

# EVIDÊNCIAS DA ASSOCIAÇÃO ENTRE O USO DE MÁSCARA E ESFORÇO VOCAL: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

de Souza, M. B. \* da Silva, M. V. I. †

Revista Eletrônica de Ciências Exatas e Tecnológicas

Submitted: 09 jan.2023. Approved: 22 fev.2024. Published: 27 fev.2024.

Edition: 1ª. Volume: 5º.

## RESUMO

Máscaras são barreiras para os vírus e para a comunicação em um contexto de retorno às atividades presenciais em sala de aula na pandemia, para o qual não se foi pensado em um desfecho de problema de voz. Diante disso, o objetivo desta revisão foi identificar na literatura evidências da associação entre o uso de máscara e esforço vocal. Esta breve revisão teve uma abordagem sistemática que consistiu nas seguintes etapas: estratégia de busca, triagem e seleção de bibliografias, extração e análise de dados e apresentação de resultados. Foram 1.114 resultados, que, após filtrados, restaram três trabalhos, cujos conteúdos foram extraídos e organizados em um tema comum entre eles. A análise dos trabalhos descreveu qual seria o melhor tipo de máscaras para o ambiente de ensino pelo método experimental (inteligibilidade) e pela percepção dos professores (sem desconforto).

**Palavras-chave:** uso de máscaras, COVID-19, sala de aula, esforço vocal, inteligibilidade da fala.

## ABSTRACT

Masks are barriers to viruses and to communication in a context of returning to face-to-face activities in the classroom during the pandemic, for which a voice problem outcome was not thought of. Therefore, the objective of this review was to identify evidence in the literature of the association between mask use and vocal effort. and presentation of results. There were 1.114 results, which, after being filtered, left three works, whose contents were extracted and organized in a common theme between them. The analysis of the works described which would be the best type of masks for the teaching environment by the experimental method (intelligibility) and by the teachers' perception (without discomfort).

**Keywords:** use of masks, COVID-19, classroom, vocal effort, speech intelligibility.

\*Marcelle Bitencourt de Souza.   Graduanda no curso de Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

†Marcus Vinicius Ivo da Silva   Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade do Estadual Paulista (Unesp), Mestrado pela Universidade Estadual de São Paulo (USP). Tem experiência no estudo de motores de combustão interna, ensaios dinâmométricos e testes para análise física e química de óleo lubrificante e combustíveis (diesel, biodiesel e etanol). Filiação: Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC)/ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Brasil.

## Sumário

Sumário . . . . .	1
Introdução . . . . .	1
Fundamentação teórica . . . . .	2
Metodologia . . . . .	2
Resultados e Discussões . . . . .	3
Inteligibilidade de fala . . . . .	3
Conclusão . . . . .	3
Referências . . . . .	4

## INTRODUÇÃO

Os três marcos temporais, apontados por Noia (2022), a suspensão e o retorno das atividades presenciais e a flexibilização das medidas de biossegurança, sintetizaram a atuação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) na pandemia da COVID-19. A máscara, por ser a medida mais efetiva do protocolo de biossegurança da UFRB, se tornou o centro desses três marcos e foi fragilizada pela intermitência da obrigatoriedade do seu uso (NOIA, 2022). Máscaras podem ser conceituadas como barreiras para vírus transmissíveis pelo ar e barreiras para comunicação, conceitos antagônicos e inseparáveis dentro de uma sala de aula no contexto pandêmico. Por isso, não podem ser analisadas de forma maniqueísta, confrontando benefícios para biossegurança e malefícios para comunicação.

Diante desse contexto, estabeleceu-se a ques-



ISSN:  
2763-8855

**RECCT**  
Revista Eletrônica de Ciências Exatas e Tecnológicas



tão da pesquisa: o que há na literatura sobre uso de máscara em sala de aula e esforço vocal? Isso posto, o objetivo desta revisão foi identificar na literatura evidências da associação entre o uso de máscara e esforço vocal.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pode-se caracterizar a sala de aula como um ambiente de comunicação oral, onde a transmissão da informação ocorre de uma fonte sonora, a voz humana (125 Hz a 8 kHz), em uma trajetória direta até as orelhas (20 Hz a 20 kHz), cujo limiar da audição varia com a frequência (BISTAFA, 2018). Idealmente, deve ser um ambiente tranquilo, com nível de pressão sonora de 40 dB, onde uma pessoa falando (70 dB a 1 m, intensidade moderada) seria entendida nas regiões da sala mais afastadas do orador (BISTAFA, 2018). No entanto, “é comum em uma sala de aula barulhenta, os alunos do fundo não ouvirem o que o professor está dizendo na frente da sala.” (BISTAFA, 2018, p. 133). Nessa condição, estabelecer a inteligibilidade da fala requer atenuar fontes de ruídos no ambiente (como ventiladores) e/ou adotar um sistema de amplificação de voz.

A recomendação de uso de máscaras para bloquear micropartículas infecciosas em aerossóis no ar fundamentou o protocolo que viabilizou o retorno a atividades presenciais em meio à pandemia (NOIA, 2022). De fato, as PFF2 e N95 têm capacidade de filtração de 95% das partículas suspensas no ambiente (BRASIL, 2021). Consequentemente, isso a promoveu à principal medida para o retorno seguro diante da transmissibilidade do SARS-CoV-2 (UFRB, 2022).

No contexto da sala de aula, a máscara representa a barreira mais efetiva para o vírus e, ao mesmo tempo, uma barreira para o som, tendo em vista a redução em 12 dB para modelos N95 e de 34 dB para modelos simples (GOLDIN; WEINSTEIN; SHIMAN, 2020). Consciente ou inconscientemente das dificuldades de comunicação, o emissor acaba por aumentar a intensidade da emissão da voz, que, se tornado um hábito, pode se desdobrar em um problema de voz (GOLDIN; WEINSTEIN; SHIMAN, 2020). Em meio a pandemia, a decisão por usar máscara foi para conter o vírus, sem sequer pensar em desfecho de saúde como o problema de voz.

## METODOLOGIA

Esta revisão da literatura contou com uma abordagem sistemática (ARKSEY; O'MALLEY, 2005; KHALIL et al., 2016) para responder à questão: “o que há na literatura sobre uso de máscara em sala de aula e esforço vocal?”. Os descritores foram palavras principais da ques-

tão da pesquisa: voz, “uso de máscaras”, barreira, som, “esforço vocal” e “saúde vocal”.

### • Elegibilidade:

Para este trabalho, foram considerados evidências, publicadas nos idiomas português e inglês, disponíveis *on-line*. Foram considerados os seguintes tipos de obras: artigos de periódicos, artigos de revisão, artigos de eventos e monografias.

### • Critérios de inclusão:

- Estudos relacionados a problema de voz provocado pelo uso de máscaras;
- Estudos relacionados a diminuição de decibéis quando utilizado a máscara.

### • Critérios de exclusão:

- Estudo sobre a dificuldade de inclusão PcD (Pessoas com Deficiências) com o uso de máscara;
- Estudos cujo o foco seja o ambiente ruidoso afetando a comunicação e gerando problemas de saúde;
- Estudo no problema de voz e dificuldade de compreensão da fala em profissionais da saúde.

### • Fontes de informação:

Bases de dados acessadas pelo Google Acadêmico, além de bases acessíveis através dos portais da biblioteca da UFRB.

### • Busca:

A Tabela 1 traz a combinação dos termos que foram utilizados em sentenças para busca no Google Acadêmico.

Tabela 1 – Estratégia usada na ferramenta de busca do Google Acadêmico Sentenças

Sentenças
allintitle: voice “mask use”
voz “uso de máscara” barreira som
voice “use of mask” sound barrier
“esforço vocal” máscaras
“saúde vocal” máscaras -teatro
“vocal effort” and “masks”
“vocal health” and masks -theater

### • Triagem:

Com os resultados organizados em uma planilha, foram eliminadas as duplicatas. Em seguida, a triagem teve seguimento pelas leituras dos títulos, resumos e textos.



#### • Mapeamento, Avaliação e Síntese de Dados:

Foram coletadas as informações presentes nos artigos de periódicos e monografia, e reorganizando informações relevantes chegou ao ponto focal do que eles tinham entre si.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas buscas com base na estratégia apresentada na [Tabela 1](#). Seguindo a abordagem proposta para este trabalho, após a aplicação da estratégia de busca no Google Acadêmico, foram excluídos os resultados duplicados e os trabalhos sem relação com o tema a partir da leitura do título, do resumo e do texto. Esse processo resultou três obras incluídas na seleção, dois artigos de periódicos e uma monografia de graduação. A [Tabela 2](#) apresenta os resultados de busca para cada sentença, as exclusões a cada etapa da triagem e o resultado de trabalhos incluídos.

[Bottalico et al. \(2020\)](#) apresentaram um artigo de periódico publicado no *The Journal of the Acoustical Society of America* sobre o que pode ser compreendido com o uso de máscaras em sala de aula, com avaliação de três tipos diferentes de máscaras faciais. Atualmente Pasquale Bottalico é bacharel em Engenharia de Telecomunicações pela *Univeristà Mediterranea di Reggio Calabria (Italy)*, mestre em Engenharia de Telecomunicações pela *Politecnico di Torino (Italy)*, PhD em Metrologia e atualmente é filiado a *University of Illinois Urbana-Champaign*.

[Soares \(2021\)](#) escreveu sobre o impacto do uso de máscara na qualidade vocal dos professores de universidades específicas, onde foi avaliado diferenças quando utilizada às máscaras na sua utilização em sala de aula.

[Araújo et al. \(2022\)](#) relataram por meio de um artigo de periódico a dificuldade na percepção auditiva em usuários de máscara de proteção individual na pandemia de COVID-19. Araújo possui graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo, é mestre em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo, possui experiência na área de Audiologia, com ênfase em diagnóstico e reabilitação e atua principalmente nos temas de: audição, audiologia, processamento auditivo central, prevenção e criança.

### INTELEGIBILIDADE DE FALA

De acordo com [Bottalico et al. \(2020\)](#), os efeitos na inteligibilidade da fala podem ser ainda maiores em condições acústicas ruins como alto tempo de reverberação e ruído de fundo. Para avaliar tais efeitos, gravações

foram reproduzidas por um simulador de cabeça e torso junto a um simulador de boca com a utilização das máscaras de tecido, máscara cirúrgica e a máscara N95, em duas salas com tempos de reverberação diferentes e distância de 1,5m para simular um ambiente de sala de aula para a escuta de alunos participantes do experimento. A máscara de tecido produziu a maior atenuação geral de 4,2 dB, enquanto as máscaras cirúrgica e a N95 apresentaram desempenhos semelhantes com atenuações globais iguais a 2,3 dB e 2,9 dB, respectivamente. Os resultados de [Bottalico et al. \(2020\)](#) mostraram que no ambiente de ensino o uso de máscaras cirúrgicas ou máscaras N95, em vez de máscaras de tecido, é fortemente recomendado.

Resultado similar foi encontrado por [\(ARAÚJO et al., 2022\)](#). Aplicando um questionário a 21 profissionais de ensino superior da área da Saúde de uma Instituição de Ensino Superior de São Paulo, observou que “a dificuldade de compreensão auditiva foi relacionada à dificuldade das pessoas em escutar o que é falado e ao aumento da intensidade da voz ao falar, além da presença de um ambiente de trabalho ruidoso.” [\(ARAÚJO et al., 2022, p. 27\)](#). Nas respostas, 71,4% dos questionados afirmaram que o aumento da necessidade da voz para ser compreendido e causa desconforto, seguido de 52,4% dos questionados que justificaram o ambiente ruidoso como uma das causas do desconforto comunicativo. Como estratégias a serem utilizadas para essas situações, os participantes, em sua maioria, afirmaram utilizar diferentes estratégias para serem compreendidos quando submetidos a essa situação.

Diferentes resultados foram apresentados por [Soares \(2021\)](#). O método consistiu de um questionário para 68 participantes que, no final do estudo, foi concluído que o uso de máscara não causou um impacto significativo na qualidade vocal dos professores. Entretanto, pôde-se observar que 38,2% dos participantes afirmaram utilizar a máscara tipo FFP2/KN95 e 29,4% a máscara cirúrgica, tipos de máscaras recomendados para ambientes de ensino [\(BOTTALICO et al., 2020\)](#). Vale destacar que 52,9% dos professores respondentes tinha entre 10 e 20 horas semanais de sala de aula, enquanto 10,3% afirmaram ter carga horárias superiores a 20 horas semanais.

## CONCLUSÃO

Esta revisão reuniu conceitos, métodos experimentais, efeitos de cada tipo de máscaras, avaliações de palavras pronunciadas em inglês, avaliações em desfechos em saúde, e estudo de caso dos professores para responder à questão da pesquisa. A análise dos trabalhos descreveu qual seria o melhor tipo de máscaras para o



Tabela 2 – Resultados de busca para cada sentença, as exclusões a cada etapa da triagem e o resultado de trabalhos incluídos

Sentenças de busca	Resultados	Após exclusão de duplicatas	Excluído pelo título	Excluído pelo resumo	Excluído pelo texto	Excluído pelo acesso	Incluídos
allintitle: voice “mask use”	1	1	0	0	0	1	0
voz “uso de máscara” barreira som	126	108	104	3	0	1	1*
voice “use of mask” sound barrier	368	353	345	8	0	0	0
“esforço vocal” máscaras	31	26	23	1	1	0	1*
“saúde vocal” máscaras-teatro	23	18	13	2	1	0	2**
“vocal effort” masks	466	434	408	23	0	0	3
“vocal health” masks-theater	133	123	116	6	0	0	1*
Subtotal	1.114						3

\* duplicata

\*\* ambos duplicatas

ambiente de ensino pelo método experimental o que coincidiu com a percepção dos professores, onde a utilização do uso das máscaras adequadas não trouxe desconforto segundo a percepção deles. Esta revisão foi limitada aos idiomas inglês e português, a trabalhos disponíveis *online* e com acesso gratuito para qualquer pessoa. Como trabalhos futuros, pretende-se realizar uma sequência de testes com avaliações de palavras pronunciadas em português, em sala de aula com janelas abertas e fechadas, ventiladores ligados e desligados, sendo medido a uma distância de 1m do emissor e em diferentes pontos da sala com diferentes tipos de emissão de ruídos.

## Referências

ARAÚJO, E. J. et al. **Dificuldade na percepção auditiva em usuários de máscara de proteção individual na pandemia de COVID-19.** *Pandemia COVID-19: desafios e possibilidades de atuação para as equipes de Saúde*, v. 10, n. 2, 2022. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/2644/1713>>. Citado na página 3.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. **Scoping studies: towards a methodological framework.** *International Journal of Social Research Methodology*, v. 8, n. 1, p. 19, 2005. Citado na página 2.

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle de ruído.** São Paulo: Blucher, 2018. Citado na página 2.

BOTTALICO, P. et al. **Effect of masks on speech intelligibility in auralized classrooms.** *The Journal of the Acoustical Society of America*, v. 148, p. 2878, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1121/10.0002450>>. Citado na página 3.

BRASIL, N. d. A. d. T. e. S. N. H. **Tempo de uso de máscaras de proteção respiratória N95/PPF2**

(*respirador particulado*). 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitaisuniversitarios/regiao-sudeste/hugg-unirio/ensino-epesquisa/pesquisa/revisoarapidatempousoN95PPF2out2022.pdf>>. Citado na página 2.

GOLDIN, A.; WEINSTEIN, B.; SHIMAN, N. **How do medical masks degrade speech perception?** *Hearing Review*, v. 27, n. 5, p. 8–9, 2020. Disponível em: <<https://hearingreview.com/hearing-loss/health-wellness/how-do-medical-masksdegrade-speech-reception>>. Citado na página 2.

KHALIL, H. et al. **An EvidenceBased Approach to Scoping Reviews.** *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, Wiley, v. 13, n. 2, p. 118–123, 1 2016. Citado na página 2.

NOIA, I. **Identificação de evidências da associação entre ventilação de salas de aulas e viabilidade de atividades presenciais no contexto da pandemia da covid-19 na UFRB: breve revisão.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 2.

SOARES, R. **O impacto do uso de máscara na qualidade vocal dos professores das Faculdades da UFP e da ESS-FP.** 2021. Monografia (Projeto de Graduação em Terapêutica da Fala) - Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa, Porto. Disponível em: <[https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/10773/1/PG\\_37184.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/10773/1/PG_37184.pdf)>. Citado na página 3.

UFRB, U. F. d. R. d. B. **Atualização dos Protocolos de Medidas de Biossegurança de Enfrentamento à COVID-19 para uso obrigatório de máscaras faciais em ambientes fechados no âmbito da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).** 2022. Cruz das Almas - BA. Disponível em: <<https://sistemas.ufrb.edu.br/public/baixarBoletim.do?publico=true&idBoletim=76>>. Citado na página 2.

©2024 by RECET. Este é um artigo de acesso livre, distribuído sob os termos e condições da licença [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) (CC BY-NC-ND 4.0).

