



COMPONENTES QUÍMICOS DO CIGARRO ELETRÔNICO E SEUS EFEITOS NOCIVOS NOS TECIDOS HUMANOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

Gelson Felisberto Miranda Júnior¹;
Juliana Vidotti de Jesus¹;
Luana Spagnol Mazzardo¹;
Priscila Analú Previato¹;
Vitória Mosa Pulchério¹;
Clóvis Botelho².

¹: Discente de Medicina no Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG).

²: Doutor em Pneumologia. Docente de Medicina no Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG).

RESUMO

Introdução: O uso de cigarros eletrônicos contendo flavorizantes se popularizou entre adolescentes e adultos jovens, impulsionado tanto pela atratividade sensorial quanto pela percepção equivocada de menor risco em comparação ao cigarro convencional. Embora a toxicidade da nicotina seja amplamente documentada, os efeitos biológicos específicos dos compostos aromatizantes permanecem insuficientemente investigados. Diante dessa lacuna, esta revisão sistemática teve como objetivo analisar os principais efeitos biológicos associados ao uso de cigarros eletrônicos contendo flavorizantes na população jovem. **Métodos:** Realizou-se uma revisão sistemática da literatura nas bases PubMed, Scopus e Web of Science, seguindo as diretrizes PRISMA. Foram incluídos estudos publicados entre 2020 e 2025 que avaliaram efeitos biológicos decorrentes da exposição a cigarros eletrônicos com flavorizantes em indivíduos jovens ou em modelos experimentais representativos dessa faixa etária. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, 17 estudos compuseram a análise qualitativa. **Resultados:** Os estudos demonstraram que a exposição a cigarros eletrônicos flavorizados está associada a efeitos multissistêmicos. Observou-se predominância de alterações no sistema respiratório inferior (53%), incluindo inflamação pulmonar e estresse oxidativo. Também foram relatados dano endotelial (35%), presença de metais pesados (29%), alterações cardiovasculares (24%) e comprometimento da cavidade oral (24%). Evidências adicionais indicaram potenciais efeitos genotóxicos e tumorigênicos e repercussões no sistema placentário. **Conclusão:** Os achados reforçam que os cigarros eletrônicos contendo flavorizantes não são isentos de risco e podem desencadear efeitos biológicos relevantes na população jovem. A natureza multissistêmica dos danos observados evidencia a necessidade de regulamentação mais rigorosa dos compostos aromatizantes e de estratégias de prevenção voltadas a adolescentes e adultos jovens.

Palavras-chave: Cigarro Eletrônico; E-cigarettes; Aromatizantes; Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gordon T, Karey E, Rebuli ME, Escobar YNH, Jaspers I, Chen LC. E-cigarette toxicology. *Annu Rev Pharmacol Toxicol*. 2022;62:301-322.
2. Le Foll B, Piper ME, Fowler CD, et al. Tobacco and nicotine use. *Nat Rev Dis Primers*. 2022;8:19.
3. Instituto Nacional de Câncer (INCA). Dispositivos eletrônicos para fumar [Internet]. Brasília: INCA; 2022 May 27 [cited 2026 Feb 2]. Available from: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/tabagismo/dispositivos-eletronicos-para-fumar>
4. Marques P, Piqueras L, Sanz MJ. An updated overview of the impact of e-cigarettes on human health. *Respir Res*. 2021;22(1):151. doi:10.1186/s12931-021-01737-5
5. Omaiye EE, McWhirter KJ, Luo W, Tierney PA, Pankow JF, Talbot P. High concentrations of flavor chemicals are present in electronic cigarette refill fluids. *Sci Rep*. 2019;9(1):2468. doi:10.1038/s41598-019-39550-2
6. Dinu V, Kilic A, Wang Q, et al. Policy, toxicological and physico-chemical considerations on the inhalation of high concentrations of food flavorings. *NPJ Sci Food*. 2020;4:15.
7. Rose JJ, Krishnan-Sarin S, Exil VJ, et al. Cardiopulmonary impact of electronic cigarettes and vaping products: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2023;148(8):703-728. doi:10.1161/CIR.0000000000001160
8. Hamann SL, Kungskulniti N, Charoenca N, Kasemsup V, Ruangkanchanasetr S, Jongkhajornpong P. Electronic cigarette harms: aggregate evidence shows damage to biological systems. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(19):6808. doi:10.3390/ijerph20196808
9. Schmidt C. Nicotine, flavorings, and more: e-cigarette aerosols release toxic metals. *Environ Health Perspect*. 2024;132(2):24002. doi:10.1289/EHP14425
10. Williams M, Ventura J, Loza A, Wang Y, Talbot P. Chemical elements in electronic cigarette solvents and aerosols inhibit mitochondrial reductases and induce oxidative stress. *Nicotine Tob Res*. 2020;22(Suppl 1):S14-S24. doi:10.1093/ntr/ntaa193
11. Zhao D, Aravindakshan A, Hilpert M, Olmedo P, Rule AM, Navas-Acien A, et al. Metal/metalloid levels in electronic cigarette liquids, aerosols, and human biosamples: a systematic review. *Environ Health Perspect*. 2020;128(3):036001. doi:10.1289/EHP5686
12. Lee JW, Kim Y, Kim Y, Yoo H, Kang HT. Smoking in men and women and electronic cigarette use in men are associated with higher risk of elevated blood cadmium levels. *J Korean Med Sci*. 2020;35(2):e15. doi:10.3346/jkms.2020.35.e15



Seminário de Iniciação Científica do Univag (2025-2026)

ISSN 2594-6445

13. Sachdeva J, Karunanathan A, Shi J, Dai W, Kleinman MT, Herman D, et al. Flavoring agents in e-cigarette liquids: a comprehensive analysis of multiple health risks. *Cureus*. 2023;15(11):e48995. doi:10.7759/cureus.48995
14. Kishimoto A, Wu D, O'Shea DF. Predicting health risks associated with vaping through neural network modeling of flavor pyrolysis reactions. *Sci Rep*. 2024;14(1):9591. doi:10.1038/s41598-024-59619-x
15. Husari A, El-Harakeh M, Shihadeh A, Daou MAZ, Bitar H, Karaoghlanian N, et al. Substituting 50% of combustible tobacco smoke exposure with electronic cigarettes or heated tobacco products did not attenuate acute lung injury in an animal model. *Nicotine Tob Res*. 2023;25(7):1361-1368. doi:10.1093/ntr/ntad045
16. Allbright K, Villandre J, Crotty Alexander LE, Zhang M, Benam KH, Evankovich J, et al. The safer cigarette paradox: understanding the pulmonary effects of e-cigarettes. *Eur Respir J*. 2024;63(6):2301494. doi:10.1183/13993003.01494-2023
17. Pushalkar S, Paul B, Li Q, Yang J, Vasconcelos R, Makwana S, et al. Electronic cigarette aerosol modulates the oral microbiome and increases risk of infection. *iScience*. 2020;23(3):100884. doi:10.1016/j.isci.2020.100884
18. Auschwitz E, Almeda J, Andl CD. Mechanisms of e-cigarette vape-induced epithelial cell damage. *Cells*. 2023;12(21):2552. doi:10.3390/cells12212552
19. Kim MD, Chung S, Baumlin N, Qian J, Montgomery RN, Sabater J, et al. The combination of propylene glycol and vegetable glycerin e-cigarette aerosols induces airway inflammation and mucus hyperconcentration. *Sci Rep*. 2024;14(1):1942. doi:10.1038/s41598-024-52317-8
20. Caci G, Selya A, La Rosa GRM, Spicuzza L, Morjaria JB, Geraci G, et al. Respiratory effects of electronic cigarette use in never-smokers: a systematic review. *Clin Med (Lond)*. 2025;25(2):100295. doi:10.1016/j.clinme.2025.100295
21. Carvalho BFDC, Faria NC, Silva KCS, Greenfield E, Alves MGO, Dias M, et al. Alterations in salivary metabolic pathways in Brazilian electronic cigarette users. *Int J Mol Sci*. 2024;25(21):11750. doi:10.3390/ijms252111750Kochvar A,
22. Hao G, Dai HD. Biomarkers of metal exposure in adolescent e-cigarette users: correlations with vaping frequency and flavouring. *Tob Control*. 2025;34(5):579-584. doi:10.1136/tc-2023-058554
23. Seiler-Ramadas R, Sandner I, Haider S, Grabovac I, Dorner TE. Effects of e-cigarette use on organ systems and public health implications. *Wien Klin Wochenschr*. 2021;133(19-20):1020-1027. doi:10.1007/s00508-020-01711-z
24. Alzoubi KH, Khabour OF, Al-Sawalha NA, Karaoghlanian N, Shihadeh A, Eissenberg T. Time course of changes in inflammatory and oxidative biomarkers in lung tissue of mice induced by exposure to electronic cigarette aerosol. *Toxicol Rep*. 2022;9:1484-1490. doi:10.1016/j.toxrep.2022.07.001.



25. Pallazola AM, Rao JX, Mengistu DT, Morcos MS, Toma MS, Stolberg VR, et al. Human lung cDC1 drive increased perforin-mediated NK cytotoxicity in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2021;321(6):L1183-L1193. doi:10.1152/ajplung.00322.2020.
26. Sanou AZ, Ziadeh C, Stahlman S, Clausen SS. Acute respiratory infections among active component service members who use combustible tobacco products and/or e-cigarette/vaping products, U.S. Armed Forces, 2018–2019. *MSMR*. 2020;27(11):2-7.
27. Santiago da Silva AJ, Nunes CE, Laranjeiras LM, Souza C, Almeida H. O uso do cigarro eletrônico e sua correlação com o câncer de boca: revisão de literatura. *Rev Univer Bras*. [Internet]. 2025 [citado 2026 mar 8];2(3). Disponível em: <https://www.revistaub.com/index.php/RUB/article/view/128>