



## **CONHECENDO OS IMPACTOS PULMONARES OCASIONADOS PELO USO DE CIGARROS ELETRÔNICOS**

*André Matheus Carvalho Silva Leite<sup>1</sup>, Camila Dourado Prado<sup>2</sup>, Julia Lopes Hemza<sup>3</sup>, Paulo Eduardo Borges Fernandes<sup>4</sup>, Caio Ferreira Leite<sup>5</sup>, Thiago Reis Moraes Costa<sup>6</sup>, Luiz Eduardo Lima Fernandes<sup>7</sup>, Thaís da Silva Torres<sup>8</sup>, Camyla dos Santos Costa Ponte<sup>9</sup>, Lilla Carvalho Wanderley<sup>10</sup>, Raí Araújo Dourado Ferreira<sup>11</sup>, Samira cristina pacheco de oliveira<sup>12</sup>, Silmara Pacheco Oliveira<sup>13</sup>, Isadora Laise Pereira<sup>14</sup>*

### REVISÃO DE LITERATURA

#### **RESUMO**

O presente trabalho tem por objetivo a análise dos impactos pulmonares que são ocasionados pelo uso de cigarros eletrônicos. Este trabalho trata-se de uma revisão integrativa, sendo realizada a partir da busca dos seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) na base de dados PubMed: electronic; cigarette; lung; impacts. Dos artigos encontrados, foram selecionados apenas artigos publicados nos anos de 2021 a 2023 até a data de 25/10/2023, sendo escolhidos 18 artigos, em que 10 foram excluídos após a análise de enquadramento ao tema, sendo apenas 8 analisados para a confecção deste estudo. O uso de E-cigarros está relacionado a diversas alterações pulmonares, sendo que em 2019, nos Estados Unidos, foi responsável pelo surto de doença pulmonar associada a cigarros eletrônicos, além disso é capaz de induzir alterações como síndrome respiratória aguda grave, alterações na função e composição do surfactante alterando a hematose, tosse, falta de ar e dentre outras alterações. Com isto, é essencial que se faça um apanhado das principais evidências científicas acerca deste tema para que todas estas problemáticas sejam evidenciadas.

**Palavras-chave:** Cigarros eletrônicos; E-cigarros; Alterações pulmonares; Complicações pulmonares; Doença pulmonar associada a cigarro eletrônico.



## UNDERSTANDING THE LUNG IMPACTS CAUSED BY THE USE OF ELECTRONIC CIGARETTES

### ABSTRACT

The present work aims to analyze the pulmonary impacts caused by the use of electronic cigarettes. This work is an integrative review, carried out by searching the following Health Sciences Descriptors (DeCS) in the PubMed database: electronic; cigarette; lung; impacts. Of the articles found, only articles published in the years 2021 to 2023 until the date of 10/25/2023 were selected, with 18 articles being chosen, of which 10 were excluded after analyzing the framework for the theme, with only 8 being analyzed for the preparation of this study. The use of E-cigarettes is related to several lung changes, and in 2019, in the United States, it was responsible for the outbreak of lung disease associated with electronic cigarettes, in addition it is capable of inducing changes such as severe acute respiratory syndrome, changes in function and surfactant composition altering hematosi, cough, shortness of breath and other changes. Therefore, it is essential to make an overview of the main scientific evidence on this topic so that all these issues are highlighted.

**Keywords:** Electronic cigarettes; E-cigarettes; Lung changes; Pulmonary complications; Lung disease associated with electronic cigarettes.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica de Goiás. <sup>2</sup>UNIFG – Guanambi. <sup>3</sup>Universidade Anhembimorumbi. <sup>4</sup>UNIFG – Guanambi. <sup>5</sup>UNIFACS. <sup>6</sup>UNIFACS. <sup>7</sup>UNIFG. <sup>8</sup>UNIFG – Brumado. <sup>9</sup>UNIFACS. <sup>10</sup>Universidade Anhembimorumbi. <sup>11</sup>UNIFACS. <sup>12</sup>Universidade Federal do Maranhão. <sup>13</sup>Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida. <sup>14</sup>Faculdade Pequeno Príncipe (Curitiba - PR).

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 10 de Outubro e publicado em 20 de Novembro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p3508-3516>

**Autor correspondente:** André Matheus Carvalho Silva Leite [andre.mcarvalho@gmail.com](mailto:andre.mcarvalho@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## INTRODUÇÃO

Os cigarros eletrônicos que também são conhecidos como “vape”, “pod” ou E-cigarro, são dispositivos eletrônicos alimentados por bateria que aquecem líquidos (E-líquido) e produzem um aerossol que é inalado pelos usuários, em que dentre os componentes destes líquidos estão diversas substâncias tóxicas como metais pesados, nicotinas e dentre outros. Entre os principais ingredientes do E-líquido estão propilenoglicol, glicerol, aromatizantes e muitas vezes nicotina, além disso podem ser encontrados nos aerossóis compostos tóxicos como a já referida nicotina, nitrosaminas, acetaldeído, acroleína e tolueno, apesar de serem encontrados em quantidades inferiores em relação ao cigarro convencional (Briggs, et al. 2021).

A vaporização dos sistemas eletrônicos de administração de nicotina é cada vez mais ampla, perdendo o delineamento de seu propósito inicial, que era substituir os cigarros convencionais para os já fumantes, e vem ganhando cada vez mais o público jovem e a população que inicialmente não era seu alvo. A vaporização passou de uma alternativa ao uso do cigarro tradicional e passou para um problema social e intratável, sendo uma questão polarizadora, em que a principal problemática está na fuga massiva do objetivo principal dos “vapes”, que é uma alternativa menos nociva para os já fumantes de cigarro de tabaco, para atingir novos utilizadores como um dispositivo recreativo, sendo mais predominante entre os jovens (Sussman, 2022).

O uso dos cigarros eletrônicos pode cursar com a doença pulmonar associada ao cigarro eletrônico (EVALI), em que foi observada como causa as consequências respiratórias a curto prazo da vaporização, em especial quando relacionadas ao uso de cannabis, além disso pode-se observar diversas alterações do sistema respiratório como inflamação pulmonar e asma. Existem impactos pulmonares que decorrem do uso de E-cigarros, apesar dos impactos a curto e longo prazo ainda serem amplamente desconhecidas, sendo estes impactos o aumento da resistência das vias aéreas, dificuldade respiratória e inflamação pulmonar transitória, além disso pode-se observar relação da vaporização com doenças crônicas como asma e bronquite crônica (Honeycutt, et al. 2022).



Assim, tendo em vista a ampliação do consumo de cigarros eletrônicos de forma massiva e fora da sua população alvo e a relação do consumo deste produto com alterações pulmonares, este estudo tem por objetivo compreender os impactos que o uso de cigarro eletrônico pode causar no pulmão. De modo que busca contribuir para a solidificação das evidências científicas acerca desta temática e diminuir desfechos negativos relacionados o uso dos “vapes”.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho é uma revisão integrativa, em que seu principal objetivo é evidenciar e discutir os impactos na saúde pulmonar ocasionados pelo uso de cigarros eletrônicos, possuindo a finalidade de entender e compreender como se dá a relação entre o consumo dos E-cigarro e o dano pulmonar, visando conhecer quais são as principais alterações, e por fim expor obras científicas promovendo a ampliação do conhecimento acerca desta temática, buscando gerar novas redes de pensamento e raciocínio a partir do será discutido.

Deste modo, para a confecção deste trabalho foi realizada uma busca na base de dados PubMed em que se utilizou os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): electronic; cigarette; lung; impacts. Sendo selecionados somente artigos publicados no período de 2021 a 2023, até a data de 25/10/2023. Para o delineamento dos trabalhos encontrados foram usados os seguintes filtros: inglês, português, texto completo e gratuito, além dos filtros review e systematic review. Assim, foram delineados 18 artigos, que foram analisados em seus títulos, resumos, introdução e resultados e foram excluídos aqueles que não relacionavam os impactos pulmonares que decorrem do consumo de cigarros eletrônicas, sendo que o estudo focou principalmente nos impactos para aqueles usuários que não eram fumantes prévios, além disso foram excluídos artigos que eram pagos que persistiram mesmo após o uso do filtro “texto completo e gratuito”, totalizando 08 artigos revisados.

A seleção e delineamento dos artigos foi realizada pelo autor principal, no entanto, em casos de discordância, um outro autor era eleito para a análise e discussão das informações, de modo que a escolha final dos artigos selecionados foi feita por todos os autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2019 um surto de doença pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico afetou os Estados Unidos, muitos usuários de cigarro eletrônico tiveram sintomas sistêmicos, dentre eles o sistema respiratório, sendo a principal hipótese para o diagnóstico etiológico o uso de vape contendo acetato de vitamina E (AVE). Entre os achados nos E-líquidos e nas amostras das vias aéreas foi encontrado o AVE, o AVE é um líquido transparente e viscoso que foi utilizado nos vaporizadores com a finalidade de aumentar os lucros, no entanto ao ser aquecida essa substância se decompõe em gás ceteno que é tóxico, sendo responsável por causar lesão pulmonar aguda se inalado (Smith, et al. 2021).

No exame patológico pulmonar em pacientes com a doença pulmonar associada cigarro eletrônico (EVALI) também foi observada a presença de macrófagos lipídicos, além disso foi possível observar diversos tipos e padrões de lesões associadas ao uso de E-cigarro. Em amostras de lavado broncoalveolar são achadas principalmente células inflamatórias, sendo predominante o número de macrófagos, em que estes macrófagos são lipídicos que são endógenos provenientes de lesão epitelial, condizente com pneumonia lipóide endógena, já em biópsias transbrônquicas, criogênicas e cirúrgicas o principal padrão patológico é a lesão pulmonar aguda sendo que em pacientes EVALI pode haver a presença de qualquer um dos padrões de lesão pulmonar aguda como o dano alveolar difuso, pneumonia aguda fibrinosa e pneumonia em organização (Smith, et al. 2021).

Os cigarros eletrônicos são relativamente recentes, enquanto o cigarro convencional teve um período muito maior de consumo e conseqüentemente um período muito maior para que se estudasse as complicações pulmonares sucedidas de seu consumo, ao contrário dos E-cigarros que ainda não possui estudos que consigam concluir todos os seus impactos no pulmão, no entanto, apesar deste tempo menor há alterações na fisiologia pulmonar já documentadas como síndrome respiratória aguda grave, hemorragia alveolar e dentre outros. Os impactos pulmonares do uso de vape, apesar de ser uma prática recente, já possuem documentação e existe variedade de



complicações como: lesão pulmonar aguda, hemorragia alveolar, bronquiolite, tosse, falta de ar, pneumonia lipóide e dentre outras alterações (Giovacchini, et al. 2022).

Uma outra alteração ocasionada são complicações inflamatórias do parênquima pulmonar ocasionado pela ativação de macrófagos, uma vez que há a destruição das células ciliadas presentes na via aérea que acaba por favorecer o depósito de compostos tóxicos nas estruturas do sistema respiratório favorecendo a ativação dos macrófagos. O estímulo dos macrófagos e a lesão pela entrada do vapor faz com que sejam desencadeadas respostas inflamatórias que se acumulam no parênquima pulmonar em curto espaço de tempo, o que pode ocasionar danos substanciais e sequelas secundárias com potencial devastador, nos casos mais graves a perda progressiva da estrutura e densidade alveolar, a morte celular, a deterioração da estrutura dos vasos, que decorre do dano inflamatório, e o acúmulo de fluídos impactam na rede de vasos e capilares dos pulmões, fazendo com que haja remodelamento adverso, aumento da pressão vascular e insuficiência pulmonar (Sussman, 2022).

Um dos componentes que são capazes de promover alterações pulmonares são os aromatizantes ou e-líquidos que são capazes de promover uma série de distúrbios funcionais no tecido pulmonar. Foi observado que os diferentes sabores de e-líquido foram capazes de induzir o estresse oxidativo, inflamação e interrupção das funções da barreira pulmonar, além disso, sabores como canela, mentol e morango foram capazes de induzir disfunção mitocondrial, morte celular, produção de espécies reativas de oxigênio e desregulação de citocinas inflamatórias, impactando de forma negativa no funcionamento fisiológico dos pulmões (Effah, et al. 2022).

Alterações na composição e função do surfactante pulmonar também foram observadas, o surfactante faz parte da troca gasosa no pulmão, de forma que alterações neste composto prejudica a hematose e pode fazer com que o indivíduo tenha dificuldade respiratória. Pôde ser observado que em indivíduos expostos à inalação de vapor de cigarros eletrônicos, e que potencialmente possuíam disfunções no surfactante, havia distúrbio nas trocas gasosas com função pulmonar reduzida, destacando a hipercapnia e a hipóxia relacionada ao uso de E-cigarros (Ali, et al. 2023).



A desidrogenase láctica (DHL), é usado como indicador de morte celular, é encontrada com níveis elevados no epitélio alveolar em indivíduos que fazem uso do cigarro eletrônico. Em estudo foi possível observar que após a exposição de células epiteliais alveolares a extrato de E-cigarros foram encontrados níveis aumentados de DHL, em comparação com o grupo controle não exposto, além disso, em um outro estudo o DHL em altos níveis foi indicativo de morte celular necrótica (Ali, et al. 2023).

Existem evidências de que a exposição aos “vapes” produz lesão direta ao parênquima pulmonar, possuindo elevação da proteína da membrana epitelial (EMP) e aumento da secreção do fator de crescimento de fibroblastos, fazendo correlação com dano alveolar difuso (DAD). A EMP é encontrada no soro humano e indica a renovação celular e homeostase em níveis basais, no entanto, um aumento desta proteína foi encontrado nos usuários de cigarros eletrônicos quando comparados a controles não usuários, sugerindo uma relação entre exposição à vaporização e danos às células pulmonares, além disso, foi observado aumento da secreção do fator de crescimento de fibroblastos, que indica o DAD, estando relacionado com indivíduos com síndrome do desconforto respiratório agudo e associado a hemorragia e inflamação (Ali, et al. 2023).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os impactos pulmonares causados pelo uso de cigarros eletrônicos são de extrema complexidade no que se refere à sua análise, uma vez que ainda não existem muitos estudos consistentes acerca desta temática e estes impactos necessitam de diversos conhecimentos prévios dos múltiplos sistemas do organismo humano para sua compreensão.

Este estudo conseguiu evidenciar e debater em torno das diversas alterações clínicas, fisiológicas e histológicas no pulmão, que acabaram por surgir a partir do uso de E-cigarros, além de conseguir esclarecer alguns mecanismos por trás destas alterações.

Entretanto, devido a prática do uso de “vapes” ser relativamente recente, este estudo não foi capaz de trazer todas as informações citadas como totalmente consolidadas, apesar de existir forte sugestividade de seus mecanismos e disfunções.

Assim, baseando nas informações expostas, esta pesquisa foi capaz de auxiliar na tomada de decisão de usuários sobre a continuidade do consumo de cigarros eletrônicos, além de auxiliar profissionais de saúde na correlação clínica onde através deste estudo poderão ter uma visão holística de seu paciente proporcionando a correlação de suas queixas com este hábito de vida.

Em pesquisas futuras, faz-se necessário um maior apanhado de estudos, para que desta forma, o nível de evidência científica seja cada vez maior e as informações sejam cada vez mais consolidadas.

## REFERÊNCIAS

1. Abelia, X. A., Lesmana, R., Goenawan, H., Abdulah, R., & Barliana, M. I. (2023). Comparison impact of cigarettes and e-cigs as lung cancer risk inductor: a narrative review. *European review for medical and pharmacological sciences*, 27(13), 6301–6318. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202307\\_32990](https://doi.org/10.26355/eurrev_202307_32990)
2. Ali, N., Xavier, J., Engur, M., Pv, M., & Bernardino de la Serna, J. (2023). The impact of e-cigarette exposure on different organ systems: A review of recent evidence and future perspectives. *Journal of hazardous materials*, 457, 131828. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131828>
3. Briggs, K., Bell, C., & Breik, O. (2021). What should every dental health professional know about electronic cigarettes?. *Australian dental journal*, 66(3), 224–233. <https://doi.org/10.1111/adj.12818>
4. Effah, F., Taiwo, B., Baines, D., Bailey, A., & Marczylo, T. (2022). Pulmonary effects of e-liquid flavors: a systematic review. *Journal of toxicology and environmental health. Part B, Critical reviews*, 25(7), 343–371. <https://doi.org/10.1080/10937404.2022.2124563>
5. Giovacchini, C. X., Crotty Alexander, L. E., & Que, L. G. (2022). Electronic Cigarettes: A Pro-Con Review of the Current Literature. *The journal of allergy and clinical immunology. In practice*, 10(11), 2843–2851. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.07.009>
6. Honeycutt, L., Huerne, K., Miller, A., Wennberg, E., Filion, K. B., Grad, R., Gershon, A. S., Eells, C., Gore, G., Benedetti, A., Thombs, B., & Eisenberg, M. J. (2022). A systematic review of the effects of e-cigarette use on lung function. *NPJ primary care respiratory medicine*, 32(1), 45. <https://doi.org/10.1038/s41533-022-00311-w>
7. Smith, M. L., Gotway, M. B., Crotty Alexander, L. E., & Hariri, L. P. (2021). Vaping-related lung injury. *Virchows Archiv : an international journal of pathology*, 478(1), 81–88. <https://doi.org/10.1007/s00428-020-02943-0>
8. Sussman M. A. (2022). VAPing into ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome and Cardiopulmonary Failure. *Pharmacology & therapeutics*, 232, 108006. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2021.108006>
9. Rose, J. J., Krishnan-Sarin, S., Exil, V. J., Hamburg, N. M., Fetterman, J. L., Ichinose, F., Perez-Pinzon, M. A., Rezk-Hanna, M., Williamson, E., & American Heart Association Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Peripheral Vascular Disease; Stroke Council; and Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology (2023). Cardiopulmonary Impact of Electronic Cigarettes and Vaping Products: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 148(8), 703–728. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001160>