

ESTUDO COMPARATIVO DO CIGARRO ELETRÔNICO COM CIGARRO CONVENCIONAL, TOXICIDADE E EFEITOS ADVERSOS

Marco Aurélio de Souza Simoes¹
Dâmares Cristina Sousa Carvalho Fonseca²
Luis Felipe Lima Lobato³
Carlos Drielson da Silva Pereira⁴
Lucas Henrique dos Santos Sousa⁵
Roberval Nascimento Moraes Neto⁶

¹Biomédico (UNDB), São Luís-MA.

²Mestre em Biologia Microbiana (CEUMA), Professora da Faculdade Edufor, São Luís-MA.

³Mestre em Biologia Parasitária (CEUMA), Professor da UNDB, São Luís-MA.

⁴Mestre em Biologia Microbiana (CEUMA), Coordenador de Biomedicina (Edufor) São Luís-MA.

⁵Especialista em Imunologia (Faculdade Metropolitana), Biomedico LACEN-MA, São Luís-MA.

⁶Mestre em Ciências da Saúde (UFMA), Professor da Faculdade Edufor, São Luís- MA.

Recebido em: 14/11/2024 - Aprovado em: 19/11/2024

RESUMO

Introdução: Há um consenso na literatura de que o consumo de tabaco é um dos principais fatores de risco evitáveis do mundo, bem como está envolvido em diversas doenças- agudas e crônicas. Além disso, já está bem estabelecido no conhecimento popular que os cigarros convencionais são maléficos à saúde. No entanto, o ato de fumar vem sendo normalizado com o cigarro eletrônico. **Objetivo:** foi reduzir a dependência ao tabagismo tradicional, porém seus efeitos à saúde são controversos. **Material e Método:** Esta revisão bibliográfica de caráter descritivo, com abordagem qualitativa, compara o cigarro eletrônico com o convencional por meio de artigos que foram extraídos das bases de dados PubMed e Scielo, no intervalo de 2018 a 2022. **Resultados:** Desse modo, foi possível inferir que indivíduos absorvem mais nicotina com cigarros eletrônicos com sais de nicotina, oferecem maior satisfação e melhoram a experiência sensorial. Há uma diversidade de dispositivos diferentes, sendo que alguns obtiveram maior eficácia do que a terapia de reposição à nicotina. **Conclusão:** Conforme suas características, os cigarros eletrônicos podem auxiliar na cessação ao tabagismo, mas uso recreativo traz prejuízos à saúde, principalmente no padrão de uso de adultos jovens, como: pressão arterial e frequência cardíaca alteradas, deposição de partículas em diferentes regiões do trato respiratório e tamanhos, toxicidade de metais pesados, assim como doenças associadas a estes produtos- EVALI.

Palavras-chave: Cigarro eletrônico. *Vaping*. Vapor do cigarro eletrônico. Cigarro convencional. Tabagismo.

COMPARATIVE STUDY OF ELECTRONIC CIGARETTES AND CONVENTIONAL CIGARETTES: TOXICITY AND ADVERSE EFFECTS

ABSTRACT

Introduction: There is a different in the literature that tobacco consumption is one of the main preventable risk factors worldwide and is associated with various acute and chronic diseases. Additionally, well-established in public knowledge that conventional cigarettes are harmful to health. However, the act of smoking has been normalized with the rise of electronic cigarettes. **Objective:** The initial goal was to reduce dependence on traditional smoking, but its health effects remain controversial. **Material and Method:** This descriptive literature review, using a qualitative approach, compares electronic cigarettes with conventional cigarettes

through articles retrieved from the PubMed and Scielo databases, covering the period from 2018 to 2022. **Results:** It was possible to infer that individuals absorb more nicotine with electronic cigarettes containing nicotine salts, which provide greater satisfaction and enhance sensory experience. There is a wide variety of devices, with some proving more effective than nicotine replacement therapy. **Conclusion:** Depending on their characteristics, electronic cigarettes may aid in smoking cessation, but recreational use poses health risks, especially in the usage patterns of young adults, such as altered blood pressure and heart rate, particle deposition in different regions of the respiratory tract, heavy metal toxicity, and diseases associated with these products—such as EVALI.

Keywords: Electronic cigarette. Vaping. Electronic cigarette vapor. Conventional cigarette. Smoking.

INTRODUÇÃO

Na última década, uma prática antiga vem ressurgindo no cerne da sociedade: o fumo. Ao contrário das décadas anteriores em que se utilizava um cigarro a combustão, na contemporaneidade o protagonista da vez é o cigarro eletrônico. Este produto de maior tecnologia criado pela indústria do tabaco tinha o intuito de ser menos tóxico e a solução para os indivíduos que desejavam reduzir o grau de dependência ao tabagismo (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

No Brasil, 7,3% da população em geral faz uso de cigarro eletrônico, mas ao analisar o grupo dos mais jovens este dado chega a 19,7% de consumo. Observa-se que nas porcentagens relacionadas ao gênero, homens fumam mais que mulheres, sendo 10,1% e 4,8% respectivamente. Nesse contexto, a pouca idade foi vinculada à maior experimentação desses dispositivos, enquanto aqueles de idade avançada fumavam menos. Percebe-se que é um dado preocupante, uma vez que nessa faixa etária cerca de 1 em cada 5 indivíduos fuma cigarro eletrônico, configurando um problema de saúde pública (COVITEL, 2022).

Dispositivo este que funciona com um sistema a bateria que aquece um líquido com nicotina, aromatizantes e geralmente com propilenoglicol e/ou glicerina vegetal para liberar aerossol. Além disso, na composição há aditivos e substâncias que conferem cheiro e sabor agradáveis ao usuário, fato este que não ocorre na utilização de cigarro convencional (BARUFALDI *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Por outro lado, tem crescido a preocupação acerca desses dispositivos por não fumantes porque geralmente após o início eles migram para o cigarro convencional ou usam os dois. Isso deve-se ao fato de que a nicotina presente em ambos é considerada uma das drogas que mais geram dependência. Vale ressaltar que estes dispositivos podem causar doenças pulmonares: enfisema pulmonar, EVALI (Electronic cigarette or Vaping product use Associated Lung Injury) que é uma doença pulmonar aguda grave de caráter inflamatório associada ao uso desses produtos; além de outras relacionadas ao sistema cardiovascular como infarto e AVC (Acidente Vascular Cerebral); assim como câncer em virtude dos metais pesados oriundos do próprio dispositivo. Com isenção das moléstias, há o risco de explosão da bateria, causando danos físicos ao usuário (JENSSEN; WILSON, 2019; ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA, 2022).

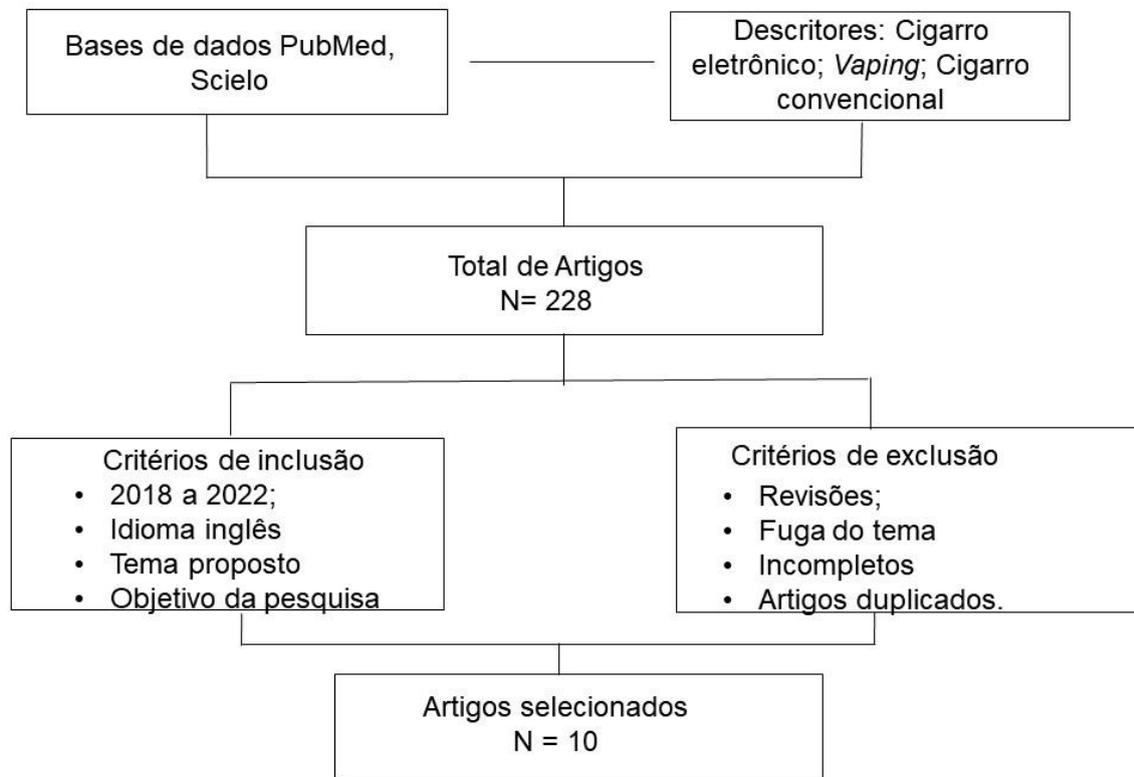
Haja vista que o grau de toxicidade deve ser conhecido, assim como os efeitos adversos à saúde para salvaguardar a integridade dos indivíduos. Isto ocorre porque a população tem uma concepção equivocada sobre os dispositivos. Nesse contexto, hipotetiza-se que a composição do cigarro eletrônico é tão prejudicial quanto a do cigarro comum. O objetivo desse trabalho é comparar o cigarro eletrônico com o convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foi realizado uma pesquisa básica estratégica, com objetivos descritivos, a partir do método hipotético-dedutivo, com abordagem de análise qualitativa com procedimentos de pesquisa bibliográficas, através de artigos pertinentes ao objetivo do trabalho. Sendo estes extraídos das bases de dados PudMed e Scielo. Para a pesquisa dos artigos foram utilizados os descritores: “Cigarro eletrônico”; “*Vaping*”; “Cigarro convencional”. No qual a busca foi realizada em inglês e português. Os artigos obtidos foram analisados pelo resumo e selecionados de acordo com os critérios de inclusão.

Os critérios de inclusão foram: estudos que dentro do recorte temporal, em inglês, com o tema proposto e de acordo com o objetivo da pesquisa, publicados no período de 2018 a 2022. Os critérios de exclusão foram: artigos de revisão, fuga do tema, artigos incompletos e duplicados.

Figura 1- Fluxograma da seleção de artigos para a revisão bibliográfica.



Fonte: Dados dos pesquisadores, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca de artigos científicos nas bases de dados foram encontrados inicialmente 228 (duzentos e vinte e oito) artigos científicos, todos na base de dados PubMed e Scielo, resultando na seleção de 10 (dez) artigos, que contemplaram os critérios estabelecidos, tratando do tema escolhido, sendo excluídos aqueles que não obedeceram aos critérios de inclusão.

Na Tabela 1, encontram-se dispostos os dados referentes aos 10 artigos analisados incluindo referências, objetivo, design de estudo, tipo de cigarro e resultados.

Tabela 1- Efeitos dos cigarros.

REFERÊNCIAS	OBJETIVO	DESIGN DE ESTUDO	TIPO DE CIGARRO	RESULTADOS
O`CONNELL <i>et al.</i> (2019)	Avaliar a absorção de nicotina de cigarros eletrônicos com	Estudo clínico randomizado.	Cigarro eletrônico e cigarro convencional.	O cigarro eletrônico de 40 mg de lactato de nicotina foi o mais próximo do cigarro convencional quanto à

REVISTA CIÊNCIA & CONTEMPORANEIDADE

Revista Eletrônica Multidisciplinar da Faculdade Edufor

	sais de nicotina em relação aos cigarros convencionais e os efeitos subjetivos.			entrega de nicotina. O perfil farmacocinético depende das características do cigarro eletrônico. Os efeitos subjetivos foram mais altos após cigarro convencional e seguido pelo cigarro eletrônico de sal de nicotina de 40 mg.
EBAJEMITO <i>et al.</i> (2020)	Avaliar se dispositivos protonados de nicotina e cigarros eletrônicos que geram mais aerossol aumentam a entrega de nicotina e gosto pelo produto.	Estudo clínico randomizado.	Cigarro eletrônico e cigarro convencional.	A biodisponibilidade de nicotina foi maior no cigarro eletrônico que gera mais aerossol, assim como foi maior em e-líquidos com nicotina protonada do que em e-líquidos com nicotina de base livre. A biodisponibilidade de nicotina foi semelhante entre benzoato de nicotina (alta protonação) e cigarros combustíveis. Maior geração de aerossol foi associada ao aumento do gosto pelo produto em comparação às antigas gerações de cigarros eletrônicos.
LEVENTHAL <i>et al.</i> (2021)	Analisar se os sais de nicotina aumentam o apelo e melhoram a experiência sensorial.	Estudo clínico randomizado.	Cigarro eletrônico.	Houve melhora no apelo ao produto e maior estimulação sensorial em cigarros eletrônicos com sais de nicotina do que aqueles de nicotina de base livre.
LOZANO <i>et al.</i> (2019)	Investigar padrões de uso do cigarro eletrônico e o comportamento de fumar.	Estudo longitudinal.	Cigarro eletrônico.	O uso de cigarro eletrônico está mais vinculado ao público jovem do que pessoas de idade avançada e uma vez que iniciado o consumo, o usuário tende a continuar a fumar.
WALELE <i>et al.</i> (2018)	Avaliar a segurança de um determinado cigarro	Estudo clínico.	Cigarro eletrônico e cigarro	Os eventos adversos foram observados principalmente após a troca do cigarro

REVISTA CIÊNCIA & CONTEMPORANEIDADE

Revista Eletrônica Multidisciplinar da Faculdade Edufor

	eletrônico.		convencional.	convencional para eletrônico, sendo: cefaleia, nasofaringite, dor de garganta, tosse e vontade de fumar os mais frequentes.
HAJEK <i>et al.</i> (2019)	Comparar a eficácia do cigarro eletrônico com a terapia de reposição de nicotina na cessação do tabagismo.	Estudo clínico randomizado.	Cigarro eletrônico.	Os cigarros eletrônicos obtiveram mais sucesso na cessação do tabagismo em comparação à terapia de reposição de nicotina, embora tenha apresentado efeitos adversos.
BRANDON <i>et al.</i> (2019)	Avaliar se o cigarro eletrônico leva à cessação em usuários duplos dos dois tipos de cigarro.	Estudo clínico randomizado.	Cigarro eletrônico e cigarro convencional.	O cigarro eletrônico tem potencial para cessação do tabagismo em usuários duplos, porém o uso de forma recreativa desses dispositivos pode dificultar esse processo.
GONZALEZ; COOKE (2021)	Esclarecer efeitos agudos dos cigarros eletrônicos na pressão arterial, atividade simpática periférica na população jovem que não fuma.	Estudo clínico randomizado.	Cigarro eletrônico.	A frequência cardíaca e a pressão arterial média aumentaram durante o uso de cigarro eletrônico, enquanto a atividade nervosa simpática muscular diminuiu.
KLONIZAKIS <i>et al.</i> (2022)	Comparar efeitos cardiovasculares de médio e longo prazo em indivíduos que querem para de fumar com cigarro eletrônico com e sem nicotina e terapia de reposição à nicotina.	Estudo clínico randomizado.	Cigarro eletrônico.	Os participantes de todos os grupos tiveram benefícios com relação aos parâmetros cardiovasculares em médio e longo prazo. Além de que cigarros eletrônicos cessaram mais do que a terapia de reposição de nicotina.
SON <i>et al.</i> (2019)	Avaliar os impactos da potência do dispositivo, composição de e-líquido e padrão	Ensaio clínico.	Cigarro eletrônico.	O padrão de uso, características do dispositivo e composição de e-líquido influenciam diretamente no

de uso no tamanho das partículas geradas pelo cigarro eletrônico			tamanho das partículas geradas e no local de deposição.
------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------------------------------------------------------

Os sais de nicotina resultam da síntese da nicotina de base livre, presente em e-líquidos de gerações antigas, com um ácido adequado. A geração mais recente desses dispositivos conta com e-líquidos com estes sais menos voláteis e que têm o poder de chegar aos alvéolos para absorção e mimetizando a velocidade da fumaça do cigarro convencional. Assim, o cigarro eletrônico mais recente de 16 mg com sal de nicotina (lactato de nicotina) alcançou níveis de concentração plasmática mais altas e em menor tempo do que o produto de geração anterior de 25 mg com nicotina de base livre. Deve-se destacar que a tecnologia para gerar aerossol do dispositivo interfere no perfil farmacocinético, haja vista que o dispositivo de 40 mg com sais obteve resultados expressivos, inclusive próximo ao cigarro convencional, em comparação àquele de 48 mg com sais. Além disso, os participantes da pesquisa sentiram maior satisfação com os produtos que ofertaram mais nicotina: cigarro convencional seguido do cigarro eletrônico de sal de nicotina de 40 mg (O'CONNELL *et al.*, 2019).

À medida que os níveis de nicotina aumentam, há maior rejeição por conta da irritação da faringe, tosse, aspereza, mas a conjugação da nicotina a ácidos fracos atenua esses efeitos, tornando-a protonada e convertida em sais. Nessa perspectiva, a biodisponibilidade de nicotina foi maior em dispositivos com maior voltagem da bateria, elevando a produção de aerossol. Algo semelhante foi observado quando o e-líquido com sais de nicotina teve maior biodisponibilidade em comparação àquele com nicotina de base livre, sendo que ambos tinham a mesma concentração de nicotina, corroborando com o estudo acima. Foi observado que o benzoato de nicotina de 30 mg/mL com alta protonação atingiu níveis similares do cigarro convencional quanto à biodisponibilidade, além de que os produtos recentes estimularam mais a sensação de gosto dos participantes do que produtos de gerações passadas e esse fato está associado ao aumento da geração de aerossol (EBAJEMITO *et al.*, 2020).

Em estudo feito por Leventhal *et al.* (2021), foi observado que sais de nicotina têm efeito menos aversivo e induzem o usuário a maior experimentação e vício em virtude de suas propriedades. Assim, é possível estabelecer uma relação com os autores acima, já que produtos com sais de nicotina ofertam maior satisfação, sabor e entrega de nicotina ao usuário. Isso melhora o apelo ao produto e traz estímulos sensoriais agradáveis ao fumante, como: doçura e suavidade, menor aspereza e amargor. Esses resultados foram expressivos em participantes que nunca fumaram cigarro eletrônico, tendo em vista que nunca experimentaram a nicotina de base livre, logo o grau de tabagismo e se o indivíduo tem esse hábito ou não são fatores que implicam na sua saúde. Para tanto, participantes que nunca fumaram sentiram maior suavidade com sais do que a nicotina livre e participantes que já fumaram, pois esta formulação é mais palatável a este grupo. Por outro lado, o grupo de nunca fumantes obteve maior diferença ao analisar a aspereza em comparação ao grupo que já fumou, ao inalarem aerossóis com e sem sal de nicotina, portanto aqueles são mais sensíveis à nicotina livre porque nunca sentiram a aspereza de cigarros convencionais. Esses resultados corroboram com Lozano *et al.* (2019), pois nunca fumantes são geralmente jovens e têm maior probabilidade de fumar estes dispositivos no último mês do que indivíduos de 55

anos ou mais, além de que usuários de cigarro eletrônico no começo da pesquisa tinham maiores chances de continuar o fumo com este cigarro.

Em uma pesquisa conduzida por Walele e colaboradores (2018) durante 24 meses, foi visto que houve um padrão nos eventos adversos relacionados ao produto e ao cigarro convencional, pois tiveram mais ocorrências no início do estudo que decaíram até o fim, sendo que a cefaleia foi o evento mais frequente no uso de cigarro eletrônico. Além disso, a nasofaringite, tosse, odinofagia, vontade de fumar foram eventos relacionados logo após a troca do cigarro convencional para o eletrônico. Deve-se ressaltar que entre os participantes concluintes do estudo, houve maior consumo de cigarros eletrônicos após a troca. Para tanto, é possível inferir que a transição de um cigarro para outro é um momento de adaptação que o usuário experimenta efeitos negativos, principalmente associados à irritação do trato respiratório superior, assim como aumenta quantidade de consumo de cigarros eletrônicos como forma de compensação.

Em consonância com os autores acima, Hajek e contribuintes (2019) perceberam que a irritação na boca ou na garganta foi mais frequente no grupo que usou cigarro eletrônico do que no grupo de substituição de nicotina por outros produtos. Apesar disso, em relação à abstinência de 1 ano, 80% dos participantes do grupo de cigarro eletrônico continuou o uso até o fim, enquanto apenas 9% do grupo de reposição de nicotina usou até esse período. Ademais, na primeira semana o grupo investigado teve menor desejo de fumar, bem como melhora na concentração e irritabilidade do que o grupo controle. Esses resultados demonstram melhor adesão e abstenção de fumar com o cigarro eletrônico. Isso pode ser justificado com a biodisponibilidade de nicotina, características do dispositivo utilizado e estimulação sensorial que foram abordadas por outros autores ao longo desta revisão.

Ao contrário do que Leventhal *et al.* (2021) afirmam, Brandon e colaboradores (2019) observaram que o consumo frequente de cigarro eletrônico (*vaping*) contribui para cessação do tabagismo ao invés de favorecer à dependência, em contexto de usuários que fazem uso duplo de cigarros com a intenção de parar de fumar. No entanto, a personalização do dispositivo, com sabores, mais baforadas e altas doses de nicotina prejudicam a cessação do fumo. Desse modo, o uso recreativo sem a intenção de parar de fumar pode levar o usuário a prolongar o tabagismo. Assim, o usuário experimenta os eventos adversos mais expressivos dos dois tipos de cigarro, como afirma Walele *et al.* (2018), bem como traz malefícios a própria saúde do indivíduo.

Lozano e colaboradores (2019) atribuem o uso de cigarro eletrônico em maior parcela ao público jovem e Gonzalez e Cooke (2021) observaram que há uma relação inversa entre o aumento da frequência cardíaca e pressão arterial, enquanto houve diminuição estimulação simpática durante o uso agudo por jovens não fumantes saudáveis. Esses eventos foram associados à nicotina, logo percebe-se que o consumo indevido leva à prejuízo à saúde cardiovascular. Em acordo com Leventhal *et al.* (2021), os jovens que são em geral nunca fumantes estão mais propensos ao fumo recreativo devido à suavidade e palatabilidade, fatos que contribuem para a exposição crônica aos efeitos desses cigarros neste grupo.

Em contraposição a Gonzalez e Cooke (2021), Klonizakis *et al.* (2022) realizaram uma pesquisa de longo prazo em indivíduos que desejam cessar o tabagismo e observaram que houve benefícios saúde cardiovascular, haja vista que a pressão arterial média reduziu (e melhora a rigidez vascular) em todos os grupos em comparação com a linha de base nos períodos analisados. Além disso, ocorreu melhora da função endotelial, a qual está vinculada à redução de estresse oxidativo e conseqüentemente ao aumento da biodisponibilidade de óxido nítrico, portanto esses eventos justificam a melhora da dilatação mediada por fluxo em

todos os grupos. Esses achados estão em acordo com Hajek *et al.* (2019), tendo em vista que nesse estudo os cigarros eletrônicos alcançaram melhores resultados para cessação do que a terapia de reposição de nicotina.

Ebajemito *et al.* (2020) evidenciaram que a biodisponibilidade de nicotina foi maior em dispositivos com alta potência, o que eleva a produção de aerossol. Isso corrobora com Son e colaboradores (2019), pois observaram à medida que a potência aumenta, o diâmetro médio de partículas aumenta e a deposição de partículas nas vias áreas também aumenta. Os e-liquidos à base de propilenoglicol formaram partículas menores em comparação àqueles com glicerina vegetal, assim como baforadas lentas foram associadas à produção de partículas maiores e em concentrações altas. Deve-se ressaltar que embora os padrões de deposição do cigarro eletrônico se assemelhem aos do cigarro convencional, o eletrônico gera partículas menores. Esses achados estão em concordância com Brandon *et al.* (2019), haja vista que a forma recreativa dificulta a cessação do tabagismo no contexto de usuários duplos de cigarros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisou-se o cigarro eletrônico em comparação ao cigarro convencional e evidenciou-se que cigarros eletrônicos com sais de nicotina entregam maior biodisponibilidade de nicotina, são mais palatáveis, induzem a percepção de inovação tecnológica, com sabores e personalização atraem o público jovem. Entretanto, o uso recreativo e os padrões de uso estão associados a malefícios à saúde como elevação da pressão arterial e da frequência cardíaca, deposição de partículas menores do que cigarro convencional no trato respiratório, bem como experimentação de efeitos adversos (cefaleia, tosse, odinofagia e maior vontade de fumar). Ademais, vincula-se o cigarro eletrônico à EVALI, toxicidade de metais pesados, explosão da bateria do dispositivo e demais complicações supracitadas. No entanto, o cigarro eletrônico para adultos com a intenção de cessar o tabagismo é bem sucedida, assim como obtém resultados melhores do que a terapia de reposição de nicotina. Nesse sentido, trabalhos futuros devem explorar esta temática, já que cigarros eletrônicos podem trazer malefícios à saúde humana.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-DA-SILVA, Cássio Luiz Coutinho *et al.* Effects of electronic cigarette aerosol exposure on oral and systemic health. *Biomedical Journal*, [S.L.], v. 44, n. 3, p. 252-259, jun. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bj.2020.07.003>.

ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA. **Posicionamento sobre os Dispositivos Eletrônicos para fumar (DEFs)**. São Paulo - SP, 2022. Disponível em: <https://amb.org.br/noticias/posicionamento-sobre-os-dispositivos-eletronicos-para-fumar-defs/>.

BARUFALDI, Laura Augusta *et al.* Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.L.], v. 26, n. 12, p. 6089-6103, dez. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320212612.35032020>.

BRANDON, Karen O *et al.* Vaping characteristics and expectancies are associated with smoking cessation propensity among dual users of combustible and electronic cigarettes. **Addiction**, [S.L.], v. 114, n. 5, p. 896-906, 13 fev. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/add.14551>.

CAO, Dazhe James *et al.* Review of Health Consequences of Electronic Cigarettes and the Outbreak of Electronic Cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury. **Journal Of Medical Toxicology**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 295-310, 16 abr. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13181-020-00772-w>.

CHAUMONT, Martin *et al.* Fourth generation e-cigarette vaping induces transient lung inflammation and gas exchange disturbances: results from two randomized clinical trials. **American Journal Of Physiology-Lung Cellular And Molecular Physiology**, [S.L.], v. 316, n. 5, p. 705-719, 1 maio 2019. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/ajplung.00492.2018>.

COVITEL. **Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças Crônicas não Transmissíveis em tempos de pandemia**. Pelotas: Vital Strategies, 2022. Disponível em: <https://www.vitalstrategies.org/wp-content/uploads/Covitel-Inque%CC%81rito-Telefo%CC%82nico-de-Fatores-de-Risco-para-Doenc%CC%A7as-Cro%CC%82nicas-na%CC%83o-Transmissi%CC%81veis-em-Tempos-de-Pandemia.pdf>.

D'AMARIO, Domenico *et al.* Electronic Cigarettes and Cardiovascular Risk: caution waiting for evidence. **European Cardiology Review**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 151-158, 18 dez. 2019. Radcliffe Group Ltd. <http://dx.doi.org/10.15420/ecr.2019.16.2>.

EBAJEMITO, James K *et al.* A randomised controlled single-centre open-label pharmacokinetic study to examine various approaches of nicotine delivery using electronic cigarettes. **Sci Rep**. 2020 Nov 24;10(1):19980. doi: 10.1038/s41598-020-76610-4. PMID: 33235307; PMCID: PMC7686355.

FOLL, Bernard Le *et al.* Tobacco and nicotine use. **Nature Reviews Disease Primers**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 88-99, 24 mar. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-022-00346-w>.

GONZALEZ, Joshua E.; COOKE, William H. Acute effects of electronic cigarettes on arterial pressure and peripheral sympathetic activity in young nonsmokers. **American Journal Of Physiology-Heart And Circulatory Physiology**, [S.L.], v. 320, n. 1, p. 248-255, 1 jan. 2021. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/ajpheart.00448.2020>.

HAJEK, Peter *et al.* A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 380, n. 7, p. 629-637, 14 fev. 2019. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1808779>.

HENDRIKS, Tom *et al.* Active Tobacco Smoking Impairs Cardiac Systolic Function. **Sci Rep**. 2020 Apr 20;10(1):6608. doi: 10.1038/s41598-020-63509-3. PMID: 32313023; PMCID: PMC7171181.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Dados e números da prevalência do tabagismo**. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/dados-e-numeros-prevalencia-tabagismo#main-content>.

- INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional de saúde, 2019: **percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões** / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. p. 51.
- JENSSEN, Brian P.; WILSON, Karen M. What is new in electronic-cigarettes research? **Current Opinion In Pediatrics**, [S.L.], v. 31, n. 2, p. 262-266, abr. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mop.0000000000000741>.
- KLONIZAKIS, M. *et al.* Medium- and longer-term cardiovascular effects of e-cigarettes in adults making a stop-smoking attempt: a randomized controlled trial. **BMC Med.** 2022 Aug 16;20(1):276. doi: 10.1186/s12916-022-02451-9. PMID: 35971150; PMCID: PMC9380327.
- KONDO, Takahisa *et al.* Effects of Tobacco Smoking on Cardiovascular Disease. **Circulation Journal**, [S.L.], v. 83, n. 10, p. 1980-1985, 25 set. 2019. Japanese Circulation Society. <http://dx.doi.org/10.1253/circj.cj-19-0323>.
- LEVENTHAL, Adam M. *et al.* Effect of Exposure to e-Cigarettes With Salt vs Free-Base Nicotine on the Appeal and Sensory Experience of Vaping. **Jama Network Open**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 2032757, 12 jan. 2021. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.32757>.
- LIN, Vivian Y. *et al.* Vaporized E-Cigarette Liquids Induce Ion Transport Dysfunction in Airway Epithelia. **American Journal Of Respiratory Cell And Molecular Biology**, [S.L.], v. 61, n. 2, p. 162-173, ago. 2019. American Thoracic Society. <http://dx.doi.org/10.1165/rcmb.2017-0432oc>.
- LOZANO, Paula *et al.* E-cigarette use and its association with smoking reduction and cessation intentions among Mexican smokers. **Salud Pública de México**, [S.L.], v. 61, n. 3-, p. 276, 7 jun. 2019. Instituto Nacional de Salud Publica. <http://dx.doi.org/10.21149/9797>.
- MALTA, Deborah Carvalho *et al.* O uso de cigarro, narguilé, cigarro eletrônico e outros indicadores do tabaco entre escolares brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v.25, e220014, Epub 10 Jun 2022. ISSN 1980-5497. <https://doi.org/10.1590/1980-549720220014.2>.
- MAO, Ying *et al.* Genome-wide methylation and expression analyses reveal the epigenetic landscape of immune-related diseases for tobacco smoking. **Clinical Epigenetics**. 2021 Dec 9;13(1):215. doi: 10.1186/s13148-021-01208-0. PMID: 34886889; PMCID: PMC8662854.
- MCCONNELL, Rob *et al.* Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Adolescents. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, [S.L.], v. 195, n. 8, p. 1043-1049, 15 abr. 2017. American Thoracic Society. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201604-0804oc>.
- MCGRATH-MORROW, Sharon A *et al.* The Effects of Nicotine on Development. **Pediatrics**. 2020 Mar;145(3):e20191346. doi: 10.1542/peds.2019-1346. Epub 2020 Feb 11. PMID: 32047098; PMCID: PMC7049940.
- MORAIS, Évelin Angélica Herculano de *et al.* Fatores individuais e contextuais associados ao tabagismo em adultos jovens brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 27, n. 6, p.

2349-2362, jun. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232022276.20622021>.

NOCELLA, Cristina *et al.* Impact of Tobacco Versus Electronic Cigarette Smoking on Platelet Function. **The American Journal Of Cardiology**, [S.L.], v. 122, n. 9, p. 1477-1481, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.07.029>.

OLIVEIRA, Wemerson José Corrêa de *et al.* Electronic cigarette awareness and use among students at the Federal University of Mato Grosso, Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S.L.], v. 44, n. 5, p. 367-369, out. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37562017000000229>.

O'CONNELL, Grant *et al.* A randomised, open-label, cross-over clinical study to evaluate the pharmacokinetic profiles of cigarettes and e-cigarettes with nicotine salt formulations in US adult smokers. **Internal And Emergency Medicine**, [S.L.], v. 14, n. 6, p. 853-861, 2 fev. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11739-019-02025-3>.

SCHNEIDER, Ione Jayce Ceola *et al.* Neoplasias relacionadas ao tabaco: análise de sobrevivência e risco de óbito de dados populacionais de Florianópolis, sc. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 56, p. 16, 8 abr. 2022. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003651>.

SON, Yeongkwon *et al.* Investigating E-Cigarette Particle Emissions and Human Airway Depositions under Various E-Cigarette-Use Conditions. **Chemical Research In Toxicology**, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 343-352, 5 dez. 2019. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/acs.chemrestox.9b00243>.

TANG, Moon-Shong *et al.* Electronic-cigarette smoke induces lung adenocarcinoma and bladder urothelial hyperplasia in mice. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 116, n. 43, p. 21727-21731, 7 out. 2019. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1911321116>.

TEWATIA, Pavit *et al.* Tobacco smoking as a risk factor for tuberculous pleural effusion: a case-control study. **Global Health, Epidemiology and Genomics**. 2020 Feb 12;5:e1. doi: 10.1017/ghg.2020.1. PMID: 32180987; PMCID: PMC7054301.

VALENTINE, Gerald; SOFUOGLU, Mehmet. Cognitive Effects of Nicotine: recent progress. **Current Neuropharmacology**, [S.L.], v. 16, n. 4, p. 403-414, 1 maio 2018. Bentham Science Publishers Ltd. <http://dx.doi.org/10.2174/1570159x15666171103152136>.

WALELE, Tanvir *et al.* Evaluation of the safety profile of an electronic vapour product used for two years by smokers in a real-life setting. **Regulatory Toxicology And Pharmacology**, [S.L.], v. 92, p. 226-238, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.12.010>.

WINNICKA, Lydia; SHENOY, Mangalore Amith. EVALI and the Pulmonary Toxicity of Electronic Cigarettes: a review. **Journal Of General Internal Medicine**, [S.L.], v. 35, n. 7, p. 2130-2135, 3 abr. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11606-020-05813-2>.

YOSHIDA, Kenichi *et al.* Tobacco smoking and somatic mutations in human bronchial

REVISTA CIÊNCIA & CONTEMPORANEIDADE

Revista Eletrônica Multidisciplinar da Faculdade Edufor

epithelium. *Nature*, [S.L.], v. 578, n. 7794, p. 266-272, 29 jan. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-1961-1>.

AUTOR CORRESPONDENTE:

Roberval Nascimento Moraes Neto

E-mail: roberval.moraes@edufor.edu.br