

## Consequências Sistêmicas Relacionadas Ao Uso De Cigarro Eletrônico: Uma Revisão Integrativa

Higor Lessa Slompo Rodrigues<sup>1</sup>, Maynara Srocinski<sup>2</sup>, Marya Eduarda de Sousa Mota<sup>3</sup>, Diôgo Amaral Barbosa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Faculdade de Redenção- FESAR, Brazil)

<sup>2</sup>(Faculdade de Redenção- FESAR, Brazil)

<sup>3</sup>(Faculdade de Redenção- FESAR, Brazil)

<sup>4</sup>(Faculdade de Redenção- FESAR, Brazil)

---

### Resumo

**Introdução:** Este estudo é focado nas características dos cigarros eletrônicos e suas consequências em comparação ao cigarro tradicional. Objetivo: Investigar e analisar os riscos à saúde de jovens decorrentes do uso de cigarros eletrônicos.

**Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que utilizou os descritores “Sistemas Eletrônicos De Liberação De Nicotina”, “Vape”, “Doenças” e “Consequências”, suas combinações e variantes em inglês. As bases de dados escolhidas foram National Library of Medicine (Pubmed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e Do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs).

**Resultados E Discussões:** Foram selecionados 8 artigos para comporem a revisão. Os resultados foram divididos em 3 categorias: Consequências Respiratórias, Consequências Crônicas e Outras Consequências Sistêmicas e Comparação Entre Tabaco e Cigarro Eletrônico. De modo geral, os resultados apontam que a vaporização aguda, independentemente da presença de nicotina, causa danos no tecido epitelial das vias aéreas, resultando em diminuição prolongada da oferta de oxigênio na pele e temporariamente prejudicando a oxigenação arterial. Além disso, a exposição subcrônica ao cigarro eletrônico apresenta efeitos tóxicos, como a ruptura da integridade das células epiteliais brônquicas.

**Conclusão:** Embora alguns estudos indiquem que os cigarros eletrônicos possam ser menos prejudiciais do que os cigarros convencionais, há evidências crescentes de que o uso crônico pode levar a problemas de saúde significativos, incluindo doenças pulmonares e cardiovasculares.

**Palavras-Chave:** Cigarro Eletrônico, Tabaco, Nicotina.

---

Date of Submission: 25-06-2023

Date of Acceptance: 05-07-2023

---

### I. INTRODUÇÃO

Atualmente, no mercado, é possível encontrar uma variedade de tipos de cigarros, que incluem os tradicionais, os de mentol e os eletrônicos. Os cigarros tradicionais são feitos de tabaco e contêm alcatrão, monóxido de carbono e outras substâncias químicas que podem ser prejudiciais à saúde. Os cigarros de mentol são semelhantes aos cigarros tradicionais, mas têm um sabor mentolado adicionado. Por outro lado, o cigarro eletrônico, também conhecido como e-cigarro, vaping e sistemas eletrônicos de distribuição de nicotina, é um dispositivo que vaporiza um líquido que geralmente contém nicotina (Goniewicz et al., 2014; National Institute on Drug Abuse, 2020).

O cigarro eletrônico é um dispositivo relativamente novo que foi introduzido no mercado em 2003. Foi inventado pelo farmacêutico chinês Hon Lik, que criou o dispositivo como uma alternativa mais segura aos cigarros tradicionais. A tecnologia do cigarro eletrônico evoluiu ao longo dos anos, e atualmente existem muitos tipos diferentes disponíveis. Esses dispositivos eletrônicos consistem de um cartucho preenchido com “e-líquido”, um elemento de aquecimento ou atomizador que aquece o líquido para criar um vapor, que pode ser inalado por meio de um bocal, e uma bateria recarregável. Acredita-se que o vapor produzido pelos cigarros eletrônicos contenha menos produtos químicos tóxicos do que a fumaça do cigarro convencional. No entanto, há debate sobre sua eficácia e segurança como uma alternativa para parar de fumar (Bertholon et al., 2013; Hiemstra & Bals, 2016; National Institute on Drug Abuse, 2020).

É notável a elevada taxa de experimentação do cigarro eletrônico, com aproximadamente 16,8% dos adolescentes brasileiros relatando já ter experimentado o dispositivo em algum momento da vida. Além disso, a experimentação de produtos derivados do tabaco, incluindo o narguilé e o cigarro eletrônico, tem se mostrado significativa entre estudantes, principalmente entre os do sexo masculino com idades entre 16 e 17 anos. Nesse sentido, é importante ressaltar os prejuízos que este dispositivo pode causar no organismo deste grupo (Malta et al., 2022).

De acordo com uma pesquisa realizada pela Universidade da Carolina do Norte, nos Estados Unidos da América, foi constatado que os principais componentes presentes nos cigarros eletrônicos, o propilenoglicol e a glicerina vegetal, são prejudiciais às células e a toxicidade aumenta proporcionalmente ao número de ingredientes presentes no e-líquido. Além disso, os e-cigarros ainda produzem diversos compostos químicos perigosos, como o acetaldeído, acroleína e formaldeído. Esses aldeídos podem resultar em doenças cardiovasculares e pulmonares (Ogunwale et al., 2017; Sassano et al., 2018).

Portanto, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura para investigar e analisar os riscos à saúde de jovens decorrentes do uso de cigarros eletrônicos.

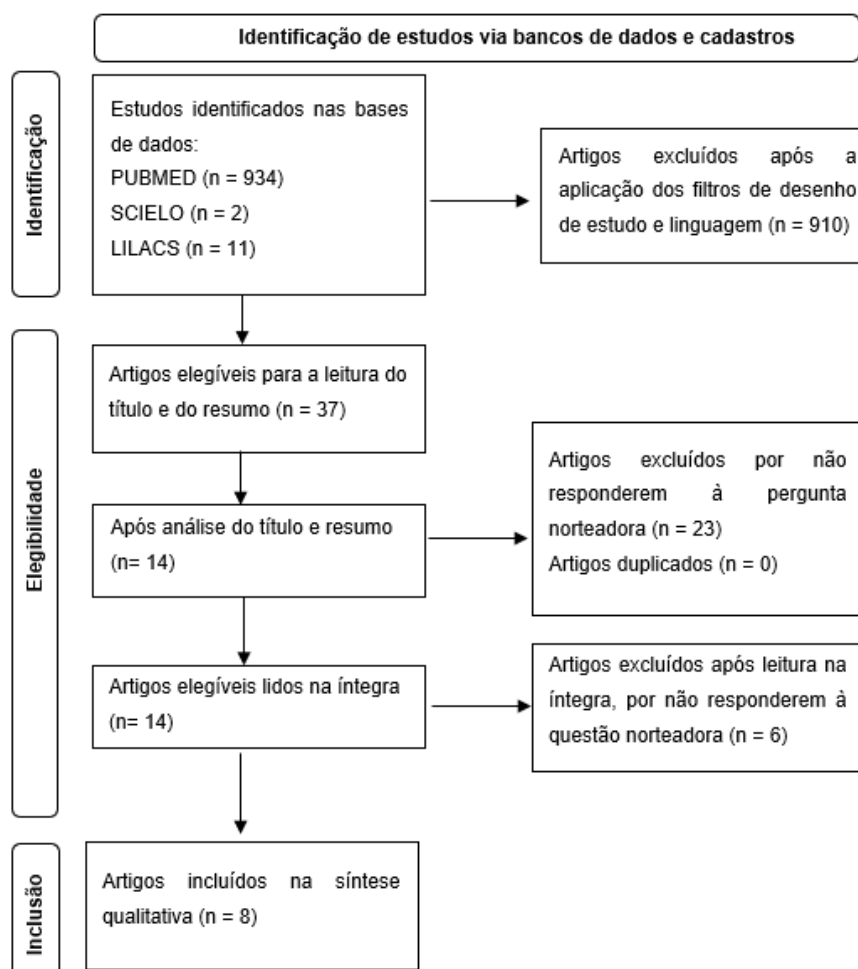
## II. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cuja abordagem metodológica abrangente engloba estudos experimentais e não-experimentais para fornecer uma visão completa do fenômeno investigado. Essa abordagem combina informações da literatura teórica e empírica e pode ser utilizada para diversos propósitos, incluindo a definição de conceitos, a revisão de teorias e evidências, e a análise de problemas metodológicos relacionados a um tópico específico (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Para a realização da pesquisa, foram utilizados os descritores “sistemas eletrônicos de liberação de nicotina”, “vape”, “doenças” e “consequências”, suas combinações e variantes em inglês. As bases de dados escolhidas foram National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

Foram selecionados artigos completos disponibilizados online, na língua inglesa ou portuguesa, sem recorte temporal e que respondessem à pergunta norteadora do estudo (*Quais os riscos à saúde decorrentes do uso de cigarros eletrônicos pelos jovens?*). Como critérios de exclusão, foram excluídos artigos duplicados, fora do tema escolhida e do tipo revisão de literatura, revisão sistemática, meta-análise, carta ao editor, capítulos de livros e relato ou séries de casos. Após o levantamento bibliográfico, foi realizada a triagem dos resultados por meio da leitura de título e de resumo e, posteriormente, os estudos pré-selecionados foram submetidos à leitura na íntegra. Após essa etapa, todos os artigos que contemplassem os critérios de inclusão foram selecionados para a realização da revisão, conforme demonstrado na figura 1.

**Figura 1.** Fluxograma PRISMA adaptado para revisão integrativa



### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 8 artigos para comporem a revisão. Os resultados foram divididos em 3 categorias: consequências respiratórias, consequências crônicas e outras consequências sistêmicas e comparação entre tabaco e cigarro eletrônico. Nesta revisão integrativa, os resultados dos estudos foram consistentes, indicando que o uso de cigarros eletrônicos está associado ao risco aumentado de consequências respiratórias, cardiovasculares e sistêmicas. Assim como demonstrado neste estudo, existem evidências crescentes que indicam a toxicidade dos cigarros eletrônicos e demonstram a presença de substâncias tóxicas e cancerígenas no vapor produzido pelos cigarros eletrônicos, incluindo metais pesados, formaldeído e acroleína. Portanto, a exposição ao vapor de cigarros eletrônicos pode causar danos aos pulmões, inflamação das vias respiratórias e disfunção endotelial (Goniewicz et al., 2013; Mcrobbie et al., 2015; O’connell et al., 2016; Zborovskaya et al., 2017).

De modo geral, os resultados apontam que a vaporização aguda, independentemente da presença de nicotina, causa danos no tecido epitelial das vias aéreas, resultando em diminuição prolongada da oferta de oxigênio na pele e temporariamente prejudicando a oxigenação arterial. Além disso, a exposição subcrônica ao cigarro eletrônico apresenta efeitos tóxicos, como a ruptura da integridade das células epiteliais brônquicas. Por fim, foi encontrado que o uso deste dispositivo também está relacionado a um perfil vascular desfavorável.

#### Consequências respiratórias

Nessa categoria, foram identificados 5 artigos que apresentam consequências respiratórias relacionadas ao uso de cigarro eletrônico (Quadro 1). Os artigos evidenciam os efeitos da exposição crônica e subcrônica aos cigarros eletrônicos e, como consequência da vaporização aguda, mesmo sem nicotina, há lesões de vias aéreas e alterações respiratórias preocupantes.

**Quadro 1.** Artigos selecionados que relatam consequências respiratórias

Autor (ano)	Título	País	Tipo de estudo	Conclusões
-------------	--------	------	----------------	------------

Werner et al. (2022)	Hospitalizations and Deaths Associated with EVALI	Estados Unidos da América	Transversal	Condições crônicas, incluindo doenças cardíacas e respiratórias e condições de saúde mental, eram comuns entre pacientes hospitalizados com EVALI.
Chaumont et al. (2019)	Fourth generation e-cigarette vaping induces transient lung inflammation and gas exchange disturbances: results from two randomized clinical trials	Alemanha	Ensaio clínico randomizado	A vaporização aguda com ou sem nicotina induz lesão epitelial das vias aéreas e diminuição sustentada na tensão transcutânea de oxigênio e prejudica temporariamente a tensão arterial de oxigênio.
Blagev et al. (2019)	Clinical presentation, treatment, and short-term outcomes of lung injury associated with e-cigarettes or vaping: a prospective observational cohort study	Estados Unidos da América	Coorte	A lesão pulmonar associada a cigarros eletrônicos ou vaping é uma doença emergente associada a lesões pulmonares graves e sintomas constitucionais e gastrointestinais.
Chaumont et al. (2020)	Short halt in vaping modifies cardiorespiratory parameters and urine metabolome: a randomized trial	Alemanha	Ensaio clínico randomizado	A vaporização aguda com e sem nicotina diminuiu ligeiramente a tensão transcutânea de oxigênio, provavelmente como resultado de distúrbios nas trocas gasosas pulmonares.
Ghosh et al. (2020)	Effect of sub-chronic exposure to cigarette smoke, electronic cigarette and waterpipe on human lung epithelial barrier function	Estados Unidos da América	Experimental	Há efeito tóxico da exposição subcrônica a cigarro eletrônico conforme evidenciado pela ruptura da integridade da barreira celular epitelial brônquica.

Ainda não se sabe as causas exatas da lesão pulmonar associada ao uso de cigarros eletrônicos ou vaping, e a compreensão sobre a possível causa, curso da doença e sua progressão está em constante evolução (Blagev et al., 2019). De acordo com Werner et al. (2022), mais de 50% dos pacientes que tiveram casos fatais de lesão pulmonar induzida pelo cigarro eletrônico (EVALI) foram diagnosticados com síndrome do desconforto respiratório agudo, uma condição que pode levar a uma insuficiência respiratória hipoxêmica aguda com risco de vida.

Nesse sentido, o mecanismo exato dos potenciais efeitos do cigarro eletrônico na função pulmonar ainda não é completamente compreendido. No entanto, as descobertas atuais corroboram estudos clínicos que indicam que o uso de cigarros eletrônicos pode levar à inflamação e ao aumento da resistência das vias aéreas. Em alguns casos, esses efeitos são comparáveis aos observados no tabagismo. Além disso, sabe-se que alguns mecanismos fisiológicos desempenham um papel importante na homeostase das vias aéreas. Isso inclui a participação de surfactantes pulmonares, a depuração mucociliar e a fagocitose de partículas inaladas (Chand et al., 2020; Fuentes et al., 2019; Mcconnell et al., 2017; Schweitzer et al., 2017).

Sabe-se que a ventilação mecânica tradicional pode agravar a lesão pulmonar em pacientes com lesão pulmonar aguda ou síndrome do desconforto respiratório agudo, o que pode aumentar o risco de falência de órgãos ou sistemas não pulmonares. Portanto, os médicos devem seguir os princípios baseados em evidências para o manejo da síndrome do desconforto respiratório agudo ao tratar pacientes com casos graves de EVALI, a fim de evitar complicações como a Síndrome de Angústia Respiratória e outras complicações graves (Brower et al., 2000).

Além disto, no estudo de coorte realizado por Blagev et al. (2019), cerca de 25% dos pacientes que desenvolveram lesão pulmonar associada ao uso de cigarros eletrônicos ou vaping tinham histórico de asma, o que levanta questionamentos sobre a possível relação entre o uso desse dispositivo e a asma. Além disso, foi observada uma incidência relativamente alta de pneumotórax e pneumomediastino em 11 dos 60 pacientes estudados. A maioria dos pacientes identificados com lesão pulmonar apresentaram essas complicações adicionais.

Não obstante, o estudo clínico randomizado cruzado evidenciado acima revelou novas descobertas: a interrupção a curto prazo do uso de cigarros eletrônicos por usuários regulares resultou em uma redução na frequência cardíaca basal e na inflamação pulmonar, além de um aumento no fluxo expiratório forçado a 25% (FEF-25%). Esses resultados sugerem que o vaping de alta potência pode alterar a função das vias aéreas (Chaumont et al., 2020).

Ainda, no ano anterior, estes autores revelaram que a exposição de jovens saudáveis à inalação de cigarro eletrônico, contendo uma mistura de propileno glicol e glicerol (PG/GLY) sem nicotina, resulta em irritação do trato respiratório inferior. Essa irritação foi demonstrada por meio do aumento nos níveis séricos de proteína celular-16 (CC16) e pela evidência de constrição das pequenas vias aéreas nos testes de função pulmonar. Esses efeitos foram acompanhados por diminuições sustentadas em oxigênio transcutâneo explorado

(Tcpo2). Além disso, a vaporização da mistura de PG/GLY também diminuiu a pressão parcial de oxigênio arterial (Po2), a fração de oxihemoglobina e o Tcpo2 em fumantes pesados (Chaumont et al., 2019).

Sob perspectiva fisiopatológica, após a exposição de células epiteliais a cigarros eletrônicos com e sem nicotina ou tabaco aquecido, há uma diminuição modesta na expressão do transcrito CDH1 (que codifica a E-caderina) em comparação com a células expostas a fumaça de cigarro convencional. A diminuição de CDH1 está diretamente relacionada à ruptura da barreira, que ocorre com a exposição ao aerossol de cigarro eletrônico, seguida pelo uso de cigarros eletrônicos com nicotina. Em todos os experimentos, cigarros eletrônicos sem nicotina e tabaco aquecido mostraram uma tendência de ruptura da barreira (Ghosh et al, 2020).

### Consequências crônicas e outras consequências sistêmicas

Nesta categoria, foram identificados 4 artigos, conforme demonstra o quadro 2. Os estudos expõem que os cigarros eletrônicos podem causar consequências sistêmicas presentes nos aparelhos cardiovascular e gastrointestinal, levando a sintomas constituintes, como febre, taquicardia e cefaleia. Além disso, há um enfoque em consequências microbiológicas, que podem acarretar, também, consequências a longo prazo nestes pacientes.

**Quadro 2.** Artigos selecionados que relatam consequências crônicas e outras consequências sistêmicas

Autor (ano)	Título	País	Tipo de estudo	Conclusões
Werner et al. (2022)	Hospitalizations and Deaths Associated with EVALI	Estados Unidos da América	Transversal	Condições crônicas, incluindo doenças cardíacas e respiratórias e condições de saúde mental, eram comuns entre pacientes hospitalizados com EVALI.
Blagev et al. (2019)	Clinical presentation, treatment, and short-term outcomes of lung injury associated with e-cigarettes or vaping: a prospective observational cohort study	Estados Unidos da América	Coorte	A lesão pulmonar associada a cigarros eletrônicos ou vaping é uma doença emergente associada a lesões pulmonares graves e sintomas constitucionais e gastrointestinais.
Cuadra et al. (2019)	A Comparison of Flavorless Electronic Cigarette-Generated Aerosol and Conventional Cigarette Smoke on the Survival and Growth of Common Oral Commensal Streptococci	Estados Unidos da América	Experimental	Ao contrário da fumaça do cigarro, o aerossol de cigarros eletrônicos sem sabor tem apenas um pequeno efeito na sobrevivência e no crescimento de estreptococos comensais orais.
Fetterman et al. (2020)	Alterations in Vascular Function Associated With the Use of Combustible and Electronic Cigarettes	Estados Unidos da América	Transversal	O uso de cigarro eletrônico está associado a um perfil vascular mais desfavorável.

De acordo com Blagev et al. (2019), alguns pacientes usuários de cigarro eletrônico podem apresentar outras complicações sistêmicas, como sintomas constitucionais e gastrointestinais. Dentre os principais, pode-se citar febre, taquicardia, perda de peso, náuseas, vômito, dor abdominal, fadiga e cefaleia. De maneira análoga, Werner et al. (2022) expuseram que, dentre os pacientes hospitalizados com EVALI, os casos fatais tinham histórico de asma, doença cardíaca ou condição de saúde mental e uma proporção menor, de obesidade. Embora tenham sido relatados com mais frequência entre os pacientes com casos não fatais, alguns pacientes com casos fatais também relataram sintomas gastrointestinais iniciais, como diarreia e náusea.

Em relação a análise microbiológica, alguns estreptococos têm um papel importante na manutenção da saúde oral, como por exemplo, ajudando a prevenir a colonização de bactérias patogênicas. No entanto, outros estreptococos podem se tornar oportunistas e contribuir para a doença periodontal e cáries dentárias (Burne et al., 1998). Nesse sentido, Cuadra et al. (2019) demonstram, por meio de um estudo experimental para analisar como os produtos do tabaco e cigarros eletrônicos afetam a microbiota oral, que o aerossol de cigarros eletrônicos com ou sem nicotina sem sabor tem pouco ou nenhum efeito tóxico no crescimento in vitro dos quatro tipos de estreptococos comensais orais testados (*Streptococcus gordonii* DL1, *Streptococcus intermedius* 0809, *Streptococcus mitis* UF2 e *Streptococcus oralis* SK139).

Isso indica que as unidades formadoras de colônias (CFUs) de todas as quatro espécies expostas ao aerossol podem crescer em números e tamanhos semelhantes aos de suas contrapartes não tratadas. Além disso, as bactérias ligadas às lamínulas expostas também são capazes de desenvolver biofilmes como seus controles não tratados. No entanto, quando as bactérias são expostas à fumaça do cigarro, o crescimento de colônias e biofilmes é severamente prejudicado ou completamente eliminado (Cuadra et al., 2019).

Por fim, Fetterman et al. (2020) afirmam que a menor produção de óxido nítrico (NO) nas células dos usuários de cigarro eletrônico pode estar relacionada à menor expressão de óxido nítrico sintase endotelial (eNOS). Essa descoberta sugere que a adição ou substituição de cigarros eletrônicos não oferece benefícios

vasculares em fumantes de tabaco. Além disso, vários testes da função vascular podem não ser suficientemente sensíveis para detectar os efeitos vasculares do uso crônico de produtos de tabaco em indivíduos jovens saudáveis.

### **Tabaco x cigarro eletrônico**

Apenas 2 artigos comparam as consequências e perspectivas do tabaco e do cigarro eletrônico (Quadro 3). De modo geral, os fumantes de tabaco hospitalizados têm expectativas diferentes em relação aos cigarros eletrônicos em comparação aos cigarros de tabaco. Além disso, ao contrário da fumaça do cigarro, o aerossol dos cigarros eletrônicos sem sabor apresenta um efeito mínimo na sobrevivência e crescimento de bactérias orais comensais, como os estreptococos.

**Quadro 3.** Artigos selecionados que comparam as consequências do tabaco e cigarro eletrônico

<b>Autor (ano)</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Conclusões</b>
Hendricks et al. (2015)	Hospitalized smokers' expectancies for electronic cigarettes versus tobacco cigarettes	Estados Unidos da América	Transversal	Os fumantes de tabaco hospitalizados esperam menos resultados negativos e positivos dos cigarros eletrônicos do que dos cigarros de tabaco. Isso sugere que os cigarros eletrônicos podem ser substitutos viáveis, embora imperfeitos, para os cigarros de tabaco.
Cuadra et al. (2019)	A Comparison of Flavorless Electronic Cigarette-Generated Aerosol and Conventional Cigarette Smoke on the Survival and Growth of Common Oral Commensal Streptococci	Estados Unidos da América	Experimental	Ao contrário da fumaça do cigarro, o aerossol de cigarros eletrônicos sem sabor tem apenas um pequeno efeito na sobrevivência e no crescimento de estreptococos comensais orais.

Inicialmente, os cigarros eletrônicos foram considerados como possíveis alternativas aos cigarros convencionais em relação ao vício em nicotina, devido à capacidade de controlar os níveis de nicotina nas emissões de vapor desses dispositivos (Baldassarri et al., 2018). Todavia, foi constatado que adolescentes e jovens adultos que utilizam cigarros eletrônicos contendo nicotina correm o risco de desenvolver dependência dessa substância. Isso pode aumentar sua vulnerabilidade para experimentar cigarros convencionais e outras formas de nicotina inalável (Goel et al., 2015).

O cigarro convencional é conhecido por ser um dos principais fatores de risco para várias doenças, como câncer de pulmão, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doenças cardiovasculares e acidente vascular cerebral (AVC). A fumaça do cigarro contém uma grande quantidade de substâncias tóxicas, incluindo alcatrão, monóxido de carbono e outras substâncias químicas nocivas, que podem causar danos irreversíveis aos órgãos do corpo (Courtney, 2015).

Hendricks et al. (2015) evidenciaram que os fumantes possuem expectativas significativamente diferentes em relação aos cigarros eletrônicos em comparação com os cigarros de tabaco. Este grupo relata ter expectativas mais baixas em relação aos cigarros eletrônicos, especificamente, acreditam que os cigarros eletrônicos são menos eficazes para aliviar o afeto negativo, satisfazer os desejos de nicotina e ter um sabor agradável em comparação com os cigarros de tabaco. Esses resultados sugerem que as expectativas dos fumantes em relação aos cigarros de tabaco não se aplicam aos cigarros eletrônicos.

De modo semelhante, Cuadra et al. (2019) evidenciaram, por meio da investigação do efeito do aerossol de cigarros eletrônicos sem sabor no crescimento de estreptococos comensais orais, que o aerossol teve apenas um pequeno efeito na sobrevivência e no crescimento dessas bactérias. Isso sugere que, em comparação com a fumaça do cigarro convencional, o uso de cigarros eletrônicos sem sabor pode ter menos efeitos negativos na microbiota oral.

Diante disso, no Brasil, existem algumas leis e regulamentações relacionadas ao uso de cigarros eletrônicos, com o objetivo de proteger a saúde pública e prevenir os danos associados ao consumo desses produtos. A legislação relacionada ao uso de cigarros eletrônicos é regulada principalmente pela Lei nº 9.294/1996, conhecida como Lei Antifumo, que foi atualizada pela Lei nº 12.546/2011. De acordo com essa lei, é proibido em todo o território nacional o uso de cigarros, cigarrilhas, charutos, cachimbos ou qualquer outro produto fumígeno, derivado ou não do tabaco, em recintos coletivos fechados, públicos ou privados, como repartições públicas, restaurantes, bares, casas noturnas, escolas, entre outros (Brasil, 1996; Brasil, 2011).

No que se refere aos cigarros eletrônicos, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 46/2009 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabelece a proibição da comercialização, a importação e a propaganda de quaisquer dispositivos eletrônicos para fumar, conhecidos como cigarros eletrônicos, e-cigarettes,

e-ciggy, ecigar, entre outros, especialmente os que aleguem substituição de cigarro, cigarrilha, charuto, cachimbo e similares no hábito de fumar ou objetivem alternativa no tratamento do tabagismo. A RDC nº 46/2009 considera os cigarros eletrônicos como produtos fumígenos, sujeitos às mesmas restrições da Lei Antifumo (Anvisa, 2009).

Em relação as limitações deste estudo, ressalta-se a escassez de pesquisa com a população brasileira. Embora haja um número crescente de pesquisas internacionais sobre o assunto, a falta de dados específicos e representativos da realidade brasileira pode comprometer a generalização dos resultados e a compreensão dos possíveis impactos desses dispositivos na saúde da população do país. Essa lacuna de pesquisa ressalta a necessidade de investimentos e incentivos para estudos abrangentes e de alta qualidade que abordem especificamente a população brasileira e suas características, a fim de preencher essa lacuna de conhecimento e subsidiar tomadas de decisão fundamentadas no contexto nacional.

#### **IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora alguns estudos indiquem que os cigarros eletrônicos possam ser menos prejudiciais do que os cigarros convencionais, há evidências crescentes de que o uso crônico pode levar a problemas de saúde significativos, incluindo doenças pulmonares e cardiovasculares. Além disso, o uso de cigarros eletrônicos entre jovens é uma preocupação crescente, pois eles podem ser mais suscetíveis a efeitos adversos devido ao desenvolvimento incompleto de seus sistemas respiratórios e cardiovasculares.

Em síntese, os artigos revisados destacam os efeitos prejudiciais da exposição crônica e subcrônica aos cigarros eletrônicos, incluindo lesões nas vias aéreas, alterações respiratórias, e consequências sistêmicas nos sistemas cardiovascular e gastrointestinal. Os sintomas constituintes, como febre, taquicardia e cefaleia, são frequentemente observados. Além disso, os estudos ressaltam as implicações microbiológicas a longo prazo, que podem afetar negativamente a saúde dos pacientes.

Além disso, é importante notar que os fumantes de tabaco hospitalizados possuem expectativas diferentes em relação aos cigarros eletrônicos em comparação aos cigarros de tabaco tradicionais. Também é relevante mencionar que o aerossol dos cigarros eletrônicos sem sabor tem um impacto mínimo na sobrevivência e crescimento de bactérias orais comensais, como os estreptococos, ao contrário da fumaça do cigarro.

Portanto, é importante que sejam tomadas medidas para prevenir o uso de cigarros eletrônicos entre jovens e aumentar a conscientização sobre os riscos associados ao uso crônico. Nos próximos estudos, é fundamental a investigação dos mecanismos pelos quais o uso crônico de cigarros eletrônicos pode levar a problemas de saúde. Além disso, é necessário investigar com maiores detalhes a eficácia das medidas de prevenção do uso de cigarros eletrônicos, como a regulamentação de venda para menores de idade e campanhas de conscientização pública.

Por fim, realizar estudos de longo prazo direcionados à população adolescente que faz uso de cigarros eletrônicos é de extrema importância para avaliar de forma abrangente e precisa os efeitos desses dispositivos no organismo desse grupo. Essa necessidade decorre tanto do crescente número de adolescentes envolvidos no uso de cigarros eletrônicos quanto das preocupações crescentes sobre os potenciais impactos à saúde associados a essa prática.

#### **REFERÊNCIAS**

- [1]. ABUSE, National Institute On Drug. Vaping Devices (Electronic Cigarettes) Drugfacts. Disponível Em: <<https://www.drugabuse.gov/publications/drugfacts/electronic-cigarettes-e-cigarettes>>. Acesso Em: 6 Mar. 2023.
- [2]. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). Resolução Da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 46, De 28 De Agosto De 2009. Dispõe Sobre A Proibição De Comercialização, Importação E Propaganda De Dispositivos Eletrônicos Para Fumar, Conhecidos Como Cigarros Eletrônicos, E Dá Outras Providências. Diário Oficial Da União, Brasília, DF, 31 Ago. 2009. Disponível Em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=31/08/2009&jornal=1&pagina=45&totalarquivos=120>. Acesso Em: 14 Mai. 2023.
- [3]. BALDASSARRI, Stephen R. Et Al. Use Of Electronic Cigarettes Leads To Significant Beta2-Nicotinic Acetylcholine Receptor Occupancy: Evidence From A PET Imaging Study. Nicotine & Tobacco Research: Official Journal Of The Society For Research On Nicotine And Tobacco, V. 20, N. 4, P. 425–433, 2018.
- [4]. BERTHOLON, J.F. Et Al. Electronic Cigarettes: A Short Review. Respiration, V. 86, N. 5, P. 433–438, 2013.
- [5]. BLAGEV, Denitza P Et Al. Clinical Presentation, Treatment, And Short-Term Outcomes Of Lung Injury Associated With E-Cigarettes Or Vaping: A Prospective Observational Cohort Study. The Lancet, 2019.
- [6]. BRASIL. Lei Nº 9.294, De 15 De Julho De 1996. Dispõe Sobre As Restrições Ao Uso E À Propaganda De Produtos Fumígenos, Bebidas Alcoólicas, Medicamentos, Terapias E Defensivos Agrícolas, Nos Termos Do § 4º Do Art. 220 Da Constituição Federal. Diário Oficial Da União, Brasília, DF, 16 Jul. 1996.
- [7]. BRASIL. Lei Nº 12.546, De 14 De Dezembro De 2011. Altera A Lei Nº 9.294, De 15 De Julho De 1996, Que Dispõe Sobre As Restrições Ao Uso E À Propaganda De Produtos Fumígenos, Bebidas Alcoólicas, Medicamentos, Terapias E Defensivos Agrícolas, Nos Termos Do § 4º Do Art. 220 Da Constituição Federal, Para Proibir O Consumo De Cigarros, Cigarrilhas, Charutos, Cachimbos Ou De Qualquer Outro Produto Fumígeno, Derivado Ou Não Do Tabaco, Em Locais De Uso Coletivo, Públicos Ou Privados, Salvo Em Áreas Destinadas Exclusivamente A Fumantes. Diário Oficial Da União, Brasília, DF, 15 Dez. 2011. Disponível Em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2011/lei-12546-14-dezembro-2011-612002-publicacaooriginal-134621->

- Pl.html#:~:Text=Institui%20o%20Regime%20Especial%20de,Alter%20as%20Leis%20n%C2%BA%2011.774. Acesso Em: 14 Mai. 2023.
- [8]. BROWER, Roy G Et Al. Ventilation With Lower Tidal Volumes As Compared With Traditional Tidal Volumes For Acute Lung Injury And The Acute Respiratory Distress Syndrome. *The New England Journal Of Medicine*, V. 342, N. 18, P. 1301–8, 2000.
- [9]. BURNE, R.A. Oral Streptococci... Products Of Their Environment. *Journal Of Dental Research*, V. 77, N. 3, P. 445–452, 1998.
- [10]. CHAND, Hitendra S. Et Al. Pulmonary Toxicity And The Pathophysiology Of Electronic Cigarette, Or Vaping Product, Use Associated Lung Injury. *Frontiers In Pharmacology*, V. 10, 2020.
- [11]. 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*, V. 316, N. 5, P. L705–L719, 2019.
- [12]. CHAUMONT, Martin Et Al. Short Halt In Vaping Modifies Cardio-Respiratory Parameters And Urine Metabolome: A Randomized Trial. *American Journal Of Physiology-Lung Cellular And Molecular Physiology*, V. 318, N. 2, 2019.
- [13]. COURTNEY, Ryan. The Health Consequences Of Smoking-50 Years Of Progress: A Report Of The Surgeon General, 2014Us Department Of Health And Human Services Atlanta, GA: Department Of Health And Human Services, Centers For Disease Control And Prevention, National Center For. *Drug And Alcohol Review*, V. 34, N. 6, P. 694–695, 2015.
- [14]. CUADRA, Giancarlo A. Et Al. A Comparison Of Flavorless Electronic Cigarette-Generated Aerosol And Conventional Cigarette Smoke On The Survival And Growth Of Common Oral Commensal Streptococci. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, V. 16, N. 10, P. 1669, 2019.
- [15]. FETTERMAN, Jessica L. Et Al. Alterations In Vascular Function Associated With The Use Of Combustible And Electronic Cigarettes. *Journal Of The American Heart Association*, V. 9, N. 9, 2020.
- [16]. FUENTES, Xavier Fonseca Et Al. Vpali—Vaping-Related Acute Lung Injury: A New Killer Around The Block. *Mayo Clinic Proceedings*, V. 94, N. 12, P. 2534–2545, 2019.
- [17]. GHOSH, Baishakhi Et Al. Effect Of Sub-Chronic Exposure To Cigarette Smoke, Electronic Cigarette And Waterpipe On Human Lung Epithelial Barrier Function. *BMC Pulmonary Medicine*, V. 20, N. 1, P. 1–9, 2020.
- [18]. GOEL, Reema Et Al. Highly Reactivefree Radicals In Electronic Cigaretteaerosols. *Chemical Research In Toxicology*, V. 28, N. 9, P. 1675–1677, 2015.
- [19]. GONIEWICZ, Maciej Lukasz Et Al. Levels Of Selected Carcinogens And Toxicants In Vapour From Electronic Cigarettes. *Tobacco Control*, V. 23, N. 2, P. 133–139, 2013.
- [20]. HENDRICKS, Peter S. Et Al. Hospitalized Smokers’ Expectancies For Electronic Cigarettes Versus Tobacco Cigarettes. *Addictive Behaviors*, V. 41, P. 106–111, 2015.
- [21]. HIEMSTRA, Pieter S.; BALS, Robert. Basic Science Of Electronic Cigarettes: Assessment In Cell Culture And In Vivo Models. *Respiratory Research*, V. 17, N. 1, 2016.
- [22]. 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*, V. 25, P. E220014, 2022.
- [23]. MCCONNELL, Rob Et Al. Electronic Cigarette Use And Respiratory Symptoms In Adolescents. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*, V. 195, N. 8, P. 1043–1049, 2017.
- [24]. MCROBBIE, H. Et Al. Effects Of Switching To Electronic Cigarettes With And Without Concurrent Smoking On Exposure To Nicotine, Carbon Monoxide, And Acrolein. *Cancer Prevention Research*, V. 8, N. 9, P. 873–878, 2015.
- [25]. O’CONNELL, Grant; GRAFF, Donald W.; D’RUIZ, Carl D. Reductions In Biomarkers Of Exposure (Boe) To Harmful Or Potentially Harmful Constituents (Hphcs) Following Partial Or Complete Substitution Of Cigarettes With Electronic Cigarettes In Adult Smokers. *Toxicology Mechanisms And Methods*, V. 26, N. 6, P. 453–464, 2016.
- [26]. OGUNWALE, Mumiye A. Et Al. Aldehyde Detection In Electronic Cigarette Aerosols. *ACS Omega*, V. 2, N. 3, P. 1207–1214, 2017.
- [27]. SASSANO, M. Flori Et Al. Evaluation Of E-Liquid Toxicity Using An Open-Source High-Throughput Screening Assay. *PLOS Biology*, V. 16, N. 3, P. E2003904, 2018.
- [28]. SCHWEITZER, Rebecca J. Et Al. E-Cigarette Use And Asthma In A Multiethnic Sample Of Adolescents. *Preventive Medicine*, V. 105, P. 226–231, 2017.
- [29]. SOUZA, Marcela Tavares De; SILVA, Michelly Dias Da; CARVALHO, Rachel De. Revisão Integrativa: O Que É E Como Fazer Integrative Review: What Is It? How To Do It? *Einstein*, V. 8, N. 1, P. 102–108, 2010.
- [30]. WERNER, Angela K. Et Al. Hospitalizations And Deaths Associated With EVALI. *New England Journal Of Medicine*, V. 382, N. 17, P. 1589–1598, 2020.
- [31]. ZBOROVSKAYA, Yanina. E-Cigarettes And Smoking Cessation: A Primer For Oncology Clinicians. *Clinical Journal Of Oncology Nursing*, V. 21, N. 1, P. 54–63, 2017.