

# Alterações audiovestibulares em pacientes pós-infecção de Covid-19

## Audiovestibular alterations in post-COVID-19 patients

Éric Viana<sup>a</sup>, Flávia Renata Rocha<sup>a</sup>, Jéssica Amanda da Silva<sup>a</sup>, Maria Laura Oliveira Silva<sup>a</sup>, Priscila Almeida Rosa<sup>a</sup>, Ruth Sevarolli<sup>a</sup>, Sandra Gomes Honorato<sup>a</sup>, Simone Almeida dos Santos<sup>a</sup>, Thais da Silva Aguiar<sup>a</sup>, Adriana Marques da Silva<sup>b</sup>

a: Graduandos do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU/Brasil

b: Professora Doutora do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU/Brasil

### RESUMO

**Introdução:** as perdas auditivas podem ser causadas por diversos agentes, entre eles estão as infecções provocadas por vírus e bactérias, que podem rebaixar os limiares auditivos. **Objetivo:** investigar alterações auditivas e vestibulares em pacientes com Covid-19 e suas sequelas pós-tratamento. **Método:** estudo do tipo revisão narrativa da literatura com levantamento bibliográfico na base de busca Google Acadêmico e nas bases de dados Centro Latino-Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde (BIREME) e PubMed, nos idiomas português e inglês. **Resultados:** foram selecionados 27 estudos com base no objetivo proposto pela pesquisa. **Relataram-se** sintomas de perda auditiva condutiva, perda auditiva sensorineural súbita, zumbido e tontura nos pacientes durante o processo infeccioso ou após a recuperação de Covid-19. A ocorrência de ototoxicidade foi relacionada ao uso da medicação hidroxycloquina. **Conclusão:** sugerimos novas pesquisas e estudos de acompanhamento a longo prazo, a fim de investigar como o SARS-Cov-2 afeta a audição, sistema vestibular e a qualidade de vida dos indivíduos.

**Descritores:** tontura, zumbido, perda auditiva, ototoxicidade, sinais e sintomas

### ABSTRACT

**Introduction:** hearing loss can be caused by several agents, including infections caused by viruses and bacteria, which can lower hearing thresholds. **Objective:** to investigate hearing and vestibular disorders in patients with Covid-19 and their post-treatment sequelae. **Method:** Study of the narrative literature review type with bibliographic survey in the Google Academic search base and in the Latin American and Caribbean Center of Health Sciences (BIREME) and PubMed databases, in Portuguese and English. **Results:** 27 studies were selected based on the objective proposed by the research. **Symptoms of** conductive hearing loss, sudden sensorineural hearing loss, tinnitus and dizziness have been reported in patients during the infectious process or after recovery by Covid-19. The occurrence of ototoxicity was related to the use of hydroxychloroquine medication. **Conclusion:** we suggest further research and long-term follow-up studies in order to investigate how coronavirus affects individuals' hearing, vestibular system and quality of life.

**Descriptors:** dizziness, tinnitus, hearing loss, ototoxicity, signs and symptoms

### INTRODUÇÃO

O coronavírus foi identificado em humanos e isolado em 1937, recebendo sua nomenclatura apenas em 1965, quando a análise de perfil na microscopia revelou que sua estrutura

morfológica se assemelhava a uma coroa (“corona”, em espanhol). Atualmente, os tipos conhecidos de coronavírus são: alfa coronavírus HCoV-229E e alfa coronavírus HCoV-NL63; beta coronavírus HCoV-OC43 e beta coronavírus HCoV-HKU1; SARS-CoV (causador da Síndrome Respiratória Aguda Grave, ou SARS); MERS-CoV (causador da Síndrome Respiratória do Oriente Médio, ou MERS); e SARS-CoV-2, um novo coronavírus, descrito no final de 2019. Os sintomas mais comuns entre as variantes do coronavírus são febre, tosse, dificuldade para respirar, entre outros sintomas gripais <sup>1</sup>.

Em dezembro de 2019, vários casos repentinos de pneumonia de origem desconhecida começaram a surgir na cidade de Wuhan, na China. Pesquisas evidenciaram um novo tipo de coronavírus que, até o momento, não havia sido descrito na literatura, o SARS-CoV-2 (Covid-19). A infecção começou como uma pneumonia viral, mas, devido ao alto índice de contágio e ao fato de a transmissão ocorrer por gotículas de saliva, contato direto com outras pessoas (o toque do aperto de mão é a principal forma de contágio), espirro, tosse, catarro, objetos ou superfícies contaminadas e principalmente em locais fechados e ambientes hospitalares, em março de 2020, a OMS declarou a Covid-19 uma doença pandêmica <sup>2</sup>.

A facilidade de transmissão, a falta de informação da população, os atrasos nas respostas dos testes, a falta de equipamento, bem como os desafios na implementação de medidas baseadas no isolamento social, afetaram os sistemas políticos, econômicos, de saúde coletiva e de bem-estar. A Covid-19 já causou o adoecimento e a morte de milhares de pessoas <sup>3</sup>.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os sinais e sintomas iniciais da doença lembram um quadro gripal comum, mas variam de pessoa para pessoa, podendo se manifestar desde uma forma branda de pneumonia até uma Síndrome Respiratória Aguda Grave (atualmente conhecida pela sigla em inglês SARS). A maior parte das pessoas infectadas apresentam a forma leve da doença, com sintomas como ausência do olfato e ou paladar, mal-estar, febre, fadiga, tosse, dispneia leve, dores de garganta, no corpo e na cabeça ou congestão nasal, sendo que algumas pessoas também podem apresentar diarreia, náusea e vômito <sup>4</sup>. Inicialmente, os pacientes que apresentavam sintomas graves e críticos eram idosos e indivíduos com comorbidades preexistentes, mas, atualmente, dados indicam que, independentemente da faixa etária, pode ocorrer agravamento rápido do quadro e até mesmo óbito.

A comunidade médica vem enfrentando o grande desafio de compreender o novo coronavírus, causador da atual situação pandêmica em todo o mundo. O tempo de recuperação após a infecção do vírus pode variar de duas a seis semanas, dependendo da gravidade do quadro. Entretanto, estudos relatam que os pacientes podem apresentar sintomas persistentes, como perda de olfato e paladar, dores musculares e nas articulações, fadiga, taquicardia, perda

auditiva, vertigem, hipertensão ou hipotensão sem causa determinada e, ainda, dispneia. A experiência com os sintomas prolongados da Covid-19 pode variar completamente de uma pessoa para outra <sup>5</sup>.

A princípio, haviam sido levantadas hipóteses de tratamento com diversos medicamentos, incluindo a cloroquina — fármaco utilizado no tratamento da malária e afecções reumatológicas — e percebeu-se um efeito inibidor do SARS-CoV-2 *in vitro*. Um análogo da cloroquina, a hidroxicloroquina, apresentou atividade *in vitro* anti-SARS-CoV, especialmente em associação ao fármaco azitromicina <sup>6</sup>.

Em contrapartida, diversas pesquisas contraindicam o uso desses medicamentos como tratamento precoce da doença, por não terem sua eficiência comprovada contra a Covid-19 e por apresentarem efeitos colaterais, incluindo hiperpigmentação cutânea e retinopatia. Um dos efeitos colaterais mais comuns desses medicamentos é a potencial ototoxicidade, que já é conhecida e tem sido estudada há anos. Muitos relatórios descreveram perda auditiva após terapia prolongada com cloroquina, mas também há estudos que descreveram ototoxicidade cocleovestibular com uso agudo e crônico de cloroquina e hidroxicloroquina <sup>7</sup>.

A deficiência auditiva é uma das alterações sensoriais mais comuns na população. A etiologia é ampla e classificada por sua origem, momento em que ocorre, podendo ser pré, peri ou pós-natal, havendo o comprometimento da orelha externa, média ou interna, assim como o grau da perda (normal, leve, moderado, moderadamente severo, severo, profundo ou perda auditiva completa). As perdas auditivas podem ser causadas por diversos agentes, entre eles as infecções provocadas por vírus e bactérias, que podem rebaixar os limiares auditivos <sup>8</sup>.

A pergunta norteadora deste trabalho procura investigar alterações auditivas e vestibulares em pacientes com Covid-19 e suas sequelas pós-tratamento.

## MÉTODO

Estudo do tipo revisão narrativa da literatura, realizado no período de fevereiro a abril de 2021. Foi realizado um levantamento bibliográfico na base de busca Google Acadêmico e nas bases de dados do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde (BIREME) e do PubMed, utilizando os descritores “Covid-19”, “perda auditiva”, “tontura”, “zumbido”, “ototoxicidade” e “sinais e sintomas”.

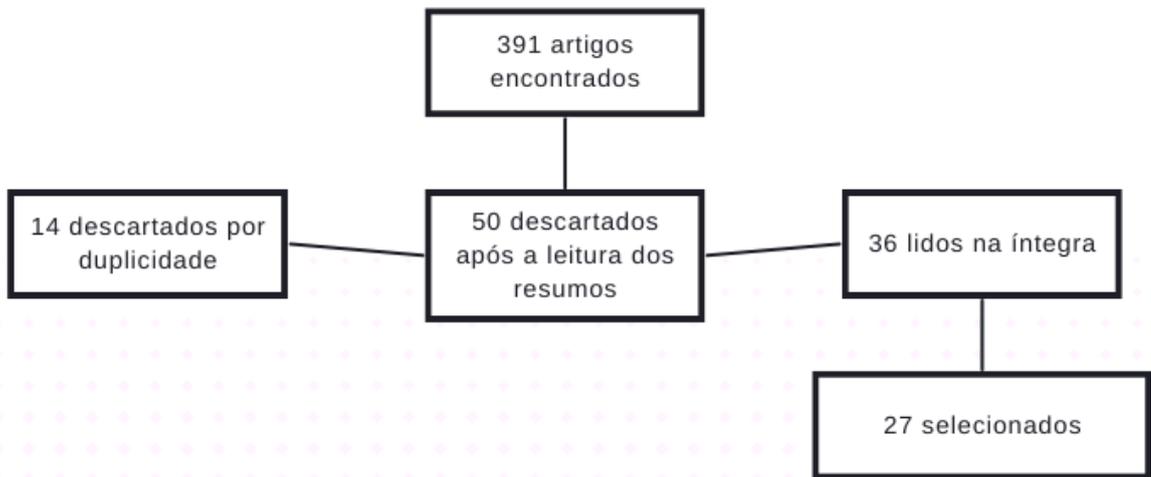
Na base de busca Google Acadêmico, para a seleção dos artigos na língua portuguesa, utilizou-se o cruzamento dos descritores “Covid-19” [AND] “tontura”; “Covid-19” [AND] “perda auditiva” [AND] “zumbido”; “sinais e sintomas” [AND] “ototoxicidade”. Para os artigos em

língua inglesa, os descritores foram cruzados da seguinte forma: “Covid-19” [AND] “*dizziness*”; “*signs and symptoms*” [AND] “*ototoxicity*” [AND] “*hearing loss*”. Já nas bases de dados PubMed e BIREME, foi feita a pesquisa de artigos nas línguas portuguesa e inglesa, cruzando-se os seguintes descritores — em seus respectivos idiomas: “Covid-19” [AND] “tontura”; “Covid-19” [AND] “perda auditiva”; “Covid-19” [AND] “alterações vestibulares”; “Covid-19” [AND] “zumbido”.

Como critério de inclusão no estudo, os artigos pesquisados deveriam ser completos, estar em periódicos científicos, ter sido publicados nos últimos cinco anos, ser escritos em língua inglesa ou portuguesa, com revisões sistemáticas ou meta-análises de ensaios clínicos controlados, com ensaios clínicos controlados sem randomização e estudos de caso-controle publicados em revista. Foram, ainda, incluídos estudos que apresentavam tratamentos em pessoas com quadro de Covid-19.

Foram excluídos artigos publicados há mais de cinco anos, artigos em outros idiomas que não fossem língua portuguesa ou inglesa, teses de mestrado, doutorado, livros e capítulos de livros. A pesquisa levantou 390 resultados a partir do cruzamento dos descritores nas bases de dados mencionadas. Foram descartados: 291 artigos por não tratarem, em seus títulos, das alterações auditivas e vestibulares ou sequelas pós-tratamento em pacientes com Covid-19; 14 artigos por duplicidade nas bases consultadas; 50 artigos, após a leitura de seus resumos; 36 artigos lidos na íntegra, sendo nove destes descartados após a leitura completa; 27 artigos foram selecionados para nosso estudo (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma do número de artigos encontrados, excluídos e selecionados



Fonte: autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Resultados dos artigos selecionados

<b>Autores/ano</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Almufarrij I, Munro KJ, 2021	<p>“One year on: na updated systematic review of SARS-Cov-2, Covid-19 and audio vestibular symptoms”</p> <p>“Um ano depois: uma revisão sistemática atualizada de SARS-CoV-2, Covid-19 e sintomas audiovestibulares”</p>	Revisar sistematicamente a literatura publicada até dezembro de 2020, a fim de fornecer um resumo oportuno das evidências sobre SARS-CoV-2, Covid-19 e sintomas audiovestibulares.	Revisão sistemática. Os métodos foram desenvolvidos de acordo com as diretrizes de Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-análises. Após rejeitar 850 registros, 28 relatos de casos e 28 estudos transversais preencheram os critérios de inclusão.	Existem vários relatos de perda auditiva (por exemplo, neurossensorial súbita), zumbido e vertigem rotatória em adultos com uma ampla gama de gravidade dos sintomas de Covid-19. A estimativa combinada de prevalência com base principalmente na recordação retrospectiva dos sintomas foi de 7,6% para perda auditiva, 14,8% para zumbido e 7,2% para vertigem rotatória.	Existem vários relatos de sintomas audiovestibulares associados à Covid-19. No entanto, há uma carência de estudos de alta qualidade comparando casos e controles de Covid-19.
Chari DA, Parikh A, Kozin ED, Reed M, Jung DH, 2021	<p>“Impact of Covid-19 on presentation of sudden sensorineural hearing loss at a single institution”</p> <p>“Impacto do Covid-19 na apresentação de perda auditiva neurossensorial súbita em uma única instituição”</p>	Avaliar o impacto do surto de Covid-19 nas apresentações clínicas de PANS (perda auditiva neurossensorial súbita) em um único centro médico acadêmico.	Revisão retrospectiva de prontuários realizada para avaliar os dados audiométricos e caracterizar o tratamento.	Os resultados deste estudo demonstram uma diminuição no número absoluto de pacientes com PANS para um centro médico acadêmico durante o início da pandemia de Covid-19. No entanto, a porcentagem de pacientes com diagnóstico de perda auditiva neurossensorial súbita, em comparação com o número total de pacientes avaliados durante os 2 períodos, permaneceu praticamente inalterada (1,77% versus 1,91%).	A Covid-19 não parece conferir um risco drasticamente aumentado para o desenvolvimento de PANS, a menos que os pacientes afetados estivessem seletivamente menos dispostos a correr o risco de visitar um serviço de emergência em um grande sistema hospitalar durante a fase aguda de uma pandemia.

Chirakkal et al., 2021	<p>“Covid-19 and tinnitus”</p> <p>“Covid-19 e zumbido”</p>	Contribuir com a literatura e mostrar a real importância e necessidade dos médicos otorrinolaringologistas se certificarem da correlação existente entre a perda auditiva e o zumbido com vírus causador da Covid-19.	Estudo de caso. Paciente do sexo feminino, 35 anos, apresentou-se à clínica otorrinolaringológica com sensação de zumbido e sensibilidade auditiva reduzida no ouvido esquerdo. Foram realizados audiometria de tom puro, logoaudiometria, teste de Weber, impedanciometria, emissão otoacústica, ressonância magnética e acufenometria.	Observaram-se sensibilidade auditiva normal na orelha direita e perda auditiva em frequências graves na orelha esquerda; o escore de reconhecimento de fala foi de 100% em ambas as orelhas; teste diapasão de Weber lateralizado em direção à orelha esquerda. A impedanciometria revelou timpanograma tipo A bilateral e reflexos a 85dB para todas as frequências do lado direito e ausentes para o lado esquerdo. As emissões otoacústicas evocadas transientes e por produto de distorção foram normais à direita e ausentes nas frequências graves à esquerda sugerindo danos às células ciliadas externas deste lado. O zumbido foi identificado em 4 kHz a 10 dBM. A ressonância magnética apresentou resultados normais.	Como acontece com todas as pandemias, o médico deve ter em mente que o Covid-19 pode manifestar diferentes sintomas e queixas nos pacientes. História detalhada, exame clínico e avaliação audiológica são obrigatórios na avaliação de pacientes com zumbido e perda auditiva.
Jafari Z, Kolb BE, Mohajerani MH, 2021	<p>“Hearing loss, tinnitus, and dizziness in Covid-19: a systematic review and meta analysis”</p> <p>“Perda auditiva, zumbido e tontura no Covid-19: uma revisão sistemática e meta-análise”</p>	Investigar quais as manifestações neurológicas causadas pela infecção Covid-19.	Revisão sistemática de casos de infecções neurológicas em pacientes infectados por Covid-19.	Foi realizado levantamento em 409 pacientes, com idades variadas entre 3 e 62 anos, pacientes testados positivos para Covid-19, que, após a infecção, obtiveram sequelas neurológicas.	As maiores manifestações de Covid-19 foram cefaleia, tontura e alteração da consciência.

<p>Little C, Cosetti MK, 2021</p>	<p>“A narrative review of pharmacologic treatments for Covid-19: safety considerations and ototoxicity”</p> <p>“Uma revisão narrativa dos tratamentos farmacológicos para Covid-19: considerações seguras e ototoxicidade”</p>	<p>Resumir dados baseados em evidências sobre os efeitos ototóxicos de potenciais terapêuticos utilizados no tratamento de pacientes com SARS-CoV-2.</p>	<p>Revisão da literatura sobre propostas terapêuticas utilizadas na Covid-19; utilizaram-se as palavras-chave “ototoxicidade”, “vestibulotoxicidade”, “distúrbios auditivos” e “vertigem”.</p>	<p>Seis propostas terapêuticas da Covid-19 foram identificadas como possuindo efeitos colaterais ototóxicos, incluindo cloroquina e hidroxicloroquina, azitromicina, lopinavir - ritonavir, interferon, ribavirina e ivermectina.</p>	<p>O reconhecimento da perda auditiva, zumbido ou desequilíbrio/vertigem é crucial para facilitar a intervenção precoce e prevenir danos a longo prazo. Os hospitais devem considerar a inclusão de protocolos de monitoramento audiológico para pacientes recebendo terapêutica Covid-19 com ototoxicidade conhecida, especialmente em grupos de pacientes de alto risco, como idosos e deficientes auditivos.</p>
<p>Quentin M et al., 2021</p>	<p>“Vestibular Neuritis as Clinical Presentation of Covid-19”</p> <p>“Neurite vestibular como apresentação clínica da Covid-19”</p>	<p>Apresentar o caso de uma menina de 13 anos com neurite vestibular superior esquerda confirmada pelo Video Head Impulse Test durante uma infecção comprovada por Covid-19.</p>	<p>Estudo de rastreamento. Foram realizados exames físicos, teste de inclinação, otoscopia e exames auditivos, Video Head Impulse Test, teste clínico de impulso céfálico horizontal.</p>	<p>O exame físico revelou nistagmo horizontal espontâneo à direita. Os nervos cranianos foram avaliados e eram simétricos. O teste de inclinação foi normal. O teste de impulso céfálico horizontal foi positivo para o lado esquerdo. A otoscopia e os exames auditivos foram normais (timpanometria e audiometria tonal). O Video Head Impulse Test (vHIT) mostrou uma diminuição do ganho do reflexo vestibulo-ocular e sacadas de <i>catch-up</i> para os canais semicirculares anterior e lateral esquerdo. Foi confirmada a neurite vestibular superior esquerda e iniciada a reabilitação vestibular.</p>	<p>É necessário relatar casos adicionais de neurite vestibular associada à Covid-19 para confirmar a importância dos dados relatados.</p>

Raad N et al., 2021	<p>“Otitis media in coronavirus disease 2019: a case series”</p> <p>“Otite média na doença do coronavírus 2019: uma série de casos”</p>	Avaliar a presença de otite média em uma série de pacientes com doença coronavírus confirmada em 2019 e sintomas otorrinolaringológicos.	Relato de caso. O estudo incluiu pacientes com Covid-19, confirmada no ensaio de reação em cadeia da polimerase, que apresentavam manifestações otológicas (por exemplo, otalgia, otorreia, perda auditiva) ou outras manifestações otorrinolaringológicas (por exemplo, anosmia, disgeusia) de Covid-19, em dois hospitais terciários de referência no Irã.	A otite média foi encontrada em oito pacientes com Covid-19 e sem histórico de problemas otológicos. Seis pacientes apresentavam efusão de orelha média, três apresentavam sinais típicos de otite média aguda e um apresentava perfuração da membrana timpânica. A maioria dos pacientes apresentou perda auditiva, perda auditiva condutiva e perda auditiva neurosensorial leve em altas frequências.	A otite média deve ser considerada uma manifestação ou sintoma associado à Covid-19 durante a pandemia atual.
Ribeiro GE, Silva DPC, 2021	“Implicações audiológicas da Covid-19: revisão integrativa da literatura”	Realizar um levantamento da literatura nacional e internacional sobre os impactos da infecção por coronavírus no sistema auditivo.	Revisão integrativa com pesquisa em bases de dados. Foram selecionados dois estudos: o primeiro avaliou 20 pacientes que testaram positivo para Covid-19, porém assintomáticos; o segundo relatou o caso de uma paciente de 35 anos de idade com Covid-19 assintomática.	No primeiro estudo, observou-se como resultado um aumento significativo dos limiares auditivos nas altas frequências e menor amplitude de resposta no exame de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, quando comparados ao grupo controle. O segundo estudo relatou um caso de paciente com queixa de otalgia e zumbido após contaminação por Covid-19. A audiometria tonal liminar e a timpanometria indicaram perda auditiva do tipo condutiva de grau leve unilateral à direita com curva	Pode haver diferentes repercussões da Covid-19 na audição, com possíveis acometimentos nas estruturas sensoriais e mecânicas do sistema auditivo. O conhecimento sobre a Covid-19 é limitado e mais estudos primários sobre seu real impacto no sistema auditivo são necessários.

				timpanométrica do tipo B do mesmo lado.	
Swain SK, Das S, Lenka S, 2021	<p>“Sudden sensorineural hearing loss among Covid-19 patients - Our experiences at na Indian teaching hospital”</p> <p>“Perda auditiva neurosensorial súbita entre pacientes com Covid-19 - nossas experiências em um hospital universitário indiano”</p>	Estudar a incidência da perda auditiva neurosensorial súbita (PANS) em pacientes com infecção por Covid-19.	Esse é um estudo descritivo retrospectivo. Participaram deste estudo 16 pacientes com Covid-19 que apresentavam perda auditiva neurosensorial súbita (PANS). O estudo foi feito entre março de 2020 a agosto de 2020. Todos esses pacientes foram diagnosticados com infecção por SARS-CoV-2 com o auxílio do teste de reação em cadeia da polimerase de transcrição reversa (RT-PCR).	Dos 16 pacientes com PANS, 11 (68,75%) eram do sexo masculino e 5 (31,25%) do sexo feminino na proporção entre homem e mulher de 2,2: 1. A faixa etária dos participantes foi de 38 a 72 anos, com média de 48,42 anos. Dos 16 pacientes com PANS, 14 (87,50%) apresentaram perda auditiva unilateral e 2 (12,50%) apresentaram perda auditiva bilateral. Houve PANS do lado esquerdo em 9 pacientes (56,25%) e PANS do lado direito em 5 pacientes (31,25%). Dos 16 pacientes com PANS, 3 (18,75%) eram completamente assintomáticos, e destes nove (56,25%) foram recuperados com tratamento adequado e imediato.	Deve haver um monitoramento contínuo da PANS. O rastreamento da infecção por Covid-19 é necessário para garantir a compreensão detalhada dessa patogênese do ouvido interno.
Ueda K et al., 2021	<p>“The impact of the Covid-19 pandemic on follow-ups for vertigo/dizziness outpatients”</p> <p>“O impacto da pandemia da Covid-</p>	Investigar o impacto da pandemia de Covid-19 em cancelamentos ambulatoriais de vertigem/tontura no Japão.	Foram examinados 265 pacientes com vertigem/tontura entre 1 de março de 2020 e 31 de maio de 2020, no Japão. Também foram focados 478 pacientes com vertigem/tontura	O número total de pacientes ambulatoriais com vertigem/tontura diminuiu 44,6% no período de 2020 em comparação com o mesmo período em 2019. A redução percentual na frequência clínica de 2019 a	Essas descobertas sugerem que formas avançadas devem ser preparadas para cuidados médicos, como a medicina remota. Essas formas não devem ser apenas para a doença em si, mas também para o sofrimento mental

	19 para pacientes com vertigem/tontura”		entre 1 de março de 2019 e 31 de maio de 2019, para comparar o número de cancelamentos ambulatoriais entre esses dois períodos. As razões para o cancelamento e o não cancelamento foram investigadas usando questionários de múltipla escolha por telefone (telMCQs), particularmente para pacientes com vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) e doença de Ménière (DM).	2020 (ou seja, [2019-2020] / 2019) para pacientes com VPPB foi maior do que para pacientes com DM. Em comparação com outras condições associadas à vertigem, os pacientes com DM exibiram uma redução percentual menor na frequência clínica. De acordo com os resultados dos telMCQs, 75,0% dos casos de VPPB e 88,2% dos casos de DM cancelaram a consulta e desistiram de visitar hospitais por medo de infecção por Covid-19, mesmo que apresentassem sintomas moderados a graves. Ao contrário, 25,0% e 80,0% dos pacientes com VPPB e DM, respectivamente, não cancelaram a consulta; eles não deveriam ter visitado o hospital, mas ficado em casa porque apresentavam sintomas leves.	causado por sintomas persistentes.
Almufarrij I, Uus K, Munro K, 2020	<p>“Does coronavirus affect the audio-vestibular system? A rapid systematic review”</p> <p>“O coronavírus afeta o sistema audiovestibular? Uma rápida revisão sistemática”</p>	Investigar os sintomas audiovestibulares associados ao coronavírus.	Estudo prospectivo de revisões sistemáticas. Os métodos de revisão foram desenvolvidos de acordo com as diretrizes de itens de Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA). Utilização das ferramentas de avaliação de qualidade do National Institute of Health.	Nenhum registro de sintomas audiovestibulares foi relatado com os tipos anteriores de coronavírus. Relatos de perda auditiva zumbido e vertigem raramente foram relatados em indivíduos com teste positivo para SARS-CoV-2.	Observou-se que os sintomas audiovestibulares em casos confirmados de Covid-19 são poucos, em sua maioria com sintomas menores, e os estudos são de baixa qualidade. Estudos de alta qualidade são necessários para investigar os efeitos agudos do Covid-19, bem como para compreender os

					riscos de longo prazo, no sistema audiovestibular.
Correia A et al., 2020	<p>“Neurological manifestations of covid -19 and other coronavirus: a systematic review”</p> <p>“Manifestações neurológicas de Covid-19 e outros coronavírus: uma revisão sistemática”</p>	Descrever as principais manifestações neurológicas relacionadas à infecção por coronavírus em humanos.	Uma revisão sistemática foi realizada a respeito de estudos clínicos em casos que apresentaram manifestações neurológicas associadas à Covid-19 e outros coronavírus. A busca foi realizada nas bases de dados eletrônicas PubMed, Scopus, Embase e LILACS com os seguintes descritores: “coronavírus” ou “Sars-CoV-2” ou “Covid-19” e “manifestações neurológicas” ou “sintomas neurológicos” ou “meningite” ou “encefalite” ou “encefalopatia”, seguindo as diretrizes de Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA).	As alterações neurológicas após a infecção pelo SARS-CoV- 2 podem variar de 17,3% a 36,4% e, na faixa etária pediátrica, a encefalite pode ser tão frequente quanto os distúrbios respiratórios, afetando 11% e 12% dos pacientes, respectivamente. A investigação incluiu 409 pacientes com diagnóstico de infecção por CoV2 que apresentavam sintomas neurológicos. As principais alterações neurológicas foram cefaleia (69; 16,8%), tontura (57; 13,9%), alteração da consciência (46; 11,2%), vômitos (26; 6,3%), crises epiléticas (7; 1,7%), neuralgia (5; 1,2%) e ataxia (3; 0,7%).	O coronavírus pode atingir qualquer faixa etária, causando alterações neurológicas que variam de leves a graves. As principais manifestações neurológicas encontradas foram cefaleia, tontura e alteração da consciência.
Degen C, Lenarz T, Willenborg K, 2020	<p>“Acute profound sensorineural hearing loss after Covid-19 pneumonia”</p> <p>“Perda auditiva neurossensorial aguda profunda pós Covid-19/pneumonia”</p>	Analisar as causas da perda auditiva neurossensorial pós Covid-19/pneumonia.	Relato de caso. Esse artigo apresenta o caso de um paciente idoso que testou positivo para pneumonia e Covid-19.	Sinais de ressonância magnética de inflamação das meninges e da cóclea direta estavam presentes e a paciente apresentava manifestações clínicas na forma de delírio e hipoacusia. Portanto, pode ter ocorrido inflamação das meninges desencadeada por	O diagnóstico audiológico e radiológico é importante e urgente em pacientes com Covid-19 que relatam perda auditiva, especialmente se sintomas neurológicos estiverem presentes.

				vírus, disseminação para a cóclea, levando a perda auditiva aguda.	
Disogra RM et al., 2020	<p>“Covid-19 ‘long-haulers’: the emergence of auditory/vestibular problems after medical intervention”</p> <p>“O surgimento de problemas auditivos / vestibulares após intervenção médica”</p>	Identificar a presença de alterações de problemas auditivos vestibulares.	Revisão de estudos baseados em relatos de casos publicados e pesquisas transversais a fim de identificar os problemas auditivos vestibulares.	É muito cedo para afirmar que os sintomas dos pacientes infectados por Covid-19 serão temporários ou permanentes. A princípio, perda auditiva condutiva e neurossensorial, zumbido (incluindo sua origem não orgânica) e vertigem podem surgir nos pacientes que já foram infectados por Covid-19.	Relata-se a ausência de protocolo oficial desenvolvido por audiologistas para a avaliação de acompanhamento de pacientes com Covid-19.
Kilic O et al., 2020	<p>“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”</p> <p>“A perda auditiva neurossensorial súbita pode ser a única manifestação da Covid-19? Uma investigação sobre SARS-CoV-2 na etiologia da perda auditiva</p>	Investigar a presença da síndrome respiratória aguda grave por SARS-CoV-2 em pacientes que apresentaram perda auditiva neurossensorial súbita (SSHNL) durante a pandemia de Covid-19.	O estudo incluiu cinco pacientes do sexo masculino que apresentaram queixa única de PANS unilateral. Os pacientes foram encaminhados ao ambulatório de doenças infecciosas para serem avaliados para SARS-CoV-2 pela cadeia de polimerase em tempo real teste de reação (RT-PCR).	O teste de RT-PCR para SARS-CoV-2 foi positivo em um dos pacientes e negativo nos outros quatro. Uma resposta positiva ao tratamento específico para Covid-19 no paciente SSNHL positivo para SARS-CoV-2.	A PANS pode ser o único sinal para o reconhecimento de um caso Covid-19. Esse sinal foi crucial durante o período pandêmico de isolamento, para prevenir a disseminação e o início precoce do tratamento direcionado para Covid-19.

	neurosensorial súbita”				
Koumpa FS, Forde CT, Manjaly JG, 2020	“Sudden irreversible hearing loss post Covid-19”  “Perda auditiva irreversível repentina após Covid-19”	Apresentar o primeiro caso de SSNHL no Reino Unido após Covid-19.	Revisão integrativa da literatura.	Não foi encontrada uma etiologia clara para a PANS, mas postulou-se que isso poderia estar relacionado à Covid-19.	Sugere-se que os pacientes sejam questionados sobre a perda auditiva nos ambientes de UTI, quando aplicável, e qualquer paciente que relate perda auditiva aguda deve ser encaminhado à otorrinolaringologia em caráter de emergência.
Lang B, Hintze J, Conlon B, 2020	“Coronavirus disease 2019 and sudden sensorineural hearing loss”  “Covid-19 e perda auditiva neurosensorial súbita”	Observar a eficácia do uso de esteroides orais no tratamento de perda auditiva por consequência da Covid-19.	Relato de caso. Esse artigo apresenta o caso de uma enfermeira de 30 anos que contraiu Covid-19 em 2019.	Embora com uso controverso, utilizou-se corticóide oral no tratamento da paciente com Covid-19. Não houve em sua audição.	Na literatura, o uso de esteroides no tratamento de Covid-19 é bastante controverso. Eles parecem reduzir as mortes em pacientes com Covid-19 grave com síndrome do desconforto respiratório agudo, mas seu uso em pacientes com doença leve ou PANS súbita permanece em dúvida.
Maharaj S et al., 2020	“Otological dysfunction in patients with Covid-19: a systematic review”  “Disfunção otológica em pacientes com Covid-19: uma revisão sistemática”	Descrever a disfunção otológica em pacientes com o novo SARS-CoV-2.	Revisão de literatura com uso das palavras-chaves “Otologic”, “Vestibular”, “Audiologic e Covid-19”, “Coronavirus”, SARS-CoV-2”.	Um total de 62 artigos foram identificados e selecionados; desses, sete atenderam aos critérios de inclusão e foram analisados. Os artigos eram principalmente relatos de casos. Havia 28 pacientes, no total, identificados com o maior estudo, compreendendo 20 pacientes. Todos eles apresentaram perda auditiva, 27 dos quais realizaram audiometria. Três pacientes apresentavam sintomas	O SARS-CoV-2 é uma causa provável de infecções do ouvido médio e perda auditiva neurosensorial, secundária à disseminação do novo vírus para o ouvido médio e estruturas neurais relacionadas e vem tendo uma crescente, sendo possível que seja indicado como primeiro acusador do vírus no organismo humano. Essas infecções podem fazer parte do espectro clínico do SARS-CoV-2.

				vestibulares associados (vertigem, otalgia e zumbido).	
Monteiro EMR et al., 2020	<p>“Chloroquine and Covid-19: should we care about ototoxicity?”</p> <p>“Cloroquina e Covid-19: devemos nos preocupar com a ototoxicidade?”</p>	Descrever fatos atualizados sobre a ototoxicidade da cloroquina e hidroxicloroquina, um importante efeito colateral que pode estar presente em pacientes com Covid-19 tratados com essas drogas.	Revisão da literatura e síntese de dados.	Não há ensaios clínicos randomizados que possam comprovar, até o momento, a eficácia desses medicamentos, e poucos estudos avaliaram eventos adversos potencialmente relacionados ao seu uso em pacientes com Covid-19, embora, conforme descrito, esses medicamentos tenham danos conhecidos relatados em vários pacientes quando usados para tratar outras doenças.	O risco de perda auditiva supera o benefício não comprovado do uso da cloroquina e hidroxicloroquina, especialmente em pacientes com formas leves da doença.
Munro KJ et al., 2020	<p>“Persistent self-reported changes in hearing and tinnitus in post-hospitalization Covid-19 cases”</p> <p>“Mudanças autorrelatadas persistentes na audição e zumbido em casos de Covid-19 pós-hospitalização”</p>	Fazer a revisão sistemática do coronavírus e implicações no sistema audiovestibular.	Os participantes foram 138 adultos, internados no Wythenshawe Hospital, Manchester, Reino Unido, devido à gravidade dos sintomas de Covid-19. Após a alta hospitalar, esses pacientes foram reavaliados após cerca de oito semanas. A reavaliação incluiu história clínica detalhada e, em 121 casos, incluiu perguntas sobre audição e/ou zumbido.	A alteração na audição foi relatada por 16 pacientes (13,2%); houve uma deterioração da audição autorreferida em oito casos, com quatro relatando uma perda auditiva pré-existente; houve autorrelato de zumbido em oito casos, com relato de perda auditiva pré-existente. Não houve relatos de alterações recentes na audição e no zumbido no mesmo indivíduo. Um indivíduo com perda auditiva também relatou vertigem,	Mais de um em cada dez adultos acometidos pela Covid-19 relatam uma mudança em seu estado de audição, quando questionados oito semanas após a alta hospitalar. Há necessidade de estudos de alta qualidade para investigar os efeitos agudos e temporários de Covid-19, bem como os riscos de longa data no sistema audiovestibular. O acompanhamento de pacientes com Covid-19 provavelmente nos ensinará muito sobre as consequências dessa doença destrutiva em longo prazo.

				que pode ter origem vestibular. Um paciente relatou zumbido unilateral (à esquerda) associado a uma sensação de pressão auricular. Outro paciente relatou que o zumbido ainda não havia sido sanado na oitava semana.	
Muridin L, Saman Y, Rea P, 2020	<p>“The remote neuro-otology assessment - managing dizziness in the coronavirus disease 2019 era”</p> <p>“A avaliação neuro-otológica remota - manejo da tontura na Covid-19”</p>	Relatar a experiência com consulta remota em mais de 700 consultas de neuro-otologia aos pacientes.	Sugere uma abordagem sistemática, ilustrada por um relato de caso clínico e dados de 100 consultas.	As consultas remotas podem desempenhar um papel importante nas clínicas de neuro-otologia. Mais pesquisas são necessárias para estabelecer a aceitabilidade do paciente, a precisão do diagnóstico, a segurança e a eficiência dos modelos remotos de atendimento para este grupo de pacientes.	Há uma necessidade de estudos de pesquisa para examinar formalmente a precisão do diagnóstico, segurança e aceitabilidade do paciente de consultas remotas para neuro-otologia, especialmente à luz da atual pandemia de Covid-19. Essas consultas têm o potencial de oferecer melhor acesso, maior comodidade e segurança para os pacientes e aumentar a prestação eficiente de cuidados neuro-otológicos, agora e no futuro.
Mustafa MW, 2020	<p>“Audiological profile of asymptomatic Covid-19 PCR-positive cases”</p> <p>“Perfil audiológico de casos positivos para PCR de Covid-19 assintomático”</p>	Comparar resultados entre o teste de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAT) e a Audiometria Tonal Liminar em pacientes com Covid-19 (PCR-positivos assintomáticos versus indivíduos normais não infectados).	Pesquisa com testes auditivos em vinte pacientes entre 20 e 50 anos sem perda auditiva e positivos para Covid-19.	Os limiares para tons puros de altas frequências e as EOAT foram significativamente piores no grupo de PCRs positivos. A infecção por Covid-19 pode apresentar efeito prejudicial nas funções das células ciliadas da cóclea, mesmo em casos assintomáticos.	Destacou-se que os limiares de tons puros para altas frequências, e as EOAT foram significativamente piores no grupo de teste. Conclui-se que a infecção por Covid-19 pode apresentar efeito prejudicial nas funções das células ciliadas da cóclea, mesmo em casos assintomáticos. São necessárias mais pesquisas

					para melhor compreensão do processo.
Saniasiaya J, Kulasegarah J, 2020	<p>“Auditory Cinchonism in Covid Era”</p> <p>"Cinchonismo auditivo na Era Covid”</p>	Buscar um elixir para o tratamento de Covid-19.	Foram testados e investigados, para tratamento em combate à Covid-19, o uso de hidroxicloroquina (HCQ) e seu derivado, cloroquina, antes utilizados no tratamento da malária e doenças autoimunes, notadamente lúpus eritematoso sistêmico (LES).	No tratamento de Covid-19, em comparação com o tratamento da malária ou do LES, os pacientes com Covid-19 com hipóxia, prescritos com HCQ ou seus derivados, são mais propensos a desenvolver complicações audiológicas, pois o estado de hipóxia pode causar danos ao ouvido interno, especialmente estrias vasculares da cóclea, do que o tratamento com HCQ. A manifestação auditiva após HCQ pode ser temporária ou permanente, enquanto a ototoxicidade após a cloroquina foi considerada irreversível.	Recomenda-se que o acompanhamento de pacientes pós-Covid-19 inclua avaliação audiológica além de aconselhamento adequado de pacientes que estão em HCQ ou seus derivados. É prudente que os médicos assistentes, principalmente o otorrinolaringologista, estejam cientes do potencial complicação auditiva após o uso de HCQ.
Sia J, 2020	<p>“Dizziness can be an early sole clinical manifestation for Covid-19 infection: A case report”</p> <p>“A tontura pode ser uma manifestação clínica única e precoce para a infecção por Covid-19: relato de caso”</p>	Avaliar a capacidade do vírus em infectar o sistema nervoso central e periférico, provocando sintomas específicos na fase aguda.	Relato de caso, com paciente atendido no hospital, relatando sintomas de tontura e instabilidade ao caminhar. Após alguns dias em observação, o paciente foi diagnosticado com Covid-19.	Os sintomas neurológicos causados por Covid-19 são diversos e complexos. Sintomas inespecíficos, incluindo dor de cabeça, tontura, vertigem e parestesia, foram relatados. O mais frequente é a anosmia. Alguns pacientes desenvolvem sintomas respiratórios dias (em média,	Os médicos emergencistas devem estar vigilantes, especialmente quando os pacientes idosos apresentam sintomas inespecíficos e linfocitopenia inexplicada.

				um a dois dias) após o surgimento de sintomas neurológicos inespecíficos, incluindo dor de cabeça e tontura.	
Tsakasa U et al., 2020	<p>“Expression of ACE2, TMPRSS2, and Furin in mouse ear tissue, and the implications for SARS-CoV-2 Infection”</p> <p>“Expressão de ACE2, TMPRSS2 e Furin no tecido de orelha do rato, e as implicações para a infecção pelo SARS-CoV-2”</p>	Analisar a expressão das proteínas ACE2, TMPRSS2 e Furin no ouvido médio e interno.	Foram realizadas análises imuno-histoquímicas para examinar a distribuição de ACE2, TMPRSS2 e Furin na tuba auditiva, orelha média e cóclea de camundongos.	As proteínas ACE2, TMPRSS2 e Furin foram detectadas no epitélio mucosa da tuba auditiva e espaços da orelha média, bem como na cóclea. No entanto, seus padrões de expressão variaram entre células e tecidos.	As proteínas ACE2, TMPRSS2 e Furin estão presentes na tuba auditiva, orelha média e cóclea, sugerindo que esses tecidos são suscetíveis à infecção pelo SARS-CoV-2.

Fonte: autora.

Das 27 produções científicas selecionadas para a composição deste estudo, seis são relatos de casos; quatro são revisões sistemáticas; dois são revisões integrativas, dois são estudos experimentais; dois são estudos diagnósticos; dois são estudos prognósticos; dois são estudos de rastreamentos; dois são estudos de etiologia; há um estudo prospectivo, uma carta a editores, um ensaio clínico controlado, um estudo descritivo retrospectivo e uma aplicação de protocolo e revisão retrospectiva.

A presença de alterações audiovestibulares foram relatadas em 84,61% dos artigos selecionados. Três estudos identificaram alterações auditivas condutivas: nenhum dos participantes infectados por Covid-19 que apresentaram alguma alteração ou queixa auditiva teve sintomas relatados pela OMS. Com a realização dos exames de ATL e EOAT, os pacientes apresentaram limiares auditivos rebaixados e amplitude de emissões otoacústicas reduzidas <sup>9</sup>. Oito pacientes com diagnóstico de Covid-19, sem histórico otológico prévio, apresentaram alterações de orelha média, que foram relacionadas a possíveis manifestações sintomáticas da Covid-19 <sup>10</sup>. No mesmo estudo, um paciente infectado pela Covid-19 apresentou queixa de otite média unilateral, com diagnóstico de perda auditiva condutiva de leve a moderada. O zumbido foi relatado como o achado audiovestibular mais comum em pacientes infectados por Covid-19, sendo antecessor ao diagnóstico. A presença de vertigem foi o sintoma menos recorrente e está relacionada à síndrome vestibular aguda (AVS), segundo Sousa et al. <sup>11</sup>, Ueda et al. <sup>12</sup>, Murdin, Saman e Rea <sup>13</sup> e Correia et al <sup>14</sup>.

Os pacientes estudados, positivados para Covid-19, relataram apenas sintomas leves descritos pela OMS ou foram assintomáticos, mas tiveram sintomas vestibulares como zumbido e tontura. Para Chirakkal et al. <sup>15</sup>, a ausência dos sintomas principais da infecção do novo coronavírus não garante uma função coclear saudável e segura. O dano às células ciliadas externas foi evidenciado pela amplitude reduzida das EOAT. Tais evidências também foram relatadas por Sia <sup>16</sup>, Almufarrij e Munro <sup>17</sup>, Quentin et al. <sup>10</sup>, Mustafa <sup>18</sup>, Lang, Hintze e Conlon <sup>19</sup> e Kilic et al. <sup>20</sup>.

Evidências de sintomas auditivos vestibulares, tais como alteração na audição, tontura, vertigem e zumbido foram relatados em até oito semanas após o diagnóstico em ambos os sexos <sup>21,14,22,23</sup>. Em outro estudo, após a meta análise das pesquisas realizadas e estudos clínicos, não foi possível relacionar sequelas auditivas em pacientes após a recuperação da Covid-19 <sup>24,13,25</sup>.

Pacientes com perda auditiva neurossensorial súbita que foram tratados com prednisolona (esteroide oral) relataram melhora parcial da audição <sup>19,26</sup>. De acordo com Lang, Hintze e Conlon <sup>19</sup>, a absorção sistêmica é mínima para esteroides intratimpânicos, com risco reduzido de efeitos colaterais, tornando essa uma boa alternativa para o tratamento da PANS súbita

relacionada à Covid-19. Segundo Almufarrij, Uus e Munro <sup>27</sup>, são necessários estudos de alta qualidade em diferentes faixas etárias para investigar os efeitos audiovestibulares da Covid-19.

Há controvérsia nos artigos de relatos de casos, pois Koumpa, Forde e Manjaly <sup>26</sup> e Monteiro et al. <sup>28</sup> relataram em seus estudos a perda auditiva irreversível mesmo após o tratamento com prednisolona oral por sete dias. Houve melhora subjetiva parcial da audição, mas não sua completa recuperação. Little e Cosetti <sup>29</sup> destacaram que os pacientes apresentaram recuperação da perda auditiva após o tratamento completo da infecção por Covid-19, persistindo apenas sintomas vestibulares como zumbido, tontura e vertigem.

A ototoxicidade medicamentosa foi relatada em 11,56% dos artigos selecionados, em uma revisão de literatura, durante o tratamento da Covid-19. Pacientes que receberam hidroxicloroquina tiveram maiores efeitos colaterais de ototoxicidade do que aqueles que não receberam a medicação. O risco de perda auditiva irreversível pode superar o benefício não comprovado do uso de hidroxicloroquina ou cloroquina, especialmente em pacientes com formas leves de Covid-19 <sup>29,30,31</sup>.

Como explicação do comprometimento do sistema audiovestibular durante a Covid-19, foi realizado um estudo em camundongos para avaliar a entrada intracelular da SARS-CoV-2 na orelha média e interna. O estudo mostra que a combinação das proteínas e receptores ACE2, TMPRSS2 e Furin permitem a entrada intracelular da SARS-Cov-2. Essas estruturas estão difusamente presentes na tuba auditiva, espaços do ouvido médio e cóclea, sugerindo que esses tecidos são suscetíveis à infecção por SARS-CoV-2 <sup>32</sup>.

A necessidade da realização de pesquisas que possam afirmar a relação entre a Covid-19 e alterações audiovestibulares foi discutida por vários autores consultados em nosso estudo, como Degen et al. <sup>33</sup>, Ribeiro e Silva <sup>9</sup>, Almufarrij e Munro <sup>17</sup>. O acompanhamento das possíveis sequelas de pacientes pós-Covid-19 pode auxiliar no estabelecimento das relações entre a doença e o sistema auditivo, a fim de monitorar o prejuízo na qualidade de vida e os impactos social e emocional <sup>34</sup>.

## CONCLUSÃO

A Covid-19 é uma doença infecciosa causada por um coronavírus recém-descoberto, sendo necessários estudos a longo prazo para investigar os efeitos audiovestibulares nos pacientes durante e após a doença. Nos estudos selecionados, observaram-se relatos de pacientes sobre sintomas de perda auditiva, tontura e zumbido durante o processo de infecção, mas poucos se relacionavam às sequelas pós-Covid-19.

Na avaliação do sistema audiovestibular, foram encontradas alterações como perda auditiva condutiva, perda sensorineural súbita e vertigem em pacientes infectados pelo Sars-CoV-2. A ototoxicidade foi levantada como possível causa dos sintomas relatados em casos de medicações como cloroquina e hidroxicloroquina, utilizadas no tratamento.

Pacientes com teste positivo para Covid-19, porém assintomáticos, apresentaram rebaixamento dos limiares auditivos e zumbido. Aqui, destaca-se a importância da queixa dos pacientes como um sinal sugestivo de Covid-19.

Sugerimos novas pesquisas e estudos de acompanhamento a longo prazo, a fim de investigar como o coronavírus afeta a audição, o sistema vestibular e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos pelo micro-organismo.

## REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério da Saúde. Entenda a diferença entre Coronavírus, Covid-19 e novo coronavírus [Internet]. Brasília; 2022. [acesso em 07 abr 21]. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/03/entenda-a-diferenca-entre-coronavirus-covid-19-e-novo-coronavirus>.
- [2] Iser BPM, Silva I, Raymundo VT, Poletto MB, Schuelter-Trevisol F, Bobinski F. Definição de caso suspeito da Covid-19: uma revisão narrativa dos sinais e sintomas mais frequentes entre os casos confirmados. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2020; 29:e2020233.
- [3] Horesh D, Brown AD. Traumatic stress in the age of Covid-19: A call to close critical gaps and adapt to new realities. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*. 2020; 12:331-335.
- [4] World Health Organization. Coronavirus disease (Covid-19) pandemic [Internet]. Genebra; 2020a. [acesso em 12 mar 21]. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- [5] Raad N et al. Otitis media in coronavirus disease 2019: a case series. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2021:10-13.
- [6] Liu J et al. Hydroxychloroquine, a less toxic derivative of chloroquine, is effective in inhibiting SARS-CoV-2 infection in vitro. *Cell Discov*. 2020; 111:16.
- [7] Bortoli R, Santiago M. Chloroquine ototoxicity. *Clinical rheumatology*. 2007; 26:1809-1810.
- [8] World Health Organization. Prevention of blindness and deafness [Internet]. Genebra; 2020. [acesso em 12 mar 21]. Disponível em: <http://www.who.int/publications-detail/basic-ear-and-hearing-care-resource>.
- [9] Ribeiro GE, Silva DPC. Implicações audiológicas da Covid-19: revisão integrativa da literatura. *Revista CEFAC*. 2021; 23.
- [10] Quentin M et al. Vestibular Neuritis as Clinical Presentation of Covid-19. *Ear, Nose, & Throat Journal*. 2021.
- [11] Sousa FA et al. SARS-CoV-2 and hearing: an audiometric analysis of Covid-19 hospitalized patients. *Journal of Otology*. 2021.
- [12] Ueda K et al. The Impact of the Covid-19 Pandemic on Follow-Ups for Vertigo/Dizziness Outpatients. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2021; 100:163S-168S.

- [13] Murdin L, Saman Y, Rea P. The remote neuro-otology assessment—managing dizziness in the coronavirus disease 2019 era. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2020:1-3.
- [14] Correia AO, Feitosa P., Moreira J, Nogueira S, Fonseca RB, Nobre M. Neurological manifestations of Covid-19 and other coronaviruses: A systematic review. *Neurology, psychiatry, and brain research*. 2020; 37:27-32.
- [15] Chirakkal P et al. Covid-19 and Tinnitus. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2021; 100:160S-162S.
- [16] Sia J. Dizziness can be an early sole clinical manifestation for Covid-19 infection: A case report. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*. 2020.
- [17] 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*. 2021:1-11.
- [18] Mustafa MWM. Audiological profile of asymptomatic Covid-19 PCR-positive cases. *American journal of otolaryngology*. 2020; 41:102483.
- [19] Lang B, Hintze J, Conlon B. Coronavirus disease 2019 and sudden sensorineural hearing loss. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2020; 134:1026-1028.
- [20] Kilic O 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; 97:208-211.
- [21] Chari DA et al. Impact of Covid-19 on Presentation of Sudden Sensorineural Hearing Loss at a Single Institution. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2021; 165:163-165.
- [22] Disogra RM et al. Covid-19 “Long-Haulers”: The Emergence of Auditory/Vestibular Problems After Medical Intervention. *Canadian Audiologist*. 2020:8.
- [23] Maharaj S et al. Otologic dysfunction in patients with Covid-19: A systematic review. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. 2020; 5:1192-1196.
- [24] 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*. 2021:1-33.
- [25] Swain SK, Lenka S. Sudden Sensorineural Hearing Loss among Covid-19 Patients - Our Experiences at an Indian Teaching Hospital. *Siriraj Medical Journal*. 2021; 73:77-83.
- [26] Koumpa FS, Forde CT, Manjaly JG. Sudden irreversible hearing loss post Covid-19. *BMJ Case Reports CP*. 2020; 13:e238419.
- [27] Almufarrij I, Uus K, Munro KJ. Does coronavirus affect the audio-vestibular system? A rapid systematic review. *International Journal of Audiology*. 2020; 59:487-491.
- [28] Monteiro EMR et al. Chloroquine and Covid-19: Should We Care about Ototoxicity? *International Archives of Otorhinolaryngology*. 2020; 24:359-363.
- [29] Little C, Cosetti K. A Narrative Review of Pharmacologic Treatments for Covid-19: Safety Considerations and Ototoxicity. *The Laryngoscope*. 2021.
- [30] Munro KJ et al. Persistent self-reported changes in hearing and tinnitus in post-hospitalisation Covid-19 cases. *International Journal of Audiology*. 2020; 59:889-890.
- [31] Saniasiaya J, Kulasegarah J. Auditory Cinchonism in Covid Era. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2020. 99:597-598.
- [32] Tsukasa U et al. Expression of ACE2, TMPRSS2, and Furin in mouse ear tissue, and the implications for SARS-CoV-2 infection. *The Laryngoscope*. 2020.
- [33] Degen C, Lenarz T, Willenborg K. Acute profound sensorineural hearing loss after Covid-19 pneumonia. *Mayo clinic proceedings*. Elsevier. 2020:1801-1803.

[34] Gomes VCA et al. Avaliação das queixas auditivas e das otoemissões acústicas em funcionários do Complexo Hospitalar Universitário da Universidade Federal do Pará com Covid-19. *Brazilian Journal of Health Review*. 2021; 4:2853-2867.

[35] Peres AC. Dias que nunca terminam: sintomas persistentes relacionados à Síndrome Pós-Covid surpreendem pacientes e pesquisadores. *RADIS: Comunicação e Saúde*. 2020:26-31.

**CONTATO:**

Adriana Marques da Silva: [adriana.m.silva@fmu.br](mailto:adriana.m.silva@fmu.br)