

Uso de cigarros eletrônicos como fator de risco para os diferentes desfechos clínicos da COVID-19: Uma revisão sistemática

Use of electronic cigarettes as a risk factor for the different clinical outcomes of COVID-19: A systematic review

Uso de cigarrillos electrónicos como factor de riesgo para los distintos resultados clínicos del COVID-19: Una revisión sistemática

Recebido: 06/09/2023 | Revisado: 19/09/2023 | Aceitado: 21/09/2023 | Publicado: 23/09/2023

Wlamir Batista Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1760-0725>
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil
E-mail: wlamirribeiro18.1@bahiana.edu.br

Bruna Ribeiro Nery

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7625-2736>
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil
E-mail: brunanery20.2@bahiana.edu.br

Maristela Rodrigues Sestelo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0961-4474>
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil
E-mail: maristelasestelo@bahiana.edu.br

Rafael Carneiro de Lélis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4003-3213>
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil
E-mail: rafaellelis@bahiana.edu.br

Resumo

Objetivos: Sumarizar, sistematicamente, as evidências científicas acerca do uso de cigarros eletrônicos como fator de risco para os diferentes desfechos clínicos da COVID-19. **Métodos e Material:** Revisão sistemática de estudos epidemiológicos publicados, de janeiro a dezembro de 2020, no PubMed, Scielo e LILACS. Registrada no PROSPERO, sob o código: CRD42020226931. **Resultados:** Dois estudos corresponderam aos critérios de inclusão selecionados. Ambos observacionais e transversais. A amostra totalizou 7530 indivíduos. Associações estatísticas foram reportadas. Em comparação com aqueles que nunca usaram produtos do tabaco, os usuários crônicos, apenas de cigarros eletrônicos, tiveram 5,05 vezes mais chance de apresentar teste positivo para COVID-19 (IC 1,82 - 13,96). Da mesma forma, os usuários de ambas as modalidades, cigarro eletrônico e convencional, tiveram 6,97 vezes mais chance de apresentar teste positivo (IC 1,98 - 24,55). Entre os autorreferidos infectados/já infectados, que sempre usaram cigarro eletrônico, houve 1,30 vezes mais chance de se contaminar (IC 0,91 - 1,81), enquanto os que usaram as duas modalidades de tabagismo foram 1,44 vezes (IC 1,13 - 1,84). Maiores associações para os diferentes desfechos da COVID-19 foram encontradas entre os que inalaram tanto o produto do tabaco eletrônico quanto o convencional, sobretudo, nos últimos 30 dias. **Conclusão:** Houve associação positiva entre teste positivo para COVID-19 e autorrelato de infecção com uso de cigarro eletrônico.

Palavras-chave: COVID-19; Cigarro eletrônico; Fator de risco; Desfecho clínico; Revisão sistemática.

Abstract

Objectives: The objective of this study is to systematically review the available epidemiological research published between January and December 2020 in PubMed, Scielo, and LILACS to determine the role of electronic cigarettes as a risk factor for different clinical outcomes of COVID-19. **Methods and Material:** Systematic review of epidemiological studies published, from January to December 2020, in PubMed, Scielo and LILACS. Registered with PROSPERO, under code: CRD42020226931. **Results:** Two studies that met the inclusion criteria were included in this review. Both studies were observational and cross-sectional in design. The combined sample size of the studies was 7530 individuals. The results indicated statistically significant associations between electronic cigarette use and COVID-19. When compared to individuals who never used tobacco products, chronic users of e-cigarettes alone were found to be 5.05 times more likely to test positive for COVID-19 (CI 1.82 - 13.96). Similarly, individuals who used both electronic and conventional cigarettes were 6.97 times more likely to test positive for COVID-19 (CI 1.98 - 24.55). Among self-reported infected or previously infected individuals, those who consistently used electronic cigarettes had a 1.30 times greater chance of becoming infected (CI 0.91 - 1.81), while individuals who used both types of smoking had a 1.44

times higher likelihood of infection (CI 1.13 - 1.84). Notably, stronger associations were found for individuals who reported using both electronic and conventional tobacco products, particularly within the last 30 days. Conclusion: There was a positive association between a positive test for COVID-19 and self-reported infection with e-cigarette use. **Keywords:** COVID-19; Electronic cigarette; Risk factor; Clinical outcome; Systematic review.

Resumen

Objetivos: Realizar una revisión sistemática de la evidencia científica disponible acerca del uso de cigarrillos electrónicos como factor de riesgo para los diferentes desenlaces clínicos de la COVID-19. Métodos y Material: Revisión sistemática de estudios epidemiológicos publicados, de enero a diciembre de 2020, en PubMed, Scielo y LILACS. Registrado en PROSPERO, bajo el código: CRD42020226931. Resultados: Se seleccionaron dos estudios que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Ambos fueron estudios observacionales y transversales, y la muestra totalizó 7530 individuos. Se reportaron asociaciones estadísticamente significativas. En comparación con aquellos que nunca utilizaron productos de tabaco, los usuarios crónicos exclusivos de cigarrillos electrónicos tuvieron 5,05 veces más probabilidades de dar positivo en la prueba de COVID-19 (IC 1,82 - 13,96). De manera similar, los usuarios de cigarrillos electrónicos y convencionales tuvieron 6,97 veces más probabilidades de dar positivo (IC 1,98 - 24,55). Entre los individuos auto informados como infectados o previamente infectados, aquellos que siempre utilizaron cigarrillos electrónicos tuvieron 1,30 veces más probabilidades de infectarse (IC 0,91 - 1,81), mientras que aquellos que utilizaron ambos tipos de cigarrillos tuvieron 1,44 veces más probabilidades (IC 1,13 - 1,84). Se encontraron asociaciones más fuertes para los diferentes desenlaces de la COVID-19 entre aquellos que inhalaban tanto cigarrillos electrónicos como productos de tabaco convencionales, especialmente en los últimos 30 días. Conclusión: hubo una asociación positiva entre una prueba positiva para COVID-19 y la infección auto informada con el uso de cigarrillos electrónicos.

Palabras clave: COVID-19; Cigarrillo electrónico; Factor de riesgo; Resultado clínico; Revisión sistemática.

1. Introdução

Ao final do ano de 2019, uma série de casos de pneumonia por causas desconhecidas surgiram na província de Wuhan (Hubei, China). Poucas semanas depois, fora identificado um novo Coronavírus (SARS-CoV-2 – *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), o qual estava associado aos casos descritos e à síndrome respiratória aguda grave (COVID-19). Devido ao envolvimento de mais de 114 países, pouco mais de dois meses após início dos casos confirmados, em março, a Organização Mundial de Saúde (OMS) decretou estado de pandemia (Gennaro, 2019).

Diante de seu avanço e da sua significativa transmissão comunitária, muitos esforços foram agregados para se desenvolver uma vacina e para entender melhor os mecanismos de transmissão e patogênese viral. Muito se evoluiu, de forma rápida, nos campos de pesquisa, no entanto, ainda não estão totalmente estabelecidos os fatores de risco capazes de predispor determinados grupos sociais para os diferentes desfechos clínicos que o atual Coronavírus vem apresentando (Wu et al., 2019; Yan et al., 2020).

Diante disso, o uso de cigarros eletrônicos está sendo questionado quanto à sua atuação como fator de risco para desenvolvimento da doença e por se acreditar estar associado à diversas patologias que acometem o sistema respiratório (Brake et al., 2020; Gaiha et al., 2020; Sales et al., 2018), assim como, por ser possível fator prognóstico nos diferentes espectros clínicos da infecção. Esse atual cenário gera preocupações e incertezas, sobretudo pela prática do uso de cigarros eletrônicos estar cada vez mais difundida entre os jovens (Gaiha et al., 2020; Scholz & Abe, 2019). Grupo este, que até então, pouco tem apresentado importante acometimento pulmonar, levando-se em consideração que a doença vem manifestando quadros que podem se assemelhar a resfriados comuns ou, até mesmo, a pneumonias graves (Lima, 2020).

Essa diversidade de apresentações clínicas gerou anseios e explicita, cada vez mais, a necessidade de determinar essa prática como possível influenciadora para os desfechos da doença: assintomáticos/sintomas leves, internação, suporte ventilatório, UTI e óbito (Huang et al., 2020; Changeux et al., 2020). Diante das suposições acerca do uso dos novos cigarros eletrônicos, proibidos em alguns países e, cujas consequências ainda são pouco conhecidas, um novo desafio surge nos âmbitos

governamentais, sociais e científicos. O entendimento da forma com que o uso de cigarros eletrônicos afeta a saúde, sobretudo de jovens, em tempos de pandemia, é de fato, fator de risco para agravamento da COVID-19?

O presente estudo objetiva a revisão de dados encontrados em diferentes referências, mundiais, a partir de bases de dados eletrônicas, que possam traçar a possível relação entre esses fatores: o uso de cigarros eletrônicos e a COVID-19. Dessa forma, novos rumos relacionados a protocolos de intervenção, cuidados, além de planos de atuação governamental e individuais poderão ser traçados para “desafogar” os sistemas de saúde globais e o aumento tão ligeiro de infectados e mortos pelo novo Coronavírus.

2. Metodologia

Desenho do estudo

Trata-se de uma revisão sistemática da avaliação do uso de cigarros eletrônicos como fator de risco para os diferentes desfechos clínicos da COVID-19, entre janeiro de 2020 e dezembro de 2020 registrada no PROSPERO – *International prospective register of systematic reviews*, sob o código: CRD42020226931. A presente revisão guiou-se a partir da pergunta se, de fato, o uso de cigarros eletrônicos mostrou-se como fator de agravamento para a COVID-19, e estruturou-se na obra do Ministério da Saúde: “Diretrizes Metodológicas: Elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico”.

Bases de dados, estratégia de busca e período do estudo

Os termos de busca foram aplicados em fontes de dados primários: PubMed, Scielo e Lilacs, a partir da constatação do surgimento do vírus, no final do ano de 2019. As estratégias de busca envolveram o uso dos descritores [‘vaping’ OR ‘e-cigarette’ OR ‘eletronic cigarette’ OR ‘eletronic nicotine delivery system’] AND [‘COVID-19’ OR ‘COVID 19’ OR ‘novel coronavirus’ OR ‘SARS CoV-2’ OR ‘SARS CoV 2’ OR ‘coronavirus infection’], adicionando-se análise dos estudos inclusos nas listas de referências dos materiais analisados.

Identificação e seleção dos estudos

Dentre os critérios selecionados para a elegibilidade dos artigos escolhidos, houve uma dupla de revisores, capacitados para entendimento de outros idiomas e acerca do tema pesquisado, para realizar a leitura do título e resumo de maneira independente. Nessa triagem inicial, excluíram-se os artigos que não preencheram os critérios de elegibilidade do tema e houve manutenção dos que foram elegivelmente cabíveis.

Crítérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram: estudos que apresentaram relação entre o uso de cigarros eletrônicos como fator de risco para os diferentes desfechos clínicos da COVID-19, publicados de janeiro de 2020 a dezembro de 2020, em língua inglesa, portuguesa e espanhola e realizados com humanos.

Em casos em que não houve consenso entre ambos os revisores, manteve-se a referência, da mesma forma, quando o artigo não possuía resumo, partindo, assim, para a fase de leitura completa do texto. Houve cegamento para nome dos autores, instituições e nome das revistas, fontes de financiamento e agradecimentos. Em casos em que a discordância foi mantida, um terceiro revisor opinou sobre a manutenção da referência.

Confirmação de elegibilidade e análise do risco de viés individual

Para a confirmação de elegibilidade do artigo, o mesmo foi lido por completo, e em seguida, confirmou-se suas elegibilidades por ficha de avaliação padronizada, pelo método GRADE, registrando-se os motivos de exclusão (dos artigos eliminados), de forma independente, por cada revisor.

Extração de dados e análise de variáveis

Com os artigos elegíveis selecionados, foi feita a extração de dados, de forma, também, independente, nas quais foram avaliadas características da amostra, variáveis independentes e variáveis dependentes além do método utilizado em cada um. Após obtenção e análise dos resultados, a revisão sistemática foi escrita de acordo com o prisma.

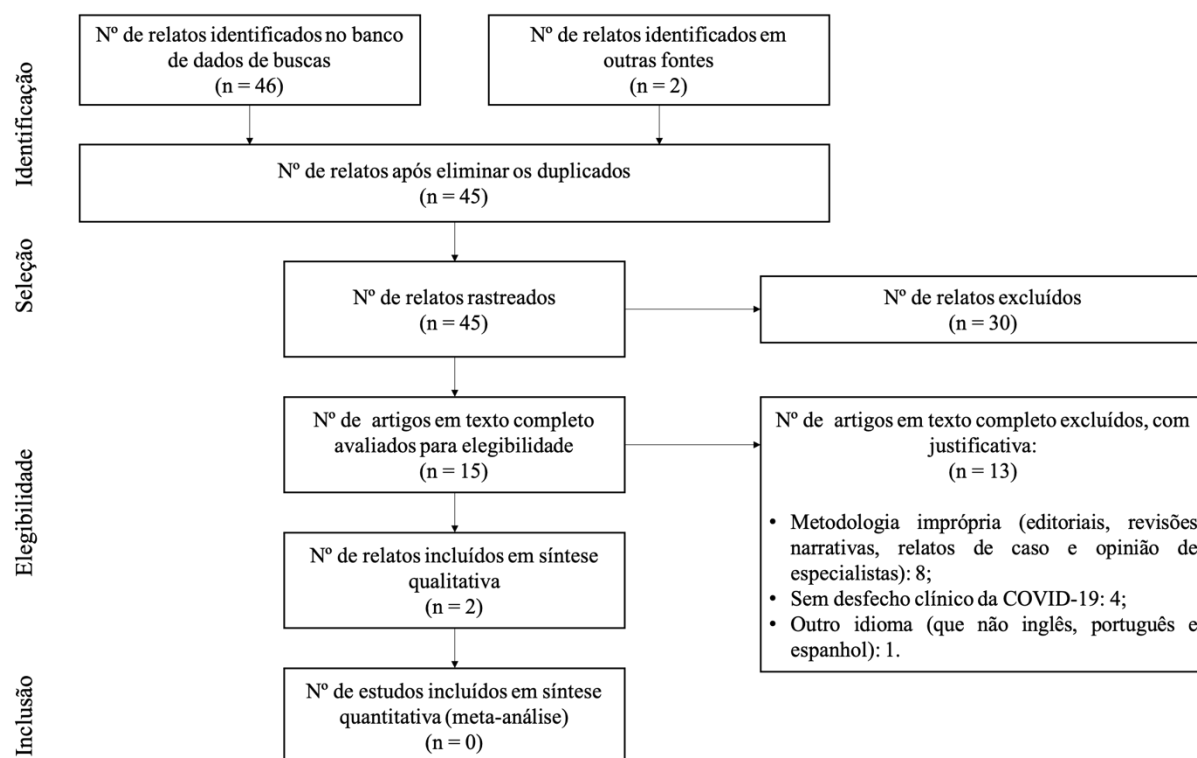
As variáveis analisadas foram:

- Desenho do estudo avaliado: qualitativa nominal;
- Amostra de indivíduos analisados: quantitativo discreto;
- Sexo dos participantes: qualitativo nominal e dicotômico;
- Idade dos participantes: quantitativa contínua;
- Quantidade de indivíduos infectados eram usuários de cigarro eletrônico e cigarro tradicional (concomitantemente)? quantitativo discreto;
- Quais substâncias eram adicionadas nos “e-líquidos” dos indivíduos infectados (Essências e/ou nicotina e/ou THD)? qualitativo nominal;
- Perfil de uso de cigarros eletrônicos apresentado pelos pacientes – frequência de uso por semana: quantitativo discreto;
- Apresentavam doença de base? dicotômico;
- Se apresentavam doença de base, qual(is) era(m)? qualitativo nominal;
- Quantidade de indivíduos que fumavam, foram infectados e foram hospitalizados; quantitativo discreto;
- Quantidade de indivíduos que fumavam, foram infectados e necessitaram ser transferidos para unidade de terapia intensiva (UTI): quantitativo discreto;
- Quantidade de indivíduos que fumavam, foram infectados e necessitaram de oxigenação complementar: quantitativo discreto;
- Óbitos por sexo dos indivíduos usuários de cigarros eletrônicos infectados: quantitativa discreta (número de óbitos) e dicotômica (sexo masculino e feminino);
- País estudado: qualitativo;
- Variável principal (variável dependente ou desfecho primário): Risco de infecção pelo SARS-CoV-2 e diferentes desfechos da COVID-19: assintomáticos/sintomas leves, internação, suporte ventilatório, UTI e óbito.

3. Resultados e Discussão

Dos quarenta e cinco registros únicos identificados por meio da busca sistemática, quinze foram qualificados para avaliação de texto completo, após leitura de título e resumo. Estudos sem resumo também foram incluídos para essa etapa. Destes, dois foram os que forneceram informações relacionadas ao uso de cigarros eletrônicos como fator de risco para infecção e para os diferentes desfechos clínicos da COVID-19 (Figura 1). Nenhum dos estudos foi incluído para uma síntese quantitativa, a metanálise.

Figura 1 – Fluxograma da seleção de estudos.



Fonte: Banco de dados dos autores.

As características dos estudos incluídos estão presentes na Tabela 1. Ambos os estudos incluídos eram observacionais, do tipo transversal, sendo um deles, realizado nos EUA e o outro na Inglaterra. A amostra analisada totalizou 7530 indivíduos. Na avaliação do nível de qualidade das evidências, pelo Sistema GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*), um classificou-se como muito baixo nível de qualidade da evidência e um apresentou baixo nível de qualidade de evidência.

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos, n=2.

Título	Autores	Desenho de estudo	Qualidade de evidência – Sistema GRADE	N	Intervalo/ Média de idade	Nº de usuários de cigarro eletrônico / (%)	Usuários de cigarro eletrônico do sexo masculino (%)	Usuários de cigarro eletrônico do sexo feminino (%)	Doenças de base consideradas	País
Association Between Youth Smoking, Electronic Cigarette Use, and Coronavirus Disease 2019 COVID-19, smoking, vaping and quitting: a representative population survey in England	Shivani Mathur Gaiha, Ph.D., Jing Cheng, Ph.D., and Bonnie Halpern-Felsher, Ph.D. Harry Tattan-Birch, Olga Perski, Sarah Jackson, Leão Shahab.	Observacional transversal	Baixa	4351	13 – 24 / NI	2183 / (50.1%)	51.4	49.6	Sobrepeso, obesidade e desnutrido	EUA
		Observacional transversal	Mixto baixa	3179	NI / 52.4	192 / (6%)	NI	NI	NI	Inglaterra

Fonte: Banco de dados dos autores.

A Tabela 2 é uma continuação da Tabela 1, na qual identificou-se relação de causalidade, por análise do *odds ratio*, que indivíduos com teste positivo para COVID-19, sempre usuários de somente cigarros eletrônicos, foram 5.05 vezes mais propensos a se infectar (IC 1,82 - 13.96%). Por sua vez, os sempre usuários de ambas as modalidades de tabagismo – eletrônico e convencional, com teste positivo foram 6.97 vezes mais propensos à infecção (IC 1.98 - 24.55) e os usuários recentes (últimos 30 dias) foram 6.84 vezes mais propensos (IC 2.40 – 19.55).

Partindo para os indivíduos que não fizeram testes diagnósticos, mas que, diante da explicação dos sintomas (hipertermia/febre ou uma “nova” e contínua tosse) se autorreferiram como infectados/já infectados, ou que já tiveram sintomas, e faziam uso, sempre, de cigarros eletrônicos, tiveram, no estudo de Harry Tattan-Birch e colaboradores, 1.30 vezes mais chances de se contaminarem (IC 0.91 – 1.81). Nesse mesmo estudo, os autorreferidos que faziam uso de ambas as modalidades de tabagismo, foram 1.44 vezes mais propícios à contaminação (IC 1.13 – 1.84). Quando se analisou os indivíduos que fizeram uso de cigarros eletrônicos, nos últimos trinta dias, somente os que usaram ambas as modalidades apresentaram risco significativo de infecção, 4.69 vezes (IC 3.07 – 7.16).

Tabela 2 – Continuação das características dos estudos incluídos: avaliação do *odds ratio* para a infecção pelo SARS-CoV-2 e o uso de cigarros eletrônicos, n=2.

Título	Autores	Teste positivo somente usuários de cigarro eletrônico		Autorreferidos infectados somente usuários de cigarro eletrônico		Teste positivo usuários de cigarros eletrônicos e convencional		Autorreferidos infectados usuários de cigarro eletrônico e convencional	
		OR sempre usuários / (IC 95%)	OR usuários recentes/ (IC 95%)	OR sempre usuários/ (IC 95%)	OR usuários recentes/ (IC 95%)	OR sempre usuários/ (IC 95%)	OR usuários recentes/ (IC 95%)	OR sempre usuários/ (IC 95%)	OR usuários recentes/ (IC 95%)
Association Between Youth Smoking, Electronic Cigarette Use, and Coronavirus Disease 2019	Shivani Mathur Gaiha, Ph.D., Jing Cheng, Ph.D., and Bonnie Halpemel-Felsher, Ph.D.	5.05 (1.82 – 13.96)	1.91 (0.77 – 4.73)	1.18 (0.80 – 1.73)	1.43 (0.84 – 2.43)	6.97 (1.98 – 24.55)	6.84 (2.40 – 19.55)	1.36 (0.90 – 2.04)	4.69 (3.07 – 7.16)
COVID-19, smoking, vaping and quitting: a representative population survey in England	Harry Tattan-Birch, Olga Perski, Sarah Jackson, Leão Shahab.	NI	NI	1.30 (0.91 – 1.81)	NI	NI	NI	1.44 (1.13 – 1.84)	NI

Fonte: Banco de dados dos autores.

Os resultados da presente revisão sistemática indicaram que há uma possível relação entre o uso de cigarros eletrônicos e a infecção pelo SARS-CoV-2. Houve maior propensão de infecção nos grupos que testaram positivo para a COVID-19 em usuários contínuos de cigarro eletrônico e de ambas as modalidades de tabagismo (cigarro eletrônico e convencional) e nos usuários recentes de ambas as modalidades. Já no grupo de indivíduos que se autorreferiram infectados, a partir da ciência dos sinais e sintomas mais comuns da doença, houve maior relação de infecção naqueles que sempre fizeram uso e nos que fizeram uso recente de ambas as modalidades de tabagismo.

Diferentes estudos trouxeram relatos de possível relação entre o uso de cigarros eletrônicos e uma maior possibilidade de infecção pelo SARS-CoV-2. Países como Estado Unidos e Inglaterra têm sido maior foco de pesquisa dos “vapers”, devido

a crescente população, sobretudo de jovens, usuários desses dispositivos (Ferkol et al., 2018). O estudo de Li e colaboradores (Li et al., 2020) revelou que estados americanos com maior proporção de usuários de cigarros eletrônicos também apresentaram um maior número diário de casos da COVID-19, numa proporção que, para cada aumento de 1% na prevalência de vaporização, houve aumento de 0,3139 na prevalência de casos da doença. Esse mesmo estudo revelou associação positiva e significativa, através de proporção ponderada, entre *vapers* e número de óbitos, por estado, nos primeiros meses do ano de 2020, não podendo, no entanto, confirmar causalidade entre as variáveis, uma vez que não há como confirmar quantidade de indivíduos, entre os óbitos, que eram usuários. Tal resultado apoia-se na plausibilidade biológica revelada na relação entre vaporização e aumento na susceptibilidade a infecções respiratórias.

O uso de cigarros eletrônicos mostrou-se como um importante potencializador de resposta inflamatória à nível pulmonar (Martin, 2022). A fumaça inalada, mesmo na ausência de nicotina, quando em contato com o epitélio respiratório, causou aumento do estresse oxidativo, aumento na quantidade de quimiocinas, matriz extracelular e marcadores de disfunção endotelial (Ferkol et al., 2018; Rebuli et al., 2021). Tratando-se de infecção por outros patógenos, previamente conhecidos, como o *Streptococcus pneumoniae*, sabe-se que o vapor inalado é capaz de aumentar sua virulência e seu perfil inflamatório nas vias aéreas. De forma diferente, mas também apoiando-se numa possível relação entre os fatores de infecção e quebra de barreiras imunes, testes realizados expondo a mucosa nasal de não fumantes e usuários de cigarros eletrônicos, ao vírus *Influenza* atenuado, resultaram em um aumento de IgA anti-influenza nos não fumantes e na manutenção da quantidade de anticorpos na mucosa dos usuários devido a uma supressão na expressão gênica nesse grupo (Scholl, Seth, Kariisa, Wilson & Baldwin, 2018).

O uso de cigarros convencionais e seus riscos à saúde humana, apesar de bem conhecidos e desencorajados por políticas de saúde pública, infelizmente, não foram suficientes para barrar sua prática. Devido às diversas substâncias químicas componentes, seu uso crônico, sobretudo, quando relacionado a COVID-19, demonstrou resultados alarmantes em um estudo desenvolvido na *Cleveland Clinic*, nos Estados Unidos. Neste estudo, indivíduos tabagistas há mais de 30 anos tiveram 2.25 vezes mais chances de necessitar de hospitalização e foram 1.89 vezes mais propensos de ir à óbito após resultado diagnóstico, o que revela um importante fator, não só relacionado a infecção, mas também, sobre a possibilidade de piores prognósticos (Wang et al., 2020).

Tratando-se do novo coronavírus, estudos demonstraram que essa relação, à nível molecular, não é diferente. Quando realizados testes em camundongos, expostos a fumaça do cigarro eletrônico, evidenciou-se aumento do influxo de macrófagos e linfócitos T, de citocinas pró-inflamatórias em BALF, e do receptor ACE2, sítio de infecção pelo SARS-CoV-2 (Merz et al., 2022; Chen & Kyriakos, 2018; Silva, Moreira & Martins, 2020). Extrapolando-se o nível celular, outra importante evidência capaz de demonstrar associação entre as variáveis analisadas é o modo de uso e as dinâmicas sociais que sustentam a prática dos cigarros eletrônicos. Seu uso tem tido aumento exponencial em países dos continentes americano e europeu (Li, Croft, Ossip & Xie, 2020) e sua prática permite uso compartilhado, com contato direto à mucosa oral, na maioria das vezes, sem a devida higienização das mãos. Ambientes comunitários e sociais, frequentados na pandemia, principalmente por jovens, são importantes centros de transmissão viral – reconhecidamente, gripe, herpes oral e tuberculose são transmitidas por bocais de narguilés, de forma similar com a qual o novo coronavírus pode infectar (Chen & Kyriakos, 2021). O estudo de Chen e colaboradores (Chen & Kyriakos, 2021) trouxe importantes dados relacionados a aderência do distanciamento social e de casos confirmados/suspeitos de COVID-19: seus valores revelaram relação significativa entre usuários de ambas as modalidades de tabagismo e a não aderência ao isolamento social ($p < 0.01$ e $p < 0.02$, respectivamente), fatores esses, que apesar de confundidores, revelam-se de extrema importância para uma plausibilidade, tanto biológica quanto comportamental, na maior propensão à infecção.

Diante de temas tão recentes e ainda não bem explorados, o uso de cigarros eletrônicos e a recente pandemia da COVID-19 estão em crescente análise. As diferentes “ondas” de contaminação nos países, em diferentes momentos em cada um deles, revela uma complexidade para se avaliar números de infectados com usuários de um dispositivo que ainda vem se popularizando.

Ante o exposto e devido ao fato de que muitas pesquisas ainda estão em andamento, o presente estudo apresenta como limitações uma amostra de apenas dois estudos - ao se investigar relação entre fatores à nível mundial, atrelado a um fenômeno de difícil mensuração. Outro importante fator limitante identificado é que os estudos disponíveis possuem uma baixa qualidade metodológica, até mesmo os incluídos, uma vez que se tratam de estudos observacionais, e alguns destes, levantam a hipótese de infecção baseados na autorreferência. Há também uma polarização de dados coletados em países como Inglaterra e Estados Unidos, cujos principais infectados, com os desfechos propostos a serem analisados, são idosos – muitos com comorbidades, possível fator confundidor, e não sensibilizados à nova prática de tabagismo, dos cigarros eletrônicos. Apesar disso, o presente estudo revela uma nova perspectiva de avaliação das novas práticas tabágicas e sua relação não só com a COVID-19, mas com outras doenças de importante contato diário na prática em saúde. Medidas de não incentivo ao uso de cigarros eletrônicos, de forma isolada e conjuntas ao cigarro convencional, combustível, têm de ser tomadas pelos profissionais de saúde e órgãos governamentais. Contribuições como essa fomentam ainda mais a necessidade de novos estudos na área, com perspectivas moleculares e à nível comportamental, envolvendo diferentes populações, uma vez que conviver e adequar-se à realidade frente ao novo coronavírus é um presente e um por vir para as futuras práticas de convívio humano.

4. Conclusão

Os estudos reportaram associação positiva entre teste positivo para COVID-19 e autorrelato de infecção com uso de cigarro eletrônico, principalmente nos grupos de usuários de cigarros eletrônicos e convencionais. Porém, diante da escassez de estudos, novas investigações sobre o assunto são necessárias para disseminar mais conhecimentos sobre a área e um maior entendimento dessa correlação à nível molecular e comportamental.

Frente ao crescente número de usuários de cigarros eletrônicos e a tendência a uma transição do tabagismo convencional para essa modalidade, os estudos desenvolvidos a partir das indagações da presente revisão terão a possibilidade de apresentar maior robustez no que tange as diferentes formas/doenças advindas de sua prática. Bem como, à longo prazo, poderão encontrar uma correlação entre o uso desses dispositivos e a presença de danos, sobretudo pulmonares, tanto nos indivíduos que venham a desenvolver a COVID-19, quanto nos que desenvolveram, sobreviveram e encontrem-se, no período pós-infecçioso.

Referências

- Abrahão, N. M. (2022). The relationship between e-cigarette use and lung disease: an integrative review. *Research, Society and Development*. 11(1), e13211125030.
- Brake, S. J. et al. (2020). Smoking Upregulates Angiotensin-Converting Enzyme-2 Receptor: A Potential Adhesion Site for Novel Coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19). *Journal of Clinical Medicine*. 9(3), 841-848.
- Changeux, J. P., Amoura, Z., Rey, F. A. & Miyara M. (2020). A nicotinic hypothesis for Covid-19 with preventive and therapeutic implications. *Comptes Rendus Biol [Internet]*, 343(1):33–9.
- Chen D. T. H., & Kyriakos, C. N. (2021). Cigarette and e-cigarettes dual users, exclusive users and covid-19: Findings from four UK birth cohort studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. , 18(8).
- Ferkol, T. W. et al. (2018). Electronic cigarette use in youths: A position statement of the Forum of International Respiratory Societies. *European Respiratory Journal*, 51(5).
- Gaiha, S. M., Cheng, J. & Halpern-Felsher, B. (2020). Association Between Youth Smoking, Electronic Cigarette Use, and COVID-19. *Journal of Adolescent Health*, 67(4), 519–523.
- Gennaro, F. D. I., et al. (2019). Coronavirus diseases (COVID-19) current status and future perspectives: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. p. 17.
- Huang, C., et al. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497–506.
- Li, D., Croft, D. P., Ossip, D. J. & Xie, Z. (2020). The association between statewide vaping prevalence and COVID-19. *Preventive Medicine Reports*, 20.

- Lima, C. M. A. O. (2020). Information about the new coronavirus disease (COVID-19). *Radiologia Brasileira*, 53(2), 10–11.
- Martin, M. F. O., et al. (2022). A relação entre a utilização de cigarros eletrônicos e doenças pulmonares: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 11(1), e13211125030.
- MERZ W., et al (2022). Electronic cigarette use and perceptions during COVID-19. *Respiratory Medicine* 200, 106925.
- McAlinden K. D., Eapen M. S., Lu, W., Chia, C., Haug, G., & Sohal, S. S. (2020). COVID-19 and vaping: Risk for increased susceptibility to SARS-CoV-2 infection? *European Respiratory Journal*, 56(1), p. 9.
- Rebuli, M. E., Glista-Baker, E., Hoffman J. R., Duffney, P. F., Robinette, C., Speen, A. M., et al. (2021, jan). Electronic-cigarette use alters nasal mucosal immune response to live-attenuated influenza virus: A clinical trial. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 1;64(1);126–37.
- Sales, M. P. U., et al. (2018). Update on the approach to smoking in patients with respiratory diseases. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 45(3), 17.
- Scholl, L., Seth, P., Kariisa, A. M., Wilson, N., & Baldwin, G. (2018). Drug and Opioid-Involved Overdose Deaths — United States, 2013–2017. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 21;67(5152).
- Scholz, J. R., Abe, T.O. (2019). Cigarro Eletrônico e Doenças Cardiovasculares. *Rev Bras Cancerol*, 65(3).
- Silva, A. L.O., Moreira, J.C., & Martins, S. R. (2020). COVID-19 and smoking: A high-risk association. *Cadernos de Saude Pública*, 36(5).
- Wang, Q., Sundar, I. K., Li, D., Lucas, J. H., Muthumalage, T., McDonough, S. R., et al. (2020, jun). E-cigarette-induced pulmonary inflammation and dysregulated repair are mediated by nAChR $\alpha 7$ receptor: Role of nAChR $\alpha 7$ in SARS-CoV-2 Covid-19 ACE2 receptor regulation. *Respiratory Research*, 21(1).
- Wu, C., et al. (2020). Risk Factors Associated with Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients with Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Internal Medicine*, 180(7), 934–943.
- Yan, Y., Shin, W. I., Pang, Y. X., Meng, Y., Lai, J., You, C., et al. (2020) The First 75 Days of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Outbreak: Recent Advances, Prevention, and Treatment. *Int J Environ Res Public Health [Internet]*. 17(7):2323.