



## Os impactos do uso do cigarro eletrônico e seus riscos ao sistema pulmonar

The impactos of eletronic cigarette use and its risks to the pulmonar system.

Los impactos del uso de cigarrillos eletrônicos y sus riesgos para el sistema pulmonar.

Mariana Ramalho Braga Sabino<sup>1</sup>, Ingrid Ramalho Braga Sabino<sup>1</sup>, Laila Queiroga Lucena<sup>1</sup>, Maria Clara Rodrigues de Melo<sup>1</sup>, Maria Eduarda Cavalcanti de Melo Borba<sup>1</sup>, Maria Eduarda do Nascimento Paiva Berto<sup>1</sup>, Izabelle Cristine Faustino de Araújo<sup>1</sup>, Ana Silvia Suassuna Carneiro Lúcio<sup>2</sup>, Alisson Fernandes Lobo Maia<sup>3</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Elucidar os principais impactos causados no sistema pulmonar pelo uso do cigarro eletrônico na saúde. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa em que foi utilizada como questão norteadora: “Quais são os impactos causados no sistema pulmonar pelo uso do cigarro eletrônico?”. O levantamento bibliográfico foi realizado nas plataformas BVS, SciELO, LILACS, MEDLINE e PUBMED nos meses de março e abril de 2023, sendo obtido 101 artigos, que após os critérios estabelecidos, foram selecionados 13 estudos. **Resultados:** Houve o predomínio de doenças pulmonares, tais como pneumonia eosinofílica aguda, pneumonite de hipersensibilidade e hemorragia alveolar difusa. Atualmente, foi observado uma relação entre o uso de e-cig que constitui uma nova doença denominada EVALI, que abordaram características específicas de diagnóstico, em que a lesão pulmonar induzida pelos dispositivos eletrônicos causam sintomas como: tosse, falta de ar e hemoptise. **Considerações finais:** Embora existam poucas abordagens literárias e estudos em desenvolvimento a respeito do uso dos cigarros eletrônicos, é evidente o prejuízo causado pela utilização desses dispositivos e as modificações orgânicas patológicas que eles podem provocar.

**Palavras-chave:** Cigarros eletrônicos, Doenças pulmonares, Efeitos à saúde.

### ABSTRACT

**Objective:** To elucidate the main impacts caused on the pulmonary system by the use of electronic cigarettes on health. **Methods:** This is an integrative review in which the following guiding question was used: “What are the impacts caused on the pulmonary system by the use of electronic cigarettes?”. The bibliographic survey was carried out on the BVS, SciELO, LILACS, MEDLINE and PUBMED platforms in March and April 2023, obtaining 101 articles, which after the established criteria, 13 studies were selected. **Results:** There was a predominance of pulmonary diseases, such as acute eosinophilic pneumonia, hypersensitivity pneumonitis and diffuse alveolar hemorrhage. Currently, a relationship has been observed between the use of e-cigs, which constitutes a new disease called EVALI, which addressed specific diagnostic characteristics, in which lung damage induced by electronic devices causes symptoms such as: cough, shortness of breath and hemoptysis. **Final considerations:** Although there are few literary approaches and studies under development regarding

<sup>1</sup> Discente da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba/Afya, Cabedelo-Paraíba.

<sup>2</sup> Docente Orientador da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba/Afya, Cabedelo-Paraíba.

<sup>3</sup> Centro Universitário de Patos – UNIFIP, Patos-Paraíba.

the use of electronic cigarettes, the damage caused by the use of these devices and the pathological organic changes they can cause is evident.

**Keywords:** Electronic cigarettes, Pulmonary diseases, Health effects.

---

### RESUMEN:

**Objetivo:** Esclarecer los principales impactos que sobre la salud provoca el uso de cigarrillos electrónicos en el sistema pulmonar. **Métodos:** Se trata de una revisión integradora en la que se utilizó la siguiente pregunta orientadora: “¿Cuáles son los impactos que provoca en el sistema pulmonar el uso de cigarrillos electrónicos?”. El levantamiento bibliográfico se realizó en las plataformas BVS, SciELO, LILACS, MEDLINE y PUBMED en marzo y abril de 2023, obteniendo 101 artículos, de los cuales luego de los criterios establecidos se seleccionaron 13 estudios. **Resultados:** Predominaron las enfermedades pulmonares, como la neumonía eosinofílica aguda, la neumonitis por hipersensibilidad y la hemorragia alveolar difusa. Actualmente, se ha observado una relación entre el uso de e-cigs, lo que constituye una nueva enfermedad denominada EVALI, que abordó características diagnósticas específicas, en las que el daño pulmonar inducido por dispositivos electrónicos provoca síntomas como: tos, dificultad para respirar y hemoptisis. **Consideraciones finales:** Si bien existen pocos abordajes literarios y estudios en desarrollo respecto al uso de cigarrillos electrónicos, es evidente el daño que ocasiona el uso de estos dispositivos y los cambios orgánicos patológicos que pueden ocasionar.

**Palabras clave:** Cigarrillos electrónicos, Enfermedades pulmonares, Efectos en la salud.

---

### INTRODUÇÃO

O cigarro eletrônico, também comumente chamado de “vape”, é um dispositivo de vaporização de nicotina através de um mecanismo eletroeletrônico que propicia o aquecimento de um líquido denominado essência ou *juice* para vape, sendo formado por uma mistura de nicotina, aromatizantes e um solvente, geralmente propilenoglicol que produzem um aerossol que é inalado pelos usuários. Em 2023 surgiu na China o registro inaugural do emprego desse aparelho. No entanto, seu desenvolvimento e disseminação ganharam força recentemente, tornando-se uma prática cada vez mais frequente e popular na sociedade, especialmente entre os jovens. A atração é impulsionada pela variedade de aromas, a inovação tecnológica e a publicidade persuasiva, que infundem erroneamente a ideia na população de que os vapors são inofensivos e não tóxicos, constituindo uma opção alternativa aos cigarros tradicionais (VELOSO TM, et al., 2022; CARRIJO VS, et al., 2022; MARTIN MFO, et al., 2022; PINTO BCM, et al., 2020).

Nesse contexto, esses dispositivos eletrônicos foram introduzidos no mercado como uma possível terapêutica na cessação do tabagismo. Entretanto, desde o ano de 2009, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu a sua importação, comercialização e propaganda, devido aos seus impactos e riscos que promovem a saúde. Os fabricantes dos e-cigs propagam que estes são mais seguros que os cigarros tradicionais, isto é, que os eletrônicos apresentam menos substâncias tóxicas do que os convencionais causando percepções errôneas sobre os danos que os e-cig provocam (SILVA AP, 2021).

Todavia, alguns sinais e sintomas já foram apontados como associadas ao uso do cigarro eletrônico. Uma porção de alterações fisiopatológicas de doenças pulmonares, dentre elas pneumonia eosinofílica aguda, pneumonite de hipersensibilidade e hemorragia alveolar difusa, com presença de achados radiológicos. Atualmente, estudos evidenciaram uma relação ainda mais íntima com o uso de cigarros eletrônicos e designaram uma nova doença denominada de EVALI que apresenta características específicas de diagnóstico. Os sintomas de EVALI incluem tosse, falta de ar e hemoptise. Além disso, sintomas gastrointestinais como a presença de náuseas e vômitos, dor abdominal, e sintomas como febre e mal-estar, também são comuns. Outrossim, os pacientes frequentemente apresentam febre, taquipneia, taquicardia e hipoxemia. Dentro dessa perspectiva, estudos prévios também registraram efeitos fisiológicos imediatos

negativos, como o aumento da resistência do fluxo de ar e a redução do óxido nítrico, que se assemelham aos observados no hábito de fumar cigarros convencionais. (CARRIJO VS, et al., 2022).

Consoante ao supracitado, existem alguns fatores predisponentes para o surgimento de lesão pulmonar, por uso de cigarros eletrônicos, tais como: a forma de obtenção, a qualidade do produto, a presença do elemento tetrahydrocannabinol (THC) e o período de uso. Nesse contexto, o acetato E atua como agente espessante de THC, e sua ligação com a fisiopatologia da EVALI se dá por meio da supressão de mecanismos fisiológicos de surfactante pulmonar, o que contribui para um aumento da tensão superficial na região alveolar, justificando as queixas de dispneia, e, além disso, pode desencadear processos inflamatórios nesse tecido. Ademais, compostos químicos presentes na composição do cigarro eletrônico, como a sílica, e outros presentes nos aromatizantes e saborizantes, como benzoaldeído, diacetil e propilenoglicol, são responsáveis também pelo desencadeamento de processos inflamatórios e acometimento de maior grau no tecido pulmonar (CARRIJO VS, et al., 2022).

Tal qual como os cigarros tradicionais, os vaping também estão relacionados ao maior risco de câncer, quando comparados a população não fumante. Nesse sentido, o risco de desenvolver problemas cardiovasculares também se torna maior em quem é usuário de cigarros eletrônicos, pois foi verificado que há aumento do estresse oxidativo, dos mediadores inflamatórios e na indução de alterações plaquetárias prejudiciais, acarretando lesão tecidual e citotoxicidade (AGUIAR GS, 2022).

Diante da importância da temática e a necessidade de discussão acerca desse tema, o presente artigo tem como objetivo principal propor um levantamento sistemático acerca dos principais impactos que o uso de cigarros eletrônicos traz à saúde, explicando assim os mecanismos fisiopatológicos envolvidos no consumo do cigarro eletrônico.

## MÉTODOS

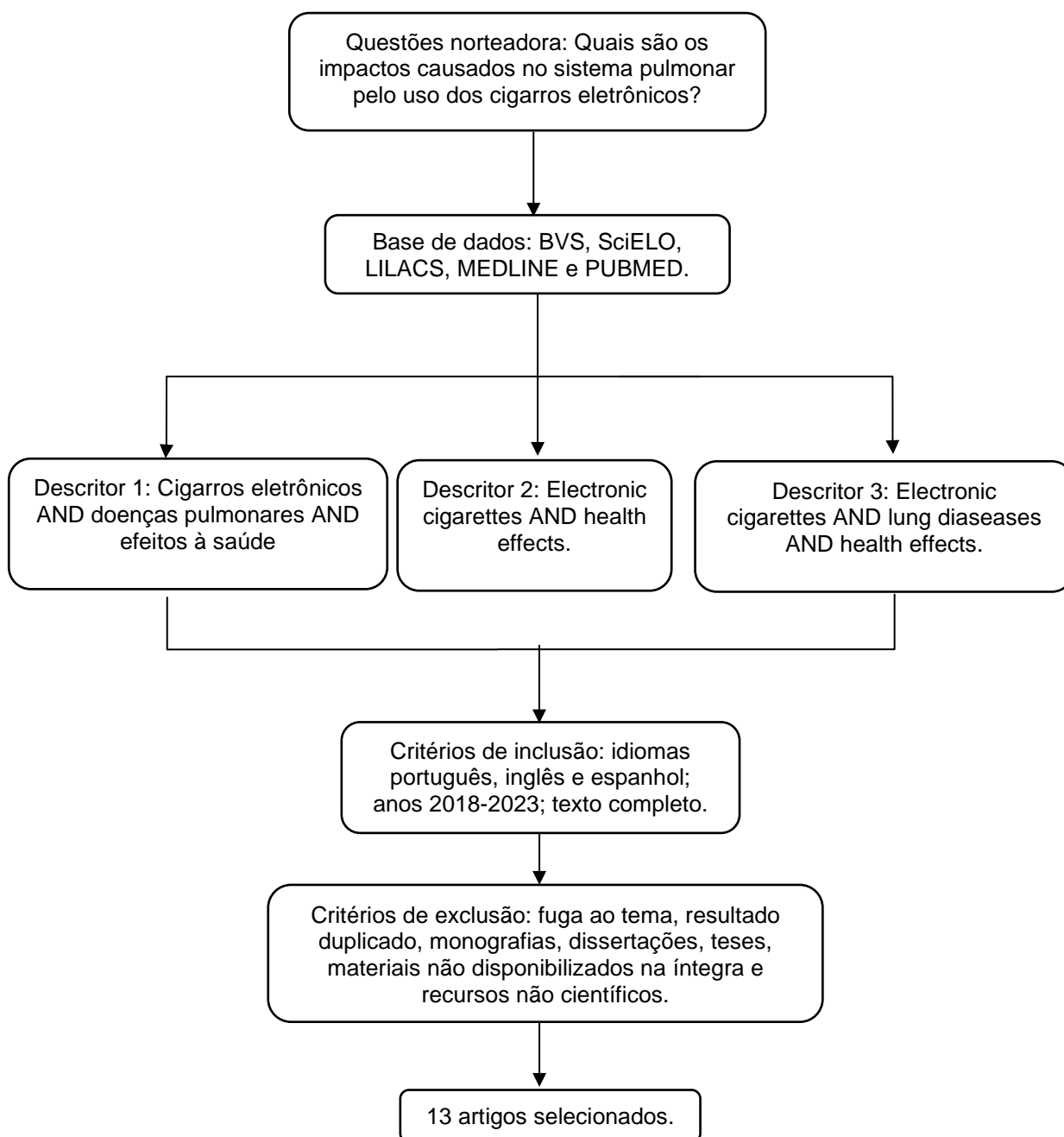
Trata-se de um estudo do tipo Revisão Integrativa (RI) da literatura realizada nos meses de abril e maio de 2023 com o intuito de analisar e sumarizar as informações disponibilizadas por estudos científicos, de modo sistemático e organizado, contribuindo para o aprofundamento do conteúdo investigado e construção de uma análise crítica acerca da temática abordada. O estudo foi desenvolvido em seis etapas: definição da questão norteadora, delimitação dos critérios de inclusão e exclusão, coleta de dados dos artigos selecionados anteriormente, avaliação crítica dos artigos selecionados, discussão e interpretação dos resultados e apresentação da síntese elaboradora (SOUZA MT, et al., 2010).

A questão norteadora do presente estudo foi: “Quais são os impactos causados no sistema pulmonar pelo uso do cigarro eletrônico?”. A coleta de dados foi realizada nas bases de dados e bibliotecas eletrônicas: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências de Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e PubMed. Foram coletados dados de 2018 a 2023. A busca dos artigos científicos foi realizada em três etapas nas bases e bibliotecas referidas anteriormente, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) nos idiomas português e inglês e os booleanos AND, de modo que, na primeira etapa, os descritores foram dispostos na seguinte combinação: cigarros eletrônicos AND doenças pulmonares AND efeitos à saúde, chamamos de D1; já na segunda etapa, a combinação: electronic cigarettes AND health effects, chamamos de D2; já na terceira etapa, a combinação: electronic cigarettes AND lung diseases AND health effects, chamamos de D3.

Nesse contexto, foram escolhidos os seguintes critérios de inclusão para a pesquisa: estudos disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês e espanhol que tenham sido publicados nos anos entre 2018 e 2023, bem como artigos científicos que contemplassem o objetivo da presente revisão integrativa. Em contrapartida, foram utilizados como critérios de exclusão para a pesquisa: dissertações, monografias, teses, artigos duplicados, recursos não científicos e por fim, materiais não disponíveis na íntegra e que apresentaram fuga

ao tema proposto. Subsequente a busca dos artigos, realizou-se à leitura dos títulos e resumos, sendo que alguns já tinham sido lidos na íntegra para a escolha daqueles que possuem uma maior relevância para o estudo em questão. Para a sistematização dos estudos selecionados, foi construído o fluxograma analisador, conforme a **Figura 1**.

**Figura 1** – Fluxograma dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos no estudo de revisão.



**Fonte:** Sabino MRB, et al., 2023.

## RESULTADOS

Na BVS, utilizando a combinação de descritores: cigarros eletrônicos AND doenças pulmonares AND efeitos à saúde foram encontrados 26 artigos, após o filtro restaram dezessete. Destes, apenas 8 foram selecionados, sendo todos em inglês. Já na SciELO, com a combinação de descritores em inglês: electronic cigarettes AND health effects, foram encontrados 13 artigos, mas após a aplicação do filtro norteado pelos critérios de inclusão e exclusão, restaram 8 artigos, sendo que após uma análise detalhada nenhum artigo se encaixou nos parâmetros almejados, pois 2 se tratava de revisão de literatura simples, 2 não estavam disponíveis na íntegra e 4 estavam duplicados.

Já na LILACs, com a combinação dos descritores: electronic cigarettes AND health effects, foram encontrados 25 artigos, contudo, após o filtro restaram 19. Após uma análise minuciosa, apenas um se enquadrou nos parâmetros almejados, sendo este no idioma português.

Ademais, na base de dados PubMed, com a combinação dos descritores: electronic cigarettes AND lung diseases AND health effects, foram encontrados 37 artigos, porém, após aplicar os seguintes filtros: texto completo, tipos de artigos em meta-análise e revisão sistemática, no intervalo de 2018 a 2023, sobejaram apenas 4 estudos. Visando facilitar a síntese dos principais achados sobre determinado tema foi elaborado o **quadro 1** a seguir:

**Quadro 1 - Síntese dos principais achados sobre determinado tema.**

Descritor	Autores/ano	Base de dados	Objetivo do estudo	Conclusão do estudo
D1	MORGAN JC et al., 2021	MEDLINE	O objetivo deste artigo é mostrar as diversas diferenças entre as atitudes e crenças de fumantes e ex-fumantes antes e depois do surto de EVALI.	Os usuários atuais, devido às informações públicas têm mais interesse pessoal em saber se os cigarros eletrônicos são seguros, eles são motivados a processar informações de forma que lhes permita manter essa crença em vez de mudar seu comportamento.
D1	DONGMEI LI, ZIDIAN XIE, 2020.	MEDLINE	O estudo se concentrou na associação de ocorrências de vaping ao longo da vida com sibilância e sintomas respiratórios relacionados.	Verificou-se que as ocorrências de vaping ao longo da vida estão associadas a algumas definições de chiados autorreferidos em análises transversais ajustadas para outro uso de tabaco.
D3	XUECHAO L, et al., 2022	PUBMED	Este estudo avaliou sistematicamente a possível associação entre o uso de cigarro eletrônico e asma em adolescentes.	Esta meta-análise estabelece claramente que tanto o uso atual quanto o uso de cigarros eletrônicos têm associações significativas com a asma em adolescentes. Esse conhecimento pode fornecer evidências potenciais para prevenção primária, bem como estratégias de intervenção e formar a base de uma nova referência para políticas de saúde pública.
D3	TZORTZI et al., 2020	PUBMED	O objetivo da revisão atual foi coletar todos os relatos de casos relacionados ao cigarro eletrônico para um estudo e análise abrangentes, seguidos por uma sinopse crítica das teorias de lesão propostas, na tentativa de entender melhor o processo multifatorial e os possíveis mecanismos implicados na etiologia das doenças e lesões relacionadas ao cigarro eletrônico.	A revisão atual é a primeira a mostrar toda a gama de lesões relacionadas ao cigarro eletrônico que se estendem além do distúrbio respiratório plausível; além das síndromes de lesão pulmonar aguda, também está associada a acidentes que levam a lesões traumáticas e térmicas e intoxicações agudas graves, potencialmente fatais.
D3	WASFI RA et al., 2022	PUBMED	O objetivo desta revisão sistemática foi atualizar os achados para resultados crônicos de saúde associados ao uso de cigarros eletrônicos do relatório de 2018 das Academias Nacionais de Ciências, Engenharia e Medicina (NASEM).	Esta revisão fornece uma atualização do relatório NASEM de 2018 sobre os efeitos crônicos do uso de cigarros eletrônicos na saúde. Embora o número de estudos tenha crescido, a certeza das evidências permanece muito baixa, em grande parte devido aos desenhos transversais e à falta de relatórios sobre a exposição exclusiva ao cigarro eletrônico. Permanece a necessidade de intervenções de maior qualidade e estudos prospectivos para avaliar a causalidade, com foco no uso exclusivo de cigarros eletrônicos.

Descritor	Autores/ano	Base de dados	Objetivo do estudo	Conclusão do estudo
D3	GUTIÉRREZ et al., 2021	PUBMED	O objetivo da presente revisão é descrever os achados de estudos que avaliaram a segurança desses dispositivos e sua relação com danos pulmonares humanos.	O uso de ENDS e HTPs está envolvido em prejuízos relacionados ao desenvolvimento de doenças pulmonares. As evidências disponíveis até agora são significativas o suficiente para médicos, pesquisadores e formuladores de políticas de saúde pública abordarem esses dispositivos como um problema emergente de saúde pública que precisa de regulamentação.
D1	KICHLOO A, et al., 2020.	MEDLINE	Estudar a comparação entre os distúrbios EVALI e o COVID-19, como também conscientizar a população para erradicar o processo da doença.	Existe uma sobreposição significativa na apresentação de lesão pulmonar aguda devido a COVID-19 e EVALI, com síndromes que variam de completamente assintomáticas a insuficiência respiratória grave e disfunção de múltiplos órgãos. EVALI é um diagnóstico de exclusão. Alto índice de suspeita e atenção especial aos detalhes durante a coleta da história são cruciais para o reconhecimento imediato e o início do tratamento adequado.
D1	SHIELDS PG et al., 2021.	MEDLINE	Fazer uma observação e comparação entre os fumantes saudáveis, usuários de e-cigarro e nunca fumante a presença de macrófago carregados de lipídeos (LLM).	O uso de e-cigarro pode levar a um aumento no LLM por outras vias além das vias de doenças relacionadas ao tabagismo, devido ao seu achado quase universal em fumantes.
D2	BARUFALDI et al., 2021.	LILACS	O objetivo deste estudo foi realizar revisão sistemática com meta-análise de estudos longitudinais que avaliaram a associação entre experimentação e uso habitual de cigarros eletrônicos e o consumo subsequente de cigarros convencionais.	Os resultados recentes deste estudo demonstram que a autorização da venda dos vapers representa um perigo para a sociedade, tendo um impacto significativo no aumento da quantidade de pessoas que fumam e no surgimento de doenças relacionadas ao tabagismo.
D1	BIRCH HT et al., 2020.	MEDLINE	Este estudo examinou até que ponto as percepções dos danos dos cigarros eletrônicos em comparação com os cigarros combustíveis mudaram entre os fumantes após o surto de EVALI.	A proporção que percebeu o uso de cigarros eletrônicos como menos prejudicial do que o tabagismo diminuiu, e a proporção que percebeu o uso do cigarro eletrônico como mais prejudicial aumentou em mais de um terço.
D1	MIKOSZ CA et al., 2020.	MEDLINE	Este relatório compara as características clínicas de pacientes EVALI que foram reinternados ou morreram após a alta hospitalar com as de pacientes que não foram reinternados nem morreram após a alta hospitalar, entre os casos notificados ao CDC até 10 de dezembro de 2019.	As conclusões deste relatório estão sujeitas a algumas limitações, como: a proporção limitada de casos que limitam também a generalização e ao pequeno número de reinternações e óbitos após a alta limitação para identificar diferenças e fatores de confusão.

Descritor	Autores/ano	Base de dados	Objetivo do estudo	Conclusão do estudo
D1	XIE Z et al., 2020.	MEDLINE	Com base nos dados da pesquisa nacional do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco Comportamental de 2016 e 2017 em 891.242 participantes adultos que indicaram seu status de fumante e vaping, a associação transversal de vaping com diagnóstico de DPOC autorrelatado foi investigada, usando modelos de regressão logística ponderada univariada e multivariada.	Vaping está significativamente associado ao diagnóstico de DPOC auto-relatado em adultos, mesmo entre vapers que nunca fumaram. Se existe um benefício para a DPOC de mudar de fumar para vaping requer estudo dos efeitos a longo prazo de vaping.
D1	HARTENETT KP et al., 2020.	MEDLINE	Neste estudo, foi avaliado as consultas de emergência associadas a um possível EVALI começaram a aumentar e a incidência de visitas de emergência associadas a essas lesões diminuíram nas últimas semanas.	Os dados sugeriram que a incidência de EVALI aumentou acentuadamente entre o início de junho e o início de setembro de 2019. Embora os códigos de diagnóstico de alta incluíssem termos associados ao EVALI tenha diminuído desde o pico, a incidência não diminuiu para as taxas observadas antes de junho de 2019; portanto, há necessidade de monitoramento e prevenção contínuos.

FONTE: SABINO MRB, et al., 2023.



## DISCUSSÃO

### Introdução epidemiológica acerca da prevalência do uso de e-cigs

Os dispositivos eletrônicos são produtos de tabaco não convencionais e alternativos, que dispõem essencialmente de uma bateria recarregável para aquecer os cartuchos de líquido descartável, gerando aerossol inalável constituído por sabores, propilenoglicol, glicerina vegetal e nicotina. Atualmente, tem sido comumente usado como um produto alternativo de aparência elegante, sendo considerado uma opção atraente para os fumantes atuais, ex-fumantes e jovens que nunca fumaram. Nesse contexto, os e-cigs foram produzidos e projetados por um farmacêutico chinês no ano de 2000 e, após avanços adicionais, foram exportados para todo o mundo, ganhando uma extrema popularidade desde 2006 (XUECHAO L, et al., 2022).

Ademais, os cigarros eletrônicos não são usados especialmente para vaporizar um líquido, podem também ser utilizados para vaporizar o tetrahydrocannabinol (THC), cannabis seca, produtos de tabaco ou substâncias psicoativas, sendo estas nicotinas, cannabis e fentanil, na sua forma pura ou combinada em suas diversas misturas variadas. Devido à natureza viciante que essas substâncias apresentam, é possível que o uso do cigarro eletrônico possa servir como uma porta de entrada para o consumo de nicotina e outras drogas igualmente viciantes (TZORTZI, et al., 2020; WASFI RA, et al., 2022).

Em uma pesquisa de adultos entrevistados do PATH Wave 4 em diversos grupos de ocorrência do vaping ao longo da vida, pode-se concluir que o predomínio foi em grupos de adultos jovens entre 18 e 34 anos, tendo estes vaporizado uma ou mais vezes nas três faixas etárias, subsequente pelo grupo de adultos de meia-idade (35 a 64 anos) e adultos mais velhos (65 anos ou mais). Ainda nesse estudo, observou-se que a prevalência de vaping é 100 vezes maior para homens do que para mulheres (DONGMEI LI, 2020).

### Impactos e riscos do uso do cigarro eletrônico ao Sistema Pulmonar

Verificou-se que o uso de cigarros eletrônicos está associado a sintomas respiratórios como chiado ou assobio do peito. A sibilância é um sintoma comum de vários distúrbios respiratórios, como Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e asma. Já o chiado é causado por uma inflamação e estreitamento das vias aéreas. Nesse sentido, estudos mostraram que os e-cig podem levar a uma resposta inflamatória e oxidativa em linhas celulares humanas. Com base nos dados do PATH Wave 2, o vaping está significativamente associado a sintomas respiratórios e sibilância relacionado a comparação com não usuários. Além disso, em uma comparação com os fumantes atuais, os usuários duplos tiveram maior associação em relação ao diagnóstico de DPOC, ao mesmo tempo que os usuários atuais que eram ex-fumantes tiveram uma menor predisposição com diagnóstico desta doença (DONGMEI LI, 2020; XIE Z, et al., 2020).

Com relação aos riscos do uso de e-cig ao sistema pulmonar, em 2019 houve um surto de Lesões Pulmonares Associadas ao Uso de Cigarros Eletrônicos (EVALI) que englobou o uso de óleos contendo tetrahydrocannabinol (THC) e dentre outros constituintes, como o acetato de vitamina E. Dessa maneira, a patologia EVALI de lesões pulmonares engloba pneumonite fibrinosa aguda, lesão pulmonar difusa, pneumonia em organização e a presença de macrófagos espumosos (macrófagos carregados por lipídios - LLM) e, em alguns casos, apresentam uma variante de pneumonia lipóide com LLM (SHIELDS PG, et al., 2020).

Dessa maneira, a exposição ao extrato de vapor do cigarro eletrônico foi associada ao aumento da virulência e ao potencial inflamatório de patógenos comuns envolvidos em infecções respiratórias (*Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*). Logo, em um modelo de larva de *Galleria mellonella*, o meio contendo *S. Aureus* teve um aumento significativo na formação de biofilme. Sendo que o estabelecimento do biofilme está associado à persistência da infecção, resistência a antibióticos e evasão do sistema imunológico do hospedeiro, levantando preocupações sobre o uso de cigarros eletrônicos em grupos suscetíveis a infecções, como pacientes com DPOC (GUTIÉRREZ, et al., 2021).

Ademais, a exposição aguda, isto é, cerca de 2 horas diariamente por três dias, a aerossóis de cigarro eletrônico propilenoglicol (PG) com nicotina induz ao aumento do influxo de células inflamatórias (neutrófilos e linfócitos T CD8a+) e a liberação de citocinas pró-inflamatórias no líquido de lavagem broncoalveolar (BALF) de camundongos. Nesse contexto, alguns autores relataram que, em BALF de camundongos expostos ao aerossol de cigarro eletrônico, os níveis de IL-6, IL-1 $\alpha$ , IL-13, IL-4 e IL-5 foram aumentados e os níveis de glutatona foram reduzidos (GUTIÉRREZ, et al., 2021).

### **Impactos dos cigarros eletrônicos à saúde e as reinternações ou morte após alta hospitalar em pacientes EVALI**

O uso dos dispositivos eletrônicos pode acarretar riscos à saúde. Além do envenenamento causado pela ingestão acidental de líquidos vaping e das queimaduras decorrentes de mau funcionamento desses dispositivos, estudos mostram que o vaping pode aumentar a frequência cardíaca, afetar o sistema nervoso simpático, prejudicar a função dos vasos sanguíneos e alterar a fisiologia pulmonar. Portanto, é importante considerar esses riscos antes de adotar o uso do cigarro eletrônico como alternativa aos cigarros convencionais (WASFI RA, et al., 2022).

Recentemente, o vaping emergiu como um problema relevante de saúde pública devido ao aumento no número de hospitalização pelo qual foi denominado EVALI. Com isso, em 1º de agosto de 2019, foram relatados os primeiros casos de e-cig aos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) por EVALI. A maioria dos pacientes com EVALI eram homens e meninos adolescentes (67%) e estes tinham menos de 35 anos de idade (78%), além disso, relataram o uso de produtos de dispositivos eletrônicos contendo tetrahydrocannabinol (THC). Ou seja, ocorreu um aumento gradativo na incidência de visitas ao pronto-socorro e foi observado que destes as taxas foram predominantes no sexo masculino do que entre pacientes do sexo feminino (HARTNETT KP, et al., 2020).

Em 10 de dezembro de 2019, foram relatados 2,7% dos pacientes EVALI precisaram de reinternação e destes pacientes aproximadamente uma em cada sete mortes ocorreu após a alta. Esses indivíduos que morreram por EVALI tinham maior probabilidade de terem sido internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI), apresentaram insuficiência respiratória necessitando de intubação e ventilação mecânica e eram mais velhos (MIKOSZ CA, et al., 2020).

Os pacientes com EVALI que foram hospitalizados ou morreram após a alta hospitalar apresentam características que sugerem condições médicas crônicas, como doença pulmonar crônica (tais como DPOC e apneia obstrutiva do sono), doença cardíaca e diabetes. Essas patologias são fatores de risco que levam a morbimortalidade entre diversos pacientes EVALI. Nesse sentido, o acompanhamento e intervenções ideais ao paciente por EVALI dentro das 48 horas pode minimizar os riscos de reinternação e morte, principalmente em pacientes com condições crônicas (MIKOSZ CA, et al., 2020).

### **A relação entre os cigarros eletrônico e suas repercussões no COVID-19**

Existem semelhanças entre a pneumonia por COVID-19 e o EVALI, em que ambas levam a lesão pulmonar aguda induzida por aerossol. No entanto, o EVALI é a inalação do conteúdo aerossolizado dos cigarros eletrônicos, incluindo acetato de vitamina E, óleo de coco e limoneno, enquanto o COVID-19 é transmitido por gotículas respiratórias e aerossóis. Sendo assim, a diferença entre esses dois estados está na natureza etiológica da doença pulmonar, visto que o dano secundário a EVALI é devido a agentes inalatórios não infecciosos que podem causar insuficiência respiratória aguda e lesão pulmonar. Enquanto a pneumonia por COVID-19 é causada por uma doença infecciosa (infecção por SARS-CoV-2). (KICHLOO A, et al., 2020).

A exposição ao uso de nicotina inalatório e outros irritantes gerados pelos cigarros eletrônicos desorganiza a homeostase do Sistema Renina Angiotensina (SRA) por meio da inibição de mecanismos compensatórios locais, acarretando o aumento da suscetibilidade ao sofrimento pulmonar e cardiovascular, ou seja, aumentando a probabilidade do risco gerado pelo COVID-19. O aumento da expressão da Enzima Conversora

de Angiotensina 2 (ACE2) nos pulmões dos consumidores de vaping pode contribuir relativamente para os casos graves de COVID-19. No entanto, atualmente, não existem evidências suficientes para que permita a associação dessa relação, mas há diferentes opiniões relatadas sobre a associação do aumento do risco de mortalidade em jovens que façam uso dos dispositivos eletrônicos de forma ativa quando infectados com COVID-19 (KICHLOO A, et al., 2020).

### **Percepções errôneas sobre os danos dos cigarros eletrônicos e suas restrições e proibições**

Os dispositivos eletrônicos foram introduzidos no mercado atual com o propósito de apoiar e tentar diminuir a cessação do tabagismo na população, substituindo-os por estes dispositivos que reproduzem a forma e a sensação dos cigarros tradicionais. Entretanto, sua popularidade se espalhou e aumentou tanto entre os fumantes como entre os não fumantes, visto que eles possuem uma maior aceitação social, um gosto mais agradável devido a presença dos aromatizantes e uma aparência moderna em relação aos cigarros convencionais, provocando assim, as perspectivas atuais no que diz respeito a sua segurança e eficiência como uma intervenção em saúde pública (BARUFALDI, et al., 2021; TZORTZI, et al., 2020).

A mudança de usuário de cigarro eletrônico para usuário de cigarro convencional pode ser explicada por aspectos fisiológicos e comportamentais, uma vez que a utilização deste produto reproduz os comportamentos do tabagismo, como por exemplo a inalação, expiração e movimentos mão-boca. Ademais, os adolescentes e adultos jovens que fazem uso de e-cigs que contém nicotina estão mais propensos a se tornarem dependentes dessa substância acarretando uma maior predisposição a experimentar cigarros tradicionais e outras formas de nicotina inalável. Desarte, o custo para manter o uso dos vaping é mais elevado do que os cigarros tradicionais, fazendo com que ocorra uma contribuição para essa transição, principalmente nos indivíduos que são de uma classe econômica menos favorecida (BARUFALDI, et al., 2021).

Inúmeros fumantes da Inglaterra e dos EUA acreditam que o uso dos e-cig são menos prejudiciais à saúde em relação aos cigarros convencionais. Nesse sentido, essas percepções errôneas levam aos fumantes que não conseguem ou não querem parar de usar nicotina a mudar para cigarros eletrônicos, o que pode ocasionar um efeito prejudicial na saúde da população, visto seus riscos e impactos. Portanto, esses resultados sinalizam a importância de uma comunicação clara dos órgãos de saúde pública sobre os danos relativos de diferentes produtos de nicotina (BIRCH HT, et al., 2020).

Em setembro de 2019, surgiram exposições sobre uma doença provocada pelo vaping que levaram concomitantemente a restrições e proibições por parte dos governos locais que abordam as questões sobre segurança dos dispositivos eletrônicos de entrega de nicotina e uma intervenção por representantes das indústrias que alegam que o produto era pirata, sendo que esses cartuchos à base de cannabis causavam lesões, e não os cartuchos a base de nicotina que estavam sendo vendidos de forma legal (MORGAN JC, et al, 2021).

Nesse sentido, é notório que desde 2009 a comercialização, propaganda e importação dos cigarros eletrônicos são proibidas no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 46 28/08/2009). Entretanto, esses produtos ainda costumam ser vendidos de forma ilegal pela internet, pelo comércio informal e, além disso, podem ser obtidos no exterior para uso pessoal, de modo que já existem diversas evidências sobre sua utilização e o seu uso no Brasil. Isto posto, essa disseminação de dispositivos eletrônicos no país tem afetado significativamente as políticas públicas de saúde, levando em consideração principalmente a sua relação ao aumento da iniciação e predisposição ao uso do tabagismo e, sua associação com o desenvolvimento de diferentes doenças e tipos de câncer (BARUFALDI, et al., 2021).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É notório que é necessário a implementação de medidas que visam combater o uso dos cigarros eletrônicos que resultam em um problema de saúde pública. Embora possua pouca abordagem literária e estudos em desenvolvimento a respeito do uso dos cigarros eletrônicos e seus impactos na saúde, é

observado o prejuízo causado pela utilização desses dispositivos e as modificações orgânicas patológicas que eles podem provocar, gerando diversas reações oxidativas e inflamatórias do organismo e consequente acometimento da manutenção da saúde do indivíduo. Sendo assim, é crucial conduzir pessoas adicionais sobre o estudo, dada a significativa expansão do número de usuários nos últimos anos e o elevado nível de desinformação que permeia a população acerca dos possíveis efeitos colaterais à saúde associados ao uso desses dispositivos eletrônicos. Por conseguinte, a propagação da epidemia de cigarros eletrônicos demanda uma ação imediata com o objetivo primordial de salvaguardar e prescrever a saúde pública, embasando as intervenções em evidências científicas sólidas..

---

## REFERÊNCIAS

1. AGUIAR GS dos, et al. Uso de cigarro eletrônico: efeitos e riscos – revisão integrativa de literatura. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 2022; 4: 22-35.
2. BARUFALDI LA, et al. Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Ciências & Saúde Coletiva*, 2021; 26: 6089-6103.
3. BIRCH HT, et al. Association of the US Outbreak of Vaping-Associated Lung Injury With Perceived Harm of e-Cigarettes Compared With Cigarettes. *JAMA Netw Open*, 2020; 3: 1-3.
4. CARRIJO VS, et al. Uso de cigarro eletrônico e os impactos na saúde do jovem brasileiro. *Unifimes*, 2022; 1-6.
5. DONGMEI LI, ZIDIAN Xie. Cross-Sectional Association of Lifetime Electronic Cigarette Use with Wheezing and Related Respiratory Symptoms in U.S. Adults. *Nicotine Tob Res.*, 2020; 15:85-92.
6. GUTIÉRREZ OAB, et al. Danos pulmonares causados por produtos de tabaco aquecidos e sistemas eletrônicos de administração de nicotina: uma revisão sistemática. *Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública*, 2021; 18: 1-13.
7. HARTNETT KP, et al. Syndromic Surveillance for E-Cigarette, or Vaping, Product Use–Associated Lung Injury. *N Engl J Med*, 2020; 382:766-772.
8. KICHLOO A, et al. Habit Mimics the Illness: EVALI During the Era of the COVID-19 Pandemic. *J Investig Med High Impact Case Rep.*, 2020; 8: 1-4.
9. MARTIN MFO, et al. A relação entre a utilização de cigarros eletrônicos e doenças pulmonares: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 2022; 11: 1-8.
10. MIKOSZ CA, et al. Characteristics of Patients Experiencing Rehospitalization or Death After Hospital Discharge in a Nationwide Outbreak of E-cigarette, or Vaping, Product Use–Associated Lung Injury — United States, 2019. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 2020; 68: 1183–1188.
11. MORGAN JC, et al. How did beliefs and perceptions about e-cigarettes change after national news coverage of the EVALI outbreak? *PLoS One*, 2021;16:1-14.
12. PINTO BCM, et al. Cigarros eletrônicos: efeitos adversos conhecidos e seu papel na cessação do tabagismo. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2020; 12(1): e4376.
13. SILVA AP DA e PACHÚ CO. O uso de cigarros eletrônicos no Brasil: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 2021; 10: 1-6.
14. SHIELDS PG, et al. Lipid laden macrophages and electronic cigarettes in healthy adults. *EBioMedicine*, 2020; 60:1-7.
15. SOUZA MTD, et al. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Revista Einstein*, 2010; 8:102-6.
16. TZORTZI A. A Systematic Literature Review of E-Cigarette-Related Illness and Injury: Not Just for the Respiriologist. *Res. Public Health*, 2020; 17: 1-27.
17. VELOSO TM, et al. Repercussões do uso de cigarros eletrônicos no sistema respiratório. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 2022; 11: 44-67.
18. WASFI RA, et al. Chronic health effects associated with electronic cigarette use: A systematic review. *Front Public Health*, 2022; 10: 1-29.
19. XIE Z, OSSIP DJ, RAHMAN I, LI D. Use of Electronic Cigarettes and Self-Reported Chronic Obstructive Pulmonary Disease Diagnosis in Adults. *Nicotine & Tobacco Researc*, 2020; 22: 1155–1161.
20. XUECHAO L, et al. Association Between E-Cigarettes and Asthma in Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 2022; 62: 953-960.