

### IMPACTO DOS CIGARROS ELETRÔNICOS NA DOENÇA PERIODONTAL E NA SAÚDE BUCAL

**Lainy Wendiny da Rocha Ribeiro<sup>1</sup>;**

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG.

<http://lattes.cnpq.br/8387877463463084>

**Anna Beatriz Lopes Vital<sup>2</sup>;**

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG.

<http://lattes.cnpq.br/7270240071731113>

**Gabriel de Oliveira Martins Fernandes<sup>3</sup>;**

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG.

<http://lattes.cnpq.br/3887639110701075>

**Lucas Augusto Fonseca Campos<sup>4</sup>;**

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG.

<http://lattes.cnpq.br/3214102755810001>

**Eduardo Stehling Urbano<sup>5</sup>;**

Departamento de Anatomia ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG.

<http://lattes.cnpq.br/8519709284079939>

**Denise Fonseca Côrtes<sup>6</sup>.**

Departamento de Anatomia ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG.

<http://lattes.cnpq.br/7429479577694705>

**RESUMO:** O uso de cigarros eletrônicos tem sido promovido como uma alternativa menos agressiva aos cigarros convencionais, porém seus impactos na saúde bucal ainda são incertos. Este estudo visa analisar os efeitos dos cigarros eletrônicos na doença periodontal e na microbiota oral. Foram revisados artigos publicados entre 2019 e 2024 nas plataformas PubMed e Scielo, utilizando os descritores “Doença periodontal”, “Cigarros eletrônicos” e “Tabagismo”. Os resultados mostram que os cigarros eletrônicos podem alterar a composição do microbioma oral, aumentando a presença de bactérias patogênicas como *Porphyromonas gingivalis* e *Tannerella forsythia*. Além disso, a exposição aos componentes químicos do vapor eleva os níveis de citocinas pró-inflamatórias, causando danos celulares e tornando o pH salivar mais ácido, o que contribui para a progressão das doenças periodontais. Conclui-se que, apesar de serem considerados uma alternativa menos prejudicial e de ser adequada a realização de pesquisas adicionais para compreensão completa de seus efeitos, os cigarros eletrônicos representam riscos significativos à saúde periodontal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cigarros eletrônicos. Doença periodontal. Microbiota oral.

## IMPACT OF ELECTRONIC CIGARETTES ON PERIODONTAL DISEASES AND ORAL HEALTH

**ABSTRACT:** The electronic cigarettes has been addressed as a less aggressive alternative to conventional cigarettes, however their oral health impact remains still uncertain. This study aims to analyze the effects of e-cigarettes on periodontal disease and oral microbiota. Articles published between 2019 and 2024 on the PubMed and Scielo platforms were reviewed applying the descriptors “Periodontal disease”, “Electronic cigarettes” and “Smoking”. Electronic cigarettes can alter the oral microbiome composition increasing the presence of pathogenic bacteria such as *Porphyromonas gingivalis* and *Tannerella forsythia*. Furthermore, exposure to the vapor chemical components increases the levels of pro-inflammatory cytokines. It leads to cellular damage and makes salivary pH more acidic, which contributes to the periodontal diseases’ progression. Despite being considered a less harmful alternative and to be recommended to carry out additional research to fully understand their effects, electronic cigarettes represent significant risks to periodontal health.

**KEYWORDS:** E-cigarettes. Periodontal disease. Oral microbiota.

### INTRODUÇÃO

O uso dos cigarros eletrônicos, conhecidos como *vaping*, e-cigarros, vaporizadores, *pods*, dentre outros nomes, está se tornando uma alternativa aos cigarros convencionais por serem considerados menos agressivos (Hasan *et al.*, 2024) e como auxiliares na busca para cessar o uso de tabaco. Porém, as evidências da eficácia do uso dos cigarros eletrônicos para a cessação de cigarros convencionais são inconclusivas (Thiem *et al.*, 2023) e seus efeitos reais ainda não estão totalmente elucidados (Hasan *et al.*, 2024).

A cavidade bucal, porção do trato respiratório superior, é a primeira região a ser exposta durante o uso do *vaping*, influenciando diretamente a saúde bucal e, especialmente, a saúde do periodonto (Thiem *et al.*, 2023). O uso dos e-cigarros pode estar associado a uma maior perda de inserção clínica do ligamento periodontal, além de efeitos negativos nas contagens microbianas periodontais, biomarcadores de inflamação e estresse oxidativo (Charde; Ali; Hamdan, 2024).

As doenças periodontais são classificadas como inflamações associadas à atividade bacteriana relacionada à resposta imune do hospedeiro, que pode levar à perda de inserção do tecido conjuntivo e à perda óssea. Conseqüentemente, pacientes fumantes sofrem com as formas mais severas de periodontite (Figueredo *et al.*, 2020).

Os cigarros eletrônicos contêm metais pesados, nitrosaminas, dietilenoglicol e outros contaminantes potencialmente perigosos. Ademais, existem evidências de alteração na diferenciação de miofibroblastos, danos no DNA e aumento de citocinas pró-inflamatórias nos fibroblastos gengivais e no ligamento periodontal, além de alterações no microbioma do periodonto. O tabagismo já é muito reconhecido pelos seus efeitos deletérios à saúde periodontal, por outro lado, as conseqüências da vaporização sobre o periodonto não são

totalmente conhecidas (Charde; Ali; Hamdan, 2024).

Este capítulo explora evidências disponíveis sobre o impacto do *vaping* sobre o periodonto, oferecendo uma análise dos parâmetros periodontais em usuários de cigarros eletrônicos.

## OBJETIVO

Este capítulo tem como objetivo discutir os efeitos dos cigarros eletrônicos na saúde bucal com foco no periodonto, que é o tecido de proteção e sustentação do órgão dental, já que os cirurgiões-dentistas necessitam estar preparados para lidar com o consumo cada vez mais frequente desses dispositivos.

## METODOLOGIA

Os artigos buscados para esta revisão de literatura foram pesquisados nas plataformas PubMed e Scielo, utilizando os descritores “Doença periodontal”, “Cigarros eletrônicos” e “Microbiota oral”. Foram selecionados doze artigos, revisões de literatura, estudos experimentais e artigos de pesquisa, publicados entre os anos de 2019 e 2024. Este é um estudo qualitativo, de natureza aplicada, descritivo e realizado por pesquisa bibliográfica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O impacto que os cigarros convencionais causam na saúde bucal e sistêmica são temas amplamente estudados na literatura há muitos anos, dado ao longo tempo de existência e consumo desse produto. Por outro lado, os cigarros eletrônicos se tornaram populares nas últimas décadas em todo o mundo, especialmente entre os jovens, devido ao marketing de que são saudáveis, seguros e melhor vistos socialmente (Briggs; Bell; Breik, 2021). Desse modo, os efeitos que os cigarros eletrônicos causam na saúde bucal ainda necessitam maiores estudos, entretanto já existem muitas evidências acerca de suas consequências deletérias sobre a saúde periodontal (Figueredo *et al.*, 2020).

Os cigarros eletrônicos são alimentados por meio de uma bateria que aquece um líquido armazenado no interior do dispositivo (e-líquido). Após ser aquecido, um aerossol é liberado, o qual é conhecido como *vaping*, inalado e entra em contato direto com a cavidade bucal. Os ingredientes encontrados nessa substância são os mais variados: aromatizantes, propilenoglicol, glicerol (utilizado como umectante) e nicotina. Segundo o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, diacetil, partículas ultrafinas, compostos orgânicos voláteis como o benzeno e metais pesados como o níquel, estanho e chumbo também fazem parte do composto. Além disso, o propilenoglicol aquecido já foi identificado como cancerígeno pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (Briggs; Bell; Breik, 2021).

A cotinina é um importante biomarcador de presença de nicotina salivar, sendo encontrada em níveis elevados em usuários de cigarros convencionais e eletrônicos,

sugerindo uma exposição elevada a nicotina nesses indivíduos (Hasan *et al.*, 2024).

Em relação ao impacto na saúde periodontal, pesquisas indicam que os usuários de cigarros eletrônicos apresentam um risco significativamente maior de perda óssea em comparação com os não fumantes. Um estudo realizado por Thiem *et al.* (2023) revelou que os usuários de e-cigarros têm 1,67 vezes mais chances de apresentar perda óssea.

### **Citocinas, cigarro eletrônico e doença periodontal**

Os cigarros eletrônicos e os convencionais estão intrinsecamente relacionados ao aumento numérico de doenças periodontais (Aldakheel *et al.*, 2020). Essas doenças são causadas por uma resposta do sistema imunológico do hospedeiro frente à agressão de bactérias patogênicas no organismo (Figueredo *et al.*, 2020). Estudos *in vitro* evidenciaram que os cigarros eletrônicos alteram a diferenciação dos miofibroblastos, causam danos no DNA, estresse oxidativo e elevam os níveis de citocinas pró-inflamatórias nos fibroblastos (Charde; Ali; Hamdan, 2024).

A exposição dos tecidos gengivais, dos fibroblastos do ligamento periodontal e do tecido pulmonar ao vapor dos *pods* foi relacionada ao aumento de IL-6, uma citocina pró-inflamatória, no fluido crevicular gengival, prostaglandinas E2 (PGE2), mediador inflamatório, ciclooxygenase 3 (COX3), variação da enzima ciclooxygenase envolvida na síntese de prostaglandinas, e interleucina tipo 8 (IL-8), quimiocina que atrai e ativa neutrófilos (Shabaib-Adoração *et al.*, 2019; Cichońska *et al.*, 2022). O aumento de citocinas pró-inflamatórias e metaloproteinases de matriz, enzimas proteolíticas, está fortemente associado à destruição do periodonto. A nicotina presente nos e-cigarros propicia o aumento dessas moléculas, potencializando uma resposta inflamatória sobre aquele tecido afetado pelo vapor (Shabil *et al.*, 2024).

O alcaloide nornicotina, um metabólito específico da nicotina, é considerado responsável pelo aumento nas concentrações de citocinas. Do ponto de vista patogênico, acredita-se que a superprodução de citocinas induzida pela nornicotina envolva receptores específicos nas gengivas, conhecidos como RAGE (Receptores para Produtos Finais de Glicação Avançada). Esses receptores interagem com proteínas e/ou lipídios que foram modificados por glicação avançada. Como resultado dessa interação, ocorre uma resposta imune exacerbada, levando à degeneração periodontal, que se manifesta pela destruição do tecido conjuntivo e pela reabsorção óssea mediada por osteoclastos. Em consumidores de cigarros eletrônicos é observado níveis significativamente aumentados de IL-1 $\beta$ , citocina que promove a inflamação e expressão de outras citocinas pro-inflamatórias do sistema imune, e TNF- $\alpha$ , fator de necrose tumoral responsável pela regulação da inflamação e recrutamento de células imunes ao local de infecção (Thiem *et al.*, 2023).

## Microbiota e vaporização

Todo ecossistema possui uma característica fundamental: a capacidade de responder a perturbações ambientais através de mudanças na estrutura, associação e função da comunidade. Atualmente, entende-se que a manutenção da saúde bucal depende de um ecossistema microbiano estável e compatível com a saúde. A disbiose, processo de perda de equilíbrio do ecossistema, pode acarretar uma intensa resposta inflamatória no hospedeiro, desencadeando o desenvolvimento de doenças. Estudos recentes demonstraram os efeitos negativos do tabagismo sobre o microbioma bucal e como ele influencia no desenvolvimento da periodontite (Ganesan *et al.*, 2020).

O consumo de cigarros eletrônicos acarreta alterações salivares, incluindo seu efeito antibacteriano e propriedades antioxidantes, além de causar impactos sobre as bactérias orais, essenciais para a manutenção da homeostase da cavidade bucal (Cichońska *et al.*, 2022).

As bactérias do complexo vermelho, bactérias proteolíticas, como *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*), *Tannerella forsythia* (*T. forsythia*) e *Treponema denticola* (*T. denticola*), além de outros microrganismos, incluindo *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*A. actinomycetemcomitans*) e *Prevotella intermedia* (*P. intermedia*), são geralmente encontradas no biofilme oral subgingival de fumantes em comparação com não fumantes. A presença dessas bactérias patogênicas tem sido relacionada à etiopatogênese da periodontite tanto em fumantes quanto em não fumantes. Presume-se que a colonização de bactérias patogênicas no biofilme oral subgingival seja maior em fumantes de cigarro e usuários de cigarros eletrônicos em comparação com não fumantes (Aldakheel *et al.*, 2020).

A *A. actinomycetemcomitans* e *P. gingivalis* foram frequentemente encontradas no biofilme subgingival de fumantes de cigarro eletrônico e de cigarros convencionais comparado a não fumantes com periodontite ativa. Por outro lado, a *T. denticola* foi mais encontrada no biofilme oral de fumantes de cigarros convencionais e eletrônicos e em não fumantes com periodontite em comparação com não fumantes sem periodontite. Tais resultados sugerem que a nicotina, componente viciante dos e-líquidos e tabaco, modula seletivamente o crescimento de microrganismos periodontopatogênicos no biofilme subgingival de grupos de indivíduos suscetíveis (Aldakheel *et al.*, 2020).

O pH salivar de usuários de cigarros eletrônicos é mais ácido que o de indivíduos não fumantes. Tal fato se deve, provavelmente, aos efeitos que os produtos químicos presentes no vapor do e-cigarro, como, por exemplo, os aldeídos, que ocasionam alterações nas propriedades físico-químicas da saliva (Hasan *et al.*, 2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cigarros eletrônicos, a despeito de serem propagandeados como uma alternativa menos agressiva aos cigarros convencionais, ocasionam impactos negativos significativos na saúde bucal, especialmente no periodonto. Este estudo evidencia que os usuários de cigarros eletrônicos apresentam maior perda de inserção clínica do ligamento periodontal,

alterações no microbioma bucal, aumento de citocinas pró-inflamatórias e danos ao DNA, contribuindo para a deterioração da saúde periodontal.

A análise dos parâmetros periodontais em usuários de cigarros eletrônicos demonstra uma relação direta entre o uso desses dispositivos e o aumento de doenças periodontais. Os resultados apontam para uma maior colonização de bactérias patogênicas no biofilme oral subgengival e um pH salivar mais ácido, fatores que potencializam a inflamação e a destruição dos tecidos periodontais. Esses achados são consistentes com os objetivos do presente estudo, que busca entender os efeitos dos cigarros eletrônicos na saúde bucal.

É crucial que os Cirurgiões-Dentistas estejam cientes dos efeitos deletérios dos cigarros eletrônicos, uma vez que o uso desses dispositivos tende a crescer especialmente entre os jovens. A preparação para lidar com as consequências do consumo dessa substância é indispensável para a prática odontológica. Estudos adicionais são recomendados para aprofundamento da compreensão dos mecanismos biológicos subjacentes aos impactos dos cigarros eletrônicos no periodonto e para desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e tratamento.

A necessidade de uma vigilância contínua e de uma abordagem preventiva por parte dos profissionais de saúde bucal deve ser incentivada. A conscientização sobre os riscos associados ao uso de cigarros eletrônicos deve também ser amplamente disseminada, contribuindo para a promoção da saúde bucal e a prevenção de doenças periodontais.

## REFERÊNCIAS

- ALDAKHEEL, F.M. *et al.* Quantification of pathogenic bacteria in the subgingival oral biofilm samples collected from cigarette-smokers, individuals using electronic nicotine delivery systems and non-smokers with and without periodontitis. **Archives of Oral Biology**, v. 117, p. 104793, set. 2020.
- BINSHABAIB, M. *et al.* Clinical periodontal status and gingival crevicular fluid cytokine profile among cigarette-smokers, electronic-cigarette users and never-smokers. **Archives of Oral Biology**, v.102, p. 212-217, mai. 2019.
- BRIGGS, K; BELL, O; BREIK, O. What should Every dental health professional know about electronic cigarettes? **Australian Dental Journal**, v. 66, n.3, p. 224-233, set. 2021.
- CARVALHO, B.F.C. *et al.* Oral Mucosa and Saliva Alterations Related to Vape. **Clinical and Experimental Dental Research**, v. 10, n.4, p. e926, ago. 2024.
- CHARDE, P.; ALI, L; HAMDAN, N. Effects of e-cigarette smoking on periodontal health: A scoping review. **PLOS Glob Public Health**, v.4, n.3, p. e0002311, Mar. 2024.
- CICHONSKA, D. *et al.* Influence of Electronic Cigarettes on Selected Physicochemical Properties of Saliva. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n.6, p. 3314, mar. 2022.
- FIGUEREDO, C.A. *et al.* The impact of vaping on periodontitis: A systematic review. **Clinical and Experimental Dental Research**, v.7, p. 376-384, jun. 2021.
- GANESAN, S.M. *et al.* Adverse effects of electronic cigarettes on the disease-naive oral

microbiome. **Science Advances**, v. 6, n.22, p. eaaz0108, mai. 2020.

HAJISHENGALLIS, G.; CHAVAKIS, T. Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. **Nature Reviews Immunology**, v. 21, n. 7, p. 426-440, jan. 2021.

HASAN, N.W.M. *et al.* Comparative effects of e-cigarette smoking on periodontal status, salivary pH, and cotinine levels. **BMC Oral Health**, v.24, n.1, p. 861, jul. 2024.

SHABIL, M. The impact of electronic cigarette use on periodontitis and periodontal outcomes: a systematic review and meta-analysis. **BMC Oral Health**, v. 24, n.1, p. 1197, out 2024.

THIEM, D.G.E. *et al.* The impact of electronic and conventional cigarettes on periodontal health - a systematic review and metaanalysis. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, p. 4911-4928, set. 2023.