



O uso dos cigarros eletrônicos (CEs) e suas implicações para a saúde

The use of electronic cigarettes (ECs) and their health implications

El uso de cigarrillos electrónicos (CE) y sus implicaciones para la salud

Maelson José Soares Silva¹, Roberta Silva Melo de Medeiros¹, Carolayne Queiroz de Oliveira¹, Andressa Nunes Vasconcelos¹, Yuri Coutinho Uchôa¹, Walef do Nascimento Duo¹, Juliana Janssem Tateno¹, Patricia Kelly Alves de Sousa¹, Rodrigo Guimarães Vieira de Carvalho¹.

RESUMO

Objetivo: Identificar a composição, o uso, a relação de dependência e as consequências à saúde do uso de cigarros eletrônicos. **Métodos:** Este estudo é uma revisão integrativa, abrangendo documentos publicados entre 2016 e 2024, incluindo artigos científicos em português e outras línguas. A revisão buscou responder à pergunta: quais são os impactos do uso de cigarros eletrônicos para a saúde? A pesquisa foi realizada utilizando artigos das plataformas PubMed e SciElo Brasil, baseando-se em estudos variados. Os descritores utilizados foram: Cigarro Eletrônico e composição, dependência química, nicotina, sintomas respiratórios, cardiovasculares, pele e mucosas, gastrointestinais, EVALI e tabagismo, combinados com o operador "AND" para gerar resultados diversos. **Resultados:** Foram incluídos 10 estudos que abordavam as características e o uso de cigarros eletrônicos, bem como suas implicações para a saúde. **Considerações finais:** O uso crescente de cigarros eletrônicos demonstra impactos negativos à saúde. Embora ainda em estudo, seus danos não podem ser descartados, nem os benefícios para os usuários podem ser confirmados plenamente.

Palavras-chave: Cigarros eletrônicos, Tabagismo, Dependência química, Sinais e sintomas sistêmicos.

ABSTRACT

Objective: To identify the composition, usage, dependency relationships, and health consequences of electronic cigarette use. **Methods:** This study is an integrative review, covering documents published between 2016 and 2024, including scientific articles in both Portuguese and other languages. The review aimed to answer the question: what are the health impacts of electronic cigarette use? The research was conducted using articles from the PubMed and SciElo Brasil platforms, based on various studies. The descriptors used were: Electronic Cigarette and composition, chemical dependency, nicotine, respiratory symptoms, cardiovascular symptoms, skin and mucous membranes, gastrointestinal symptoms, EVALI, and smoking, combined with the operator "AND" to generate diverse results. **Results:** Ten studies were included that addressed the characteristics and use of electronic cigarettes, as well as their implications for health. **Conclusion:** The growing use of electronic cigarettes shows negative health impacts. Although still under study, their harms cannot be ruled out, nor can full benefits for users be confirmed.

Keywords: Electronic cigarettes, Smoking, Chemical dependence, Systemic signs and symptoms.

RESUMEN

Objetivo: Identificar la composición, el uso, la relación de dependencia y las consecuencias para la salud del uso de cigarrillos electrónicos. **Métodos:** Este estudio es una revisión integrativa, que abarca documentos publicados entre 2016 y 2024, incluyendo artículos científicos en portugués y otros idiomas. La revisión buscó responder a la pregunta: ¿cuáles son los impactos del uso de cigarrillos electrónicos para la salud? La investigación se realizó utilizando artículos de las plataformas PubMed y SciElo Brasil, basándose en estudios

¹ AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Santa Inês, Santa Inês – MA.

variados. Los descriptores utilizados fueron: Cigarrillo Electrónico y composición, dependencia química, nicotina, síntomas respiratorios, cardiovasculares, piel y mucosas, gastrointestinales, EVALI y tabaquismo, combinados con el operador "AND" para generar diversos resultados. **Resultados:** Se incluyeron 10 estudios que abordaban las características y el uso de cigarrillos electrónicos, así como sus implicaciones para la salud. **Consideraciones finales:** El uso creciente de cigarrillos electrónicos demuestra impactos negativos en la salud. Aunque todavía en estudio, no se pueden descartar sus daños ni se pueden confirmar plenamente los beneficios para los usuarios.

Palabras clave: Cigarrillos electrónicos, Tabaquismo, Dependencia química, Signos y síntomas sistémicos.

INTRODUÇÃO

O uso de produtos inalatórios, como cigarros, charutos e cachimbos, tem sido uma prática acompanhada pela humanidade por séculos, servindo tanto para expressar poder e desenvoltura quanto para proporcionar diversas sensações através das substâncias inaladas. Contudo, é evidente que a inalação de várias partículas químicas pode prejudicar a fisiologia natural do corpo, levando ao desenvolvimento de doenças polissistêmicas (BARRETO IF, 2018). Recentemente, um novo produto inalatório, os cigarros eletrônicos (CEs) ou "vapers", emergiu rapidamente no cotidiano das pessoas.

Com suas características "modernas", ausência de odor típico, variedade de sabores e apelo social, especialmente entre os jovens, os CEs têm ganhado destaque entre outras opções de inalação (SBP, 2018). Apesar das vantagens aparentes, os CEs enfrentam uma série de contraindicações por parte de órgãos de saúde profissionais. Esse tema tem ganhado relevância no meio científico, pois, sendo uma novidade, muitas ideias e perspectivas geram preocupações. Os estudos e pesquisas existentes podem não acompanhar rapidamente o crescente uso e disseminação dos CEs, dificultando a avaliação de suas consequências à medida que o número de usuários aumenta (BARUFALDI LA, et al., 2021).

Os CEs surgiram como uma alternativa aos cigarros tradicionais, prometendo uma experiência de consumo de nicotina sem a presença do tabaco queimado. Embora sejam vendidos como uma opção "menos prejudicial", estudos indicam que os CEs também podem ser nocivos à saúde, contendo substâncias tóxicas e potencialmente cancerígenas (BENEDETTO, et al., 2024). Apesar de serem promovidos como uma ferramenta para a redução do tabagismo, há uma preocupação crescente com os efeitos adversos desses dispositivos, principalmente entre a população mais jovem, a partir dos 15 anos de idade e dos centros urbanos (BERTONI N, et al., 2021).

Os líquidos vaporizados em altas temperaturas podem gerar substâncias tóxicas, incluindo a nicotina em formas que permitem uma absorção rápida e eficiente, aumentando o risco de dependência (SILVA ALO e MOREIRA JC, 2019). Pesquisas também mostram que o uso de CEs pode causar uma série de problemas de saúde, desde doenças respiratórias, como a EVALI (lesões pulmonares associadas ao uso de cigarros eletrônicos), até problemas cardiovasculares e outras condições sistêmicas (LI X, et al., 2024). Além disso, os estudos ainda estão em desenvolvimento para compreender plenamente os riscos e impactos a longo prazo do uso desses dispositivos (BARUFALDI LA, et al., 2021). Portanto, apesar de apresentarem vantagens aparentes na redução do consumo de tabaco tradicional, os CEs não são isentos de riscos e requerem regulamentação rigorosa e mais pesquisas para avaliar seu impacto na saúde pública.

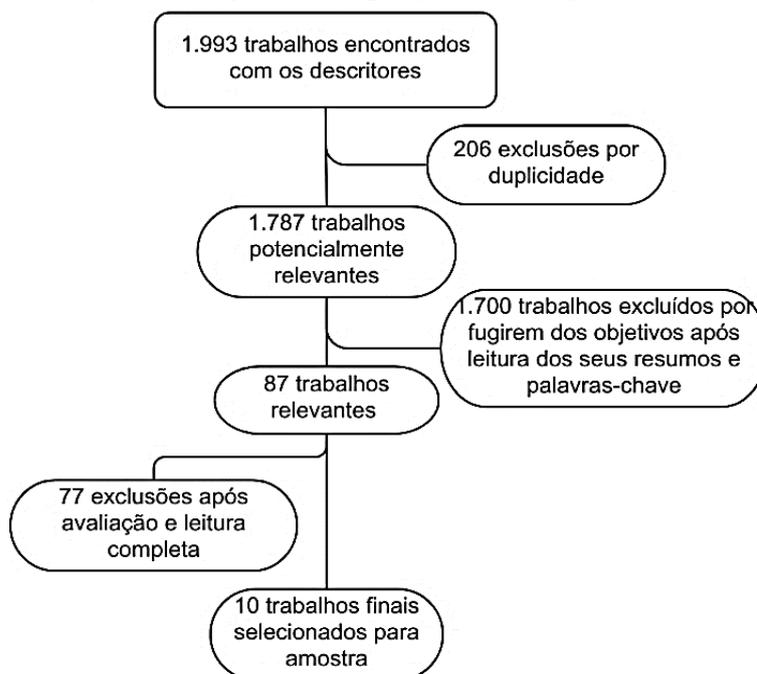
MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura, com foco na questão: quais são os impactos dos cigarros eletrônicos (CEs) na saúde e sua integralidade? A pesquisa foi conduzida entre junho e julho de 2024, utilizando as bases de dados PubMed e SciELO (Scientific Electronic Library Online – Brasil) para extração de artigos originais. Foram empregados os descritores: Cigarro Eletrônico, composição, dependência química, nicotina, sintomas respiratórios, cardiovasculares, pele e mucosas, gastrointestinais, EVALI e tabagismo, combinados com o operador booleano "AND" para gerar diversas combinações. Incluíram-se artigos nacionais e internacionais, publicados entre 2016 e 2024 em revistas científicas. Estudos não relacionados ao tema, duplicados ou anteriores a 2016 foram excluídos.

RESULTADOS

Foram encontrados 1.993 trabalhos nas plataformas de pesquisa, excluídos 206 por duplicidade e 1.700 por não atender os critérios. Selecionaram-se 87 trabalhos para leitura geral, dos quais apenas 10 foram selecionados para representar a amostra.

Figura 1 - Fluxograma das etapas de seleção dos artigos para construção do trabalho.



Fonte: Silva MJS, et al., 2024.

O **Quadro 1** apresenta um resumo dos trabalhos utilizados como amostra, destacando a diversidade de conteúdos abordados nesta revisão. São ressaltados a autoria e os principais achados de cada artigo elegido para esta análise.

Quadro 1 – Trabalhos publicados que foram selecionados para esta revisão.

Nº	Autoria e ano	Principais achados
1	Schiek H, et al., (2024).	Estudo piloto prospectivo de 6 meses, de braço único e métodos mistos, projetado para avaliar os resultados da cessação do tabagismo, aceitabilidade e resultados psicológicos da intervenção mHealth nuumi.
2	Christen SE, et al., (2024).	Estudo randomizado, duplo-cego, cruzado entre sujeitos. Proposto a avaliar a concentração sérica máxima de nicotina em usuários dos cigarros eletrônicos.
3	Almeida LM, et al., (2017).	Estudo qualitativo, descritivo e exploratório acerca do discurso de vendedores em oito sites de venda on-line que, entre 2011 e 2013, tiveram maior frequência de buscas na Internet.
4	Silveira KM, et al., (2021).	Estudo analítico descritivo. Analisa amostragem de tabagistas e as implicações do uso cotidiano do cigarro e os mecanismos de dependência à nicotina.
5	Chen C, et al., (2024).	Estudo observacional. Uma meta-análise. Discute sobre o uso duplo de cigarros eletrônicos e cigarros combustíveis e a associação deles a doenças cardiovasculares.
6	Bertoni N, et al. (2021).	Pesquisa populacional. Visa analisar o uso de dispositivos eletrônicos para fumar num viés qualitativo e quantitativo e as relações sociais existentes.

7	Martins SR, et al., (2023).	Estudo analítico de pesquisa qualitativa. Analisa a relação de uso dos cigarros eletrônicos entre jovens de onze faculdades de medicina das cinco regiões brasileiras.
8	Dugan K, et al., (2021).	Estudo epidemiológico. Analisou dados do National Health Interview Survey (NHIS) para avaliar a relação entre o uso de cigarro eletrônico e o diagnóstico de câncer de pele não melanoma.
9	Alturki NA, et al., (2023).	Estudo transversal. Discutiu sobre dados obtidos através de um questionário online, associando o uso de cigarros eletrônicos e sintomas da doença do refluxo gastroesofágico entre estudantes de uma universidade.
10	Bertoni N e Szklo AS, (2021).	Estudo analítico. Discute sobre as características sociodemográficas e de comportamento de risco dos usuários de dispositivos eletrônicos para fumar, e os impactos da disseminação no combate ao tabagismo.

Fonte: Silva MJS, et al., 2024.

DISCUSSÃO

Foram utilizadas literaturas publicadas entre 2016 e 2024, que abordam o uso, as características, os riscos e as consequências dos CEs. Além disso, outras fontes foram integradas com o objetivo de fortalecer e complementar o contexto das informações extraídas. Os avanços tecnológicos têm levado à criação de produtos como os cigarros eletrônicos, que buscam substituir os cigarros tradicionais de nicotina. Com componentes como bateria, sensor, chip, cartucho, atomizador e bocal, esses dispositivos são muitas vezes vistos como uma alternativa mais segura por não emitirem o odor forte do tabaco (AMB, 2021). No entanto, apesar dessa percepção, eles ainda podem conter nicotina e outras substâncias químicas que, ao serem vaporizadas, representam riscos para a saúde (INCA, 2016).

O conhecimento sobre os CEs é recente, com estudos em andamento sobre seus riscos. Apesar das alegações de que esses produtos ajudam a reduzir o tabagismo, há uma estratégia da indústria tabagista para manter a ordem econômica, promovendo a migração dos usuários para alternativas como estes produtos sob o pretexto de proteger a saúde (SANTOS UP, 2018). As alternativas ao cigarro tradicional são promovidas por suas supostas vantagens, como a redução do vício, mas os líquidos aquecidos dos dispositivos eletrônicos contêm vários compostos, como água, nicotina, aromatizantes e aditivos, que podem gerar reações químicas e substâncias potencialmente tóxicas ao serem inalados, especialmente a altas temperaturas de até 350°C (INCA, 2016).

Embora existam diversos tipos de CEs, a nicotina permanece como a base química desses produtos. A Associação Médica Brasileira (AMB) observa que, apesar das variações nas gerações e modelos de cigarros eletrônicos, a nicotina continua presente, em formas como a nicotina de base livre e o sal de nicotina, que imitam a estrutura da nicotina natural e permitem inalações mais prolongadas sem desconforto nasal ou oral (AMB, 2021). O uso de CEs tem sido associado a maiores taxas de abstinência do tabagismo entre aqueles que tentam parar sem apoio.

Evidências de alta certeza indicam que CEs contendo nicotina em baixa dosagem são mais eficazes na cessação ou redução dos sintomas de abstinência em comparação com a terapia de reposição de nicotina (TRN). Outras evidências de certeza moderada sugerem que CEs com nicotina aumentam as taxas de cessação em comparação com CEs sem nicotina. Esses resultados são atribuídos à maior redução dos sintomas de abstinência em comparação com produtos de TRN (SCHIEK H, et al., 2024).

Um estudo duplo-cego, randomizado, realizado na Suíça com fumantes de cigarros tradicionais, que usaram CEs com formulações de 40 mg/mL e 20 mg/mL, demonstrou que as concentrações de nicotina no sangue atingidas com a formulação de sal de nicotina de 40 mg/mL foram comparáveis às observadas após o uso de cigarros convencionais e significativamente superiores às obtidas com as formulações de sal de nicotina de 20 mg/mL ou de base livre utilizadas no estudo. Isso indica que as concentrações de nicotina podem determinar os sintomas e a intensidade da abstinência nos usuários, ainda que como estratégia na

cessação ao tabagismo (CHRISTEN SE, et al., 2024). A eficácia dos CEs em suprimir os sintomas de abstinência de nicotina varia conforme a potência do dispositivo, a concentração de nicotina e a experiência do usuário, além de replicar aspectos sensoriais do tabagismo, como o movimento da mão à boca e o "golpe na garganta" (SCHIEK H, et al., 2024). O tempo de exposição e uso também são determinantes, tornando os benefícios dos CEs incertos.

Além de nicotina, usuários estão expostos a substâncias tóxicas como formaldeído e acroleína, cujos efeitos a longo prazo são pouco conhecidos (CHRISTEN SE, et al., 2024). A promoção dos cigarros eletrônicos pode esconder intenções de introduzir novos vícios ou fomentar o início do tabagismo, especialmente entre jovens e em ambientes urbanos, sob a aparência de um benefício para a saúde pública (SANTOS UP, 2018). A alegação de que os CEs são produtos seguros é enganosa, pois, apesar de alguns riscos químicos ainda serem desconhecidos, os conhecidos, como a nicotina, estão presentes nesses dispositivos de forma indiscriminada. Isso os torna potenciais iniciadores de dependência do tabaco (ALMEIDA LM, et al., 2017).

A nicotina, uma substância psicoativa que afeta o sistema nervoso, varia em concentração nos CEs, com níveis entre 6 e 36 mg/mL. Essa variação pode influenciar o risco de dependência química. Além disso, o uso dos cigarros convencionais passa a ser mais propício ou usual em experimentação (MARTINS SR, et al., 2023). Para os jovens, a dependência pode começar com uma ingestão estimada de 5 mg/dia, equivalente a um quarto de um pod de cigarro eletrônico (SBP, 2018). Um estudo realizado com mais de 197 mil adultos na Inglaterra revelou que o uso de cigarros eletrônicos tornou-se comum a partir de 2013, atingindo um pico em 2021. O início do uso foi observado predominantemente entre jovens e homens (JACKSON SE, et al., 2024).

Na dependência de nicotina causada pelos CEs, o ácido benzoico se associa à nicotina para formar "sal de nicotina", que reduz o pH do e-líquido e torna o vapor mais suave, facilitando a absorção de nicotina pelos pulmões. Isso acelera a liberação de dopamina no cérebro, intensificando a sensação de prazer (AMB, 2021). Assim, apesar de a nicotina ser apresentada em menor quantidade, sua forma química manipulada pode ser mais prejudicial (LIMA MENEZES I, et al., 2021). É importante ressaltar que pesquisas indicam que o uso de CEs, juntamente com seus mecanismos de dependência e uso em escala social, está associado ao alcoolismo. O uso simultâneo de CE e bebidas alcoólicas pode intensificar os sintomas da dependência química (BERTONI N e SZKLO AS, 2021).

Alguns cigarros eletrônicos têm menos nicotina que os convencionais, mas a presença de "sais de nicotina" permite uma absorção 2,7 vezes mais rápida pelos pulmões. Isso acelera a busca dos usuários por mais cigarros e faz com que as substâncias atinjam rapidamente as vias respiratórias inferiores. A absorção ativa o Sistema de Recompensa, amplificando a relação com atenção, motivação e prazer. Além da nicotina, os aromatizantes também estimulam os sentidos e afetam os neurônios dopaminérgicos em áreas do cérebro responsáveis por funções psíquicas superiores, como planejamento e organização (INCA, 2016).

Um estudo na Suíça com mais de 20 usuários de cigarros convencionais mostrou que os níveis de nicotina na saliva ao usar CEs são comparáveis aos encontrados em cigarros tradicionais. Embora estes possam auxiliar na cessação do tabagismo ao oferecer uma alta absorção de nicotina e uma experiência sensorial melhorada com menos efeitos colaterais, o uso por pessoas que nunca fumaram pode aumentar o risco de dependência e exposição a substâncias tóxicas, além do risco de iniciar o uso dos próprios cigarros convencionais. Isso, portanto, não garante uma redução nos danos à saúde a longo prazo (CHRISTEN SE, et al., 2024).

O estímulo da nicotina ativa cerca de 25% do Sistema Recompensa, proporcionando prazer, melhoria cognitiva, e redução da ansiedade e apetite, o que intensifica a fissura por cigarros eletrônicos. A nicotina também inibe o sistema ácido gama-aminobutírico (GABA), que normalmente reduz a atividade cerebral, promovendo uma sensação prolongada de bem-estar (INCA, 2016). Além disso, a nicotina causa neuroadaptação ao bloquear receptores de acetilcolina, afetando o sistema colinérgico e parassimpático, o que pode levar a alterações físicas, dependência psicológica e comportamental, e até mudanças na

personalidade (SILVEIRA KM, et al., 2021). Outro estudo, realizado na Alemanha com 70 usuários de cigarros convencionais mostrou que a substituição desses produtos por cigarros eletrônicos, por si só, não resultou na cessação do tabagismo.

Embora possam ser uma ferramenta eficaz para a redução, o estudo revelou que cerca de 70% das pessoas que utilizaram CEs para parar de fumar continuaram a usá-los por seis meses ou mais. Portanto, a terapia cognitivo-comportamental teve que ser incluída e mostrou-se importante nesses casos (SCHIEK H, et al., 2024). O tabagismo é um importante fator de risco para várias doenças, incluindo diabetes mellitus, hipertensão arterial e condições cardiovasculares, respiratórias e cânceres. Por sua relação com doenças não transmissíveis e agravos metabólicos, é um desafio significativo para a saúde pública (SILVA AP e PACHÚ CO, 2021).

A vaporização de produtos químicos, incluindo nicotina, pode comprometer mecanismos de defesa pulmonar, afetando funções como a mucociliar, respostas imunológicas, hipereatividade brônquica e podendo contribuir para doenças como a DPOC (MARTIN MFO, et al., 2022). Desde 2019, os EUA definiram o EVALI (Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico) para identificar sintomas como tosse, dor no peito e falta de ar em usuários de cigarros eletrônicos (MORAIS GHD, et al., 2022). Substâncias vaporizadas podem se transformar em compostos tóxicos, com teores até 450 vezes menores que os encontrados em cigarros tradicionais, e podem causar irritação respiratória, obstrução das vias aéreas e alterações no sistema nervoso central com exposições prolongadas (INCA, 2016).

Nos casos de EVALI, os resultados histopatológicos em biópsias das vias respiratórias inferiores ainda são incertos, mas já foram encontrados indícios de dano alveolar difuso, caracterizado por inflamação e infiltração de macrófagos, resultando em pneumonite granulomatosa. Em tais pacientes, destacam-se as características inflamatórias, com predominância de células imunológicas que levam, conseqüentemente, a lesões brônquicas (MORAIS GHD, et al., 2022). Quando as composições dos cigarros eletrônicos são adulteradas, especialmente em mercados clandestinos sem controle fiscal, a adição de compostos como o tetra-hidrocanabinol (THC) pode causar lesões pulmonares agudas e graves.

Esses dispositivos podem gerar partículas que, ao serem inaladas, causam estresse oxidativo nos epitélios respiratórios, resultando em irritação, inflamação, metaplasia e déficits nas funções homeostáticas pulmonares, como a produção de muco, essencial para a defesa do sistema respiratório (MARTIN MFO, et al., 2022). A EVALI, caracterizada por sintomas semelhantes aos da gripe ou pneumonia visível em tomografias, não se diferencia claramente da pneumonia causada pela COVID-19, com ambas apresentando sintomas clínicos e radiológicos semelhantes.

Um estudo na China mostrou que, durante o surto de COVID-19, pacientes que testaram negativo para SARS-CoV-2, mas tinham usado cigarros eletrônicos recentemente, exibiram hipoxia e redução mais rápida da função pulmonar do que aqueles sem esse histórico (LI X, et al., 2024). Embora a COVID-19 e a EVALI compartilhem sintomas, a fisiopatologia é distinta: a COVID-19 é causada pelo SARS-CoV-2, que usa a enzima conversora de angiotensina 2 para entrar nas células, enquanto a EVALI resulta de uma resposta inflamatória fibrótica devido à inalação de produtos químicos tóxicos dos e-líquidos (TITUANA NY, et al., 2024).

Um estudo na China com 10.326 participantes revelou que o uso de CEs está significativamente associado a um aumento dos sintomas respiratórios e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), com risco ainda maior quando combinado com cigarros convencionais. A relação entre o uso diário de cigarros eletrônicos e esses sintomas segue um padrão em forma de J, destacando a importância de considerar os efeitos adversos, especialmente com o uso combinado (SONG B, et al., 2024).

Dados do Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC) de 2020 mostraram que 82% dos casos de EVALI relataram o uso de CEs com THC e 57% com nicotina ou derivados, indicando lesões pulmonares primárias (AMB, 2021). Além disso, a fisiopatologia das doenças pulmonares relacionadas aos CEs inclui causas térmicas e queimaduras devido à inalação de vapores, bem como reações alérgicas, pneumonias e lesões tóxicas causadas por substâncias químicas (MORAIS GHD, et al., 2022).

Segundo o INCA (2016), os vapores dos CEs emitem partículas menores que as dos cigarros convencionais, que podem ser inaladas em grandes quantidades e alcançar estruturas mais profundas do sistema respiratório. Essas partículas entram na circulação sistêmica, levando a processos tóxicos e inflamatórios além das zonas respiratórias, aumentando o risco de doenças cardiovasculares. O aumento do risco cardiovascular está associado aos componentes dos CEs que afetam a integridade endotelial. Scholz JR e Abe TO (2021) relataram um estudo nos EUA que mostrou aumento de H₂O₂, interleucinas e citocinas inflamatórias em células endoteliais após 48 horas de exposição a vários e-líquidos.

Uma meta-análise de mais de 20 estudos revelou que os efeitos de longo prazo dos cigarros eletrônicos, embora ainda não totalmente compreendidos, podem influenciar o surgimento e avanço de doenças cardiovasculares (DCV) de forma comparável aos cigarros convencionais. Componentes como nicotina e aromatizantes podem desencadear processos inflamatórios, facilitando a aterosclerose e aumentando o risco de DCV (SCHOLZ JR, et al., 2024). O vapor desses cigarros contém substâncias oxidantes e outros produtos químicos prejudiciais, causando estresse oxidativo que danifica os vasos sanguíneos, promove inflamação e compromete a função endotelial, essencial para a saúde vascular (CHEN C, et al., 2024).

Estudos indicam que o uso de CEs pode aumentar a presença de triglicérides, colesterol e radicais livres, resultando em lesão vascular endotelial e desregulação do ritmo cardíaco devido à liberação de catecolamina (OLIVEIRA MDS e SILVA PF, 2022). Apesar dos CEs não exporem os usuários ao monóxido de carbono, componentes como solventes, metais pesados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, material particulado ultrafino e compostos que produzem sabores causam aumento de estresse oxidativo e liberação de mediadores inflamatórios. Assim, os CEs se assemelham aos cigarros convencionais no risco de infarto do miocárdio, com risco ainda maior quando usados em combinação (SCHOLZ JR e ABE TO, 2021).

O uso de cigarros eletrônicos pode causar danos às mucosas e à pele. O etilenoglicol, um dos compostos presentes nesses produtos, é irritante para a pele e os olhos, sendo utilizado na indústria de tintas e produtos farmacêuticos, entre outros. Ele pode causar irritação nasal e na garganta. A inalação em grandes quantidades pode levar a náuseas, vômitos e dores abdominais (INCA, 2016). Ainda, usuários de CEs podem sofrer de congestão nasal e desencadeamento de alergias, como rinite. Alterações da mucosa oral também são comuns, incluindo doença periodontal, lesões na mucosa oral, perda dentária, halitose, xerostomia, desgaste do esmalte e gosto desagradável na boca.

Embora lesões orais sejam comuns em fumantes crônicos de cigarros convencionais, elas também já são encontradas em usuários de CE, como a língua negra pilosa (LIMA MENEZES I, et al., 2021). Dermatites de contato também foram registradas na literatura associadas ao uso de CEs. A maioria dos casos está relacionada a substâncias químicas em altas concentrações, como alumínio, níquel, ferro e sódio, que causam lesões em áreas como as mãos e os lábios. O superaquecimento dos dispositivos pode levar a explosões, resultando em queimaduras de até terceiro grau (MORACO AT, et al., 2019).

Segundo o INCA (2016), o glicerol, comumente presente nos CE, gera acroleína em baixas temperaturas e acetaldeído quando aquecido. A acroleína é um forte irritante dérmico, com os olhos sendo o principal alvo. O acetaldeído é classificado desde 1999 como potencialmente cancerígeno para humanos. Um estudo realizado nos EUA, com mais de 150 mil entrevistados diagnosticados com câncer de pele não melanoma, indicou que 7,2% do total fazia uso regular de CEs.

Apesar de uma proporção pequena, esse contingente alerta para o uso entre homens jovens, com diversas ligações a diversas condições dermatológicas e orais, como dermatite de contato, lesões térmicas, candidíase hiperplásica, estomatite nicotínica e outras lesões na mucosa oral (DUGAN K, et al., 2021). Além disso, a literatura tem indicado intrínseca relação prejudicial dos CEs na cicatrização de feridas de maneira semelhante aos cigarros convencionais. Esse efeito é provavelmente causado por um mecanismo multifatorial, onde a vasoconstrição induzida pela nicotina e a consequente criação de um ambiente hipóxico nos tecidos desempenham um papel significativo (THIEMAN T, et al., 2023).

Outro estudo realizado em Jeddah, Arábia Saudita, analisou 397 estudantes de uma universidade, aos quais possuíam algum histórico pessoal ou familiar de fumantes, dos quais 35% eram fumantes atuais de

cigarro eletrônico, e destes, 71,3% dos usuários consumiram CEs de quatro a sete dias por semana, e 35% os utilizaram por mais de dois anos. Concluiu-se que o uso desses produtos foi associado a uma maior incidência de doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) entre os estudantes.

Entre aqueles com DRGE, 38% utilizavam CEs. Relaciona-se que tanto o estresse como o uso dos cigarros são fatores de risco para a DRGE (ALTURKI NA, et al., 2023). Entre os agentes químicos tóxicos encontrados nos CEs, o chumbo é um dos possíveis contaminantes, com sintomas principais incluindo irritação nos olhos, distúrbios do sono e humor, dores musculares e abdominais, redução do apetite, fadiga e fraqueza. O cádmio, derivado do zinco, é outro exemplo de substância com potencial tóxico, podendo causar náusea, diarreia, dor abdominal e até anemia (INCA, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de produtos inalatórios, como cigarros e charutos, é uma prática antiga, mas a inalação de partículas químicas pode prejudicar a saúde, levando a doenças polissistêmicas. Recentemente, os cigarros eletrônicos ganharam destaque, especialmente entre os jovens, devido às suas características "modernas" e à variedade de sabores. Embora pareçam menos prejudiciais, os CEs contêm diversas substâncias cujas interações ainda são amplamente desconhecidas, mas estudos indicam potenciais danos à saúde, abrangendo problemas respiratórios, cardiovasculares, gastrointestinais, e lesões na pele e mucosas. Embora os CEs ajudem na cessação do tabagismo, há preocupações com a dependência, exacerbada pela presença irregular de nicotina, tornando-se um risco para a saúde pública, especialmente entre jovens urbanos, devido ao seu crescimento descontrolado. Portanto, a promoção dos CEs frequentemente oculta riscos significativos, exigindo regulamentação rigorosa e mais pesquisas para avaliar seu impacto a longo prazo.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA LM, et al. Névoas, vapores e outras volatilidades ilusórias dos cigarros eletrônicos. *Cad. Saúde Pública*, 2017; 33: 1396-15.
2. ALTURKI NA, et al. Prevalence of Gastroesophageal Reflux Disease (GERD) Among Electronic Cigarette-Smoking University Students in Jeddah, Saudi Arabia. *Cureus*, 2023; 15(3): 35890.
3. AMB. Cigarros eletrônicos – o que já sabemos? O que precisamos conhecer? Comissão de Combate ao Tabagismo – AMB. 2021. Disponível em https://amb.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Afinal_o_que_sao_os_cigarros_eletronicos.pdf. Acessado em: 20 de junho de 2024.
4. BARRETO IF. Tabaco: a construção das políticas de controle sobre seu consumo no Brasil. *História, Ciências, Saúde-manguinhos*, 2018; 25(3): 797–815.
5. BARUFALDI LA et al, Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2021; 26(12): 6089-6103.
6. BERTONI N, et al. Prevalência de uso de dispositivos eletrônicos para fumar e de uso de narguilé no Brasil: para onde estamos caminhando? *Rev bras epidemiol*, 2021; 24: 210007.
7. BERTONI N, SZKLO AS. Dispositivos eletrônicos para fumar nas capitais brasileiras: prevalência, perfil de uso e implicações para a Política Nacional de Controle do Tabaco. *Cad Saúde Pública [Internet]*, 2021; 37(7): 261920.
8. CHEN C, et al. Assessing the association between e-cigarette use and cardiovascular disease: A meta-analysis of exclusive and dual use with combustible cigarettes, *Addictive Behaviors*, 2024; 157: 108086.
9. CHRISTEN SE, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of inhaled nicotine salt and free-base using an e-cigarette: A randomized crossover study. *Nicotine Tob Res*, 2024; 10: 74.
10. DUGAN K, et al. Electronic Cigarette Use and the Diagnosis of Nonmelanoma Skin Cancer Among United States Adults. *Cureus*, 2021; 13(10): 19053.
11. INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Cigarros eletrônicos: o que sabemos? Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência de nicotina. Rio de Janeiro: INCA; 2016; 120.
12. JACKSON SE, et al. Trends in long term vaping among adults in England, 2013-23: population based study. *BMJ*, 2024; 386: 79016.
13. LI X, et al. Health outcomes of electronic cigarettes. *Chinese Medical Journal*, 2024; 10: 1097.
14. LIMA MENEZES I, et al. Cigarro Eletrônico: Mocinho ou Vilão? *Rev Estomatol Hereditaria*, 2021; 31(1): 28-36.
15. MARTIN MFO, et al. A relação entre a utilização de cigarros eletrônicos e doenças pulmonares: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 2022; 1: 13211125030.

16. MARTINS SR, et al. Prevalência de experimentação e uso atual de narguilé e cigarros eletrônicos e os fatores associados entre estudantes de medicina: estudo multicêntrico no Brasil. *J Bras Pneumol*, 2023; 49(1): 20210467.
17. MORACO AT, et al. Impacto dermatológico do uso do cigarro eletrônico - revisão da literatura. *Manuscripta Medica*, 2019; 2: 31-36.
18. MORAIS GHD, et al. Injúria pulmonar relacionada ao uso de cigarro eletrônico (EVALI): uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*, 2022; 8(4): 26495–26503.
19. OLIVEIRA MDS, SILVA PF. Estudo da influência dos cigarros eletrônicos no desenvolvimento de doenças cardiovasculares no público jovem. *Brazilian Journal of Development*. 2022; 8(6): 43967–43982.
20. SANTOS UP. Cigarro eletrônico - repaginação e renovação da indústria do tabagismo. *Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. J Bras Pneumol*, 2018; 44(5): 345-346.
21. SBP. Dispositivos eletrônicos de liberação de nicotina (cigarros eletrônicos e similares): “Lobos em pele de cordeiro?”. 2018. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/20531e-DocCient_-_DispEletr_entrega_nicotina_e-cigs.pdf. Acessado em: 28 de junho de 2024.
22. SCHIEK H, et al. Combining app-based behavioral therapy with electronic cigarettes for smoking cessation: a study protocol for a single-arm mixed-methods pilot trial. *Addict Sci Clin Pract*, 2024; 19(1): 52.19.
23. SCHOLZ JR, ABE TO. Cigarro Eletrônico e Doenças Cardiovasculares. *Rev. Bras. Cancerol*, 2019; 65(3): 3542.
24. SCHOLZ JR, et al. Posicionamento da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre o Uso de Dispositivos Eletrônicos para Fumar – 2024. *Arq Bras Cardiol*, 2024; 121(2): 20240063.
25. SILVA ALO, MOREIRA JC. Por que os cigarros eletrônicos são uma ameaça à saúde pública? *Cad. Saúde Pública*, 2019; 35(6): 246818.
26. SILVA AP, PACHÚ CO. O uso de cigarros eletrônicos no Brasil: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 2021; 16: 216101623731.
27. SILVEIRA KM, et al. Relação das dependências física, psicológica e comportamental na cessação do tabagismo. *Contextos Clínic [online]*, 2021; 2: 540-562.
28. SONG B, et al. Impact of electronic cigarette usage on the onset of respiratory symptoms and COPD among Chinese adults. *Sci Rep*, 2024; 14: 5598.
29. THIEMAN T, et al. Electronic cigarettes and cutaneous wound healing: A systematic review. *J Am Acad Dermatol*, 2023; 88(4): 911-912.
30. TITUANA NY, et al. E-cigarette use-associated lung injury (EVALI). *Pneumologie*, 2024; 78(1): 58-69.