

OS IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DO CIGARRO ELETRÔNICO NA SAÚDE ORAL

THE IMPACTS OF ELECTRONIC CIGARETTE USE ON ORAL HEALTH

Luiza Iolanda de Carvalho¹; Gilberto Ferreira²; Thais Labuto²

Descritores: Cigarro eletrônico; Vapor do cigarro eletrônico; Nicotina

Keyword: Electronic cigarette; E-Cigarette Vapor; Nicotine

RESUMO

O cigarro eletrônico foi criado com o intuito de substituir o cigarro convencional e, assim colaborar com o abandono do tabagismo, acreditando-se que o mesmo seria menos prejudicial à saúde. Entretanto, o dispositivo conta com uma série de fatores contribuintes para o usuário tornar do seu uso um hábito, como: a ausência do odor desagradável deixado em comparação ao cigarro convencional, a sua variedade de sabores atrativos e a presença da nicotina, relacionada com diversas patologias que acometem o organismo, especialmente a cavidade oral. Estudos apontam que o vapor do cigarro eletrônico é capaz de causar prejuízos à cavidade oral afetando a mucosa e tecidos dentários. Assim sendo, este trabalho teve como principal objetivo analisar os possíveis efeitos do cigarro eletrônico na saúde oral através de uma revisão de literatura. O material pesquisado foi selecionado através do banco de dados PUBMED. A análise da literatura pesquisada nos permitiu concluir que: o cigarro eletrônico conta com uma pluralidade de componentes químicos capazes de trazer prejuízos à saúde oral, podendo causar um desequilíbrio na fisiologia salivar, resultando em doenças da cavidade oral. Da mesma forma, alguns desses componentes químicos são considerados como carcinogênicos, e alguns podem ser responsáveis por quebras de fitas de DNA, desencadeando a formação de células patogênicas, podendo levar à formação de lesões malignas.

ABSTRACT

The electronic cigarette was created with the intention of replacing the conventional cigarette, thus aiding in quitting the addiction, believing it could be less harmful to health. However, the device has several contributing factors that make its use into a habit for the user, such as the absence of the unpleasant odor left by the conventional cigarette, its variety of attractive flavors, and the presence of nicotine, which is associated with various pathologies that affect the body, especially the oral cavity. Studies indicate that the vapor from electronic cigarettes can damage the oral cavity, affecting the mucosa and dental tissues. Therefore, this study aimed to analyze the possible effects of electronic cigarettes on oral health through a literature review. The researched material was selected from the PUBMED database. The analysis of the reviewed literature allowed us to conclude that electronic cigarettes contain a plurality of chemical components capable of harming oral health, potentially causing an imbalance in salivary physiology, resulting in inflammatory diseases of the oral cavity. Additionally, some of these chemical components are considered possible carcinogens, and some may be responsible for DNA strand breaks, triggering the formation of pathogenic cells, potentially leading to the development of malignant lesions.

1 Acadêmica do 10º período do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO - 2024.

2 Professor - Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

INTRODUÇÃO

O tabaco surgiu no continente americano há cerca de 2.000 anos. Os povos originários utilizavam a planta para fumo e outras finalidades, como comer, beber, mascar e aplicar sobre o corpo. Mais tarde, no século XVII, o tabaco se tornou produto de exportação e chegou ao continente europeu sendo cultivado pela família real portuguesa. Nesse período, o tabaco também era utilizado de forma medicinal, pois acreditava-se que a planta possuía propriedades curativas e era conhecida como “erva santa”. Suas utilizações incluíam aplicação para dores no peito, abdômen, vermes ou até mesmo piolho. (Câmara dos deputados, 2005; Viotti, 2020).

Posteriormente, no século XVII, com o evento da Revolução Industrial surgiram as primeiras fábricas de cigarro, que fomentaram ainda mais a prática do fumo. Já no século XX, durante as guerras mundiais, o tabaco era consumido para relaxamento e combate à ansiedade. (Câmara dos deputados, 2005). Pouco tempo depois, o cinema vivia o seu ápice concomitante à influência do cigarro, o qual era exposto nas mídias em mãos de protagonistas e heróis, transmitindo uma imagem de “glamour”, sensualidade e poder. (Barata, 2003; Costa, 2010;). Vale ressaltar que nessa época ainda não se tinha conhecimento acerca dos malefícios do tabaco ou do cigarro, o que veio à tona somente na década de 1950. (Zamboni, 2002).

Assim como nos tempos do ápice de Hollywood, hoje vivemos um momento similar, onde os cigarros eletrônicos se tornaram uma febre entre os jovens. O fato de o “vape” apresentar uma variedade de sabores agradáveis o tornou extremamente atraente, ainda mais tendo em vista a falsa ideia propagada de que ele não traria malefícios à saúde. Vale destacar que as mídias sociais foram responsáveis por impulsionar a popularidade do produto, causando curiosidade nos internautas. (Câmara dos deputados, 2005).

Em 2003, o chinês Hon Lik criou o artefato, com o intuito de substituir o cigarro convencional, e assim colaborar com o abandono do vício, acreditando que o mesmo era menos prejudicial à saúde. Este novo produto tratava-se de um aparelho que transforma um líquido, também conhecido como essência, em aerossol o qual é tragado pelo usuário. Ainda que o dispositivo eletrônico de fumo tenha sido proibido em 2009 pela ANVISA, não é difícil de encontrá-lo sendo comercializado. (Câmara dos deputados, 2005; INCA, 2022; ANVISA, 2023).

Nessa continuidade, cabe destacar que o cigarro eletrônico soma uma série de fatores contribuintes para o usuário tornar do seu uso um hábito, como: a ausência do odor desagradável deixado em comparação ao cigarro convencional, a sua variedade de sabores atrativos e a presença da nicotina, substância apontada em diversos estudos que comprovam a sua capacidade de gerar dependência fisiológica ou psicológica, além da sua relação com diversas patologias que acometem o organismo, especialmente a cavidade oral. (Barufaldi *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2023).

No ano de 2019 foi caracterizada a doença EVALI, traduzida como: lesão pulmonar induzida pelo cigarro eletrônico. Trata-se de uma insuficiência respiratória em consequência da utilização do cigarro eletrônico, que vem acompanhada de sintomas como vômitos, náuseas, dor abdominal e dificuldade de respirar. Dependendo do grau de acometimento do paciente a intubação pode ser necessária. Portanto, trata-se de uma doença grave que deve ser seriamente considerada, uma vez que muitos usuários negligenciam o uso do dispositivo de fumo. (SBPT, 2019; Winnicka; Shenoy, 2020).

O cigarro eletrônico conta com uma pluralidade de substâncias como propilenoglicol, glicerina e metais pesados (cromo, cádmio e níquel) que uma vez combinadas podem desencadear uma série de implicações à cavidade oral. Essas associações, podem resultar em irritação da mucosa jugal, desequilíbrio de osteoblastos e osteoclastos ocasionando mobilidade dentária e alteração do dna celular que pode levar ao câncer bucal. (AMB, 2021; Capelario *et al.*, 2022).

Por fim, é necessário considerar o potencial patogênico da utilização do cigarro eletrônico, posto que seu uso exacerbado pode desencadear diversas disfunções à cavidade oral. Sendo assim, um estudo acerca desses impactos pode ser esclarecedor na prevenção dos efeitos causados pelo hábito do fumo através deste novo dispositivo, que possam vir a afligir uma extensa população de usuários.

OBJETIVOS

Objetivo primário

Avaliar os impactos do uso do cigarro eletrônico na cavidade oral.

Objetivos secundários

- Expor os efeitos do cigarro eletrônico na saliva e na etiologia das doenças cárie e periodontal.
- Apontar o potencial carcinogênico do cigarro eletrônico.

REVISÃO DE LITERATURA

O funcionamento do cigarro eletrônico e seus componentes químicos

Os sistemas eletrônicos de nicotina, especificamente os cigarros eletrônicos ou e-cigs como são chamados, são compostos por quatro elementos: reservatório líquido, bateria de lítio, atomizador (responsável por aquecer o e-liquid: líquido armazenado no interior do cigarro eletrônico) e um bocal. O dispositivo funciona a partir da energia gerada pela bateria de lítio que aquece o líquido no interior do reservatório transformando-o em aerossol que posteriormente é inalado pelo usuário. (AMB, 2021). Os cigarros eletrônicos contam também com um dispositivo luminoso que faz alusão ao cigarro convencional aceso. (Knorst *et al.*, 2014).

Os e-cigs são compostos por aproximadamente 60 componentes químicos. Dentre eles estão a nicotina, propilenoglicol, glicerina vegetal, ácido benzoico, THC ou flavorizantes. (AMB, 2021; Beklen e Uckan, 2021). A nicotina é classificada como um alcaloide, derivado do tabaco com propriedades psicoativas. Essa substância tem um grande potencial de gerar dependência pelo usuário, assim como possui capacidade de provocar patologias orais, respiratórias, sensoriais, cardiovasculares e até mesmo reprodutivas. (Mendes, 2013).

O propilenoglicol se trata de um diálcool, no qual a nicotina é dissolvida gerando vapor. São poucos os estudos acerca dos impactos à saúde desse componente. Entretanto, foram relatados sintomas como tosse, obstrução e irritação de vias aéreas após a exposição ao propilenoglicol em sua forma gasosa. (Knorst *et al.*, 2014). O glicerol é um tri-álcool originário do subproduto do biodiesel com propriedade altamente viscosa, inodora, incolor e doce, que uma vez inalada pode causar irritação as vias áreas. (Fiocruz, 2003; Chavez, 2008).

O ácido benzoico, também classificado como ácido carboxílico, é encontrado naturalmente em algumas plantas. Esse composto, caso inalado, pode gerar irritação das vias respiratórias, tosse ou dores de garganta. (Benavides-Mendonza *et al.*, 2007; International Labour Organization, 2023). O THC (tetrahydrocannabinol), por sua vez, é a substância responsável pela reação psicoativa da planta *Cannabis sativa*. Cabe destacar que o THC não é substância obrigatória na composição do cigarro eletrônico, mas sim uma escolha do usuário. (Crippa *et al.*, 2005).

Os flavorizantes são aditivos de origem natural ou sintética, que conferem sabor e aroma a alimentos ou medicamentos, com o intuito de potencializar ou proporcionar determinado sabor, como no caso do cigarro eletrônico (ANVISA, 2012). Entretanto, a utilização dos flavorizantes é permitida apenas para consumo oral, não incluindo sua aplicação para aspiração. (AMB, 2021).

O impacto do cigarro eletrônico na saliva

A saliva é o fluido que banha a cavidade oral, e sua composição é 99% aquosa e 1% de compostos orgânicos (proteínas e eletrólitos). A saliva é essencial para a manutenção da homeostase bucal, uma vez que, exerce funções como limpeza mecânica através do fluxo salivar, tamponamento, lubrificação, função digestiva e efeito antimicrobiano. (Cichon'ska *et al.*, 2022).

Esse fluido bucal, também conta com a presença do ácido úrico, que atua como principal antioxidante não enzimático que proporciona a neutralização de radicais livres. Isso o torna essencial contra a ocorrência de estresse oxidativo, que se refere a um desequilíbrio entre o baixo nível de antioxidantes incapazes de compensar os impactos dos radicais livres. Esse processo possui uma capacidade patogênica, que pode estar associada ao desenvolvimento de doenças como periodontite ou formação de neoplasias. (Barbosa *et al.*, 2010; Cichon'ska *et al.*, 2022).

Cichon'ska *et al.* (2022) realizaram um estudo para avaliar o impacto da utilização do cigarro eletrônico na capacidade antioxidante da saliva. Por meio da análise salivar, envolvendo a contagem de TEAC (capacidade antioxidante equivalente ao Trolox), xantina, ácido úrico, hipoxantina e TAOS (status antioxidante total), foi constatado que os fumantes de cigarros eletrônicos apresentaram maior concentração de ácido úrico na saliva em comparação com os usuários de cigarros convencionais, afetando a capacidade antioxidante da saliva, contrapondo a imagem inofensiva do dispositivo.

De acordo com o estudo de Cichon'ska *et al.* (2022), também foi constatado que o uso do dispositivo de fumo pode causar a diminuição dos níveis dos íons cálcio na saliva. Isso impacta a cavidade oral através da elevação da velocidade de mineralização do cálculo dental, aumentando o risco para desenvolvimento de doenças periodontais.

O impacto do cigarro eletrônico na saúde periodontal

O periodonto é composto pelos tecidos que protegem e sustentam os elementos dentários nos processos alveolares, sendo respectivamente denominados periodonto de proteção e periodonto de inserção. A estrutura subgingival abriga um microbioma comum à cavidade oral, que, uma vez associado a um biofilme disbiótico, pode levar a patologias periodontais. (Thomas *et al.*, 2022)

As doenças periodontais podem ser classificadas como gengivite e periodontite sendo distintas pela perda de inserção. Ambas envolvem a inflamação gengival, entretanto, a periodontite é mais severa, pois afeta os tecidos de sustentação podendo levar a mobilidade, perda do elemento dentário e destruição óssea. (Rose *et al.*, 2007). A periodontite é uma doença multifatorial, que tem como fator de risco o tabagismo. Assim sendo, considerando que o primeiro contato do vapor do cigarro eletrônico é com a cavidade oral, esse pode ter participação no desenvolvimento da doença. (Souza *et al.*, 2023).

É sabido que a nicotina é uma substância que leva à vasoconstrição. Com isso ocorre uma diminuição do fluxo sanguíneo, inviabilizando um processo cicatricial adequado ou ocasionando até mesmo a uma isquemia gengival. Esses fenômenos propiciam um ambiente inadequado para a microbiota bucal levando às doenças periodontais. Vale ressaltar que nos casos de periodontite o sangramento à sondagem é menos grave que a ausência do sangramento determinada pela vasoconstrição, pois a ausência dele indica um estágio mais avançado da doença. (Franca *et al.*, 2010; Figueredo *et al.*, 2021).

Wadia *et al.* (2016) submeteram 20 usuários de cigarros convencionais, portadores de doença periodontal leve à troca por cigarros eletrônicos para comparar a saúde periodontal dos participantes após duas semanas da substituição. Foi possível concluir que o efeito crônico do tabagismo no periodonto não é diminuído com a substituição do fumo convencional pela vaporização. Uma vez constatado que não houve diminuição do san-

gramento à sondagem ou redução do fluido crevicular que sugere inflamação gengival. Entretanto não se pode tirar conclusões definitivas das informações fornecidas, por se tratar de um estudo piloto.

Segundo Figueredo *et al.* (2021) o vapor dos cigarros eletrônicos é capaz de causar prejuízos ao DNA e stress mitocondrial, assim como é capaz de potencializar a expressão das enzimas ciclooxigenase-2 (COX2) e prostaglandinas que atuam na cascata da inflamação e atingem o epitélio gengival. Foi analisado, também, que os usuários do dispositivo de fumo apresentam níveis elevados de perda óssea marginal, profundidade de bolsa e maior perda de inserção clínica.

O cigarro eletrônico associado à formação de biofilme e potencial cariogênico

O biofilme dental é definido como um agregado bacteriano inserido em uma matriz extracelular retida em uma superfície. O processo se dá a partir da formação da película adquirida e a subsequente adesão de bactérias, que formam as primeiras microcolônias, seguido de posterior aumento da concentração microbiana, concluindo a maturação do biofilme. (Magalhães; Oliveira e Buzalaf, 2017).

Nesse contexto, o cigarro eletrônico possui em sua composição substâncias químicas, como nicotina, glicerina e flavorizantes adicionados aos e-liquidos, responsáveis por proporcionar sabor e aroma e são apontados como carboidratos. (ANVISA, 2012). Dessa forma, a essência adicionada aos cigarros eletrônicos é comparada a dieta de alimentos doces e sua relação com a formação de biofilme, principalmente com a presença da sacarose. (Kim *et al.*, 2018).

Sendo assim, cabe destacar o impacto da sacarose na cavidade oral, e sua relação com a doença que afeta 97% da população mundial: a cárie. Apesar da doença cárie ser multifatorial, a presença da sacarose em excesso proporciona um desequilíbrio na microbiota bucal. Bactérias presentes no biofilme metabolizam o substrato e produzem ácidos, causando a redução do pH para níveis inferiores à capacidade tampão da saliva, desencadeando o processo de desmineralização. (Kim *et al.*, 2018). Nessa continuidade, o estudo de Diaz-Garrido, Lozano e Giacaman (2016) acrescenta ao assunto uma vez que teve como objetivo analisar o desempenho patológico da sacarose nos tecidos dentários. A pesquisa expôs estruturas dentárias de bovinos a diferentes intervalos de exposição à sacarose, e foi possível concluir que a frequência do consumo influencia diretamente no risco de cariogenicidade.

Kim *et al.* (2018) realizaram um estudo para analisar o potencial cariogênico quando colônias da bactéria *Streptococcus mutans* que recobrem o esmalte dentário são expostas ao aerossol dos cigarros eletrônicos. A partir disso, foi possível observar que a glicerina é responsável por produzir um aerossol altamente viscoso que reveste a superfície dentária, favorecendo a adesão do *Streptococcus mutans* ao esmalte.

Ghazali, Ismail e Daud (2019) realizaram um estudo para avaliar a ocorrência da doença cárie em 135 pacientes, em uma amostra composta por usuários de cigarros convencionais, fumantes de cigarros eletrônicos e não fumantes. Após os 6 meses de acompanhamento foi possível concluir que apesar da ausência de resultados com diferenças significantes entre os grupos analisados quanto a ocorrência de cárie, o desenvolvimento mais acelerado da doença entre os usuários de cigarros eletrônicos pode ser destacado, sendo possível presumir que o dispositivo de fumo pode potencializar o processo cariogênico.

O cigarro eletrônico associado à indução de câncer oral

A associação do tabagismo à saúde oral está estabelecida há anos na literatura. Os impactos desse hábito estão diretamente relacionados à intensidade e frequência da exposição ao fumo. Com isso, foi constatado que a maioria dos portadores de câncer bucal são usuários de algum tipo de fumo. (Leite *et al.*, 2021).

Câncer é o termo utilizado para descrever o crescimento anormal de células acometendo tecidos ou órgãos, que podem ser disseminadas para outras partes do organismo. Cabe destacar que o tabagismo aumenta em cinco vezes a probabilidade de câncer bucal, que se configura como o sexto tipo mais comum de câncer. (INCA, 2022; Maan *et al.*, 2023).

O cigarro eletrônico possui em sua composição algumas substâncias químicas consideradas tóxicas que são classificadas como cancerígenas, provavelmente cancerígenas e possivelmente cancerígenas. Estudos apontam que o dispositivo integra ao menos 72 prováveis carcinógenos. Com isso, existe uma tendência a imunotoxicidade e genotoxicidade associada à utilização deste tipo de fumo. Assim, o dispositivo de vaporização não deve ser indicado como alternativa segura quando comparado ao cigarro convencional. (Szulmilas *et al.*, 2022)

Estudos recentes apontam que o vapor do cigarro eletrônico é capaz de induzir fragmentação das fitas de DNA, resultando em células normais e células patogênicas, podendo resultar em carcinomas de cabeça e pescoço. Similarmente, os dispositivos que contam com a presença de nicotina em sua composição podem desencadear a displasia celular, apontando a probabilidade de lesões malignas. (Sultan; Jessri e Farah, 2021).

A nicotina, presente em algumas das variações de cigarros eletrônicos, ainda não é considerada como carcinogênica isoladamente. Entretanto, estudos evidenciam seu envolvimento

nos períodos de desenvolvimento da doença, agravamento dos casos de câncer e também a proliferação da patologia. Além disso, foi demonstrado que a nicotina induz a oncogênese em tecidos displásicos. Com isso e outros fatores foi constatado que os usuários de cigarros eletrônicos possuem duas vezes mais chances de desenvolver câncer, além da detecção da doença em pacientes mais jovens em comparação aos usuários de cigarro convencionais. (Maan *et al.*, 2023).

Estudos Clínicos

O estudo de Irusa, Vence e Donavan (2020) relata três casos de pacientes, todos apresentaram parâmetros incomuns de cárie. A semelhança dos casos está na utilização do cigarro eletrônico com THC pelos três pacientes. O paciente 1 estava em tratamento ortodôntico com aparelho fixo metálico e apresentou lesões cariosas classe IV nos elementos 13 a 23, além de lesões de carie classe V nos 28 elementos dentários. O paciente relatou utilizar o dispositivo aproximadamente 12 vezes ao dia e foi aconselhado a interromper o hábito do fumo, além de receber a prescrição de creme dental com flúor. O paciente 2 informou que utilizava cigarro eletrônico 8 vezes por dia e possuía 16 elementos dentários cariados, sendo 4 deles com lesões de classe V extensas. O elemento 15 foi tratado endodonticamente, com posterior cimentação de pino e coroa. Os dentes restantes foram restaurados com resina composta. O paciente 2 recebeu a mesma orientação e prescrição do paciente 1. O paciente 3 era portador de asma e fazia uso de inalador de sulfato de abuterol (substância ácida e provoca diminuição do fluxo salivar) e cigarro eletrônico contendo THC. Ao exame clínico foram constatadas diversas lesões dentárias. O paciente informou a utilização do aparelho por aproximadamente 10 vezes ao dia. O tratamento incluiu restauração em resina composta, onlays e coroas de cerâmica. O paciente recebeu as mesmas instruções dos outros pacientes. Ainda que não existam provas concretas acerca da associação das lesões cariosas dos pacientes ao uso do cigarro eletrônico contendo THC, conclui-se que a xerostomia e a compulsão alimentar (proveniente da utilização da maconha) tenham sido fatores contribuintes no desenvolvimento da doença cárie.

Bardellini *et al.* (2018) realizaram um estudo caso-controle para investigar a prevalência e as características das lesões da mucosa oral em usuários de cigarro eletrônico e ex-fumantes de cigarros convencionais. Foram submetidos à pesquisa um total de 90 pacientes, divididos igualmente entre os grupos A (ex fumantes) e o grupo B (usuários dos sistemas eletrônicos de liberação de nicotina). Os pacientes foram analisados por

dois clínicos e os dados foram submetidos ao teste de Fisher, análise descritiva e bivariada. Foi constatado que, dos 90 pacientes, 55 apresentaram lesões de mucosa oral, sendo 19 pertencentes ao grupo A e, 36 ao grupo B. Dentre os tipos de lesões encontradas estão, melanose, estomatite nicotínica, língua pilosa, candidíase hiperplásica, glossite rombóide mediana, líquen plano, candidíase eritematosa, leucoplasia, hiperqueratose e carcinoma de células escamosas. Com base nos resultados, verificou-se o predomínio das lesões de mucosa oral aos usuários de cigarros eletrônicos, entretanto, a diferença não foi significativa. Deve-se considerar também que a lesão mais comum entre os grupos foi a melanose associada ao fumo, referente ao mecanismo de proteção do organismo contra a ação do tabaco. Quanto à estomatite nicotínica, a maior prevalência foi observada nos usuários de CE, sendo importante considerar os demais agentes químicos presentes em sua composição além da nicotina. Os resultados do estudo apontam que os sistemas de liberação de nicotina estão associados a três tipos de lesões inflamatórias orais, entretanto, mais estudos sobre o tema são necessários para avaliar os riscos da utilização do dispositivo a longo prazo.

Lima *et al.* (2023) realizaram um estudo pré-clínico onde analisaram os efeitos do e-líquido em três diferentes tipos de células: células do epitélio normal, células de carcinoma de células escamosas e células cancerígenas orais de camundongos. A partir da análise do estudo, foi possível observar que as células expostas ao líquido do cigarro eletrônico cresceram com maior velocidade e se multiplicaram sem que estivessem fixas à uma superfície, o que contraria a normalidade, fazendo com que conseguissem se dispersar mais rápido, movendo células cancerígenas a tecidos adjacentes. Foi constatado também que o e-líquido tem capacidade de reduzir o ciclo de vida celular independente do aroma do produto. Os resultados do estudo puderam concluir que o e-líquido tem capacidade alterar a morfologia celular, tornando-as susceptíveis a patogênese, assim como foi capaz de acentuar as atividades de células já cancerígenas tornando-as mais agressivas e invasivas.

DISCUSSÃO

O tabagismo é uma ameaça à saúde pública e, recentemente, a quantidade de usuários dos cigarros eletrônicos tem aumentado bastante. O comércio dos dispositivos de liberação de nicotina no Brasil e em diversos países é proibido, e existe uma inconsistência relacionada à segurança desses dispositivos, uma vez que não existe padronização de produção ou fiscalização. Diferente do cigarro convencional, os cigarros eletrônicos ainda não possuem seus impactos à saúde oral bem estabelecidos. Isso, somado à propaganda que alega ser menos prejudicial quando comparado ao fumo convencional, causa incerteza quanto aos seus prejuízos, deixando, assim, o usuário exposto a riscos desconhecidos. (Knorst *et al.*, 2014; Sultan; Jessri e Farah, 2021).

Em condições normais, a saliva proporciona a homeostase bucal. Entretanto, os componentes químicos presentes no dispositivo de fumo podem afetar a fisiologia oral. Nesse sentido, Cichon'ska *et al.* (2022) observaram que a saliva de usuários de cigarros eletrônicos apresentou uma menor concentração de íons cálcio, o que resulta na maior rapidez de formação do cálculo dentário. Sob a mesma perspectiva, Figueredo *et al.* (2021) sugerem que o vapor dos sistemas eletrônicos de liberação de nicotina é capaz contribuir para a inflamação gengival a partir de danos ao DNA e estresse oxidativo. Nesse sentido, Wadia *et al.* (2016), ao compararem a saúde gengival de pacientes antes e depois da substituição do cigarro convencional por cigarros eletrônicos, observaram um aumento relevante de inflamação gengival nos participantes de sua pesquisa. Similarmente, Thomas *et al.* (2022) relataram que usuários de cigarros eletrônicos estão mais propensos ao processo de disbiose e, conseqüentemente, à instação de alterações inflamatórias como a doença periodontal. Isso é relevante porque contradiz a imagem inofensiva dos cigarros eletrônicos.

A doença cárie é a principal doença que acomete a cavidade oral, e sabe-se que uma dieta rica em sacarose é considerada como fator de risco para o desenvolvimento da doença. Com isso, Kim *et al.* (2018) observaram que o efeito dos líquidos utilizados no interior dos cigarros eletrônicos pode ser comparado àqueles advindos

do consumo de doces, além de relatar que o vapor dos cigarros eletrônicos foi capaz de quadruplicar a adesão microbiana à superfície dentária. Ghazali, Ismail e Daud (2019) concordam com a afirmação, uma vez que observaram que, ao comparar a incidência de cárie entre fumantes de cigarros convencionais, fumantes de cigarros eletrônicos e não fumantes, a experiência de cárie foi altamente significativa nos usuários de cigarros eletrônicos, afirmando que o uso do aparelho pode sim, impactar no desenvolvimento da doença de maneira expressiva. Em consonância à ideia, Irusa, Vence e Donavan (2020) tiveram a oportunidade de observar clinicamente o impacto da utilização do dispositivo de fumo, onde os pacientes apresentaram padrões atípicos de cárie reforçando a ideia de que os cigarros eletrônicos afetam a saúde bucal negativamente. Da mesma forma, Diaz-Garrido, Lozano e Giacaman (2016) acrescentam ao assunto, mostrando que a ocorrência de cárie está relacionada à frequência com que se consome a sacarose. Em contrapartida, Ghazali, Ismail e Daud (2019) pontuam a necessidade de estudos longitudinais para fortalecer as evidências e assim estabelecer o potencial patogênico dos cigarros eletrônicos.

É confirmado na literatura a relação entre o tabaco e o desenvolvimento de patologias bucais, da mesma forma que existem substâncias classificadas como cancerígenas na composição dos cigarros eletrônicos. (Leite *et al.*, 2021; Szulmilas *et al.*, 2022). Nesse sentido, Sultan, Jessri e Farah (2021) relataram que o vapor dos cigarros eletrônicos é capaz de provocar prejuízos ao DNA de células de cabeça e pescoço, podendo desencadear o processo de carcinogênese. Da mesma forma, Lima *et al.* (2023) demonstraram em seu estudo *in vitro* que o e-líquido teve a capacidade de afetar a morfologia celular além de intensificar as atividades de células já cancerígenas. Bardellini *et al.* (2018) por sua vez, evidenciaram a ocorrência de lesões de mucosa oral nos usuários de cigarros eletrônicos, com prevalência da estomatite nicotínica e, sugeriram que os dispositivos estão associados a outros tipos de lesões inflamatórias orais.

CONCLUSÃO

A análise da literatura pesquisada nos permite concluir que:

1. O cigarro eletrônico conta com uma pluralidade de componentes químicos capazes de trazer prejuízos à saúde oral
2. O cigarro eletrônico pode causar um desequilíbrio na fisiologia salivar, contribuindo para um estresse oxidativo que pode resultar em doenças inflamatórias da cavidade oral, além de diminuir a quantidade de íons cálcio na saliva resultando no processo mais rápido de mineralização de cálculo dental.
3. O vapor dos cigarros eletrônicos, concomitante à presença de nicotina, pode favorecer o desenvolvimento de doenças periodontais.
4. O efeito dos flavorizantes utilizados nos e-líquidos é comparável ao do consumo de sacarose, facilitando o desenvolvimento da doença cárie
5. Alguns componentes químicos presentes na composição dos dispositivos de fumo são considerados como possíveis substâncias carcinogênicas, e algumas podem ser responsáveis por quebras de fitas de DNA, desencadeando alterações celulares e podendo levar à formação de lesões malignas.

REFERÊNCIA

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Cigarro eletrônico**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 14, de 15 de março de 2012**. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0014_15_03_2012.html.
- ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA (AMB). **Cigarros eletrônicos – O que já sabemos? O que precisamos conhecer?** São Paulo, 2021. Disponível em: https://amb.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Afinal_o_que_sao_os_cigarros_eletronicos.pdf
- BARATA, G. Cigarro no cinema contribui para jovens começarem a fumar. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 55, n. 4, p. 18, Dec. 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252003000400012&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 set. 2023.
- BARBOSA, K. B. F. *et al.* Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010.
- BARDELLINI, E. *et al.* Oral mucosal lesions in electronic cigarettes consumers versus former smokers. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 76, n. 3, p. 226-228, 2018.
- BARUFALDI, L. A. *et al.* Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 12, p. 6089-6103, 2021.
- BEKLEN, A.; UCKAN, D. Electronic cigarette liquid substances propylene glycol and vegetable glycerin induce an inflammatory response in gingival epithelial cells. **Human & Experimental Toxicology**, v. 40, n. 1, p. 25-34, jan. 2021. Epub 2020 Jul 30. PMID: 32729321.
- BENAVIDES-MENDOZA, A. El ácido benzoico y el poliácido acrílico-quitosán en la calidad y el rendimiento del tomate cultivado en suelo calcáreo. **Revista Terra Latinoamericana**, v. 25, n. 3, p. 261-268, 2007.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Tabagismo – História do cigarro**. Brasília, 2005.
- CAPELARIO, E. F. S. *et al.* Relação do desenvolvimento de câncer de boca com os gases e misturas químicas, contidas nos cigarros eletrônicos: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. e42111132872-e42111132872, 2022.
- CHAVEZ, Juan Daniel Rivaldi. **Aproveitamento biotecnológico do glicerol derivado da produção de biodiesel para a obtenção de biomassa e ribonucleotídeos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Aplicada) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2008.
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Ficha Internacional de Segurança Química: ACETATO DE METILA**. 2023. Disponível em: https://chemicalsafety.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0103&p_edit=&p_version=2&p_lang=pt. Acesso em: 10 dez. 2023.
- CICHOŃSKA, 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, 2022.
- COSTA, M. L. J. Álcool, cigarro e hábitos humanos. **SMAD, Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. i-i, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/smad/article/view/38698>. Acesso em: 28 set. 2023.
- CRIPPA, J. A. *et al.* Efeitos cerebrais da maconha: resultados dos estudos de neuroimagem. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 27, n. 1, p. 70–78, mar. 2005.
- DIAZ-GARRIDO, N; LOZANO, C; GIACAMAN, R. A. Frequency of sucrose exposure on the cariogenicity of a biofilm-caries model. **European Journal of Dentistry**, v. 10, n. 03, p. 345-350, 2016.
- FIGUEREDO, C. A. *et al.* The impact of vaping on periodontitis: A systematic review. **Clinical and Experimental Dental Research**, v. 7, n. 3, p. 376-384, 2021. doi: 10.1002/cre2.360.

- FRANCA, M. S. M. *et al.* Influência do fumo sobre a condição periodontal. **Stomatos**, v. 16, n. 31, p. 23-36, 2010.
- FUNDAÇÃO EDUCACIONAL OSWALDO CRUZ. **Ficha de Segurança – Glicerina**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <https://www.oswaldocruz.br/download/fichas/Glicerina2003.pdf>. Acesso em: 9 out. 2023
- GHAZALI, A. F.; ISMAIL, A. F.; DAUD, A. Caries experience among cigarette and e-cigarette users: a 6-month prospective study. **Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 11, n. 7, p. 2566-2569, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Cigarro Eletrônico: O que sabemos?** Rio de Janeiro, 2016. <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/cigarros-eletronicos-o-que-sabemos>
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **O que é câncer**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/o-que-e-cancer>.
- IRUSA, K. F.; VENCE, B.; DONOVAN, T. Potential oral health effects of e-cigarettes and vaping: A review and case reports. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 32, n. 3, p. 260-264, 2020.
- KIM, AS. *et al.* Cariogenic potential of sweet flavors in electronic-cigarette liquids. **PloS One**, v. 13, n. 9, p. e0203717, 2018.
- KNORST, M. M. *et al.* The electronic cigarette: the new cigarette of the 21st century? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 5, p. 564–572, set. 2014.
- LEITE, R. B. *et al.* The influence of tobacco and alcohol in oral cancer: literature review. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 57, p. e2142021, 2021.
- LIMA, J. M. *et al.* E-liquid alters oral epithelial cell function to promote epithelial to mesenchymal transition and invasiveness in preclinical oral squamous cell carcinoma. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 3330, 2023.
- MAAN, M. *et al.* Molecular insights into the role of electronic cigarettes in oral carcinogenesis. **Critical Reviews in Toxicology**, v. 53, n. 1, p. 1-14, 2023.
- MAGALHÃES, A. C.; OLIVEIRA, R. C.; BUZALAF, M. A. R. **Bioquímica básica e bucal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. Acesso em: 30 out. 2023.
- MENDES, C. M. S. **Hábitos tabágicos e saúde oral**. Orientador: Dr. Adelmir de Souza Machado, 2011. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, UFBA, 2013.
- OLIVEIRA, J. C. J. *et al.* Malefícios do uso do cigarro eletrônico para a cavidade oral e para a saúde sistêmica- Revisão Integrativa de Literatura. **Revista de Medicina, São Paulo, Brasil**, v. 102, n. 4, p. e-208929, 2023. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/208929>. Acesso em: 6 ago. 2024.
- ROSE, L. R.; MEALEY, B. L.; GENCO, R. J.; COHEN, W. **Periodontia: Medicina, Cirurgia e Implantes**. 1ª Edição. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). **Injúria pulmonar relacionada ao uso de cigarro eletrônico (EVALI)**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/cigarro-eletronico-alerta2-sbpt/>.
- SOUZA, J. T. P. *et al.* A influência do uso de cigarro eletrônico no desenvolvimento de periodontite em jovens. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, 2023.
- SULTAN, A. S.; JESSRI, M.; FARAH, C. S. Electronic nicotine delivery systems: Oral health implications and oral cancer risk. **Journal of Oral Pathology & Medicine**, v. 50, n. 3, p. 316-322, 2021.
- SZUMILAS, P. *et al.* The effects of e-cigarette aerosol on oral cavity cells and tissues: a narrative review. **Toxics**, v. 10, n. 2, p. 74, 2022.
- THOMAS, S. C. *et al.* Electronic cigarette use promotes a unique periodontal microbiome. **Mbio**, v. 13, n. 1, p. e00075-22, 2022.

VIOTTI, A. C. C. As virtudes medicinais do tabaco, a ‘erva santa’, descritas por um missionário europeu no Oriente (c. século XVI). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Humanas**, v. 15, n. 1, p. e20190147, 2020.

WADIA, R. *et al.* A pilot study of the gingival response when smokers switch from smoking to vaping. **British dental journal**, v. 221, n. 11, p. 722-726, 2016.

WINNICKA, L.; SHENOY, M. A. EVALI and the pulmonary toxicity of electronic cigarettes: a review. **Journal of General Internal Medicine**, v. 35, p. 2130-2135, 2020.

ZAMBONI, M. Epidemiologia do câncer do pulmão. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 1, p. 41–47, jan. 2002. Disponível em: <https://www.crmpr.org.br/Cigarro-eletronico-logro-a-saude-publica-13-57548.shtml>.