artigos de 62 encontrados, pois eram os únicos que atendiam aos critérios de inclusão, sendo a maioria relatos de casos.	Entre todos os estudos, foram 28 pacientes. Todos apresentavam PA, 27 dos quais tinham audiometria. E três apresentavam sintomas vestibulares em associação, como vertigem, otalgia e zumbido.	Há cada vez mais evidências da relação entre o COVID-19 e sequelas auditivas e vestibulares, sendo imprescindível mais estudos acerca.
Tan M, Cengiz DU, Demir I, Demirel S, Colak SC, Karakas O, et al.	Efeitos da Covid-19 no sistema <u>audiovestibular</u> .	Vinte e seis pacientes com tratamento completo e sem queixas auditivas ou de equilíbrio anteriores foram incluídos no estudo, positivos para COVID-19, realizando testes <u>audiométricos</u> e vestibulares.	Foi encontrado diferença nos limiares auditivos nas frequências de 4000Hz e 8000Hz, em ambas orelhas, assim <u>como valores</u> menores no teste de EOAT para o grupo positivo para COVID-19. Nos testes vestibulares, houve alterações entre os grupos, sugerindo comprometimento vestibular.	Este estudo mostra que o sistema <u>audiovestibular</u> de pessoas com infecção por COVID-19 pode ser afetado
Alves FS, Costa RP, Xará S, Pinto AN, Almeida CS, 2021.	SARS-CoV-2 e audição: uma análise <u>audiométrica</u> de pacientes hospitalizados com COVID-19	Foram 60 pacientes inscritos e 28 escolhidos que estavam internados com COVID-19 moderado a grave. Um grupo controle foi formado a partir de 32 pacientes não infectados. Todos com menos de 75 anos. Todos realizaram audiogramas.	Os pacientes do grupo de teste apresentaram piores limiares a partir de 1000Hz, persistindo nas frequências mais altas. Sem significância entre as médias de idade e gênero.	São necessárias mais pesquisas, porém, o estudo conclui que a COVID-19 pode causar PA não notada nos infectados hospitalizados. Há relatos de PA súbitas, porém não é descartável que manifestações menos perceptíveis podem ocorrer a partir da doença infectocontagiosa.
Ribeiro GE, Silva DPC da, 2021.	Implicações <u>audiológicas</u> da COVID-19: revisão integrativa da literatura.	Revisão integrativa de literatura. Foram selecionados 2 estudos. O primeiro estudo avaliou 20 pacientes entre 20 a 50 anos, assintomáticos, que testaram positivo para COVID-19 e realizaram audiometria tonal liminar e emissões <u>otoacústicas</u> . O segundo estudo envolve uma paciente com 35 anos, assintomática, sem <u>comorbidades</u> com queixa de zumbido e otalgia.	O primeiro estudo evidenciou aumento nos limiares auditivos nas frequências mais altas, sem indicação de perda auditiva, e menor amplitude de resposta no resultado das EOA, sugerindo lesão nas células ciliadas da cóclea. Já o segundo estudo resultou em perda auditiva condutiva de grau leve unilateral com curva <u>timpanométrica</u> tipo B, sugerindo otite média aguda.	Os dois estudos evidenciaram alterações na orelha interna e orelha média. É importante estudar o envolvimento da COVID-19 no sistema auditivo de pacientes infectados.

Kopral M, Yilmazer C, 2021.	Avaliação da audição pós-infecção com testes audiológicos em pacientes com COVID-19: um estudo de caso-controle.	Foi realizado um estudo com 86 participantes. O grupo controle eram 46 indivíduos sem COVID-19 e sem queixas otológicas. Já o grupo experimental eram 46 infectados, sem problemas audiológicos . Todos os participantes participaram dos testes audiológicos .	A comparação entre os grupos não apresentou diferenças significativas em 250 e 500Hz, porém em 4000 a 8000Hz houve importantes diferenças, assim como entre as OE e OD nas médias de 1000 e 2000Hz, sem distinção entre os sexos.	É necessário mais estudos acerca do assunto, entretanto o grupo experimental apresentou pior média dos tons puros em comparação aos pacientes não infectados.
Almuferrri Uus K, Munro KJ, 2020.	O coronavírus afeta o sistema auditivo vestibular? Uma rápida revisão sistemática.	Foi realizada uma revisão de literatura em bases de dados como PubMed , entre outros. Nesse protocolo de revisão, foram selecionados estudos com pacientes que deram positivo para coronavírus que apresentem alguma queixa ou demanda auditiva.	Não apresentaram PA, porém apresentaram menor desempenho auditivo em comparação com o grupo controle, com aumento significativo dos limites auditivos por via aérea nas frequências mais altas. Resultado parecido com pacientes com outras doenças infectocontagiosas. Já no segundo estudo, apresentou otalgia e zumbido. A ATL resultou em perda auditiva condutiva leve unilateral com curva timpanométrica tipo B.	Os relatos de implicações auditivas evidenciados em estudos são poucos. Pesquisas de alta qualidade são necessárias para investigar os efeitos do coronavírus , desde os temporários que, inclusive podem ser causados por medicamentos ototóxicos até os efeitos a longo prazo que afetem o sistema auditivo vestibular.
Kilic O, Kalcioğlu MT, Cag Y, Tuysuz O, Pektaş E, Caskurlu H, et al. 2020.	A perda auditiva neurosensorial súbita pode ser a única manifestação do COVID-19? Uma investigação sobre SARS-COV-2 na etiologia da perda auditiva SN súbita.	A pesquisa incluiu cinco pacientes do sexo masculino com única queixa de PA SN unilateral ao ambulatório de otorrinolaringologia. Todos foram para testagem para SARS-CoV-2 com RT-PCR.	O teste foi positivo em apenas um dos pacientes e negativo nos outros quatro. O paciente infectado apresentou boa resposta ao tratamento para COVID-19.	Sintomas como a PA SN súbita pode ser um sinal para reconhecimento da síndrome respiratória viral. É preciso conscientização da população para o isolamento e início precoce.
Deva FAL, Gupta A, Manhas M, Kalsotra P, 2022.	Sintomas neurotológicos : um aspecto atípico da doença COVID-19.	Estudo retrospectivo com 286 pacientes que testaram positivo para COVID-19.	O estudo apresentou maior evidência de sintomas otoneurotológicos em mulheres, entre 18 a 31 anos de idade. Sendo a vertigem e tontura prevalências dentre os sintomas, em seguida do zumbido e perda auditiva, que se mostrou predominantemente unilateral, sem avaliação do tipo de perda.	A COVID-19 é uma infecção viral que afeta diversos sistemas, entre eles o sistema áudio vestibular, através das diversas manifestações adversas do COVID-19, entre as quais incluem vertigem, zumbido e perda auditiva.
Aljasser A, Alkeridy W, Munro KJ, Plack CJ, 2021.	A COVID-19 está associada a sintomas audiovestibulares autorrelatados ?	O grupo teste constituiu-se de 150 casos graves de COVID-19 com internação hospitalar e 150 casos leves tratados em casa. Os controles foram 267 adultos, 32 dos quais foram hospitalizados por uma condição não-COVID-19 e outros 85 que trabalhavam em ambientes hospitalares.	A perda auditiva e/ou zumbido foi relatada em 8% dos casos de COVID-19, sem diferença significativa entre os casos graves e leves, ou entre os grupos. Já a vertigem rotatória foi relatada mais nos grupos COVID-19 do que nos controles, com diferenças significativas.	São necessários estudos abrangentes de alta qualidade para investigar se o COVID-19 pode ou não causar danos audiovestibulares .
Vielsmeier V, Marccum SC, Weber FC, Langguth B, Hintschich C, 2021.	Efeitos audiológicos da infecção por COVID-19: resultados de uma entrevista padronizada	28 pacientes com no mínimo 18 anos e PCR positivo, a partir de uma avaliação padronizada, responderam perguntas acerca dos sintomas como zumbido, perdas auditivas e hiperacusia .	De 28 pessoas, quatro apresentaram queixas de sintomas otológicos, sendo uma com perda auditiva e zumbido, duas com zumbido e uma hiperacusia .	Os resultados sugerem que sintomas neuro-otológicos podem afetar adultos durante a infecção por COVID-19, mesmo que esses pacientes apresentem sintomas leves da doença. Mais estudos são necessários

SINTOMAS AUDITIVOS E VESTIBULARES EM PACIENTES ADULTOS PÓS-COVID-19/SARS-COV-2: REVISÃO DE LITERATURA / AUDITORY AND VESTIBULAR SYMPTOMS IN POST-COVID-19/SARS-COV-2 ADULT PATIENTS: LITERATURE REVIEW

Chirakkal P, Al Hall AN, Zada N, Vijayakumar DS, 2020.	COVID-19 e Zumbido.	Paciente do sexo feminino, 35 anos, sofreu com zumbido e perda auditiva na OE durante a infecção por <u>coronavírus</u> , que persistiram após sua recuperação. Foi realizado audiometria tonal, <u>imfanciometria</u> , emissões <u>otoacústicas</u> , avaliação de zumbido e ressonância magnética da cabeça.	A OE apresentou reflexos ausentes, perda auditiva leve em 250 e 500Hz e emissões <u>otoacústicas</u> ausentes nas baixas frequências, assim como foi observado zumbido em 4 kHz em 10 dB. A ressonância não sugeriu alterações.	Os resultados das emissões <u>otoacústicas</u> indicam lesão nas células ciliadas externas. Tais alterações citadas podem ser relacionadas a COVID-19. E evidenciado a importância do <u>diagnósticos audiológico</u> em pacientes com queixas e com história progressa.
Viola P, Ralli M, Pisani D, Malanga D, Sculco D, Messina L, et al., 2021.	Zumbido e distúrbios de equilíbrio em pacientes com COVID-19: resultados preliminares.	A pesquisa incluiu 185 pacientes e foi aplicado um questionário on-line fechado de dez questões para identificação de zumbido e tontura, informações demográficas e associação com enxaquecas.	34 pacientes apresentaram distúrbios de equilíbrio após a COVID-19, destes 32 relataram tontura e apenas dois com crises de vertigem. 43 pacientes se queixaram de zumbido, e 14 de zumbido com distúrbios do equilíbrio.	Este estudo sugere que há possibilidades da COVID-19 afetar o sistema <u>otoneurológico</u> , porém é imprescindível investigar a prevalência e a fisiopatologia dos sintomas como zumbido e tontura.
Daher GS, Nassiri AM, Vanichkachorn G, Carlson ML, Neff BA, Driscoll CLW, 2021.	Zumbido de início recente na ausência de alterações auditivas após infecção por COVID-19	Estudo de caso acerca de um homem de 49 anos com queixa de zumbido bilateralmente após três meses da infecção por COVID-19. Os exames resultaram em perda auditiva em 12,5Hz, <u>timpanometria</u> Tipo A e IPRF a 100%	É preciso levar em consideração fatores como ansiedade e depressão no aparecimento do zumbido. Este sintoma afetou a qualidade de vida do indivíduo, que realizou tratamento com medicamentos.	É necessário mais investigações em torno da relação entre a COVID-19 e o zumbido, levando em consideração o papel dos <u>neuromodulares</u> neste caso.
Zivkovic Marinkov EM, Rancic NK, Milisavljevic DR, Stankovic MD, Milosevic VD, Malobabic MM, Popovic IN, et al., 2022.	Impacto da Perda Auditiva <u>Sensorineural</u> durante a Pandemia de COVID-19 no Aparecimento de Sintomas Depressivos, Ansiedade e Estresse.	Pesquisa transversal com 160 pacientes com PASN bilateral entre 50 a 80 anos. Foi realizado um questionário com perguntas demográficas, sobre <u>comorbidades</u> , abuso de álcool, leitura labial e máscaras faciais e foi realizado exames <u>audiológicos</u> .	Houve maior dificuldade de comunicação em pacientes com perdas auditivas severas e profundas, principalmente com o uso de máscaras faciais. Além de ter uma diferença significativa entre os graus de perda auditiva e os sintomas como ansiedade, estresse e depressão.	Existe relação entre a dificuldade de comunicação de pessoas com PASN e o uso de <u>máscaras</u> faciais, em especial quando há o uso de máscaras faciais. Além dos sintomas depressivos, de estresse e ansiedade serem mais frequentes nestas pessoas.

II - Livro: colaborou com fundamentos teóricos sobre fisiopatologia das perdas auditivas e sintomas vestibulares, assim como a realização de exames objetivos e subjetivos para avaliação clínica dos sintomas abordados.

III - Documentos oficiais do Ministério da Saúde: referencia-se com informações sobre a vacinação e dados sobre a COVID-19 no Brasil.

DISCUSSÃO

Como apresentado na Introdução, este estudo visa verificar as inter-relações possíveis de alterações auditivas e vestibulares e a SARS-CoV-2, visto que outros vírus da família dos coronavírus, como SARS-CoV e MERS-CoV tiveram efeitos no sistema auditivo e de equilíbrio ⁸.

De acordo com o resultado de 17 artigos, foi possível criar categorias de análise temáticas que correlacionam o foco principal de cada estudo: alterações auditivas como diminuição nos limiares auditivos de tons puros, principalmente nas frequências mais agudas foram citadas em dez artigos ^{5, 9-17}, e apenas duas pesquisas abordaram a perda auditiva condutiva ^{14,16}, oito artigos relativos ao zumbido ^{5, 11, 12, 18-22}, oito artigos citaram sintomas vestibulares, sendo estes vertigem e tontura ^{5, 9, 11, 12, 18-20, 22}.

Também foi possível descrever exames apresentados nos artigos, que se apresentam como recurso significativo nesta temática.

Em dezembro de 2019, um novo vírus tinha sua primeira incidência em Wuhan, na China, caracterizado como uma nova síndrome respiratória aguda da categoria dos coronavírus, responsáveis por grande parte de resfriados no mundo. Mas, apenas em março de 2020, a SARS-CoV-2 foi dada como uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde, e causou o lockdown em diversos países, situação caracterizada pelo confinamento de pessoas em suas casas e fechamento total de entradas, comércios e afins deu uma determinada região ³. A nova doença se mostrou extremamente transmissível, que afetou todo o mundo e conforme o vírus circulava, novas variantes apareciam, tais como: Alfa, Beta, Gama, Delta e Ômicron ²⁵.

Outras Emergências de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) já foram decretadas por cinco vezes, sendo a pandemia de H1N1 em 2009 a primeira do século XXI, posteriormente houve surtos de poliovírus, de ébola na África Ocidental e na República Democrática do Congo em 2014 e 2018 respectivamente, e do vírus zika no Brasil em 2016 que causou aumentos em malformações congênitas, como a microcefalia ². Os coronavírus foram identificados em 1960, pela primeira vez e três principais cepas já causaram uma emergência de saúde pública, visto que houve a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV), citada anteriormente, em 2002- 2003 e a síndrome respiratória do oriente médio (MERS-CoV) em 2012, e por último, em 2019, o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2). Tanto a SARS-Cov, quanto a SARS-CoV-2 foram documentadas pela primeira vez na China, e a MERS-CoV no Oriente Médio. Nas três cepas, os sintomas se caracterizam por serem parecidos com o de uma gripe e por causarem desconforto respiratório ²⁶.

Em nível global, a OMS estima que há 663.248.631 casos confirmados de COVID-19, incluindo 6.709.387 mortes pelo mundo até o dia 19 de janeiro de 2023, sendo 271.008.770 casos somente na Europa, região com situação mais agravada. Apesar do continente europeu possuir o maior número de pessoas positivadas para COVID-19, apenas nos Estados Unidos da América há 100.304.472 casos confirmados, sendo o país mais afetado pela pandemia. O território brasileiro, localizado em quinto lugar, conta com 285.582 positivados ⁷.

Os sintomas mais comuns do COVID-19 são febre, tosse, mialgia, fadiga, dificuldades respiratórias, entre outros, e afeta principalmente a população idosa, que apresentam mais fragilidades e carências ^{26, 27}. Em casos mais graves, há a necessidade de intubação orotraqueal por dias, onde após a extubação o paciente pode apresentar disfagia e respiração comprometida, isto favorece o risco de broncoaspiração, assim como dificuldades de comunicação ²⁹. Apesar destes sintomas mais frequentes, outros não tão clássicos podem se manifestar e serem indicativos de COVID-19, como sintomas otológicos e vestibulares ³⁰. Este fato ocorre por conta de infecções virais, como herpes e caxumba, que podem causar perdas auditivas com danos na orelha interna, mais especificamente na cóclea, logo sintomas otológicos se tornam uma hipótese de sintomas pós infecção por COVID-19, que gera uma preocupação social ¹⁷.

A vacinação no Brasil iniciou em janeiro de 2021, após dez meses de pandemia no país, as vacinas ofereceram maior garantia para evitar casos graves e óbitos, entretanto não excluíram a possibilidade de contaminação. Ainda há necessidade das medidas de segurança para maior controle de infectados ^{8, 31}. Inclusive, para os profissionais de saúde como os audiologistas que devem utilizar de maneira adequada os equipamentos de proteção individuais, tais como máscaras cirúrgicas e/ou respiradores do tipo N95, luvas, aventais, entre outros. É imprescindível que o profissional higienize as mãos e realize a limpeza e desinfecção de instrumentos utilizados como fones de ouvido, espúculos, cadeiras e brinquedos, além de manter o controle das salas de espera, evitando a aglomeração na mesma. É importante o uso do protetor descartável individual nos fones supraaurais, sendo necessário o descarte do mesmo após cada paciente. Além dos equipamentos e instrumentos, o cuidado e prevenção deve se estender para as cabinas,

frequentemente compostas por espumas que facilita a absorção de sujeiras e bactérias, é importante o revestimento com plásticos em sua parte interna. Esse revestimento deve ser higienizado com álcool em gel ou etílico 70%, após cada atendimento ³².

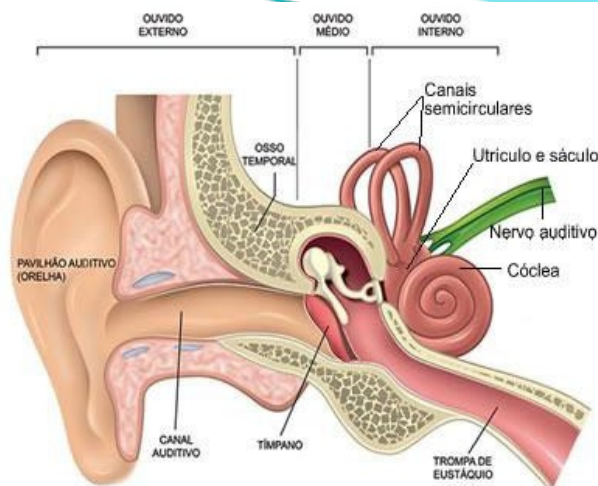
Dessa forma, observa-se que para a população em geral, os cuidados são indispensáveis para evitar a exposição ao vírus, incluindo o uso de máscaras de proteção individual, dando prioridade a do tipo N95, evitar aglomerações e dar preferência a lugares mais ventilados para maior circulação do ar, assim como higienizar as mãos com álcool em gel frequentemente. O esquema vacinal deve estar completo, sendo a vacinação o meio mais seguro para se proteger do vírus ²⁵. Apesar da liberação temporária e parcial do uso obrigatório de máscaras faciais, ainda há a recomendação de sua utilização, principalmente para os grupos de risco como idosos acima de 60 anos e imunossuprimidos ^{33, 34}.

Entretanto, as máscaras faciais como a do tipo N95, são capazes de atenuar em até 12dB as altas frequências importantes para a compreensão da fala, o que leva a distorção. As máscaras faciais descartáveis e de pano também removem pistas visuais, importantes no auxílio da compreensão da fala. Essa dificuldade pode prejudicar a interação do paciente com os profissionais de saúde, mas também em suas situações sociais no dia a dia, especialmente na presença de ruído de fundo. Essa dificuldade é ainda maior nos casos de perda auditiva, visto que estes indivíduos já possuem dificuldade na compreensão de fala naturalmente, e podem utilizar a leitura labial como pista visual ³⁵. Em um estudo datado de 2022, demonstra que pessoas com perdas auditivas, especialmente severas e profundas, possuem mais dificuldade na comunicação, principalmente com o uso das máscaras faciais, visto que elas necessitam de mais pistas visuais do que pessoas com audição dentro do padrão de normalidade ²⁴.

ALTERAÇÕES AUDITIVAS

A perda auditiva sensorioneural pode ser chamada também de neurosensorial e define-se como um comprometimento na orelha interna como na cóclea, órgão de Corti e nervo auditivo, porém com integridade da passagem do som na orelha externa e média. Já a perda auditiva condutiva tem seu topodiagnóstico na orelha externa e/ou média, que diminui a capacidade de transmissão do estímulo sonoro até a orelha interna. Por último, a perda auditiva mista possui propriedades das duas perdas citadas anteriormente, com lesão tanto na orelha externa e/ou média quanto na interna. É estimado que o comprometimento tenha se iniciado na orelha externa e/ou média com uma otite, por exemplo e tenha se agravado e afetado a orelha interna ³⁶.

Figura 4 - Anatomia do Sistema Auditivo Vestibular.



Fonte: Câmara dos Deputados, 2021.

Durante a pesquisa, apresentaram-se evidências de aumento nos limiares auditivos nas frequências mais altas, consideradas frequências agudas^{9,11}. A razão deste dado se baseia na hipótese da infecção por SARS-CoV-2 causar uma resposta inflamatória nas estruturas cocleares, o que leva ao aumento do número de ocitocinas, consideradas prejudiciais à cóclea^{11,13}, assim como a possível capacidade do vírus afetar o tronco cerebral, possibilidade sugerida pelo caráter neurotrópico do COVID-19¹³. Esse aumento nos limiares pode ser indicativo de perdas auditivas sensorineurais, apontada em nove artigos⁹⁻¹⁷. A perda auditiva condutiva foi menos citada, tendo sua relevância confirmada apenas em três estudos abordados nesta pesquisa^{11,14,16}. Enquanto a perda auditiva mista não foi abordada.

Há relatos de resultados de emissões otoacústicas transitórias que corroboram com este fato, onde apresentou diminuição da amplitude de respostas para altas frequências na orelha com sugestão de perda auditiva pós-COVID-19 em adultos, sugerindo uma lesão nas células ciliadas externas¹³. Além da comparação entre as médias tonais de um grupo de pacientes saudável com a de um grupo de pacientes positivos para COVID-19, do qual este último grupo apresentou médias tonais significativamente piores¹⁰. O fato destas perdas serem transitórias ou permanentes ainda segue incerto¹².

Já a perda auditiva condutiva possui relação com a presença de otite média aguda após a infecção, e com um derrame da orelha média decorrente a uma infecção nasofaríngea ascendente⁴. A curva timpanométrica tipo B foi citada em dois estudos^{14,16}, e estão relacionadas com as otites, são curvas planas, sem a presença de pico e sugerem fluidos na orelha média, corroborando com tais resultados³⁷.

Há evidências significativas de diminuição nos limiares auditivos na frequência de 1.000Hz em profissionais da saúde após infecção pelo coronavírus¹⁰. Outro aspecto importante é a idade dos pacientes com perda auditiva sensorineural leve. Com limiares entre 21 a 40dBNA, um dos estudos mostrou maior incidência em pacientes entre 40 a 50 anos; já nos limiares entre 41 a 60dBNA, a idade apontada foi entre 51 a 60 anos, sem distinção entre sexos¹¹. Entre 16 pacientes, 11 mulheres apresentaram perda auditiva e apenas cinco homens, tendo sua relevância no sexo feminino¹⁸. Chinchonismo é o termo utilizado para os efeitos colaterais causados pela droga quinina, que incluem manifestações adversas neurais, visuais e audiovestibulares. Com o desconhecimento da doença em seu início, os médicos receitaram remédios à base de quinina, como hidroxiclороquina para alívio dos sintomas. O uso destes medicamentos, ditos como ototóxicos, podem causar perdas auditivas, geralmente de leve a moderada, reversíveis e simétricas. Devido à falta de comprovações científicas acerca de seus efeitos contra a COVID-19, a prescrição deste medicamento não é recomendada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)^{12,38}.

Em um estudo, 66,6% dos indivíduos que relataram diminuição na audição, perceberam os sintomas e/ou pioraram após o retorno ao trabalho e a socialização ruidosa, este dado traz a hipótese de que além dos efeitos do vírus no sistema auditivo, as restrições do COVID-19, estresse e a ansiedade podem tornar a comunicação cansativa, principalmente para os deficientes auditivos¹⁹.

Otalgia é caracterizada como dor de ouvido e também foi citada em dois estudos^{5,16} como outros sintomas causados pela COVID-19, assim como a hiperacusia abordada em dois artigos^{19, 20}.

Infecções virais comumente causam lesões intracocleares, porém alguns vírus podem afetar o tronco cerebral auditivo²¹.

ZUMBIDO

O zumbido ocorre sem estimulação externa, e se define como uma percepção sonora de caráter autoperceptivo, pois apenas o paciente acometido consegue ouvir, pode acometer unilateralmente ou bilateralmente, sendo associado também a uma perda auditiva³⁹.

Algumas características do zumbido de pacientes com COVID-19 foram citadas, tais como:

- a) Continuidade: 39,2% dos pacientes constituindo 17 de 43 pacientes descreveram como descontínuo, com desaparecimento e reaparecimento durante o dia²².
- b) 7,0% dos pacientes, sendo 3 de 43, definiram a ritmicidade do zumbido como pulsátil, síncrono com os batimentos cardíacos²².
- c) Maior prevalência do zumbido em apenas uma orelha, de característica leve, sendo ouvido apenas no silêncio¹⁸.

O zumbido, em associação ou não com uma perda auditiva, foi citado, tendo sua evidência em oito artigos^{5 11 12 18-22}. Foi constatado maior prevalência de zumbido em homens, sendo 28 homens e 15 mulheres na pesquisa, sem dados de idade especificados²². Outro estudo contradiz esse fato, onde revela a prevalência do sintoma em mulheres, sendo 12 mulheres e sete homens com queixa de zumbido¹⁸. Na avaliação do zumbido, foi constatado uma intensidade de 10dB na frequência de 4000Hz²¹.

O zumbido pode ocorrer diante de condições preexistentes como o estresse e ansiedade causados pelo isolamento social^{19 20}. Assim como, a mudança de ambiente de trabalho e/ou estudo pode ter relação, visto que um escritório é um ambiente mais ruidoso e distrativo do que o home-office, que possui uma situação sonora mais silenciosa, que pode aumentar a percepção e conscientização sobre o zumbido¹⁸. Outra etiologia do zumbido pode ser o uso de medicamentos ototóxicos que afetam e lesionam a orelha interna, podendo causar o zumbido, apesar de ser considerado mais raro³⁸.

Pacientes com zumbido preexistente relataram piora dos sintomas durante a pandemia, independentemente do status de infecção por COVID-19²³.

Para minimizar o impacto do zumbido, alguns profissionais são indispensáveis para o tratamento, como o fonoaudiólogo, que é responsável por avaliar, acompanhar e fornecer maior conforto com o uso de recursos eletrônicos ou por meio de terapia que se utiliza de técnicas como mascaramento e habituação; 40 e o otorrinolaringologista, com a indicação ou não de Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI), atualmente chamado de Dispositivo Eletrônico de Amplificação Sonora (DEAS) e com a prescrição de medicações⁴¹. O equilíbrio garante ao ser humano a estabilidade de interação do homem com o ambiente em que está inserido, a partir da integração de informações sensoriais visuais, auditivas e proprioceptivas coordenadas pelo cerebelo⁴².

Os órgãos envolvidos no equilíbrio, ou seja, os canais semicirculares, sáculo e utrículo, se encontram na orelha interna, onde há a presença da endolinfa (um líquido concentrado de potássio) ⁴². A vertigem é determinada como uma queixa comum decorrente de alterações nestes sistemas e se caracteriza a partir de uma falsa sensação ou uma sensação errônea de um auto-movimento, que pode causar a sensação de que a pessoa ou o cenário ao seu redor está girando, definida como uma vertigem rotatória, ou também outras falsas sensações como balanço, inclinação, deslizamento que consistem em uma vertigem não rotatória ⁴³.

A tontura é descrita como sensação de orientação espacial perturbada ou prejudicada, que faz com que o paciente possa desviar a marcha, onde diferente da vertigem, não ocorre uma sensação falsa ou distorcida de movimento ^{42, 43}. Vertigem e tontura foram os mais citados em oito artigos em relação aos sintomas vestibulares ^{5, 9, 11, 12, 18-20, 22}.

Há prevalência de mulheres com distúrbios de equilíbrio pós-COVID-19, segundo um estudo onde 34 pacientes de 185 apresentaram queixas como vertigem e tontura, dentre eles 32 apresentaram tontura e dois apresentaram crises agudas de vertigem, sendo 20 mulheres e 14 homens. Os distúrbios de equilíbrio não foram classificados como de origem central ou periférica ²².

Além disto, este resultado colabora com outro estudo que esclarece a prevalência do sexo feminino com desordem de equilíbrio, sendo 22 mulheres e sete homens 18. Algumas características da vertigem também foram citadas no estudo, sendo estas:

- a) A maioria dos pacientes apresentaram a vertigem após os 14 dias de isolamento por COVID-¹⁹ ¹⁸.
- b) Havia desequilíbrio associado, principalmente nas primeiras crises, além de náuseas e vômitos ¹⁸.

A ototoxicidade não afeta somente os sintomas auditivos, sendo a tontura a queixa mais frequente após o uso de medicamentos à base de quinina, como a hidroxicloroquina e azitromicina, comumente utilizados contra os sintomas da COVID-19 ^{12, 38}.

Em um estudo presente, foi constatado em uma revisão de literatura o diagnóstico de Neurite Vestibular pós infecção viral por COVID-19, entretanto a evidência de nistagmos que comprovem a hipótese de um distúrbio vestibular específico foi descrita poucas vezes, não confirmando a presença de neurite ou outro distúrbio como vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) ¹². A neurite se caracteriza por uma hipofunção vestibular unilateral aguda, é uma síndrome vestibular aguda que tem início rápido com sintomas de vômitos, desequilíbrios, náuseas e nistagmos por dias ou semanas, porém com melhora gradual. Já a vertigem posicional paroxística benigna é uma síndrome vestibular episódicas, ou seja, episódios frequentes de sintomas vestibulares que podem durar horas ou segundos ⁴³.

Diante disto, realiza-se o diagnóstico em parceria do otorrinolaringologista e do fonoaudiólogo, e verifica-se a indicação de intervenção cirúrgica, utilizada em casos específicos de vertigem incapacitantes e/ou com pacientes sem resultados com o tratamento clínico, medicações como facilitadores e supressores vestibulares, antidepressivos, anticonvulsivantes e até mesmo medicamentos diuréticos ⁴³, ou reabilitação vestibular com manobras e exercícios físicos envolvendo olhos, cabeça e todo o corpo para recuperação do equilíbrio, já comprovada uma alternativa eficaz e segura, sem efeitos colaterais e dependência do tratamento ⁴⁴.

EXAMES AUDIOLÓGICOS E OTONEUROLÓGICOS

Alguns exames, subjetivos ou objetivos, são realizados na bateria audiológica para a detecção de danos otológicos, e podem ser feitos em pacientes pós-infecção por

COVID-19, e são estes: audiometria tonal liminar, emissões otoacústicas transientes, inspeção do meato acústico externo e imitânciometria, além de avaliação de zumbido e avaliação vestibular, como vectoeletronistagmografia^{9, 14, 36, 39, 42}.

A audiometria tonal liminar é um exame subjetivo e tem o objetivo de quantificar a sensibilidade auditiva, que permite o diagnóstico do tipo, grau e configuração da perda auditiva, sendo essencial para o tratamento do indivíduo³⁶.

Logaudiometria são estímulos de fala, sendo estes os sons mais importantes recebidos pela nossa orelha. É realizado a partir de um audiômetro onde podemos utilizar a técnica de pesquisa do limiar de reconhecimento de fala (LRF), onde deve-se buscar o limiar em que o paciente consegue reconhecer 50% dos estímulos apresentados. Outra técnica utilizada é a de Limiar de Detecção da Fala (LDF), normalmente utilizado quando o paciente apresenta perdas auditivas congênitas ou de grau severo/profundo. Outro exame incluído nos testes de fala é o Índice de Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF), onde o objetivo é avaliar o reconhecimento de fala com palavras padronizadas, como monossilábicas ou dissilábicas⁴⁶.

A imitânciometria é objetiva e avalia, em suma, a orelha média e a função da tuba auditiva, onde avaliamos reflexos acústicos/auditivos (contração do músculo estapédio diante um estímulo sonoro) ipsi e contralaterais, complacência e pressão da membrana timpânica. Este exame colabora no diagnóstico de alterações audiovestibulares³⁷.

Emissões otoacústicas é um exame objetivo, detecta e monitora patologias associadas as células ciliadas externas, sendo um teste de função coclear não invasivo, fácil. Na prática clínica, são utilizadas as emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e a produto de distorção, ambas se referem pelo tipo de estímulo. As emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente é o exame mais citado entre os dois tipos neste estudo, sendo caracterizado por um clique, de aspecto amplo⁴⁵.

A avaliação do zumbido consiste do mesmo procedimento da audiometria tonal liminar, realizado normalmente com estímulo modulado, por via aérea e quando rebaixado os limiares, realiza-se a pesquisa de via óssea; também se realiza a logaudiometria, imitânciometria e posteriormente, audiometria tonal de altas frequências, acufenometria que consiste na avaliação psicoacústica que identifica a sensação de frequência (*pitch*), intensidade (*loudness*), nível mínimo de mascaramento (NMM), para avaliar a intensidade de ruído mascarador necessária para que o zumbido se torne imperceptível para o paciente, identificação da inibição residual, que consiste na diminuição ou inibição do zumbido temporariamente após um som mascarador prolongado, e o teste de limiar do desconforto de intensidade (LDL) para avaliação do nível de desconforto do paciente quando exposto a uma intensidade sonora. A aplicação de testes de rastreamento, como o *Tinnitus Handicap Inventory* (THI), também é utilizada para mensurar o impacto do zumbido na qualidade de vida do paciente³⁹.

Por último, há a avaliação vestibular que permite verificar a função do sistema vestibular periférico e central. Utilizamos testes como a vectoeletronistagmografia, onde utilizamos quatro eletrodos: terra, tido como o eletrodo referência, no canto superior esquerdo e direito do olho e na linha média da fronte. Em posição, forma-se um triângulo. Neste exame, podemos analisar três canais de registro que indicarão a direção e o sentido do nistagmo. Assim como há as provas de nistagmos posicionais para verificação da Vertigem Posicional Paroxística Benigna (VPPB), onde analisamos os canais semicirculares verticais com manobras como *Dix-Hallpike* e para a avaliação dos canais semicirculares laterais, utilizamos a *Head Roll Maneuver*. Além de provas oculomotoras, que avaliam o sistema vestibular por meio de sua interação com o sistema oculomotor, e provas calóricas, onde usa-se estímulos térmicos para provocar mudanças na temperatura do conduto auditivo externo e modificar a densidade da endolinfa para avaliação dos canais semicirculares laterais⁴⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro de um contexto histórico, há registros de outros coronavírus que afetaram a sociedade, entretanto o SARS-CoV-2 evidenciou uma infecção a nível mundial, sendo considerado uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde. O desconhecimento acerca deste novo vírus trouxe questionamentos sobre seus efeitos colaterais e seu tratamento. A questão observada é sobre sua influência no sistema auditivo e vestibular.

Há evidências científicas que assim como outras infecções virais como caxumba e sífilis, o vírus SARS-CoV-2 pode causar sintomas auditivos e vestibulares em pacientes que se infectaram e tiveram as células ciliadas da cóclea na orelha interna atingidas, onde se resulta em perdas auditivas sensorineurais, ou uma infecção na orelha média chamada de otite média aguda, que se caracteriza como uma perda auditiva condutiva. Além das perdas auditivas, há o zumbido e os sintomas vestibulares que são frequentes nestes pacientes, principalmente a tontura e a vertigem.

Entretanto, ainda há escassez de estudos, principalmente nacionais, que relaciona a infecção por SARS-CoV-2 e sintomas otológicos, sendo necessário pesquisas que investiguem de maneira mais ampla e assertiva os efeitos do vírus no sistema auditivo vestibular no Brasil.

Os profissionais devem estar atentos para estes sintomas, visto que podem ser derivados de uma infecção por COVID-19 e para uma intervenção precoce, com a realização de exames que podem trazer informações acerca de um diagnóstico, auxiliando na indicação correta do tratamento. Além de considerar sintomas auditivos.

REFERÊNCIAS

1. AlJasser A, Alkeridy W, Munro KJ, Plack CJ. Is COVID-19 associated with self-reported audio-vestibular symptoms? *Int J Audiol*. 2022 Oct;61(10):832- 840. doi: 10.1080/14992027.2021.1957161. Epub 2021 Aug 9; 1-9. PMID: 34370603.
2. 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. doi: 10.1080/14992027.2020.1776406.
3. Alves FS, Costa RP, Xará S, Pinto AN, Almeida CS. SARS-CoV-2 and hearing: an audiometric analysis of COVID-19 hospitalized patients. *Journal of Otology*. 2021 Feb; doi: 10.1016/j.joto.2021.01.005
4. Azevedo MF, Alvarenga KF. Avaliação Audiológica na Primeira Infância (0 a 4 anos). In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd rev. ed. Santana de Parnaíba - SP: Manole; 2022, p. 77-96.
5. Carvallo RMM, Sanches SGG. Medidas de Imitação Acústica: Timpanometria e Reflexos Acústicos. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd rev. ed. Santana de Parnaíba - SP: Manole; 2022. 12, p. 169-180.
6. Chirakkal P, Al Hail AN, Zada N, Vijayakumar DS. COVID-19 and Tinnitus. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2020 Dec 4;100(2_suppl):160S162S. doi: 10.1177/0145561320974849
7. COVID-19 e as Pessoas Idosas - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde [Internet]. [Citado em 13 de Outubro de 2022] Disponível em: <https://www.paho.org/pt/envelhecimento-saudavel/covid-19-e-pessoas-idosas>
8. Covid-19: Uso de máscaras no transporte público volta a ser exigido em São Paulo [Internet]. Câmara Municipal de São Paulo. [citado em 31 de janeiro de 2023]. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/blog/covid-19-uso-de-mascaras-no-transporte-publico-volta-a-ser-exigido-em-sao-paulo/>

9. Daher GS, Nassiri AM, Vanichkachorn G, Carlson ML, Neff BA, Driscoll CLW. Zumbido de início recente na ausência de alterações auditivas após infecção por COVID-19. *American Journal of Otorrinolaringologia* [Internet]. 2022;43(1):103208. doi: 10.1016/j.amjoto.2021.103208
10. Deva FAL, Gupta A, Manhas M, Kalsotra P. Neuro-otological Symptoms: An Atypical Aspect of COVID-19 Disease. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022 Apr 15:1-10. doi: 10.1007/s12070-022-03088-z. Epub ahead of print. PMID: 35465132; PMCID: PMC9012049.
11. Dharmarajan S, Bharathi MB, Sivapuram K, Prakash BG, Madhan S, Madhu A, et al. Hearing Loss-a Camouflaged Manifestation of COVID 19 Infection. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2021 May 10;73(4):494-8. doi:10.1007/s12070-021-02581-1
12. Do Amaral MIR, Santos TMM. Audiometria Tonal Liminar e de Altas Frequências. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd rev. ed. Santana de Parnaíba - SP: Manole; 2022. 8. p. 97- 111.
13. Eby TL, Arteaga AA, Spankovich C. Otologic and Audiologic Considerations for COVID-19. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2020 May 12;163(1):110-1.
14. Existe tratamento para o zumbido? - Conselho Federal de Fonoaudiologia [Internet]. [Citado em 19 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.fonoaudiologia.org.br/existe-tratamento-para-o-zumbido/>
15. Fancello V, Hatzopoulos S, Corazzi V, Bianchini C, Skarżyńska MB, Pelucchi S, et al. SARS-CoV-2 (COVID-19) and audio-vestibular disorders. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2021 Jan;35:205873842110273. doi:10.1177/20587384211027373
16. Fidan V. New type of corona virus induced acute otitis media in adult. *Am J Otolaryngol*. 2020 May-Jun;41(3):102487. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102487.
17. Folha informativa COVID-19 - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde [Internet]. [Citado em 13 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>.
18. Histórico da pandemia de COVID-19 - OPAS/OMS | Organização Pan- Americana da Saúde [Internet]. ; [Citado em 13 de Outubro de 2022]; Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>.
19. Hochman G, Birn A. Pandemias e epidemias em perspectiva histórica: uma introdução. *Revista Topoi* [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 13];22(48):577-587. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/topoi/a/5CBkgzdhNysd9DGCCrfjN3J/?format=pdf&lang>
20. Instituto Butantan; 2021. Como surgiu o novo coronavírus? Conheça as teorias mais aceitas sobre sua origem; [Citado em 13 de Outubro de 2022]; Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida- noticias/como-surgiu-o-novo-coronavirus-conheca-as-teorias-mais-aceitas-sobre-sua-origem>.
21. Jacob LCB, Costa MJ. Avaliação Logoaudiométrica na Rotina Clínica. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd
22. Kasse CA, Liberman PHP. Ototoxicidade. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd rev. ed. Santana de Parnaíba - SP: Manole; 2022, p. 716-729.

23. Kiliç O, Kalcioglu MT, Cag Y, Tuysuz O, Pektas E, Caskurlu H, et al. Could sudden sensorineural hearing loss be the sole manifestation of COVID-19? An investigation into SARS-COV-2 in the etiology of sudden sensorineural hearing loss. *International Journal of Infectious Diseases*. 2020 Aug;97:208- 11. doi:10.1016/j.ijid.2020.06.023
24. Kokten N, Celik S, Mutlu A, Pektas E, Icten S, Kalcioglu MT. Does COVID-19 have an impact on hearing? *Acta Oto-Laryngologica*. 2022 Jan 2;142(1):48- 51. doi:10.1080/00016489.2021.2020897
25. Koparal M, Yilmazer C. Evaluation of Postinfection Hearing with Audiological Tests in Patients with COVID-19: A Case-Control Study. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2021 Jul;32(07):464-8. doi: 10.1055/s-0041- 1730960. Epub 2021 Nov 30. PMID: 34847586.
26. Lima CMA de O. Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). *Radiologia Brasileira* [Internet]. 2020 Apr 1;53(2):V-VI. Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842020000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
27. Lima MS de, Sassi FC, Medeiros GC de, Ritto AP, Andrade CRF de. Evolução funcional da deglutição em pacientes com COVID-19 internados em UTI. *CoDAS* [Internet]. 2020;32(4). Available from: <https://www.scielo.br/pdf/codas/v32n4/2317-1782-codas-32-4-e20200222.pdf>
28. Lima TRC de M, Simões S de M, Taguchi CK, Araújo BCL. Prática segura de audiologistas durante a pandemia de SARS-CoV-2 no Brasil. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2020; 25(Audiol., Commun. Res., 2020 25). Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2369>
29. Maharaj S, Bello Alvarez M, Mungul S, Hari K. Otologic dysfunction in patients with COVID-19: A systematic review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2020 Nov 17;5(6):1192-1196. doi: 10.1002/lio2.498. PMID: 33365394; PMCID: PMC7752038.
30. Mondelli MFCG, Rosa MRD. Zumbido e Intervenções Disponíveis. In: Schochat E, Sameili AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd rev. ed. Santana de Parnaíba - SP: Manole; 2022, p. 676-685.
31. Organização Mundial da Saúde. Painel COVID-19 da OMS [Internet]. Organização Mundial da Saúde; 2023. [Citado em 13 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://covid19.who.int/>.
32. Reabilitação Vestibular - Conselho Federal de Fonoaudiologia. [Citado em 19 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2019/09/Reabilitacao-Vestibular.pdf>
33. Recuperados da Covid-19 podem apresentar zumbido, ouvido abafado, tontura e desequilíbrio, diz pesquisa da UFPB – UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB [Internet]. www.ufpb.br. [Citado em 19 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/recuperados-da-covid-19-podem-apresentar-zumbido-ouvido-abafado-tontura-e-desequilibrio-diz-pesquisa-da-ufpb>.
34. Reino Unido registra caso de perda de audição irreversível causada por COVID-19 [Internet]. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. 2020 [Citado em 19 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://fcmsantacasasp.edu.br/reino-unido-registra-caso-de-perda-de-audicao-irreversivel-causada-por-covid-19/>.
35. Ribeiro GE, Silva DPC da. Audiological implications of COVID-19: an integrative literature review. *Revista CEFAC* [Internet]. 2021 [cited 2021 Aug 13];23(1). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/LrN4brfrsrhfkqc6ZvCYjLh/?lang=en&format=pdf>

36. Salmito MC, Maia FCZ, Gretes ME, Venosa A, Ganança FF, Ganança MM, et al. Neurotology: definitions and evidence-based therapies - Results of the I Brazilian Forum of Neurotology. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2020 Mar;86(2):139-48. <<https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.11.002>>.
37. Scharlach RN, Mor R. Avaliação Vestibular: Vectoeletronistagmografia. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd rev. ed. Santana de Parnaíba - SP: Manole; 2022. 22, p. 305- 320.
38. SP derruba obrigatoriedade do uso de máscara em ônibus, trem e metrô [Internet]. Folha de S.Paulo. 2022 [Citado em 22 de Novembro de 2022]. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2022/09/sao-paulo-libera-uso-de-mascara-no-transporte-publico.shtml>.
39. Suzuki FB, Teixeira AR. Testes Audiológicos Complementares para a Investigação do Zumbido, Alterações Cocleares e Retrococleares. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. *Tratado de Audiologia*. 3rd rev. ed. Santana de Parnaíba - SP: Manole; 2022, p. 112- 124.
40. Tan M, Cengiz DU, Demir I, Demirel S, Çolak SC, Karakaş O, Bayındır T. Effects of Covid-19 on the audio-vestibular system. *Am J Otolaryngol*. 2022 Jan-Feb;43(1):103173. doi: 10.1016/j.amjoto.2021.103173. Epub 2021 Aug 10. PMID: 34392022; PMCID: PMC8352672.
41. Vacinação contra a COVID-19 [Internet]. Conselho Nacional de Secretários de Saúde | CONASS. [Citado em 13 de Outubro de 2022] Disponível em: <https://www.conass.org.br/vacinacovid19/>
42. Vacinação contra a Covid-19 no Brasil completa um ano [Internet]. Fiocruz. [Citado em 13 de Outubro de 2022]. Disponível em <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-contracovid-19-no-brasil-completa-um-ano>.
43. Vielsmeier V, Marcrum SC, Weber FC, Langguth B, Hintschich C. Audiological Effects of COVID-19 Infection: Results of a Standardized Interview. *Can J Neurol Sci*. 2022 Jul;49(4):623-624. doi: 10.1017/cjn.2021.179. Epub 2021 Jul 21. PMID: 34287107; PMCID: PMC8376841.
44. Viola P, Ralli M, Pisani D, Malanga D, Sculco D, Messina L, et al. Tinnitus and equilibrium disorders in COVID-19 patients: preliminary results. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2020 Oct 23; doi:10.1007/s00405-020-06440-7
45. Yang Y, Peng F, Wang R, Yange M, Guan K, Jiang T, Xu G, Sun J, Chang C. The deadly coronaviruses: The 2003 SARS pandemic and the 2020 novel coronavirus epidemic in China. *J Autoimmun*. 2020 May; 109:102434. doi: 10.1016/j.jaut.2020.102434
46. Zivkovic Marinkov EM, Rancic NK, Milisavljevic DR, Stankovic MD, Milosevic VD, Malobabic MM, et al. Impacto da Perda Auditiva Sensorioneural durante a Pandemia de COVID-19 no Aparecimento de Sintomas Depressivos, Ansiedade e Estresse. *Medicina [Internet]* 2022;58(2):233. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina58020233>