



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



Vaping e risco infeccioso: uma relação pouco conhecida

Rafael de Souza Junqueira¹; Aydamari Faria-Jr¹; Bianca Batista¹; Caio Cesar Fonseca de Paula Nascimento¹; Eduardo do Amaral Oliveira¹; Juliana Felonta de Lima¹; Letícia Rodrigues Fialho¹; Maria Cristina Carvalho do Espírito Santo¹

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.

rafaeljunqueira.um@gmail.com

0009-0007-2090-6159

0000-0002-2487-5595

0009-0003-5785-0444

0009-0006-7257-1840

0009-0003-1438-9221

0009-0004-9875-8668

0009-0001-0044-6091

0000-0002-0430-5050

Resumo: Embora populares como alternativa ao tabaco, os cigarros eletrônicos (CE) expõem usuários a aerossóis potencialmente deletérios e seu impacto sobre infecções permanece incerto. Objetivo: Sintetizar evidências sobre a associação entre uso de CE e risco infeccioso. Métodos: Revisão da literatura a partir da base de dados MEDLINE (PubMed) com descritores sobre CE e infecção, excluindo COVID-19. Foram incluídos artigos originais, relatos de caso e revisões em português, espanhol ou inglês, sem limite de data, que investigassem infecções em humanos ou em modelos experimentais. A seleção foi feita por dois avaliadores independentes. Resultados: Dez estudos atenderam aos critérios. Ensaios in vitro e em animais mostram que o aerossol dos CE reduz quimiotaxia, fagocitose e formação de NETs por neutrófilos, além de alterar respostas de macrófagos e epitélio a patógenos como Influenza A. Estudos transversais ligam *vaping* a maior prevalência de infecção oral por HPV-16. Relatos de caso descrevem candidíase, esofagite herpética e pneumonias por *Mycoplasma pneumoniae*, MRSA ou Influenza, frequentemente precedidas por lesão pulmonar relacionada ao *vaping* (EVALI). Entre as limitações, destacam-se amostras pequenas, desenhos transversais e heterogeneidade dos dispositivos. Conclusão: Evidências iniciais sugerem que o uso de CE pode comprometer defesas do hospedeiro, aumentando a suscetibilidade e a gravidade de infecções orais ou respiratórias. Apesar de não conclusivos, os dados justificam estudos longitudinais e mecânicos robustos. Profissionais de saúde devem considerar o histórico de *vaping* na avaliação de pacientes com infecções.

Palavras-chave: Vaping. Cigarro Eletrônico. Infecções.



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



INTRODUÇÃO

Os cigarros eletrônicos (CE), também conhecidos como *vapes*, emergiram na última década como uma suposta alternativa popular ao consumo de tabaco convencional, especialmente entre a população mais jovem. Inicialmente promovidos como uma ferramenta para cessação do tabagismo, os CE funcionam aquecendo um líquido que geralmente contém nicotina, propilenoglicol (PG), glicerina vegetal (GV), aromatizantes e outras substâncias como canabinoides (THC, CBD). O aquecimento gera aerossóis que são inalados pelo usuário (Rose *et al.*, 2023).

A prevalência do uso de CE tem aumentado mundialmente. Nos Estados Unidos, dados de 2021 indicavam que 4,5% dos adultos eram usuários de CE, um aumento em relação ao ano anterior. Entre adolescentes e jovens adultos, as taxas são ainda mais alarmantes, indicando um crescimento substancial (Cornelius *et al.*, 2023).

Embora os CE não envolvam a combustão do tabaco, a inalação do aerossol expõe o sistema respiratório a uma complexa mistura de produtos químicos, partículas finas (PM) e ultrafinas (UFP), e metais (como cobre, níquel e prata) liberados pelo dispositivo de aquecimento. A composição exata e as concentrações dessas substâncias podem variar dependendo do dispositivo e do e-líquido utilizado (Li *et al.*, 2020). A exposição a esses componentes pode induzir estresse oxidativo, alterações na expressão gênica, inflamação e alterações na função das células epiteliais e imunes das vias aéreas (Tommasi *et al.*, 2019).

Os riscos pulmonares agudos associados ao CE tornaram-se evidentes com o surto de Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico ou *Vaping* (EVALI - *E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury*) (Kligerman *et al.*, 2020).

Paralelamente aos riscos pulmonares diretos, emerge a preocupação sobre o



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



impacto do *vaping* na suscetibilidade a infecções respiratórias e sistêmicas. O tabagismo convencional é um fator de risco bem estabelecido para infecções bacterianas e virais, devido aos seus efeitos imunossupressores locais e sistêmicos (Huttunen; Heikkinen; Syrjänen, 2011). De modo similar, evidências crescentes sugerem que o *vaping* pode comprometer os mecanismos de defesa do hospedeiro. Estudos *in vitro* e *in vivo* indicam que a exposição ao vapor do CE prejudica a função de células imunes cruciais, como macrófagos alveolares e neutrófilos, afetando processos como fagocitose, quimiotaxia e formação de NETs (*Neutrophil Extracellular Traps*) (Corriden *et al.*, 2020). Além disso, o *vaping* pode alterar o microbioma oral e respiratório, bem como danificar a barreira epitelial, potencialmente facilitando a colonização e invasão por patógenos (Sussan *et al.*, 2015).

Apesar dessas evidências preliminares, a relação específica entre o *vaping* e o risco infeccioso – abrangendo infecções virais, bacterianas e fúngicas em diferentes sítios (oral, esofágico, pulmonar) – permanece pouco explorada e compreendida. A literatura científica sobre esse tópico específico ainda é escassa, contrastando com a crescente prevalência do uso de CE. Assim, este trabalho tem como objetivo explorar a relação entre *vaping* e risco infeccioso, com base em uma revisão da literatura focada em estudos que investigam diretamente essa associação.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura do tipo narrativa realizada entre os meses de março e abril de 2025. Realizou-se a busca no MEDLINE (via PubMed) empregando a query (vaping[TI] OR vape[TI] OR vaping[MH]) AND infection[TI] NOT (COVID[TI] OR Sars-COV[TI]). Os critérios de inclusão admitiram artigos em inglês, espanhol ou português, sem restrição de ano. Dada a escassez de material, foram incluídas publicações originais, relatos de caso e revisões narrativas relacionadas a infecções em seres humanos ou modelos



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



experimentais.

Dois autores realizaram, de forma independente, a triagem inicial (feita pela diáde título-resumo) e a leitura completa dos artigos. Divergências foram resolvidas por consenso.

A pesquisa retornou 12 registros, dos quais 10 preencheram os critérios e 2 foram excluídos (uma errata e 1 artigo indisponível).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da heterogeneidade dos desenhos, o corpo da evidência disponível pode ser agrupado em duas hipóteses principais: um possível aumento do risco infeccioso direto, mediado por ação/lesão química/farmacológica ou um aumento indireto do risco infeccioso por lesão pulmonar (EVALI).

Em relação ao aumento do risco direto, Corriden *et al.* (2020) demonstrou que a exposição *in vitro* de neutrófilos humanos ao vapor de CE (com e sem nicotina) prejudica significativamente funções essenciais, como a quimiotaxia, a formação de NETs (armadilhas extracelulares de neutrófilos) e a produção de espécies reativas de oxigênio dessas células, além de diminuir a taxa de fagocitose de bio-partículas bacterianas. Esses achados indicam que o CE pode comprometer a primeira linha de defesa celular contra bactérias (Corriden *et al.*, 2020).

Além disso, estudos *in vitro* e modelos animais sugerem que a exposição ao vapor de CE altera a resposta imune das células epiteliais das vias aéreas. Crue *et al.* (2023), utilizando um modelo de “fatias” de pulmão humano (PCLS) e sequenciamento de RNA (scRNA-seq), mostraram que a exposição ao extrato de vapor de *vapes* (VE) foi capaz de modificar as respostas de genes antivirais (genes responsivos a IFN) e de citocinas pró-inflamatórias (CXCLs, IL-1B) em resposta à infecção pelo vírus Influenza A (IAV) em células epiteliais, fibroblastos e em macrófagos/monócitos (Crue *et al.*, 2023). Outros estudos



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



indicam comprometimento das defesas antivirais e antibacterianas pulmonares em modelos murinos (Sussan *et al.*, 2015).

Estudos epidemiológicos começaram a explorar a ligação entre *vaping* e infecções virais crônicas. Hong e Mainous (2021) e Herndon, Jassal, Cramer (2022), analisando dados do NHANES (Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição, do inglês *National Health and Nutrition Examination Survey*), encontraram uma associação significativa entre o uso atual de CE e a infecção oral por HPV-16 (um subtipo de alto risco para câncer orofaríngeo), mesmo após ajuste para fatores de risco como comportamento sexual e tabagismo convencional. Em conjunto, esses achados sugerem que o *vaping* pode aumentar a suscetibilidade ou persistência da infecção por HPV-16 na mucosa oral, potencialmente por irritação local ou imunossupressão.

Alicea *et al.* (2024) relatam um caso de coinfeção esofágica por *Candida* e HSV em um paciente imunocompetente com histórico de *vaping* intenso e compartilhamento do dispositivo, sugerindo que o *vaping* pode criar um ambiente propício para infecções oportunistas na mucosa orofaríngea e esofágica, possivelmente por dano direto à mucosa ou alterações na microbiota local. A nicotina e outros componentes podem afetar o crescimento de *Candida albicans* e a expressão de genes de virulência (Alicea *et al.*, 2024; Haghighi *et al.*, 2022).

Em relação à lesão pulmonar induzida pelo *vaping* (EVALI ou outras), tais mecanismos podem criar um ambiente pulmonar comprometido, mais suscetível a infecções secundárias ou a uma resposta mais severa a infecções primárias. Há relatos de casos que descrevem infecções pulmonares graves em usuários de CE, muitas vezes com apresentações atípicas ou fulminantes, sugerindo que o *vaping* pode predispor a piores desfechos.

Kooragayalu, El-Zarif, Jariwala (2020) apresentam um caso de pneumonia fulminante por *Mycoplasma pneumoniae* (MPP) em uma jovem de 26 anos com



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



histórico de *vaping*, necessitando de UTI. A presença de macrófagos carregados de lipídios no lavado broncoalveolar (LBA) sugeriu VAPI (*Vaping-associated pulmonary injury*) subjacente, levantando a hipótese de que a lesão pulmonar pelo *vape* tornou a infecção por *Mycoplasma* (geralmente benigna) mais severa.

Yingchoncharoen *et al.* (2023) descrevem um caso complexo de uma jovem grávida (10 semanas) com histórico de *vaping* que desenvolveu pneumotórax espontâneo e SDRA grave devido a coinfeção por Influenza A e Rinovírus, complicada por pneumonia por MRSA. A broncoscopia revelou lesões mucosas consistentes com uso crônico de *vape*. Este caso ilustra a potencial interação deletéria entre *vaping*, gravidez (um estado de relativa imunomodulação) e múltiplas infecções. Outros casos relatados associam *vaping* a pneumonia necrotizante por *Fusobacterium necrophorum* e pneumomediastino espontâneo durante infecção por Influenza B, destacando a diversidade de patógenos e complicações graves observadas em *vapers* (Herndon; Jassal; Cramer, 2022; Nicholson *et al.*, 2021).

Por fim, modelos animais corroboram a hipótese de que o *vaping* exacerba infecções virais. Sivaraman *et al.* (2021) mostraram que a exposição intranasal ao condensado de *vape* aumentou a mortalidade e a patologia pulmonar em camundongos infectados com um coronavírus murino (MHV-A59), sugerindo um papel do *vaping* no aumento da gravidade da doença por coronavírus. Crue *et al.* (2023) também observaram que o vapor de *vape* exacerbou a resposta pró-inflamatória ao vírus Influenza A em PCLS humanas.

Desse modo, sugere-se uma relação preocupante entre o uso de cigarros eletrônicos e um risco aumentado de diversas infecções. Os poucos estudos disponíveis apontam para múltiplos mecanismos pelos quais o *vaping* pode comprometer as defesas do hospedeiro e aumentar a suscetibilidade a patógenos bacterianos, virais e fúngicos.



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



CONCLUSÕES

A principal limitação deste trabalho decorre da escassez de estudos longitudinais e ensaios clínicos randomizados. Muitos dos dados provêm de relatos de casos ou de estudos *in vitro* e em modelos animais, cuja extrapolação para humanos é incerta. Além disso, a heterogeneidade dos produtos de *vaping* (dispositivos, e-líquidos, presença de nicotina/THC/aromatizantes) dificulta a generalização dos achados.

Em conjunto, os resultados disponíveis, embora limitados, convergem para a sugestão de que o *vaping* não é inócuo em relação ao risco infeccioso. Ele parece afetar negativamente a função imune inata (neutrófilos, macrófagos), alterar as respostas epiteliais a patógenos, e pode estar associado a um risco aumentado de infecções orais (Cândida, HSV, HPV-16) e a uma maior gravidade de infecções pulmonares (MPP, Influenza, MRSA, etc.), possivelmente através de mecanismos diretos dos componentes do vapor e/ou indiretos via lesão pulmonar pré-existente ou concomitante. A escassez de trabalhos dedicados especificamente a essa questão ressalta a urgente necessidade de mais pesquisas.

Do ponto de vista clínico e de saúde pública, é fundamental que profissionais de saúde estejam cientes dessa associação potencial e incluam o histórico de *vaping* na avaliação de pacientes com infecções, especialmente aquelas com apresentações atípicas ou graves. A relação entre *vaping* e risco infeccioso configura-se como um desafio emergente que exige vigilância contínua e investigação aprofundada para proteger a saúde da população.

Declaração de IA generativa e tecnologias assistidas por IA no processo de escrita.

Durante a preparação deste trabalho, os autores usaram ChatGPT para revisão ortográfica e melhoria da linguagem. Depois de usar esta ferramenta/serviço, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumiram



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.

REFERÊNCIAS

ALICEA, S. et al. A Case of Vaping-Associated Candida and Herpes Simplex Virus (HSV) Co-infection Causing Esophagitis in an Immunocompetent Patient.

Cureus, vol. 16, no. 5, p. e607, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38903346/>. Acesso em 17 abr. 2025.

CORNELIUS, M.E. et al. Tobacco Product Use Among Adults – United States, 2021. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, vol. 72, 2023.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37141154/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

CORRIDEN, R. et al. E-cigarette use increases susceptibility to bacterial infection by impairment of human neutrophil chemotaxis, phagocytosis, and NET formation. **American Journal of Physiology. Cell Physiology**, vol. 318,

no. 1, p. C205–C214, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31664858/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

CRUE, T. et al. Single cell RNA-sequencing of human precision-cut lung slices: A novel approach to study the effect of vaping and viral infection on lung health.

Innate Immunity, vol. 29, no. 5, p. 61–70, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37306239/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

HAGHIGHI, F. et al. Effect of Cigarette and E-Cigarette Smoke Condensates on Candida albicans Biofilm Formation and Gene Expression. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, vol. 19, no. 8, p.

4626, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35457494/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

HERNDON, Patrick; JASSAL, Japnam S.; CRAMER, John D. Association between E-cigarette use and oral HPV-16 infection. **Oral Oncology**, vol. 125, p.



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



105676, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34942591/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

HONG; MAINOUS. Electronic Cigarette Use and Oral Human Papillomavirus Infection Among US Adult Population: Analysis of 2013-2016 NHANES. **Journal of General Internal Medicine**, vol. 36, no. 5, p. 1454–1456, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32514893/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

HUTTUNEN, R.; HEIKKINEN, T.; SYRJÄNEN, J. Smoking and the outcome of infection. **Journal of Internal Medicine**, vol. 269, no. 3, p. 258–269, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21175903/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

KLIGERMAN, S. et al. Radiologic, Pathologic, Clinical, and Physiologic Findings of Electronic Cigarette or Vaping Product Use-associated Lung Injury (EVALI): Evolving Knowledge and Remaining Questions. **Radiology**, vol. 294, no. 3, p. 491–505, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31990264/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

KOORAGAYALU, Shravan; EL-ZARIF, Samer; JARIWALA, Sunit. Vaping Associated Pulmonary Injury (VAPI) with superimposed Mycoplasma pneumoniae infection. **Respiratory Medicine Case Reports**, vol. 29, p.100997, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32042584/>. Acesso em 17 abr. 2025.

LI, L. et al. Effects of Electronic Cigarettes on Indoor Air Quality and Health. **Annual Review of Public Health**, vol. 41, p. 363–380, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31910714/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

NICHOLSON, T. et al. Do E-cigarettes and vaping have a lower risk of osteoporosis, nonunion, and infection than tobacco smoking? **Bone & Joint Research**, vol. 10, no. 3, p. 188–191, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33709767/>. Acesso em: 17 abr. 2025.



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



ROSE, J. J. et al. Cardiopulmonary Impact of Electronic Cigarettes and Vaping Products: A Scientific Statement From the American Heart Association. **Circulation**, vol. 148, no. 8, p. 703–728, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37458106/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

SIVARAMAN, V. et al. Vaping Exacerbates Coronavirus-Related Pulmonary Infection in a Murine Model. **Frontiers in Physiology**, vol. 12, p. 634839, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34040540/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

SUSSAN, T. E. et al. Exposure to electronic cigarettes impairs pulmonary anti-bacterial and anti-viral defenses in a mouse model. **PloS One**, vol. 10, no. 2, p. e0116861, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25651083/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

TOMMASI, S. et al. Deregulation of Biologically Significant Genes and Associated Molecular Pathways in the Oral Epithelium of Electronic Cigarette Users. **International Journal of Molecular Sciences**, vol. 20, no. 3, p. 738, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30744164/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

YINGCHONCHAROEN, P. et al. Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Secondary to Concomitant Influenza A and Rhinovirus Infection Complicated by Methicillin-resistant Staphylococcus aureus Pneumonia in an Early Pregnancy Patient with Vaping-induced Lung Injury. **Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives**, vol. 13, no. 4, p. 91–96, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10589014/>. Acesso em: 17 abr. 2025.