

# USO DO CIGARRO ELETRÔNICO: UMA ABORDAGEM DA FISIOPATOLOGIA DO DANO PULMONAR

## ELECTRONIC CIGARETTE USE: AN APPROACH TO THE PATHOPHYSIOLOGY OF LUNG DAMAGE

Bruna Caputo<sup>1</sup>, Guillermo C. de Lorena<sup>2</sup>, Eduardo Robertson de Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica de Medicina 3º ano, Faculdade Metropolitana; <sup>2</sup>Acadêmico de Medicina 3º ano, Faculdade Metropolitana, guillermolorena82@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/6177474349969121>; <sup>3</sup>Professor mestre da Faculdade Metropolitana, orientador, prof.carvalho.eduardo@fimca.com.br, <http://lattes.cnpq.br/0503634218804253>.

DOI: <https://doi.org/10.37157/fimca.v10i3.969>

### RESUMO

**Apresentação:** A exposição ativa ao Cigarro Eletrônico e a vaporização vem acarretando uma crescente infecção respiratórias nos últimos anos, com base neste fenômeno, uma busca sobre a utilização do mesmo se fez necessária para alertar os perigos que estão sendo expostos à saúde. **Objetivos:** Demonstrar os danos do cigarro eletrônico sobre o organismo dos usuários, bem como avaliar as complicações ao tecido pulmonar advindos ao uso e listar as sequelas relacionadas com o uso a longo prazo. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão da literatura com pesquisa qualitativa analítica, tomando como base artigos científicos disponível na base de dados PubMed, entre os anos de 2019 a 2023. **Resultados:** Estudos apontaram que a composição de cada dispositivo do cigarro eletrônico conta com uma miscelânea de compostos químicos potencialmente perigosos à saúde, que afetam o sistema cardiorrespiratório de diferentes formas e intensidades, causando desde uma queimadura de boca e vias aéreas a hemorragias de alvéolos pulmonares. O uso do cigarro eletrônico também fez com que uma nova e perigosa patologia surgisse, a EVALI, que se caracteriza por uma intensa resposta inflamatória, que evolui rapidamente para uma insuficiência respiratória, **Conclusão:** Existe íntima relação entre o uso do cigarro eletrônico e o aparecimento da EVALI, que gera uma crescente e intensa reação inflamatória no organismo, com uma sobrecarga cardiorrespiratória que evolui agudamente para danos pulmonares muitas vezes irreversíveis. Espera-se que os órgãos competentes de vigilância sanitária atentem para a correta fabricação e comercialização do produto bem como o alerta a população sobre os danos causados pelos dispositivos.

**Palavra-chave:** Vape, Cigarro eletrônico, EVALI, Nicotina, Dano pulmonar.

### ABSTRACT

Presentation: Active exposure to electronic cigarettes and vaporization has led to a growing respiratory infection in recent years, based on this phenomenon, a search for its use was necessary to warn of the dangers that are being exposed to health. Objectives: Demonstrate the damage caused by Electronic Cigarettes to users' bodies, as well as evaluate complications to lung tissue resulting from use and list the consequences related to long-term use. Methodology: A literature review was carried out with qualitative analytical research, based on scientific articles available in the PubMed database, between the years 2019 and 2023. Results: Studies showed that the composition of each electronic cigarette device has a miscellany of chemical compounds potentially dangerous to health, which affect the cardiorespiratory system in different ways and intensities, causing everything from burns to the mouth and airways to hemorrhages in the pulmonary alveoli. The use of electronic cigarettes also caused a new and dangerous pathology to emerge, EVALI, which is characterized by an intense inflammatory response, which quickly evolves into respiratory failure. Conclusion: There is a close relationship between the use of electronic cigarettes and the appearance of EVALI, which generates a growing and intense inflammatory reaction in the body, with cardiorespiratory overload that progresses acutely to lung damage that is often irreversible. It is expected that the competent health surveillance bodies will ensure the correct manufacture and marketing of the product as well as alert the population about the damage caused by the devices.

**Keywords:** Vape, Electronic cigarette, EVALI, Nicotine, Lung damage.

## INTRODUÇÃO

A atuação combinada e extremamente complicada de fatores psicológicos, neurobiológicos e sociais, ilustra o consumo do tabaco, e em determinadas pessoas, evolui para modelos de comportamento de busca e uso compulsivo, gerando a inaptidão de parar de fumar, apesar dos muitos prejuízos à saúde. O tabagismo é considerado pela Organização Mundial de Saúde um problema de saúde pública no mundo e também como uma das principais causas de morte passíveis de prevenção por morte de pulmão (VARGAS *et al.*, 2021; BRASIL, 2019; BRASIL, 2022a).

E a inquietação com a morbidade e a mortalidade associadas ao tabagismo desencadeou com uma iniciativa da OMS para a Convenção do Quadro para o Controle do Tabaco, implementada em 27 de fevereiro de 2005 e ratificada por 177 países, dentre eles o Brasil. E entre as diretrizes dessa convenção estão a promoção de ambientes livres de fumo de tabaco e a implantação de projetos para a cessação do tabagismo (BRASIL, 2016a; BRASIL, 1996).

Assim, tendo em vista aos vários danos pulmonares que vem sendo alertado pela comunidade da saúde (BEZERRA, 2022; BRASIL, 2022b; BRASIL 2022c; BRASIL, 2019, entre outros), esta pesquisa visa demonstrar os danos do cigarro eletrônico sobre o organismo dos usuários, bem como avaliar as complicações ao tecido pulmonar advindos ao uso do cigarro eletrônico e listar as sequelas ao organismo relacionadas com o uso do cigarro eletrônico a longo prazo.

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica retrospectiva, com uma abordagem qualitativa analítica de acordo com dados divulgados pela comunidade médica, tomando como base artigos científicos acerca da abordagem dos malefícios do uso do cigarro eletrônico sobre o tecido pulmonar. Segundo GIL (2002), os estudos retrospectivos são aqueles que exploram o passado através de registros já existentes e são fundamentais porque permitem a comparação dos fatos no decorrer de um período de tempo.

Assim, foi realizada uma revisão da literatura científica disponível na base de dados PubMed, utilizando os termos "cigarro eletrônico", "vaping", "danos pulmonares", "pneumonia", "lesão pulmonar aguda", "EVALI", "doença pulmonar obstrutiva crônica", "fibrose pulmonar" e "câncer de pulmão". Foram considerados artigos publicados entre os anos 2019 e 2023, no entanto, não foram descartados, os artigos publicados em anos anteriores com grande relevância médica no tema estudado.

Para análise dos dados, as informações foram coletadas utilizando uma ficha de apontamento com as seguintes informações: título, ano de publicação, autores e considerações do artigo. Em seguida o conteúdo foi criteriosamente analisado e utilizado para o desenvolvimento deste estudo.

## ESTRUTURA DO CIGARRO ELETRÔNICO

Com formatos variados, como canetas, *pendrives*, ou até mesmo, semelhante a mini celulares, os dispositivos de cigarro eletrônicos

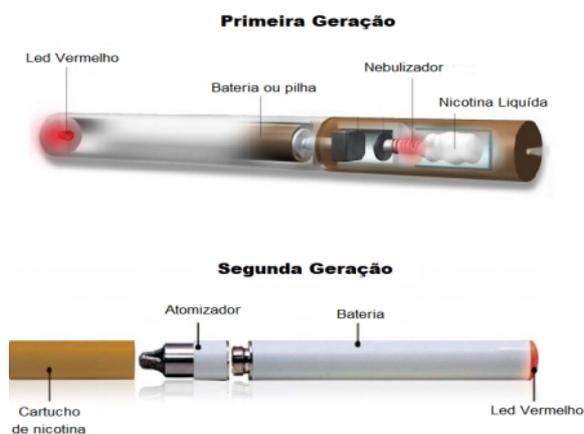
funcionam com uma pequena bateria interna responsável por aquecer o líquido inserido no dispositivo, que é posteriormente aspirado pelo usuário e é então vaporizado no ambiente; as embalagens atraentes e a suposta promessa de ser menos prejudicial à saúde, se popularizou (WALLEY *et al.*, 2019).



**Figura 1:** Geração de cigarros eletrônicos. **Fonte:** SOARES *et al.*, 2019. Adaptado por MARTINS; FARSALINOS; POLOSA, 2014.

Segundo estudos de Sujith e cols (2020) o interior do cigarro eletrônico é composto por um espaço para a inserção do cartucho ou refil, onde fica armazenada a nicotina líquida. O atomizador é responsável por aquecer e vaporizar a nicotina, no momento que se traga é acionado um sensor que deflagra a ação da bateria interna responsável por ativar o cartucho.

A composição do cigarro eletrônico varia conforme o fabricante, que podem conter desde a nicotina, e ainda, demais solventes como o glicerol, a glicerina vegetal, o propilenoglicol e os flavorizantes (que são sabor e cheiro). Estes solventes resultam em outras substâncias tóxicas que compõem o cigarro eletrônico, como formaldeído, monóxido de carbono, catitina, acetaldeído, fenol, cianeto de potássio (CIRULIS *et al.*, 2020).



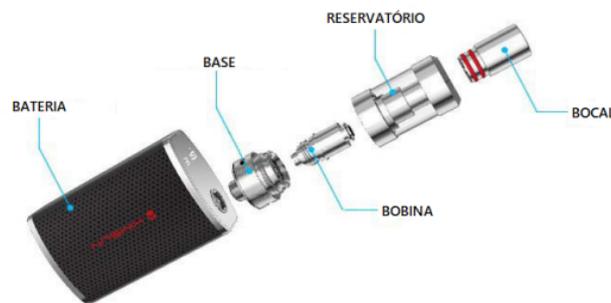
**Figura 2:** Composição do cigarro eletrônico. **Fonte:** Camargo, 2022. Adaptado de CAPONNETTO e cols (2012).

Ao tragar, o cigarro eletrônico absorve os vapores gerados a partir das soluções que contêm os solventes e aditivos. A alta temperatura de vaporização da resistência de alguns aparelhos podem chegar até 70°C/100°C, essa alta temperatura incorre na indução das reações químicas e mudanças físico-químicas dos componentes e aditivos que geram outros substratos potencialmente tóxicos, como o formaldeído, acetaldeído, acetona, substâncias essas consideradas citotóxicas, carcinogênicas, irritantes, e precursoras do enfisema pulmonar (DINARIO, ROME, 2019).

A inalação de tais substâncias causam um estresse oxidativo que aumenta os marcadores inflamatórios e disfunções endoteliais,

que geram alterações cardiovasculares, cardiopulmonares e risco aumentado para trombose e AVC (TAMASHIRO *et al.*, 2009).

Os cigarros eletrônicos já estão na 4ª geração, conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, apud Agência Brasil, que ainda assegura, que nessa geração é encontrada concentração ainda maior de substâncias tóxicas (BRASIL, 2022d).



**Figura 3:** Composição do cigarro eletrônico de 3ª geração. **Fonte:** Camargo, 2022. Adaptado de Juices, 2020.

## COMPOSIÇÃO DO CIGARRO ELETRÔNICO

Conforme já foi analisado, a natureza do CE varia de acordo com o fabricante, porém existem substâncias comuns que fazem parte do processo de fabricação, como a **nicotina**, que é um alcalóide básico, líquido amarelo, princípio ativo que é extraído das plantas do tabaco, é um potencial constituinte que forma de dependência, por ser considerada uma droga psicoativa. O **propilenoglicol**, um aditivo de ação umectante e solvente para cores e sabores, que quando aquecido dá forma ao **óxido de propileno**. Outra substância comumente utilizada é a **glicerina vegetal**, também conhecida como **glicerol**, é um líquido viscoso, incolor, inodoro e pertencente à família do álcool, quando aquecido forma o substrato **acetaldeído** (MATSUMOTO *et al.*, 2020).

Para Matsumoto e cols (2020), um substrato que vem ganhando cada vez mais ação nos cigarros eletrônicos é o **etilenoglicol**, que é um líquido denso, incolor, inodoro, miscível com água, altamente volátil quando aquecido. O **formaldeído**, outro composto substrato dos cigarros eletrônicos, também conhecido como **formol**, é um gás a temperatura ambiente, incolor, inflamável de odor sufocante. A **acetona**, um substrato carbonílico, incolor e altamente inflamável, de forte odor, usada como solvente.

O arranjo destes substratos, ou seja, a mistura da nicotina com um solvente, dão forma ao chamado *juice*, que em português quer dizer suco, o líquido que dá sabor aos CE, e as quantidades podem variar de acordo com a fabricação. O *juice* é disponibilizado em uma infinidade de variações e dosagens de nicotina, e sabores, conforme gosto do usuário, indo desde a forma mais pura da nicotina até a forma mais leve, porém a forma leve pode conter outras substâncias psicoativas em sua formulação (KALININSKIY *et al.*, 2019).

Para ALDY e cols (2020), produtos contendo tetrahydrocannabinol, o THC, vem sendo adicionado o acetato de vitamina E, como agente espessante, e tem como finalidade melhorar a qualidade da aparência, da viscosidade do produto, além de facilitar a aplicabilidade de sabores e aromas, o que reduz o custo do produto. Mas conforme BRASIL 2019, não há estudos sobre a segurança desses produtos via inalatória, e alertam aos usuários de cigarros eletrônicos, que se abstenham de usar estes produtos,

especialmente os de origem duvidosa, informando se houver surgimento de tosse, dispneia, dor torácica, mesmo de leve intensidade, estes sintomas respiratórios devem ser investigados pelo pneumologista ou internista, pois pode-se estar frente a uma situação potencialmente fatal (BRASIL 2019).



**Figura 4:** Composição do Juice e variedades de sabores. **Fonte:** CAMARGO, 2022. Adaptado de Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

## OS ÓRGÃOS VITAIS DA RESPIRAÇÃO E OS EFEITOS DO CIGARRO ELETRÔNICO NO ORGANISMO

O sistema respiratório do corpo humano é conformado pelos pulmões, que são os órgãos vitais da respiração, cuja principal função é oxigenar o sangue colocando o ar inspirado bem próximo do sangue venoso nos capilares pulmonares, a hematose, e demais estruturas carreadoras do ar, compreendendo desde a cavidade nasal até os alvéolos, incluindo a traqueia, brônquios e bronquíolos (MOORE *et al.*, 2014).

Histologicamente o trato respiratório é composto por células caliciformes, pseudoestratificadas cilíndrico ciliado, epitélio de revestimento altamente especializado que tem função mucociliar protetora, que vão purificar e filtrar o ar inspirado e ou inalado (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2023).

As lesões de vias respiratórias podem iniciar por todo e qualquer estrutura pertencente ao trajeto respiratório, afetando as células de revestimento deste seguimento (WADA *et al.*, 2019). Para Robbins e Cotran (2017), as doenças relacionadas ao fumo podem ser agrupadas em dois grupos, as obstrutivas e as intersticiais, bem como alterações estruturais e funcionais que afetam o trajeto do ar, e ainda pneumonias intersticiais descamativas (PID) está diretamente relacionada ao uso do fumo.

As ações do cigarro eletrônico no organismo são altamente agressivas devido às substâncias químicas que os forma. O uso da nicotina resulta em efeitos de gratificação para o organismo, como o humor, a cognição, o estresse e a ansiedade, que são facilitados pela liberação de neurotransmissores como a dopamina, a norepinefrina, a acetilcolina, o glutamato, a serotonina, o GABA e a endorfina; seu uso constante incorre nos efeitos recompensadores, e no desenvolvimento da tolerância e da dependência física ao substrato. Embora a nicotina tenha uma meia vida curta relativa de 2 horas, o tabagismo diário regular em exposição constante à nicotina resulta em alto risco de desenvolvimento da dependência, tolerância e abstinência (VOOS *et al.*, 2019).

A exposição à fumaça da nicotina gera alterações do epitélio de transporte mucociliar, tanto na exposição aguda, como nos casos de fumantes iniciantes, como seu agravamento nos casos de fumantes crônicos de longa data. A substância está ainda associada à profundas alterações nos mecanismos de

produção de muco, ativação de marcadores inflamatórios, e a longo prazo, alterações metaplásicas da mucosa respiratória alta e árvore brônquica, com aumento do número e tamanho das células caliciformes, podendo ainda causar alterações que levam à formação fibrótica do tecido pulmonar, edema de pulmão, e enfisema pulmonar (CEDANO *et al.*, 2020).

O *propilenoglicol* quando aquecido leva à formação de gases tóxicos que causam intensa irritação e queimaduras do tecido ciliar do trato respiratório, podendo haver diminuição da formação de muco e alteração a filtração do ar inspirado. O composto de glicerol afeta o epitélio mucociliar, causando queimações e processos inflamatórios do tecido do trato respiratório e do pulmão, o que acarreta a diminuição da frequência respiratória devido aos danos do epitélio pulmonar, acúmulo de secreção na traqueia e queima da camada ciliar e médio (JUIITH *et al.*, 2020).

O *canabinoide* THC, derivado de plantas do gênero *Cannabis* e o espessante de vitamina E, juntos causam modificações do tecido pulmonar, uma vez que o líquido não é absorvido pelo tecido pulmonar, formando uma aderência e seu acúmulo no pulmão. A longo prazo essa aderência impede a expansão pulmonar, devido ao processo inflamatório intenso (ALDY *et al.*, 2020). Para Tamashiro e cols (2009), os compostos nicotínicos e demais substâncias interferem negativamente no processo de ciliogênese em fase de maturação e diferenciação. Estas alterações histológicas incluem metaplasias agressivas, inflamações que atingem desde a laringe, passando por todo o trajeto respiratório médio e baixo, à árvore brônquica, e ainda a modificação neoplásica devido à não regeneração celular efetiva, alterações inflamatórias proliferativas, consideradas crônicas.

Segundo Anderson e Zechar (2019), outros tipos de afecções pulmonares são relatados como a lesão pulmonar aguda (LPA), proteinose alveolar pulmonar (PAP), a pneumonia necrosante, e ainda em conformidade com Chebib e cols (2020) a síndrome da dificuldade respiratória aguda pode ser enfatizada com agravos de hemorragia alveolar difusa, pneumonia por hipersensibilidade e irritantes e a bronquiolite respiratória.

## EVALI e o SARS-COV2

Estudos recentes sobre o uso de cigarro eletrônico, apontaram que o cigarro eletrônico pode induzir a uma série de danos pulmonares, incluindo inflamação e danos ao trajeto do tecido pulmonar. A absorção desses produtos químicos pode resultar em doenças respiratórias graves, como bronquite crônica, asma e enfisema, modificando a estrutura histológica da árvore brônquica (BRASIL, 2022c; BEZERRA, 2022).

Além disso, o uso de cigarros eletrônicos também tem sido associado a casos de lesão pulmonar aguda, também conhecida como Lesão Pulmonar Relacionada ao uso de Cigarros Eletrônicos (EVALI). Essa condição é qualificada por sintomas como tosse, falta de ar, dor torácica e fadiga, que em pouco tempo leva a destruição do tecido pulmonar, podendo até ocorrer dano irreversível, precisando o indivíduo, de um transplante pulmonar, devido à grande extensão necrótica e fibrótica. Ainda que não se saiba, exatamente o que causa o EVALI, estudos sugerem que isso pode ser causado pela inalação de produtos químicos tóxicos presentes nos líquidos usados nas formulações dos cigarros eletrônicos (FRANCIO *et al.*, 2022).

Pesquisa recente do Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças Crônicas não Transmissíveis em Tempos de Pandemia - COVITEL, realizada por pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) apontam que um em cada cinco jovens no Brasil, na faixa de 18 a 24 anos de idade, iniciou o uso do cigarro eletrônico (BRASIL, 2022b).

Para Bezerra (2022), os consumidores do cigarro eletrônico são em sua maioria jovens que acreditam não estarem consumindo nicotina, e este mesmo público não é o considerado grupo de risco na Covid-19, porém estes consumidores se tornam mais vulneráveis ao vírus em virtude da vaporização e seus danos ao sistema respiratório.

As lesões causadas ao sistema respiratório, ocasionam a baixa da resistência das vias aéreas respiratórias à vírus com alto potencial infeccioso, como o SARS-COV2, que afetam a homeostase local, inibindo as reações compensatórias, aumentando as chances de sofrimento pulmonar e cardiovascular, e ainda traz fatores diretos que afetam o sistema imunológico, tornando o sujeito vulnerável às suas complicações (LIRA, 2021).

E, as inúmeras substâncias que podem estar no vapor dos cigarros eletrônicos estão sendo estudadas, assim como os vários agentes e óleos diluidores, aditivos, pesticidas, opioides, venenos, metais pesados, dentre outros que estão relacionadas as possíveis causas das lesões aos sistemas respiratórios e ao dano pulmonar (BRASIL, 2016a; BRASIL, 2016b; BRASIL, 2019; BRASIL, 2021).

Assim, a legislação e a regulação do uso dos cigarros eletrônicos são diferentes no mundo e em alguns países eles são proibidos, como no Brasil, Austrália, Canadá, Lituânia, Noruega, Polônia e Singapura. E no Brasil, apesar da venda ser proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os cigarros eletrônicos são vendidos ilegalmente tanto pela Internet quanto por lojas físicas (BRASIL, 2019; BRASIL, 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cigarro eletrônico cresceu significativamente desde sua introdução no mercado, tendo como público-alvo principalmente os jovens e adultos-jovens, e como sua descriminalização se fez de forma escalonada e rápida atingiu muitos países em um curto espaço de tempo. Em sua composição, inúmeras misturas de substâncias potencialmente perigosas conformam uma danosa combinação, que quando aquecidos e vaporizados, afetam as estruturas histofisiológicas dos sistemas respiratório e circulatório. Seu uso fez com que uma nova e perigosa patologia surgisse, a Evali, que se caracteriza por uma intensa resposta inflamatória, que evolui rapidamente para uma insuficiência respiratória, onde os pacientes evoluem com uma intensa leucocitose e sinalizações em cadeia de marcadores inflamatórios que desencadeiam uma cascata de reações inflamatórias, causando desde uma queimadura de boca e vias aéreas a hemorragias de alvéolos pulmonares. Observou-se que o uso dos cigarros eletrônicos coincidente no período da pandemia fez com que uma comorbidade fosse detectada em conjunto a infecção pelo SARS-COV2, o que gerou agravamento do quadro clínico, com difícil estabilização e recuperação, acarretando mais sequelas cardiorrespiratórias. Ainda em se tratando dos danos acarretados pelo cigarro eletrônico, outras patologias puderam ser analisadas devido às consequentes vaporizações, como hemorragias pulmonares, queimaduras de vias aéreas, surgimentos neoplásicos e metaplasias agressivas.

Concluimos, que assim como o cigarro convencional traz malefícios a longo prazo, o cigarro eletrônico também tem seus agravos a saúde, no entanto estes podem ser a curto, médio e

longo prazos, e concomitante à outras comorbidades pode causar agravos irreversíveis. Contudo, esta revisão bibliográfica demonstra a associação entre o uso do cigarro eletrônico e as lesões de trato respiratório e pulmonar, em como da rede circulatória concomitante. E assim como ocorreu com os cigarros convencionais, espera-se que haja uma efetiva regulamentação para sua fabricação, distribuição e comercialização, e que as empresas e o marketing a seu dispor, alertem sobre seus malefícios à população na própria propaganda e ocorra a proibição da venda para jovens menores de idade.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, G. S.; SILVA, H. L.; GOMES, E. S.; SOUSA, H. A. R. Uso de cigarro eletrônico: efeitos e riscos – revisão integrativa de literatura. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 11, n. 04, p. 22-35, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/cigarro-eletronico>. Acesso em: 13/02/2023.
- ALDY, K.; CAO, D. J.; WEAVER, M. M.; RAO, D.; FENG, S. Y. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI) features and recognition in the emergency department. *Journal of the American College of Emergency Physicians*, v. 1, n. 5, p. 1090-1096, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/emp2.12112>. Acesso em 24/09/2023.
- ANDERSON, R.P.; ZECHAR, K. Lung injury from inhaling butane hash oil mimics pneumonia. *Respira Med Case Rep*, v. 26, p. 171-173, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016%2Fj.rmcr.2019.01.002>. Acesso em 20/09/2023.
- BEZERRA, M. G.; SILVA, M. E. S.; BEZERRA, M. L. D. et al. Impacto do uso de cigarros eletrônicos na evolução clínica de pacientes infectados pela Covid-19. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n2-198>. Acesso em 16/10/2023.
- BRASIL, Instituto Nacional de Câncer - INCA. Tabagismo: O tabagismo tem relação com vários tipos de câncer e é responsável por cerca de 90% das mortes por câncer de pulmão. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/tabagismo#:~:text=No%20Brasil%2C%2044%20pessoas%20morrem,mortes%20anuais%20poderiam%20ser%20evitadas>. Acesso em 23/09/2023.
- BRASIL, Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças Crônicas não Transmissíveis em tempos de pandemia – COVITEL. Relatório Final. Vital Strategies Brasil. 1ª Ed. São Paulo, 2022b. 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-Transmiss%CC%81veis-em-Tempos-de-Pandemia.pdf>. Acesso em: 19/02/2023.
- BRASIL, Instituto Nacional de Câncer - INCA. Tabagismo: O tabagismo tem relação com vários tipos de câncer e é responsável por cerca de 90% das mortes por câncer de pulmão. 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/tabagismo#:~:text=No%20Brasil%2C%2044%20pessoas%20morrem,mortes%20anuais%20poderiam%20ser%20evitadas>. Acesso em 23/09/2023.
- BRASIL, Agência Brasil. Empresa Brasil de Comunicação, 2022d. Notícias. SAÚDE. Publicado em 10/05/2022d. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2022-05/entidades-medicas-esperam-decisao-da-anvisa-contra-cigarro-eletronico>. Acesso em 18/09/2023.
- BRASIL, Instituto Nacional de Câncer (INCA). Comissão Nacional para a Implementação da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco. Protocolo para eliminar o comércio ilícito de produtos de tabaco da Convenção-Quadro da Organização Mundial da Saúde para o Controle do Tabaco: Notas Técnicas para o controle do tabagismo / INCA, CONICQ; Tania Cavalcante (org.). Rio de Janeiro: INCA, 2016a. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/notas-tecnicas-protocolo-para-35eliminar-o-comercio-ilicito-de-produtos-de-tabaco-da-convencao-quadro-da-organizacao-mundial-da-saude-2016.pdf>. Acesso em: 24/02/2023.
- BRASIL, Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). 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 / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; organização Stella Regina

- Martins. – Rio de Janeiro: INCA, 2016b. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/convencao-quadro-para-controle-do-tabaco-texto-oficial.pdf>. Acesso em: 13/02/2023.
- BRASIL, Associação Médica Brasileira- AMB. Cigarros eletrônicos: O que sabemos? O que precisamos saber? 2021. Disponível em: [https://amb.org.br/wpcontent/uploads/2021/05/Afinal\\_o\\_que\\_sao\\_os\\_cigarros\\_eletronicos.pdf](https://amb.org.br/wpcontent/uploads/2021/05/Afinal_o_que_sao_os_cigarros_eletronicos.pdf). Acesso em: 13/02/2023.
- BRASIL, Lei nº 9.294, de 15 de Julho de 1996. Dispõe sobre as restrições ao uso e à propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19294.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19294.htm) acesso em 23/09/2023.
- BRASIL, Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia- SBPT. Carta Alerta da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia sobre os cigarros eletrônicos. SBPT, Brasília 8 de setembro de 2019 [Internet]. Disponível em: <http://actbr.org.br/uploads/arquivos/CARTA-ALERTA.pdf>. Acesso em: 30/03/2023.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Alerta aos Médicos: Doença Pulmonar Severa associada ao uso de cigarros eletrônicos. ANVISA, Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2019. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/4340788/Alerta+m%C3%A9dicos+CFM\\_A\\_S+vers%C3%A3o+final.pdf/d3cac598-0acf-4be9-b54d-c7c799287991](http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/4340788/Alerta+m%C3%A9dicos+CFM_A_S+vers%C3%A3o+final.pdf/d3cac598-0acf-4be9-b54d-c7c799287991) Acesso em: 13/02/2023.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Cigarro eletrônico. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico> Acesso em: 22/09/2023.
- CAMARGO, L. F. Lesões Pulmonares Associadas ao uso do Cigarro Eletrônico ou Vaping. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. Graduação em Farmácia. Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/231808/TCC%20-%20Lucas%20Fernando%20Camargo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14/09/2023.
- CEDANO, J.; SAH, A.; CEDENO-MENDOZA, R.; FISH, H.; REMOLINA, C. Confirmed E-cigarette or vaping product use associated lung injury (EVALI) with lung biopsy; A case report and literature review. *Respiratory Medicine Case Reports*, v. 30, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2020.101122>. Acesso em 27/09/2023.
- CHEBIB, H.; MCARTHUR, K.; GORBONOSOV, M.; DOMACHOWSKIE, J. B. Anaerobic Necrotizing Pneumonia: Another Potential Life-threatening Complication of Vaping? *Pediatrics*. v. 145(4):e20193204, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3204>. Acesso em 27/09/2023.
- CIRULIS, M.; CALLAHAN, S. J.; ABEREGG, S.K. Marijuana Legislation and Electronic Cigarette- or Vaping-Associated Lung Injury: A Historical Perspective. *JAMA Network Open*. v. 3, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.2238>. Acesso em 28/09/2023.
- DINARDO, P.; ROME, E. S. Vaping: the new wave of nicotine addiction. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, v. 86, n. 12, p. 789-798, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3949/ccjm.86a.19118>. Acesso em 30/09/2023.
- FERNANDES, R. C. Cigarros eletrônicos. *Saúde Pública*. PubMed 2019. Disponível em: <https://pebmed.com.br/cigarros-eletronicos-o-que-esta-causando-a-misteriosa-pulmonar/>. Acesso em: 19/02/2023.
- FRANCIO, B.; CORREA, E. R. T.; CENEDESE, E. A. et al. Lesão Pulmonar associada ao uso do cigarro eletrônico (EVALI): descrição e reconhecimento da patologia. Anais da V amostra científica do programa de interação comunitária do curso de medicina, 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/picmed/article/view/2140/2315>. Acesso em: 24/02/2023.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em: 13/02/2023.
- JUDITH J. V.; ERIN. A. Entrega de nicotina e equivalentes de cigarro ao vaporizar um JUULpod. 2020. Acesso em: <https://tobaccocontrol.bmj.com/content/31/e1/e88> em 25/09/2023.
- JUNQUEIRA, L. C. CARNEIRO, Histologia básica: texto e atlas. 14ed. Ed Guanabara e Koogan. Rio de Janeiro. 2023.
- KALININSKIY, A.; BACH, C. T.; NACCA, N. E. et al. E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach. *Lancet Respir Med*. v. 7, n. 12, p. 1017-1026, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(19\)30415-1](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(19)30415-1). Acesso em 24/09/2023.
- LIRA, B. L. S.; TAVARES, E. M.; RABELO, I. P.; ALVES, L. F.; SANTOS, P. W. Surgimento do EVALI e seus desdobramentos durante a pandemia de Covid-19. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, v. 2, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51161/remss/2760>. Acesso em 16/10/23.
- MATSUMOTO, S.; FANG, X.; TRABER, M. G. et al. Dose-Dependent Pulmonary Toxicity of Aerosolized Vitamin E Acetate. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, v. 63, n. 6, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1165/rmb.2020-0209oc>. Acesso em 26/09/2023.
- MOORE, K. L. et al. Anatomia orientada para clínica. 7ª ed. Ed Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2014.
- KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; FAUSTO, N.; ASTER, J. C. Robbins e Cotran. Fundamentos de Patologia. 9ªed. Ed Elsevier LTDA. Rio de Janeiro. 2017.
- SUJITH, V.; KUMAR. A.; ESTRADA-Y-MARTIN, R. M. E-Cigarette or Vaping Product-Associated Lung Injury: A Review. *The American Journal of Medicine*, v. 133, p. 657-663, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.02.004>. Acesso em 26/09/2023.
- SOUSA, B. K. R. Impactos do uso de Cigarros Eletrônicos no Sistema Respiratório: Uma Revisão Sistemática. Monografia de conclusão de curso. Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS). ICÓCE, 2021. Disponível em: [https://sis.univs.edu.br/uploads/12/TCC2\\_BRUNA\\_KARONE\\_ROSE\\_NO\\_DE\\_SOUSA\\_1.pdf](https://sis.univs.edu.br/uploads/12/TCC2_BRUNA_KARONE_ROSE_NO_DE_SOUSA_1.pdf). Acesso em 14/09/202
- SOARES, R. D. B. M.; JUNQUEIRA, M. S.; ANDREUCCI, A. C. P. T. Abominável Mundo Novo: A Indução de Crianças e Adolescentes ao Consumo de Novos Produtos Derivados do Tabaco como um problema Multidisciplinar e Transfronteiriço. 6ª Conferência Internacional sobre Geografias das Crianças, Juventude e Família, 2019. Disponível em: [https://proceedings.science/proceedings/100059/papers/99401/download/fulltext\\_file3](https://proceedings.science/proceedings/100059/papers/99401/download/fulltext_file3). Acesso em 10/09/2023.
- TAMASHIRO, E.; COHEN, N. A.; PALMER, J. N.; LIMA, W. T. A. Efeitos do cigarro sobre o epitélio respiratório e sua participação na rinosinusite crônica. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 75, n. 6, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1808-86942009000600022>. Acesso em 25/09/2023.
- VARGAS, L. S.; ARAUJO, D. L. M.; NORONHA, L. C. et al. Riscos do uso alternativo do cigarro eletrônico: uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, v. 30, p. e8135-e8135, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/react.e8135.2021>. Acesso em: 18/09/2023.
- VOOS, N.; GONIEWICZ, M. L.; EISSENBERG, T. What is the nicotine delivery profile of electronic cigarettes? *Expert Opinion on Drug Delivery*, [S.L.], v. 16, n. 11, p. 1193-1203, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17425247.2019.1665647>. Acesso em 25/09/2023.
- WADA D. T.; RODRIGUES, J. A. H.; SANTOS, M. K. Anatomia normal da radiografia de tórax. *Medicina (Ribeirão Preto)*. v. 52, n. 1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v52isupl1.p17-29>. Acesso em 25/09/2023.
- WALLEY, S. C.; WILSON, K. M.; WINICKOFF, J. P.; GRONER, J. A. A Public Health Crisis: Electronic Cigarettes, Vape, and JUUL. *Pediatrics*, v.143, n.6, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2741>. Acesso em 27/09/2023.