

# Implicações do uso do cigarro eletrônico “vape” na saúde bucal – síntese de evidências atuais

## Implications of the use of the “vape” electronic cigarette on oral health – summary of current evidence

### Implicaciones del uso del cigarrillo electrónico “vape” en la salud bucal – resumen de la evidencia actual

Larissa Almeida Silva<sup>1</sup>, Gessica Lene Santos Reis<sup>2</sup>, Igor Ferreira Borba de Almeida<sup>3</sup>, Referson Melo dos Santos<sup>4</sup>, Aline de Matos Vilas Boas<sup>5</sup>, Edla Carvalho Lima Porto<sup>6</sup>, Marília de Matos Amorim<sup>7</sup>, Márcio Campos Oliveira<sup>8</sup>

**How to cite:** Silva LA, Reis GLS, Almeida IFB, Santos RM, Boas AMV, Porto ECL. Implications of the use of the “vape” electronic cigarette on oral health – summary of current evidence. REVISA. 2024; 13(3): 661-71. Doi: <https://doi.org/10.36239/revisa.v13.n3.p661a671>

# REVISA

1. Centro Universitário de Excelência. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0009-0002-3454-9563>

2. Centro Universitário de Excelência. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0009-0002-5173-2976>

3. Centro Universitário de Excelência. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-8396-7385>

4. Centro Universitário de Excelência. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8416-2549>

5. Centro Universitário de Excelência. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8402-1244>

6. Centro Universitário de Excelência. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-1664-6511>

7. Centro Universitário de Excelência. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5224-4918>

8. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-1913-0417>

Recebido: 14/04/2023  
Aprovado: 17/06/2023

#### RESUMO

**Objetivo:** Analisar e apontar as implicações do uso dos cigarros eletrônicos na saúde bucal por meio de uma revisão integrativa de literatura. **Método:** Revisão integrativa com busca de dados realizada nas bases, BVS, PubMed e Google Acadêmico, por estudos clínicos em inglês, português e espanhol, publicados entre 2013 e 2023 com dados relevantes sobre as implicações do uso do cigarro eletrônico na saúde bucal. Foram excluídos, os artigos que não respondiam à questão da pesquisa, duplicados, revisão de literatura e estudos com animais. **Resultados:** Os dezoito estudos incluídos nesta pesquisa demonstraram uma variedade de implicações bucais com efeitos periodontais, dentários, microbioma oral, citotóxicos e oncológicos. Sob esse viés, foi relatado que essas sintomatologias foram relativamente menores e temporárias para os fumantes convencionais que mudaram para cigarros eletrônicos. **Conclusões:** Os resultados desta revisão sugerem que uma ampla gama de implicações na saúde bucal pode estar associada ao uso de cigarros eletrônicos, pois contém substâncias tóxicas e não devem ser considerados inofensivos.

**Descritores:** Cigarros eletrônicos; Implicações bucais; Saúde oral; Tabagismo.

#### ABSTRACT

**Objective:** To analyze and highlight the implications of the use of electronic cigarettes on oral health through an integrative literature review. **Method:** Integrative review with data search carried out in the databases, VHL, PubMed and Google Scholar, for clinical studies in English, Portuguese and Spanish, published between 2013 and 2023 with relevant data on the implications of electronic cigarette use on oral health. Articles that did not answer the research question, duplicates, literature reviews and animal studies were excluded. **Results:** The eighteen studies included in this research demonstrated a variety of oral implications with periodontal, dental, oral microbiome, cytotoxic and oncological effects. Under this bias, it was reported that these symptoms were relatively minor and temporary for conventional smokers who switched to electronic cigarettes. **Conclusions:** The results of this review suggest that a wide range of oral health implications may be associated with the use of electronic cigarettes, as they contain toxic substances and should not be considered harmless.

**Descriptors:** Electronic cigarettes; Oral implications; Oral health; Smoking.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar y resaltar las implicaciones del uso de cigarrillos electrónicos en la salud bucal a través de una revisión integrativa de la literatura. **Método:** Revisión integrativa con búsqueda de datos realizada en las bases de datos BVS, PubMed y Google Scholar, de estudios clínicos en inglés, portugués y español, publicados entre 2013 y 2023 con datos relevantes sobre las implicaciones del uso del cigarrillo electrónico en la salud bucal. Se excluyeron artículos que no respondieron a la pregunta de investigación, duplicados, revisiones de literatura y estudios en animales. **Resultados:** Los dieciocho estudios incluidos en esta investigación demostraron una variedad de implicaciones bucales con efectos periodontales, dentales, microbioma bucal, citotóxicos y oncológicos. Bajo este sesgo, se informó que estos síntomas eran relativamente menores y temporales para los fumadores convencionales que cambiaron a los cigarrillos electrónicos. **Conclusión:** Los resultados de esta revisión sugieren que una amplia gama de implicaciones para la salud bucal pueden estar asociadas con el uso de cigarrillos electrónicos, ya que contienen sustancias tóxicas y no deben considerarse inofensivos.

**Descriptores:** Cigarrillos electrónicos; Implicaciones orales; Salud bucal; De fumar.

## Introdução

O tabagismo é considerado a principal causa de morte evitável e um importante problema de saúde pública em todo o mundo, sendo no Brasil, considerado uma doença epidêmica.<sup>1</sup> Desde o seu aparecimento em 2003, o cigarro eletrônico alcançou popularidade mundial, principalmente entre jovens e adultos. Esses dispositivos eletrônicos de liberação de nicotina surgiram como uma alternativa para reduzir os riscos e danos dos cigarros convencionais (CC) e como opção para ajudar na cessação do tabagismo.<sup>2</sup>

O termo "fumar" deu origem ao termo "vaping", que consiste na inalação de um "e-líquido" em aerossol, produzido por um dispositivo eletrônico de vaporização, que não requer combustão, um sistema eletrônico de entrega de nicotina (ENDS). Os cigarros eletrônicos, também conhecidos como, "e-cigs", "vapes" "pods", entre outros nomes, são aparelhos mecânico-eletrônicos alimentados por bateria de lítio que são constituídos predominantemente por propilenoglicol, glicerina, aromatizantes para conferir sabor, bem como, doces, frutas mentol e tabaco, podendo conter ou não nicotina.<sup>3-4</sup>

Dessa forma, esses componentes em conjunto, após a decomposição térmica, atingem primariamente a boca, contribuindo para o desenvolvimento e a potencialização de doenças que afetam o sistema estomatognático bem como, xerostomia, estomatite nicotínica, queilite angular, candidíase hiperplásica, língua pilosa, aumento de placa bacteriana, aumento de bolsa periodontal, perda óssea, lesão cariosa, irritação da mucosa oral, doença periodontal, desmineralização do esmalte dentário e halitose.<sup>5</sup>

O uso desenfreado dos VAPES no que tange à saúde bucal, também está associado às doenças orais e inflamações locais, estresse oxidativo e alterações celulares, no entanto, mesmo sendo menos nocivo comparado aos cigarros convencionais, os e-cigs liberam agentes carcinogênicos e citotóxicos.<sup>6</sup>

Embora comercialmente os cigarros eletrônicos sejam promovidos como uma alternativa mais segura aos cigarros tradicionais faltam dados epidemiológicos de longo prazo que apoiem esta afirmação. As evidências sobre os efeitos na saúde bucal em ensaios clínicos permanecem limitadas, sendo a maioria dos estudos até o momento de pequena escala e frequentemente de desenho transversal, tornando-se necessário mais ensaios clínicos randomizados e controlados para maior evidência sobre essa tendência que agora é uma preocupação de saúde pública.<sup>7</sup>

Diante da relevância desta temática tão atual, nos campos sociais, epidemiológico e clínico, o presente estudo, por meio de uma revisão integrativa de literatura tem como objetivo de analisar e apontar as implicações do uso dos cigarroseletrônicos na saúde bucal.

## Método

O presente estudo tratou-se de uma revisão integrativa de literatura que consistiu em analisar a relação do uso do cigarro eletrônico e as manifestações bucais. Durante a construção desta revisão, foram seguidas as seguintes etapas metodológicas: Identificação do tema e elaboração da pergunta norteadora; Delimitação de critérios de inclusão e exclusão para seleção dos artigos;

Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados, Categorização dos estudos selecionados; Análise e interpretação dos resultados; por fim, Apresentação da síntese do conhecimento.

Para a presente revisão, a questão norteadora foi elaborada pela estratégia PICO, a saber: P (paciente/população): fumantes; I (intervenção) Fumar cigarros eletrônicos; C(controle): não se aplica; O (resultado) alterações nos tecidos biológicos orais. Assim, a pergunta norteadora consistiu em: Quais as implicações bucais causadas pelo uso do cigarro eletrônico?.

Com base na pergunta norteadora, foi feito o levantamento de artigos para a realização da revisão integrativa, no período de fevereiro a agosto de 2023, através de três bases de dados, tais como: *National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google acadêmico.

A busca dos estudos contou com os indexadores presentes no Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e no *Medical Subject Headings* (MESH) da Biblioteca Virtual em Saúde. Com isso, os descritores utilizados para a busca foram: cigarros eletrônicos, dispositivos eletrônicos para fumar, lesões orais, manifestações orais, cavidade oral, vaporização da nicotina, odontologia, manifestações estomatológicas em duas estratégias de busca. Além disso, a interação desses descritores foi realizada pelos operadores booleanos AND e OR, a saber: “manifestações orais and cigarros eletrônicos”, “cavidade oral and cigarros eletrônicos” “periodontite and cigarros eletrônicos” “lesões orais and cigarros eletrônicos”, “saúde oral e cigarros eletrônicos”.

**Quadro 1.** Combinação dos descritores utilizados na busca sistemática e artigos resultantes.

1ª estratégia - PubMed e BVS	(Stomatognathic Diseases [MeSH]) AND (Electronic Nicotine Delivery Systems [MeSH]) OR (oral health [MeSH Terms]) OR oral medicine ([MeSH Terms]) OR oral pathology ([MeSH Terms]) OR mouth diseases [MeSH Terms]) OR melanosis [MeSH Terms] OR melanosis OR periodontal diseases [MeSH Terms] OR "oral health") OR "oral lesions") OR "oral cancer" OR "mucosal lesions") OR tongue) OR cheilitis) OR stomatitis) OR candidiasis) OR leukoplakia) OR periodont* OR gingiv*) OR teeth) OR dental) AND (((((Electronic Nicotine Delivery Systems [MeSH Terms]) OR e-cig*) OR e-smoker*) OR e-cigarette*) OR "electronic cigarette*"))))
2ª estratégia - Google acadêmico	Cavidade oral AND cigarros eletrônicos.

A seleção inicial dos artigos a serem incluídos, foi realizada por duas autoras de forma cega e independente e o terceiro avaliador revisou criticamente a seleção no estudo. Além disso, para cada estudo foram coletadas informações descritivas e quantitativas em uma planilha construída pelas investigadoras, contendo dados referentes à identificação do artigo bem como, título, ano, delineamento do estudo, objetivo, autores e local de busca.

O detalhamento e os resultados das etapas da revisão integrativa foram organizados no Quadro 2.

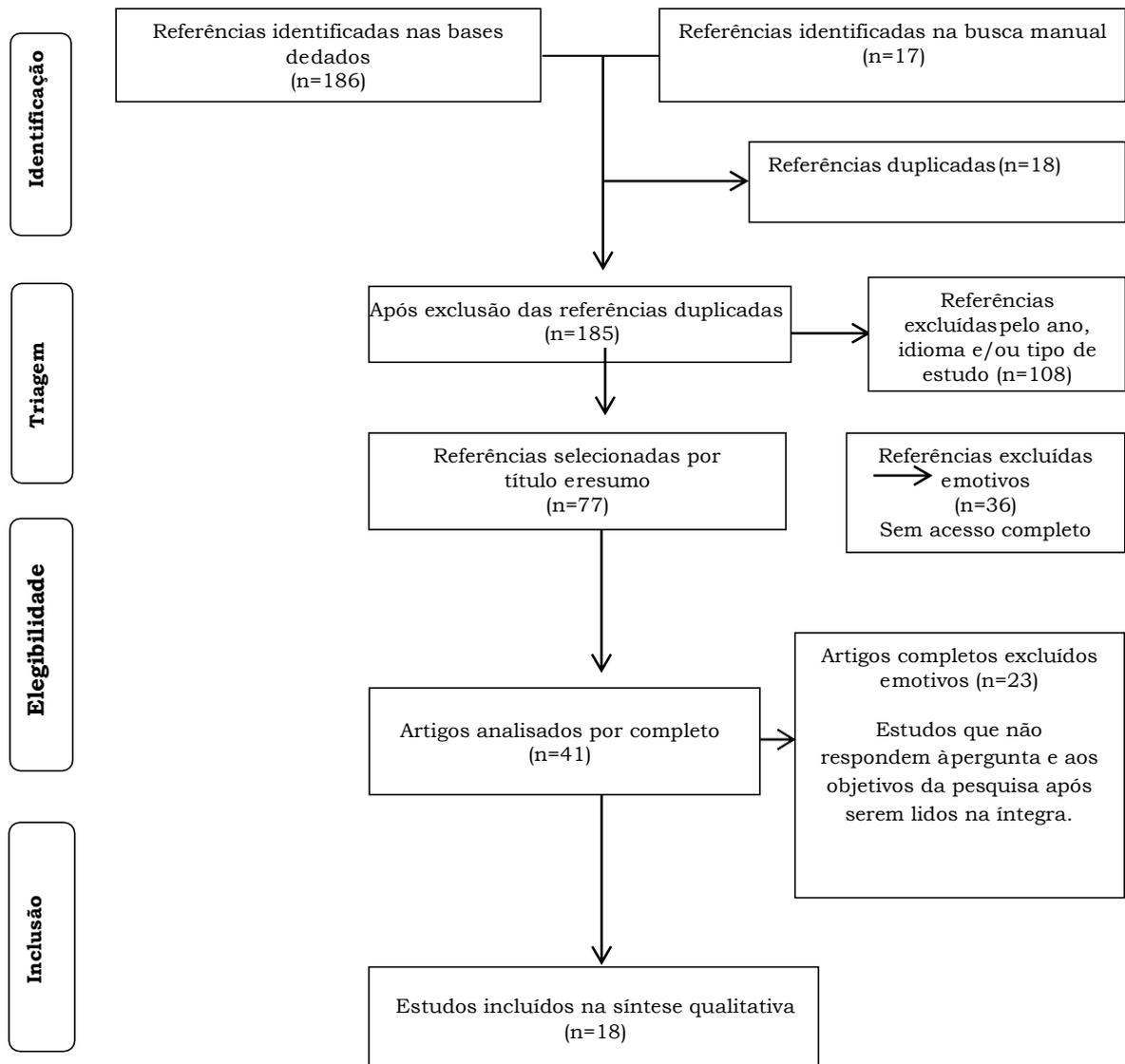
**Quadro 2** - Detalhamento das etapas da revisão integrativa com resultados obtidos.

Etapa	Detalhamento	Resultados
1ª	Tema	Implicações do uso do cigarro eletrônico “vape” na saúde bucal
	Pergunta norteadora	Quais as implicações bucais causadas pelo uso do cigarro eletrônico?
	Objetivo	Realizar uma revisão integrativa da literatura sobre as implicações bucais causadas pelo uso do cigarro eletrônico.
	Estratégia de busca	1. Detalhada no Quadro I. 2. Oral cavity and eletronic cigarettes
	Descritores no DECS/MESH	Cigarros eletrônicos. Cavidade oral. Saúde oral. (DECS) Eletronic cigarettes. Oral cavity. Oral health. (MESH)
	Biblioteca Virtuais	1. Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) 2. PubMed 3. Google acadêmico
2ª	Período de coleta de dados	Fevereiro a agosto de 2023
	Critérios de inclusão	1. Artigos com correlação com saúde oral 2. Dados relevantes sobre os efeitos do cigarro eletrônico na cavidade oral 3. Texto completo disponível 4. Idioma em inglês, português e espanhol 5. Publicado nos últimos 10 anos
	Critérios de exclusão	1. Artigo duplicado 2. Revisão de literatura 3. Artigos que não respondiam à questão da pesquisa 4. Artigos relacionados a outras áreas da saúde 5. Estudos com animais
3ª	Número de trabalhos selecionados	18
4ª	Delineamento do estudo com a análise dos trabalhos científicos investigados	Ensaio clínico controlado randomizado Estudo in vivo Coorte Revisão sistemática da literatura
5ª	Análise, interpretação	Os resultados desta etapa estão presentes nas seções resultados e discussão do presente trabalho.

## Resultados

A Figura 1 representa um fluxograma do processo de seleção dos estudos incluídos e do resultado da estratégia de busca da presente revisão. As principais informações das publicações incluídas foram organizadas no Quadro 3.

**Figura 1** - Fluxograma do resultado da estratégia de busca e seleção dos estudos de acordo com recomendação PRISMA.



Fonte: autoria própria (2023)

**Quadro 3.** Síntese dos artigos publicados sobre as manifestações bucais com o uso de cigarro eletrônico (continua)

<b>Autor/Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
El-Sakhawy et al., 2023 <sup>8</sup>	Investigar a associação oral, como um dos agentes etiológicos da estomatite protética em fumantes eletrônicos.	Mostrou-se que fumar afeta a saúde bucal como (anormalidade na mucosa oral, úlceras na boca, mau hálito e sensação de boca seca e cândida).	O estudo concluiu que o tabagismo foi uma correlação positiva significativa com a presença de <i>Candida</i> na cavidade oral.
Thiem et al., 2023 <sup>9</sup>	Esta revisão sistemática e meta-análise tiveram como objetivo examinar os efeitos dos cigarros eletrônicos na saúde periodontal em comparação com a fumaça do cigarro convencional e uma população não fumante.	Foi constatado que os fumantes de cigarro eletrônico tiveram um índice de placa, profundidade de sondagem, perda de inserção e perda óssea marginal menor comparado com os fumantes de cigarro convencional.	Concluiu-se que o uso do cigarro eletrônico pode ser considerado uma alternativa mais saudável ao tabagismo no que diz respeito à saúde periodontal. Mesmo assim, também foram observados efeitos nocivos na saúde periodontal.
Catala-Valentin et al., 2022 <sup>10</sup>	Avaliar as consequências da exposição ao aerossol do e-cig em espécies comensais e patogênicas selecionadas.	Os aerossóis de e-cigs desregulam a homeostase bacteriana oral, suprimindo o crescimento de comensais e, aumentando a formação de biofilme do patógeno <i>S. mutans</i> .	A exposição ao aerossol do cigarro eletrônico impede o crescimento de dois comensais estreptococos e aumenta a formação de biofilme, hidrofobicidade e ligação ao patógeno <i>S. mutans</i> .
Cichonska et al., 2022 <sup>11</sup>	Investigação piloto para observar se houve alguma alteração nas bactérias orais dos usuários de cigarro eletrônico.	A co-ocorrência de bactérias comensais e patogênicas da cavidade oral em vapers foi maior do que em fumantes de cigarros tradicionais.	O uso de e-cigs causou alterações nas bactérias orais patogênicas em comparação com fumantes de cigarros tradicionais e não fumantes.
Thomas et al., 2022 <sup>12</sup>	Estudo longitudinal para analisar os efeitos adversos do uso de cigarros eletrônicos na saúde periodontal.	O microbioma dos vapers no qual manteve uma comunidade microbiana subgingival única, enriquecida em <i>Fusobacterium</i> e <i>Bacteroidales</i> .	Os e-cigs promovem um microbioma periodontal único, um estado heterogêneo estável apresentando desafios únicos à saúde bucal.
Xu et al., 2022 <sup>7</sup>	Explorar os efeitos dos E-líquidos e sabores na formação e crescimento de biofilmes e investigar o mecanismo de inibição.	Os agentes aromatizantes	O estudo evidenciou que os E-líquidos com sabor, são mais prejudiciais à formação de biofilme e ao crescimento de bactérias comensais orais.
Wasfi et al., 2022 <sup>13</sup>	O objetivo foi atualizar os resultados crônicos da saúde associados ao uso de cigarros eletrônicos.	A saúde bucal periodontal mostrou um pior diagnóstico de doenças gengivais, perda óssea ou doença periodontal de vapers.	Os vapers mostraram parâmetros periodontais piores em usuários diários do que em não fumantes.
Figueredo et al., 2021 <sup>14</sup>	Revisar sistematicamente a literatura sobre o impacto do vaping na periodontite.	Evidenciou o aumento da placa, perda óssea marginal, profundidade da bolsa e redução do sangramento à sondagem em usuários de e-cig.	Os resultados disponíveis apontam para um aumento da destruição do periodonto levando ao desenvolvimento da periodontite.

**Quadro 3.** Síntese dos artigos publicados sobre as manifestações bucais com o uso de cigarro eletrônico (conclusão)

<b>Autor/ Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Rouabhia et al., 2020 <sup>15</sup>	Avaliar o efeito dos e-cigs no crescimento de <i>S. mutans</i> , biofilme e na expressão de genes de virulência.	Aumento no crescimento de <i>S. mutans</i> com e-cigs e aumento na massa do biofilme após seis exposições a e-cigs em nicotina.	Os e-cigs aumentaram o crescimento de <i>S. mutans</i> e a expressão de genes virulentos. Os e-cigs promove a foras superfícies dos dentes.
Yang et al., 2020 <sup>16</sup>	Reviar sistematicamente as evidências de pesquisas disponíveis sobre o impacto do uso de cigarros eletrônicos na saúde bucal.	Efeitos na boca, efeitos na garganta, periodontais, dentários, citotóxicos, genotóxicos e oncológicos, efeitos no microbioma oral e lesões traumáticas.	Embora a mudança para e-cigs possa mitigar a sintomatologia em fumantes convencionais, o uso mostrou uma gama de sequelas de saúde bucal.
Alanazi et al., 2019 <sup>17</sup>	Avaliar o impacto dos e-cigs no crescimento de <i>C. albicans</i> que pode aumentar o risco de candidíase oral.	Foi observado um aumento no crescimento de <i>C. albicans</i> , altos níveis de quitina. Em contato com células epiteliais gengivais.	Os cigarros eletrônicos podem interagir com <i>C. albicans</i> para promover a sua patogênese, o que pode aumentar o risco de candidíase oral.
Flach et al., 2019 <sup>18</sup>	Avaliar sistematicamente a associação entre e-cigs e câncer de cabeça e pescoço, sobre os efeitos carcinogênicos dos e-cigs.	Alguns relatórios sugeriram danos no DNA após a exposição a e-cigs devido ao aumento do estresse oxidativo.	Nossa revisão descreve os perigos potenciais associados ao uso de cigarros eletrônicos e seu papel nos cânceres de NH.
Hollyday et al., 2019 <sup>19</sup>	Revisão sistemática para avaliar os efeitos <i>in vitro</i> da nicotina na gengiva humana, noliamento periodontal e nas células epiteliais.	Os efeitos podem ser observados em uma gama de concentrações de nicotina, mas os resultados foram frequentemente contraditórios.	Houve evidências limitadas e contraditórias dos efeitos da nicotina na fixação do ar, proliferação e produção de mediadores inflamatórios.
Ralho et al., 2019 <sup>4</sup>	Revisão sistemática que visa avaliar os efeitos adversos dos e-cigs na saúde bucal.	Estomatite nicotínica, língua pilosa e queilite angular em consumidores de e-cigs.	os cigarros eletrônicos são menos prejudiciais que os cigarros convencionais.
Tommasi et al., 2019 <sup>6</sup>	Caso controle para investigar a regulação de genes e vias moleculares em células orais de usuários de e-cigs e fumantes convencionais.	As análises revelaram que o "câncer" era a principal doença associada aos genes desregulados.	Concluiu-se que a desregulação
Kim et al., 2018 <sup>20</sup>	Estudo <i>in vitro</i> , investigou mudanças no potencial cariogênico nas superfícies dos dentes são expostas a aerossóis de e-cigs.	A exposição a aerossóis aromatizados levou a um aumento na formação de biofilme e a uma diminuição na dureza do esmalte.	Os aerossóis têm alto teor de sacarose, gelatinosos e bebidas ácidas que pode aumentar o risco de potencial cariogênico.
Bardellini et al., 2017 <sup>21</sup>	Caso controle para avaliar as características das lesões da mucosa oral (LMO).	A estomatite nicotínica, a língua pilosa e a queilite angular resultaram ser mais comuns.	Aumento da prevalência de três tipos específicos de OML entre os consumidores de CE.
Sundar et al., 2016 <sup>22</sup>	Estudo <i>in vitro</i> , avaliou a relação entre o uso de e-cigs com substâncias aromatizantes e sua relação com respostas inflamatórias.	os e-cigs com aromatizantes aumenta o estresse oxidativo e libera citocinas inflamatórias em fibroblastos do ligamento periodontal humano.	Concluiu-se que o aumento do estresse oxidativo, as respostas pró-inflamatórias podem resultar em reparo desregulado nas células periodontais.

## Discussão

O uso do cigarro eletrônico foi popularizado nos últimos anos, tornando-se tendência para os jovens e adultos, sendo altamente viciante, devido às substâncias presentes, principalmente a nicotina. Os malefícios dessa prática são amplamente conhecidos por estudos recentes que demonstram a implicação do uso do cigarro eletrônico na cavidade oral.<sup>16</sup>

Em primeira análise, cabe inferir que dos 18 estudos, 5 abordaram sobre a saúde periodontal<sup>14,9,12,13,16</sup>, levantando a noção de que o uso do cigarro eletrônico promove um microbioma periodontal único. Diante disso, os usuários de e-cigs tiveram um índice de placa, profundidade de sondagem, perda de inserção e perda óssea marginal menor comparado com os fumantes de cigarros convencionais, porém, com uma saúde periodontal pior do que em não fumantes, levando ao desenvolvimento da periodontite.

O microbioma oral é dominado por *Streptococcus spp* comensal oral. Os aerossóis de e-cig têm o potencial de desregular a homeostase bacteriana oral, suprimindo o crescimento de comensais e, ao mesmo tempo, aumentando a formação de biofilme do patógeno oportunista *S. mutans*. Com isso, constatou-se que os cigarros eletrônicos causam disbiose ao afetar o crescimento dos comensais orais, permitindo o crescimento de patógenos oportunistas.<sup>10</sup>

O microbioma dos vapers existe como um estado intermediário entre o do fumante convencional e o do não fumante com mais semelhanças com o estado do fumante convencional<sup>12,7</sup>. Em contrapartida, outros autores relataram que os usuários de vaporizadores têm resultados mais próximos dos não fumantes do que os fumantes de cigarros convencionais.<sup>14</sup>

Desse modo, os aerossóis têm propriedades físico-químicas semelhantes às de doces com alto teor de sacarose, gelatinosos e bebidas ácidas que, além de aumentar o risco de potencial cariogênico, os aerossóis aromatizados aumentaram a formação de biofilme e houve uma diminuição na dureza do esmalte em comparação com controles sem sabor.<sup>20</sup>

Dentre a variedade de sabores dos cigarros eletrônicos, foi demonstrado que concentrações aumentadas de mentol têm maior probabilidade de causar irritação da mucosa oral do que concentrações aumentadas de nicotina. Além disso, evidenciaram sintomas com efeitos na boca, garganta, dentários, citotóxicos e efeitos no microbioma oral.<sup>9,16</sup>. Nesse sentido, os estudos evidenciaram que os e-liquidos com sabor são mais prejudiciais à formação de biofilme e ao crescimento de bactérias comensais orais.<sup>7,10,15</sup>

Durante a vaporização desses dispositivos, é gerada uma onda de calor que pode causar lesões na mucosa oral. Foram detectadas nove lesões diferentes, sendo estomatite nicotínica, língua pilosa e queilite angular mais prevalentes entre os consumidores do CE, não havendo diferenças significativas entre ex-fumantes.<sup>4,21</sup>

A exposição das células do epitélio oral ao vapor de cigarro eletrônico ocasiona a desregulação de genes criticamente importantes, aumenta o estresse oxidativo, e liberação de citocinas inflamatórias em fibroblastos do ligamento periodontal. Em consequência disso, estudos apresentaram danos no DNA, o que aumentou os efeitos carcinogênicos elevando o risco de câncer de cabeça e pescoço.<sup>6,18,19,22</sup>

Em consequência da alteração morfológica e celular, estudos concluíram

que houve uma correlação positiva significativa entre os cigarros eletrônicos e a candidíase hiperplásica, provocada pelo aumento no crescimento *Candida albicans*, como um dos agentes etiológicos da estomatite protética em fumantes eletrônicos.<sup>8,17</sup> Em contrapartida, segundo Cichonska, *et al.*<sup>11</sup>, não houve diferenças estatisticamente significativas na presença de *Candida albicans*. No entanto, revelou uma colonização mais frequente da cavidade oral por *Candida spp.* entre usuários de cigarros eletrônicos e fumantes tradicionais em comparação com não fumantes.

Embora a mudança para cigarros eletrônicos possa mitigar a sintomatologia oral em fumantes convencionais, o uso mostrou uma ampla gama de sequelas de saúde bucal.<sup>16</sup>

## Conclusão

O uso dos cigarros eletrônicos pode estar associado a lesões da mucosa oral, alterações no microbioma oral, danos dentários, e periodontais e que os e-líquidos possuem propriedades citotóxicas. Com isso, destaca-se a necessidade de continuar desenvolvendo cada vez mais estudos clínicos randomizados e controlados que evidencie essas consequências a longo prazo.

Além disso, são necessárias campanhas de orientação e alertas nos meios de comunicação sobre os riscos deste produto, e uma melhor formação dos profissionais de saúde para educar os pacientes sobre os efeitos do uso do cigarro eletrônico. É responsabilidade do cirurgião-dentista fornecer orientações sobre cuidados e prevenção em relação aos malefícios que os cigarros eletrônicos representam à saúde bucal e sistêmica do indivíduo, os quais podem ser agravados pelo consumo frequente.

## Agradecimento

Esse estudo foi financiado pelos próprios autores.

## Referências

1. World Health Organization. **International Classification of Diseases 11th Revision**. The global standard for diagnostic health information. Available at: <https://icd.who.int/en> Access in: 11 Fev. 2024.
2. Barradas ASM, Soares TO, Marinho AB, Santos RGS, Silva LIA. Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. *Global Clinical Research Journal*, v. 1, n. 1, p. e8-e8, 2021. Doi: <https://doi.org/10.5935/2763-8847.20210008>
3. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n.º 46, de 28 de agosto de 2009. Proíbe a comercialização, a importação e a propaganda de quaisquer dispositivos eletrônicos para fumar, conhecidos como cigarro eletrônico. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_46\\_2009\\_COMP.pdf...](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_46_2009_COMP.pdf...) Acesso em: 28 fev. 2024.

4. Ralho A, Coelho A, Ribeiro M, Paula A, Amaro I, Sousa J, et al. Effects of Electronic Cigarettes on Oral Cavity: A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract*. 2019 Dec;19(4):101318. Doi: 10.1016/j.jebdp.2019.04.002. Epub 2019 Apr 8. PMID: 31843181.
5. Menezes IL, Sales JM, Azevedo JKN, Figueirêdo Junior EC, Marinho SA. Cigarro Eletrônico: Mocinho ou Vilão?. *Revista Estomatológica Herediana*, v. 31, n. 1, p. 28-36, 2021. DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v31i1.3923>
6. Tommasi S, Caliri AW, Caceres A, Moreno DE, Li M, Chen Y et al. Deregulation of biologically significant genes and associated molecular pathways in the oral epithelium of electronic cigarette users. *International journal of molecular sciences*, v. 20, n. 3, p. 738, 2019. DOI: 10.3390/ijms20030738
7. Xu CP, Palazzolo DL, Cuadra GA. Mechanistic Effects of E-Liquids on Biofilm Formation and Growth of Oral Commensal Streptococcal Communities: Effect of Flavoring Agents. *Dentistry Journal*, v. 10, n. 5, p. 85, 2022. DOI: 10.3390/dj10050085
8. El-Sakhawy MA, El-Sehrawy MG, Waggiallah HA, Ibrahim AM, Ateya AAE. Appraisal and characterization of candida load isolated from the oral cavity of smokers. *Saudi J Biol Sci*. 2023 Jun;30(6):103657. doi: 10.1016/j.sjbs.2023.103657. Epub 2023 Apr 23. PMID: 37187935; PMCID: PMC10176073.
9. Thiem DGE, Donkiewicz P, Rejaey R, Wiesmann-Imilowski N, Deschner J, Al-Nawas B, et al. The impact of electronic and conventional cigarettes on periodontal health-a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2023 Sep;27(9):4911-4928. doi: 10.1007/s00784-023-05162-4. Epub 2023 Aug 1. PMID: 37526741; PMCID: PMC10492702.
10. Catala-Valentin A, Bernard JN, Caldwell M, Maxson J, Moore SD, Andl CD. E-Cigarette Aerosol Exposure Favors the Growth and Colonization of Oral *Streptococcus mutans* Compared to Commensal Streptococci. *Microbiol Spectr*. 2022 Apr 27;10(2):e0242121. doi: 10.1128/spectrum.02421-21. Epub 2022 Apr 4. PMID: 35377225; PMCID: PMC9045065.
11. Cichońska D, Kusiak A, Piechowicz L, Świetlik D. A pilot investigation into the influence of electronic cigarettes on oral bacteria. *Postepy Dermatol Alergol*. 2021 Dec;38(6):1092-1098. doi: 10.5114/ada.2020.100335. Epub 2022 Jan 7. PMID: 35126020; PMCID: PMC8802959.
12. Thomas SC, Xu F, Pushalkar S, Lin Z, Thakor N, Vardhan M, Flaminio Z, et al. Electronic Cigarette Use Promotes a Unique Periodontal Microbiome. *mBio*. 2022 Feb 22;13(1):e0007522. doi: 10.1128/mbio.00075-22. Epub 2022 Feb 22. PMID: 35189698; PMCID: PMC8903898.
13. Wasfi RA, Bang F, de Groh M, Champagne A, Han A, Lang JJ, et al. Chronic health effects associated with electronic cigarette use: A systematic review. *Front Public Health*. 2022 Oct 6;10:959622. doi: 10.3389/fpubh.2022.959622. PMID: 36276349; PMCID: PMC9584749.
14. Figueredo CA, Abdelhay N, Figueredo CM, Catunda R, Gibson MP. The impact of vaping on periodontitis: A systematic review. *Clin Exp Dent Res*. 2021 Jun;7(3):376-384. doi: 10.1002/cre2.360. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33274850; PMCID: PMC8204026.
15. Rouabhia M, Semlali A. Electronic cigarette vapor increases *Streptococcus mutans*

growth, adhesion, biofilm formation, and expression of the biofilm-associated genes. *Oral Dis.* 2021 Apr;27(3):639-647. doi: 10.1111/odi.13564. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32683796.

16. Yang I, Sandeep S, Rodriguez J. The oral health impact of electronic cigarette use: a systematic review. *Crit Rev Toxicol.* 2020 Feb;50(2):97-127. doi: 10.1080/10408444.2020.1713726. Epub 2020 Feb 11. Erratum in: *Crit Rev Toxicol.* 2020 Apr 14;:1. PMID: 32043402.

17. Alanazi H, Semlali A, Chmielewski W, Rouabhia M. E-Cigarettes Increase *Candida albicans* Growth and Modulate its Interaction with Gingival Epithelial Cells. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Jan 21;16(2):294. doi: 10.3390/ijerph16020294. PMID: 30669681; PMCID: PMC6352080.

18. Flach S, Maniam P, Manickavasagam J. E-cigarettes and head and neck cancers: A systematic review of the current literature. *Clin Otolaryngol.* 2019 Sep;44(5):749-756. doi: 10.1111/coa.13384. Epub 2019 Jul 23. PMID: 31148389.

19. Holliday RS, Campbell J, Preshaw PM. Effect of nicotine on human gingival, periodontal ligament and oral epithelial cells. A systematic review of the literature. *J Dent.* 2019 Jul;86:81-88. doi: 10.1016/j.jdent.2019.05.030. Epub 2019 May 25. PMID: 31136818.

20. Kim SA, Smith S, Beauchamp C, Song Y, Chiang M, Giuseppetti A, et al. ariogenic potential of sweet flavors in electronic-cigarette liquids. *PLoS One.* 2018 Sep 7;13(9):e0203717. doi: 10.1371/journal.pone.0203717. PMID: 30192874; PMCID: PMC6128655.

21. Bardellini E, Amadori F, Conti G, Majorana A. Oral mucosal lesions in electronic cigarettes consumers versus former smokers. *Acta Odontol Scand.* 2018 Apr;76(3):226-228. doi: 10.1080/00016357.2017.1406613. Epub 2017 Nov 21. PMID: 29161938.

22. Sundar IK, Javed F, Romanos GE, Rahman I. E-cigarettes and flavorings induce inflammatory and pro-senescence responses in oral epithelial cells and periodontal fibroblasts. *Oncotarget.* 2016 Nov 22;7(47):77196-77204. doi: 10.18632/oncotarget.12857.

**Autor de correspondência**

Igor Ferreira Borba de Almeida  
Centro Universitário de Excelência  
Avenida Noide Cerqueira, s/n. CEP: 44085-370.  
Feira de Santana, Bahia, Brasil.  
[borbadealmeidaigor@gmail.com](mailto:borbadealmeidaigor@gmail.com)