



ESTUDO DA TOXICIDADE CAUSADA PELO USO INDISCRIMINADO DO CIGARRO ELETRÔNICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

Alana Anjos da Rocha¹, Fabrícia Teixeira de Souza², Marina Dantas Freire³, Thayná Bezerra Lima⁴, Victória Silveira Abril⁵, Isana Carla Leal Souza Lordelo⁶

REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO

Introdução: Os cigarros eletrônicos foram desenvolvidos visando substituir o cigarro convencional, através da promessa de reduzir os malefícios à saúde e como artifício para auxiliar a cessação do tabagismo. Diante da sua rápida e grande disseminação mundial, surgiram estudos discutindo o possível potencial tóxico desses dispositivos. **Objetivo:** Compreender a toxicidade causada pelo uso excessivo de cigarro eletrônico. **Metodologia:** Trata-se de um estudo tipo revisão sistemática, realizado nas plataformas PubMed®, BIREME, LILACS, SciELO, e IBECs, com os termos de indexação: “ELECTRONIC CIGARETTE”; “TOXICITY”; “EVALI”; “LUNG INJURIES” com o operador booleano “AND”. Foram selecionados estudos publicados nos últimos 10 anos, texto disponível na íntegra, e desconsiderados os artigos duplicados e que não abordavam o tema proposto, assim, 12 artigos constituíram a amostra final. **Resultados:** Segundo estudos abordados, grande parte dos usuários de cigarros eletrônicos apresentaram uma relação entre seu uso e doenças respiratórias, como o aumento dos sintomas respiratórios, a pneumonia eosinofílica aguda, pneumotórax espontâneo recorrente, bronquiolite e pneumonite de hipersensibilidade aguda. Uma associação entre seu uso e o surgimento de queixas gastrointestinais, constitucionais e alterações na cavidade oral, com a presença de dor local, feridas, gengivite e sangramento gengival foram relatadas. Foi encontrado uma nova condição: Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico, que apresenta um conjunto de sinais e sintomas semelhantes, e apresentam como histórico o uso desses dispositivos. **Conclusão:** Conclui-se, portanto, que apesar dos efeitos gerais dos dispositivos eletrônicos sobre a saúde sejam limitados, a toxicidade pulmonar está estabelecida. Em vista disso, a realização de novos estudos se torna necessária, para compreender com mais propriedade os impactos a longo prazo da toxicidade e elucidar os mecanismos ligados ao surgimento das lesões pulmonares.

Palavras-chave: Cigarro eletrônico, EVALI, lesão pulmonar, toxicidade.

STUDY OF TOXICITY CAUSED BY THE INDISCRIMINATE USE OF ELECTRONIC CIGARETTES: A SYSTEMATIC REVIEW.

ABSTRACT

Introduction: Electronic cigarettes were developed to replace conventional cigarettes, with the promise of reducing harm to health and as a device to help stop smoking. Given their rapid and widespread worldwide spread, studies have emerged discussing the possible toxic potential of these devices. **Objective:** Understand the toxicity caused by excessive use of electronic cigarettes. **Methodology:** This is a systematic review study, carried out on the platforms PubMed®, BIREME, LILACS, SciELO, and IBICS, with the indexing terms: “ELECTRONIC CIGARETTE”; “TOXICITY”; “EVALI”; “LUNG INJURIES” with the Boolean operator “AND”. Studies published in the last 10 years were selected, with the text available in full, and duplicate articles that did not address the proposed topic were disregarded, thus 12 articles constituted the final sample. **Results:** According to the studies discussed, most electronic cigarette users showed a relationship between their use and respiratory diseases, such as increased respiratory symptoms, acute eosinophilic pneumonia, recurrent spontaneous pneumothorax, bronchiolitis and acute hypersensitivity pneumonitis. An association between its use and the emergence of gastrointestinal and constitutional complaints and changes in the oral cavity, with the presence of local pain, wounds, gingivitis and gingival bleeding has been reported. A new condition was found: Lung Injury Associated with Electronic Cigarette Use, which presents a set of similar signs and symptoms, and presents the use of these devices as a history. **Conclusion:** It is concluded, therefore, that although the general effects of electronic devices on health are limited, pulmonary toxicity is established. In view of this, further studies are necessary to better understand the long-term impacts of toxicity and elucidate the mechanisms linked to the emergence of lung lesions.

Keywords: Electronic cigarette, EVALI, lung injury, toxicity.

Instituição afiliada – ¹Discente do Curso Superior de Medicina da Universidade Tiradentes de Sergipe – UNIT – Aracaju-SE, ²Discente do Curso Superior de Medicina da Universidade Tiradentes de Sergipe – UNIT – Aracaju-SE, ³Discente do Curso Superior de Medicina da Universidade Tiradentes de Sergipe – UNIT – Aracaju-SE, ⁴Discente do Curso Superior de Medicina da Universidade Tiradentes de Sergipe – UNIT – Aracaju-SE, ⁵Discente do Curso Superior de Medicina da Universidade Tiradentes de Sergipe – UNIT – Aracaju-SE, ⁶Docente do Curso Superior de Medicina da Universidade Tiradentes de Sergipe – UNIT – Aracaju-SE. 6- Docente do Curso Superior de Medicina da Universidade Tiradentes de Sergipe – UNIT – Aracaju-SE

Dados da publicação: Artigo recebido em 21 de Agosto e publicado em 01 de Outubro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p05-21>

Autor correspondente: Alana Anjos da Rocha alanarocha2205@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

Os cigarros eletrônicos (CE), também conhecidos como Dispositivos Eletrônicos para Fumar (DEF), surgiram visando substituir o cigarro convencional através da promessa de reduzir os malefícios à saúde e como artifício para auxiliar a cessação do tabagismo.⁽¹⁾

O primeiro registro de DEF foi em 1963, desenvolvido e patenteado por Herbert A. Gilbert, nos Estados Unidos, mas nunca chegou a ser comercializado, devido à falta de recursos tecnológicos.⁽²⁾ Em 2003, o chinês Hon Lik, desenvolveu um novo modelo de cigarro eletrônico, patenteado e vendido para a Imperial Tobacco Group, sendo introduzido no mercado e tornando-se popularmente conhecido entre os jovens.^(3, 4)

Diferente do seu objetivo inicial, os CE se tornaram objeto de interesse entre os indivíduos fumantes e não fumantes. Nos Estados Unidos, sua prevalência vem apresentando rápido crescimento entre o número de usuários.⁽¹⁾ Em 2011, a taxa de uso entre os estudantes era de 1,5%, já em 2014 saltou para 13,4%. Em 2019, já ultrapassava a prevalência de cigarros convencionais (27,5% vs. 5,8%)⁽⁴⁾

Esse atual dispositivo consiste em uma bateria, um atomizador ou cartucho e um líquido que pode conter nicotina, sabor e outros compostos. Quando o usuário inala, a bateria aquece o líquido que se torna vapor e então inalado pelo usuário, simulando a experiência de fumar um cigarro convencional.⁽²⁾ Estima-se que a temperatura de vaporização da resistência pode atingir até 350 °C.⁽⁵⁾ Essa temperatura altamente elevada é capaz de induzir reações químicas e mudanças físicas nos compostos dos líquidos, formando outras substâncias potencialmente tóxicas.⁽²⁾

Desde 2009, a comercialização, importação e propaganda de cigarros eletrônicos é proibida no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 46 28/08/2009), mas o comércio informal vende ilegalmente esses produtos, o que fomenta sua disseminação e garante potencial para afetar as políticas públicas de saúde, considerando a sua possível relação com o aumento da iniciação ao tabagismo e a conhecida associação deste com o desenvolvimento de diferentes doenças e tipos de câncer.⁽⁶⁾

Estudos têm evidenciado o potencial efeito tóxico desses dispositivos. Sintomas como dispnéia, tosse, cefaléia, vertigem, infecções de boca e garganta foram relatados pelos pacientes, além de queixas gastrointestinais, neurológicas e cognitivas.^(7, 8) Observou-se uma

nova condição clínica, conhecida como Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico (EVALI) que surgiu nos Estados Unidos, com relatos a partir de 2019, devido ao uso desse novo dispositivo.⁽⁹⁾ Os DEF estão sendo ainda associados a um possível efeito carcinogênico devido os compostos líquidos vaporizados.⁽⁷⁾

Duas revisões sistemáticas sobre cigarro eletrônico e sua toxicidade foram publicadas anteriormente.^(10, 11) A primeira revisão sistemática com metanálise, foi publicada em 2016, apontando efeitos negativos ligados ao uso do CE, dentre eles, efeitos respiratórios, cardiovasculares, neurológicos, gastrointestinais e intoxicação.⁽¹⁰⁾ Outra revisão mais recente, publicada em março de 2022, apontou que os pacientes em estudo apresentavam sintomas respiratórios, gastrointestinais, além de perda de peso e febre. Concomitantemente, lesões pulmonares devido à exposição do cigarro eletrônico foram amplamente relatadas, porém, os efeitos a longo prazo permanecem desconhecidos.⁽¹¹⁾

OBJETIVO

Ampliar a observação sobre revisões feitas anteriormente a respeito desse tema é importante para monitorizar esse cenário a longo prazo. O presente estudo objetivou investigar os efeitos da toxicidade causada pelo uso indiscriminado do cigarro eletrônico e seus impactos à saúde, embasando-se nos preceitos de cientificidade e atualidade.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática, baseada em artigos encontrados na literatura atual. Como fonte primária de dados, os artigos foram pesquisados entre maio e julho de 2023, e a busca eletrônica se deu nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS).

Para o levantamento dos artigos foram utilizados os seguintes termos de indexação e suas combinações: “ELECTRONIC CIGARETTE”; “TOXICITY”; “EVALI”; “LUNG INJURIES” com o

operador booleano “AND”. Somente estudos que preencheram os seguintes critérios de inclusão foram selecionados para posterior análise e obtenção de dados secundários: estudos publicados nos últimos 10 anos, cujo texto encontrava-se disponível na íntegra, do tipo estudo de caso e amostra composta por indivíduos usuários de cigarro eletrônico. Ao final do processo de busca e leitura dos resumos, foram excluídos artigos com títulos duplicados e que não abordavam o tema proposto.

Foram encontrados 475 artigos, sendo selecionados 200 após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, os quais a partir da leitura do título e resumo foram selecionados 38, sendo submetidos a uma leitura completa e detalhada, incluindo-se assim 12 artigos na atual revisão sistemática. (Figura 1)

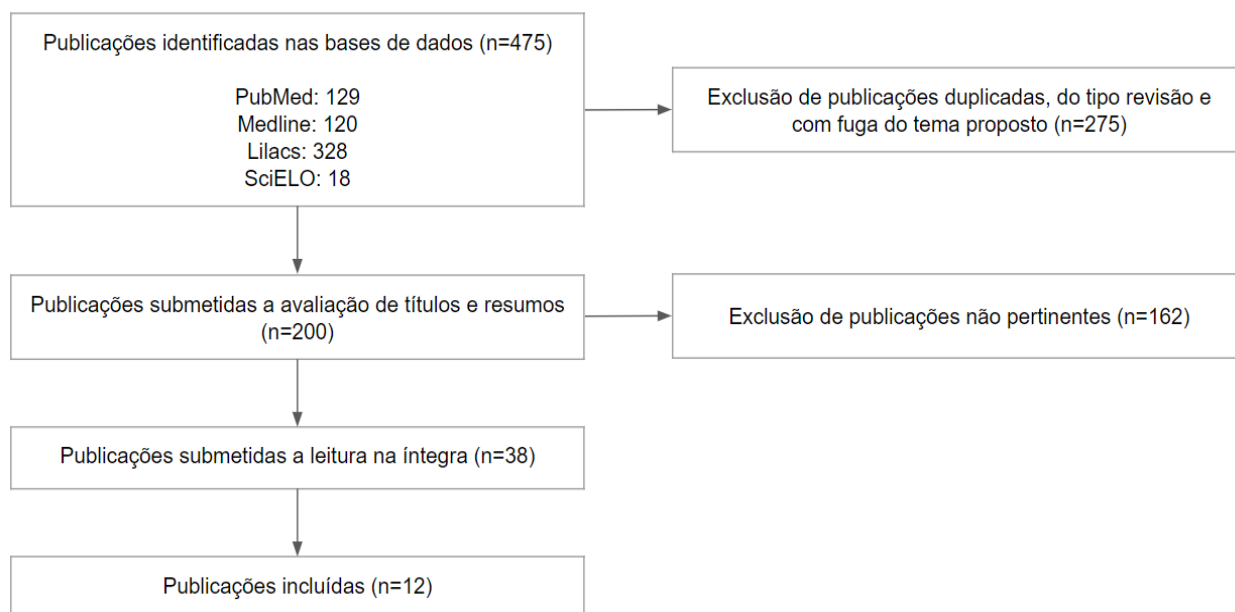


Figura 1. Fluxograma de seleção e elegibilidade dos estudos

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados secundários dos estudos incluídos nesta revisão de literatura foram descritos qualitativamente, sendo resumidos em tabelas, assim como foi feito com as características das amostras, os principais desfechos e resultados de cada trabalho. (Tabela 1)

Autor	Ano	Título	Número de pacientes	Idade	Sinais e Sintomas	Amostra e Local	Desfecho
Abafalvi, Lilla et al. ⁽¹²⁾	2019	Perceived health effects of vaping among Hungarian adult e-cigarette-only and dual users: a cross-sectional internet survey	1.042	Média de 38,9 anos	Boca e garganta seca, tosse e gengivite	Conselho de Revisão Institucional da Universidade Semmelweis, Budapeste, Hungria	39% apresentaram boca e garganta seca 42% apresentaram tosse 34% gengivite
Adhikari, Ramesh et al. ⁽¹³⁾	2021	EVALI – E-Cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury: A Case Report	1	23 anos	Febre, dispneia, taquicardia e queixas gastrointestinais	NI	EVALI - Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico
Arter, Zhaohui L et al. ⁽¹⁴⁾	2019	Acute eosinophilic pneumonia following electronic cigarette use	1	18 anos	Febre, dispneia e dor torácica pleurítica	NI	Pneumonia Eosinofílica Aguda associado ao uso de CE
Atkins, Graham et al. ⁽¹⁵⁾	2015	Acute Inhalational Lung Injury Related to the Use of Electronic Nicotine Delivery System (ENDS)	1	60 anos	Astenia, dispneia e calafrios	Colégio Americano de Médicos Torácicos	Pneumonite de Hipersensibilidade Aguda relacionada à CE
Bonilla, Alex et al. ⁽¹⁶⁾	2019	Recurrent spontaneous pneumothoraces and vaping in an 18-year-old man: a case report and review of the literature	1	18 anos	Dor torácica pleurítica	Departamento de Emergência e de Medicina do Massachusetts General Hospital	Pneumotórax Espontâneo Recorrente

Autor	Ano	Título	Número de pacientes	Idade	Sinais e Sintomas	Amostra e Local	Desfecho
Flower, Mark et al. ⁽¹⁷⁾	2017	Respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease secondary to electronic nicotine delivery system use confirmed with open lung biopsy	1	33 anos	Dispneia	NI	Bronquiolite respiratória - doença pulmonar intersticial precipitada por vaping
Kalininskiy, Aleksandr et al. ⁽¹⁸⁾	2019	E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach	12	NI	83% apresentaram dispneia, febre e êmese; 75% apresentaram tosse	Centro Médico da Universidade de Rochester	EVALI - Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico
Layden, Jennifer et al. ⁽¹⁹⁾	2020	Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin	98	Média de 21 anos	97% sintomas respiratórios; 77% sintomas gastrointestinais; 100% sintomas constitucionais	Departamento de Serviços de Saúde de Wisconsin e o Departamento de Saúde Pública de Illinois	Achados de infiltrados bilaterais em exames de imagem
McConnell, Rob et al. ⁽²⁰⁾	2017	Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Adolescents	201	Média de 17 anos	Tosse crônica e congestão nasal	Southern California Children's Health Study	Risco aumentado em mais de duas vezes para apresentar sintomas brônquicos
Wang, Homem et al. ⁽²¹⁾	2016	Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Chinese Adolescents in Hong Kong	4332	Média de 14 anos	Sintomas respiratórios	Universidade de Hong Kong/Autoridade Hospitalar West Cluster	35% dos alunos apresentaram sintomas respiratórios

Autor	Ano	Título	Número de pacientes	Idade	Sinais e Sintomas	Amostra e Local	Desfecho
Wolf, Molly et al. ⁽²²⁾	2020	Acute Eosinophilic Pneumonia Due to Vaping-Associated Lung Injury	1	29 anos	Febre, dispneia e desconforto respiratório importante	Hospital Beth Israel em Boston, MA, EUA	Pneumonia Eosinofílica Aguda
Zou, Richard H et al. ⁽²³⁾	2020	Clinical Characterization of E-Cigarette, or Vaping, Product Use-associated Lung Injury in 36 Patients in Pittsburgh, Pennsylvania	36	Média de 21 anos	Febre e leucocitose	Centro Médico da Universidade de Pittsburgh	EVALI - Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico

Tabela 1: Características dos estudos incluídos no artigo

Legenda: NI = Não Informado

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Sabe-se que os danos à saúde devido ao tabagismo convencional são reconhecidos há anos.⁽¹¹⁾ Décadas de investigação, juntamente com a evidência causal das consequências do tabagismo, e a realização de programas e políticas públicas eficazes para o controle do tabaco contribuíram para a redução do consumo de cigarros.⁽²⁴⁾ Protocolos de tratamento para a cessação do tabagismo com abordagem cognitivo-comportamental e farmacoterapia através da reposição de nicotina por meio de adesivos e goma de mascar, além de medicação via oral possuem evidências que comprovem sua eficácia.^(11, 25, 26)

Neste cenário surgem os dispositivos eletrônicos para fumar, como uma nova terapia para auxiliar na cessação do tabagismo.⁽¹¹⁾ São divulgados como uma alternativa segura e viável ao consumo de cigarros, no entanto, faltam estudos que comprovem superioridade às estratégias convencionais para aqueles que desejam parar de fumar.⁽²⁷⁾ Apesar da sua alta popularidade e disseminação mundial, os efeitos do uso de DEF na saúde humana a curto e longo prazo são pouco compreendidos. No entanto, já se sabe que o uso desses dispositivos não estão isentos de riscos para a saúde.^(1, 4, 11, 28)

De modo geral, desde o surgimento dos CE, diversos estudos de caso

descreveram uma relação entre seu uso e doenças respiratórias.^(11, 21, 22, 23) A respeito das queixas respiratórias, Wang et al. (2016) publicaram um estudo realizado pela Universidade de Hong Kong com 4332 adolescentes chineses que eram usuários atuais de CE, dos quais 35% apresentaram sintomas respiratórios como tosse, congestão ou dispneia. Nesse mesmo estudo, os dados em relação aos adolescentes não usuários de CE, apresentaram apenas 17,7% com queixas respiratórias, ou seja, cerca de 50% a menos em relação aos fumantes atuais.⁽²¹⁾

Ainda nessa perspectiva, McConnell et al. (2017) relataram uma associação entre DEF com a presença de sintomas brônquicos, e este estudo com 201 alunos fumantes acompanhados em 2014, concluiu que esses estudantes apresentavam um risco elevado de 2 vezes mais para a presença de sintomas brônquicos crônicos.⁽²⁰⁾ Flor M, Nandakumar L, Singh M, et al. (2017) relataram um caso de bronquiolite respiratória em doença pulmonar intersticial precipitada pelo uso desses dispositivos, o paciente de 33 anos era usuário de cigarro eletrônico e convencional, dessa maneira era impossível de definir com precisão a toxicidade apenas do CE, porém é importante ressaltar a piora da bronquiolite respiratória após o início do uso e a sua melhora com a cessação da vaporização.⁽¹⁷⁾

Nessa mesma perspectiva, dois relatos de caso envolveram o diagnóstico de pneumonia eosinofílica aguda.^(14, 22) Wolf et al. (2020) relataram o caso de uma mulher de 29 anos, previamente saudável, com histórico de uso de DEF com a presença de THC (Tetrahidrocannabinol), principal componente ativo da maconha. A mesma evoluiu com episódios febris, dispneia e desconforto respiratório significativo, sendo submetida a broncoscopia com contagem de células do lavado broncoalveolar (LBA), que revelou 36% de eosinófilos, sendo assim, foi diagnosticada com pneumonia eosinofílica aguda associada ao uso diário de cigarros eletrônicos contendo THC.^(22, 29) De forma semelhante, Arter et al. (2019) apresenta o caso de uma paciente de 18 anos, que iniciou com febre, tosse seca, dificuldade respiratória e dor torácica pleurítica, vale ressaltar que há dois meses fazia uso de dispositivos eletrônicos com nicotina de forma diária, e negava o uso de cigarro convencional. Foi realizada broncoscopia com LBA, apresentando 26% de eosinófilos no líquido da lavagem, devido o início agudo dos sintomas, exames complementares negativos e eosinofilia significativa, o diagnóstico de pneumonia eosinofílica aguda foi dado.⁽¹⁴⁾

Outro estudo conduzido por Layden et al. (2020) envolvendo 98 pacientes usuários de

CE, apontava que 97% apresentavam sintomas respiratórios. Também foi relatado a presença de sintomas gastrointestinais em 77% dos usuários e queixas constitucionais em 100%, dentre elas, fadiga, febre e perda de peso. Além disso, todos os pacientes apresentavam infiltrados bilaterais nos exames de imagem e não foram atribuídas outras possíveis causas.⁽¹⁹⁾

Um novo problema associado a vaporização foi pneumonite de hipersensibilidade aguda. Atkins *et al.* (2015), apresentaram o caso de homem, 60 anos, fumante de charuto e com relato de uso de cigarros eletrônicos antes da internação, admitido com febre, calafrios, dispneia e astenia. Foi então diagnosticado com lesão inalatória e pneumonite de hipersensibilidade aguda, relacionada aos dispositivos eletrônicos para fumar.⁽¹⁵⁾ Bonilla *et al.* (2019) apontaram pela primeira vez um caso de pneumotórax espontâneo recorrente correlacionado com a vaporização.⁽¹⁶⁾ Estudos apontam que em usuários de maconha, o risco aumentado de pneumotórax espontâneo pode estar relacionado à inspiração profunda seguida por uma manobra de Valsalva, além disso, também foi proposto como um mecanismo de pneumotórax a inalação profunda por meio de um dispositivo resistivo, formando assim uma manobra de Muller, gerando um aumento da pressão intratorácica negativa.^(30, 31) Nesse mesmo contexto, acredita-se que ocorreu no caso do dispositivo eletrônico para fumar, mas são necessários mais estudos para avaliar essas hipóteses.⁽¹⁶⁾

No que se refere a saúde bucal, foi relatado no estudo descritivo e transversal de Abafalvi *et al.* (2019), através de uma amostra de 1042 adultos em uso de CE, a prevalência de queixas como boca e garganta doloridas em 39% dos pacientes, feridas em boca e língua em 30%, assim como gengivite e sangramento gengival em 34% dos adultos analisados.⁽¹²⁾ Foi observado que a irritação da garganta pode ocorrer pela inalação de aerossol do cigarro eletrônico, com a presença de silício, enxofre, cálcio, titânio e lítio. Ademais, para a vaporização é necessário a geração de vácuo, a qual envolve a língua, mucosa oral e palato, sendo assim, essas regiões podem ser mais expostas diretamente ao vapor.^(32, 33)

Outra complicação encontrada corresponde à Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico. O termo EVALI surgiu em 2019, nos Estados Unidos, quando começaram a investigar uma série de casos com sinais e sintomas semelhantes, e com o histórico de uso de cigarro eletrônico. Em 2020, mais de 2800 internações devido a essa condição já tinham sido reportados, assim como mais de 65 casos de óbito. Em relação ao quadro clínico, de modo geral, os principais sintomas são dispneia, tosse, dor torácica, febre e calafrios, além de

queixas gastrointestinais e cardiovasculares. Seu diagnóstico é de exclusão, não possuindo exames específicos.^(13, 23, 34)

Ainda nessa perspectiva, foram analisados 3 artigos a respeito desse tema. Adhikari et al. (2021) apresentaram o seguinte caso: paciente sexo masculino, 23 anos, com história de vaping há oito anos, apresenta sinais e sintomas de febre, falta de ar, taquipneia, náuseas e diarreia, nega história patológica pregressa e histórico familiar de doenças pulmonares. Foi internado devido à hipoxemia e quadro séptico, no hospital foram realizados exames complementares com painel viral negativo, hemoculturas negativas e antígeno para Legionella, Pneumococo e anticorpo para Mycoplasma, ambos negativos. Dessa maneira, apresentou o diagnóstico de EVALI por exclusão.⁽¹³⁾ Por sua vez, Kalininskiy et al. (2019) apontaram 12 relatos de suspeita de EVALI, os quais 11 relataram dispneia, febre e náuseas, e 9 referiram tosse. Cerca de 67% dos pacientes necessitaram transferência para unidade de terapia intensiva e uma média de duração de internação de 7 dias.⁽¹⁸⁾

Outro estudo conduzido por Zou et al. (2022), envolvendo 36 casos de lesão pulmonar associada ao cigarro eletrônico, em Pittsburgh, Pensilvânia, de julho a dezembro de 2019, mostrou que 64% precisaram de oxigênio suplementar e 19% de intubação e ventilação mecânica, informou ainda que 88% estava em uso de Tetrahydrocannabinol e não ocorreu nenhum óbito nesses pacientes.⁽²³⁾

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão de literatura realizada sobre os efeitos da toxicidade causada pelo uso indiscriminado do cigarro eletrônico, é possível concluir que embora os efeitos gerais dos dispositivos eletrônicos sobre a saúde sejam limitados, a toxicidade pulmonar está estabelecida. Clinicamente, estudos mostraram o aumento das queixas respiratórias nesses pacientes, a exemplo o aumento dos sintomas respiratórios, a pneumonia eosinofílica aguda, pneumotórax espontâneo recorrente, bronquiolite e pneumonite de hipersensibilidade aguda. Outrossim, vale destacar as queixas gastrointestinais e constitucionais, como ponto importante relatado pelos pacientes, assim como alterações na cavidade oral, com a presença de dor local, feridas, gengivite e sangramento gengival. Em relação à condição EVALI, foram amplamente relatadas em associação com o uso de nicotina e tetrahydrocannabinol, no

entanto, os efeitos a longo prazo permanecem desconhecidos.

Por fim, novos estudos são essenciais para compreender com mais propriedade os impactos a longo prazo do uso dos dispositivos eletrônicos para fumar, ainda que permanecem desconhecidos. Bem como, aprofundar os estudos sobre sua segurança e eficácia como auxiliares na cessação do tabagismo, e a criação de opções regulatórias eficazes. Ademais, são necessários estudos para elucidar os mecanismos ligados ao surgimento da lesão pulmonar e a interação entre a inalação dos vapores com a resposta imune dos usuários.

REFERÊNCIAS

1. Bertoni N, Szklo AS. Dispositivos eletrônicos para fumar nas capitais brasileiras: prevalência, perfil de uso e implicações para a Política Nacional de Controle do Tabaco. *Cadernos de Saúde Pública* [Internet]. 2021;37(7). Available from: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2021.v37n7/e00261920/pt> doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00261920>
2. Cigarros eletrônicos: o que sabemos? [Internet]. Available from: https://www.inca.gov.br/bvscontrolecancer/publicacoes/edicao/cigarros_eletronicos.pdf
3. Imperial Tobacco Agrees to Acquire Dragonite's E-Cigarette Unit. *Bloombergcom* [Internet]. 2013 Sep 2 [cited 2023 Sep 17]; Available from: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2013-09-02/imperial-tobacco-agrees-to-acquire-dragonite-s-e-cigarette-unit?leadSource=uverify%20wall>
4. State Fact Sheets | Smoking & Tobacco Use | CDC [Internet]. *www.cdc.gov*. 2022. Available from: <https://www.cdc.gov/tobacco/stateandcommunity/state-fact-sheets/index.htm>
5. Kosmider L, Sobczak A, Fik M, Knysak J, Zaciera M, Kurek J, et al. Carbonyl compounds in electronic cigarette vapors: effects of nicotine solvent and battery output voltage. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco* [Internet]. 2014;16(10):1319–26. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24832759/> doi: 10.1093/ntr/ntu078
6. Barufaldi LA, Guerra RL, Albuquerque R de CR de, Nascimento A do, Chança RD, Souza MC de, et al. Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros

- eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2021 Dec;26(12):6089–103. Available from: <https://www.scielo.br/j/csc/a/7KBmCMtjrGhs6Fgr5bxksQP/abstract/?lang=pt> doi: <https://doi.org/10.1590/1413-812320212612.35032020>
7. Silva ALO da, Moreira JC. A proibição dos cigarros eletrônicos no Brasil: sucesso ou fracasso? *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet]. 2019 Aug 5;24:3013–24. Available from: <https://www.scielo.org/article/csc/2019.v24n8/3013-3024/pt/> doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.24282017>
 8. Cao DJ, Aldy K, Hsu S, McGetrick M, Verbeck G, De Silva I, 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* [Internet]. 2020 Apr 16;16(3):295–310. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32301069/> doi: 10.1007/s13181-020-00772-w
 9. Polosa R, Morjaria JB, Caponnetto P, Campagna D, Russo C, Alamo A, et al. Effectiveness and tolerability of electronic cigarette in real-life: a 24-month prospective observational study. *Internal and Emergency Medicine*. 2013 Jul 20;9(5):537–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23873169/> doi: 10.1007/s11739-013-0977-z.
 10. Hua M, Talbot P. Potential health effects of electronic cigarettes: A systematic review of case reports. *Preventive Medicine Reports*. 2016 Dec;4:169–78. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4929082/> doi: 10.1016/j.pmedr.2016.06.002
 11. O’Callaghan M, Boyle N, Fabre A, Keane MP, McCarthy C. Vaping-Associated Lung Injury: A Review. *Medicina* [Internet]. 2022 Mar 1;58(3):412. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/58/3/412/htm> doi: 10.3390/medicina58030412
 12. Abafalvi L, Péntzes M, Urbán R, Foley KL, Kaán R, Kispélyi B, et al. Perceived health effects of vaping among Hungarian adult e-cigarette-only and dual users: a cross-sectional internet survey. *BMC Public Health*. 2019 Mar 13;19(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6417163/> doi: 10.1186/s12889-019-6629-0
 13. Adhikari R, Koritala T, Gotur R, Malayala SV, Jain NK. EVALI – E-Cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury: Case Report. *Cureus*. 2021 Feb 24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8007202/> doi: 10.7759/cureus.13541

14. Arter ZL, Wiggins A, Hudspath C, Kisling A, Hostler DC, Hostler JM. Acute eosinophilic pneumonia following electronic cigarette use. *Respiratory Medicine Case Reports* [Internet]. 2019;27:100825. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213007119300267> doi:10.1016/j.rmcr.2019.100825
15. Atkins G, Drescher F. Acute Inhalational Lung Injury Related to the Use of Electronic Nicotine Delivery System (ENDS) [Internet]. *Chest Journal*. 2015 Oct 27. Available from: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(16\)35992-X/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(16)35992-X/fulltext) doi: <https://doi.org/10.1378/chest.2281610>
16. Bonilla A, Blair AJ, Alamro SM, Ward RA, Feldman MB, Dutko RA, et al. Recurrent spontaneous pneumothoraces and vaping in an 18-year-old man: a case report and review of the literature. *Journal of Medical Case Reports* [Internet]. 2019 Sep 9;13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6732835/> doi: 10.1186/s13256-019-2215-4
17. Flower M, Nandakumar L, Singh M, Wyld D, Windsor M, Fielding D. Respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease secondary to electronic nicotine delivery system use confirmed with open lung biopsy. *Respirology Case Reports* [Internet]. 2017 Apr 3;5(3):e00230. Available from: <https://europemc.org/articles/pmc5377589> doi: 10.1002/rcr2.230
18. Kalininskiy A, Bach CT, Nacca NE, Ginsberg G, Marraffa J, Navarette KA, et al. E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach. *The Lancet Respiratory Medicine* [Internet]. 2019 Nov;7(12). Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(19\)30415-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(19)30415-1/fulltext) doi: 10.1016/S2213-2600(19)30415-1
19. Layden JE, Ghinai I, Pray I, Kimball A, Layer M, Tenforde M, et al. Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin — Preliminary Report. *New England Journal of Medicine*. 2019 Sep 6;382(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31491072/> doi: 10.1056/NEJMoa1911614
20. McConnell R, Barrington-Trimis JL, Wang K, Urman R, Hong H, Unger J, et al. Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Adolescents. *American journal of respiratory and critical care medicine* [Internet]. 2017;195(8):1043–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27806211> doi: 10.1164/rccm.201604-0804OC

21. Wang MP, Ho SY, Leung LT, Lam TH. Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Chinese Adolescents in Hong Kong. *JAMA Pediatrics* [Internet]. 2016 Jan 1;170(1):89. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2469198> doi: 10.1001/jamapediatrics.2015.3024
22. Wolf M, Richards J. Acute Eosinophilic Pneumonia Due to Vaping-Associated Lung Injury. *The Journal of Critical Care Medicine*. 2020 Nov 7;6(4):259–62. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7648439/> doi: 10.2478/jccm-2020-0037
23. Zou RH, Tiberio PJ, Georgios Triantafyllou, Lamberty PE, Lynch M, Kreit JW, et al. Clinical Characterization of E-Cigarette, or Vaping, Product Use–associated Lung Injury in 36 Patients in Pittsburgh, Pennsylvania. 2020 May 15;201(10):1303–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7233355/> doi: 10.1164/rccm.202001-0079LE
24. Kaufman AR, Twesten JE, Suls J, McCaul KD, Ostroff JS, Ferrer RA, et al. Measuring Cigarette Smoking Risk Perceptions. *Nicotine & Tobacco Research*. 2019 Dec 27;22(11):1937–45. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7755137/> doi: 10.1093/ntr/ntz213
25. Rehen De Souza R, Kligerman J. Abordagem e tratamento do fumante. MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE. 2001. Available from: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//tratamento-consenso.pdf>
26. Rios LE, Freire M do CM. Opinion of adolescent school smokers about smoking cessation counseling and treatment in health services: a cross-sectional study, Goiás, Brazil, 2018. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [Internet]. 2020 Jul 29; 29:e2019604. Available from: <https://www.scielo.br/j/ress/a/pZG7v8X6jkLK4QMXHhBPnDP/?lang=en> doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000400001>
27. Oriakhi M. Vaping: an Emerging Health Hazard. *Cureus* [Internet]. 2020 Mar 26;12(3). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7186084/> doi: 10.7759/cureus.7421

28. Hua M, Talbot P. Potential health effects of electronic cigarettes: A systematic review of case reports. *Preventive Medicine Reports*. 2016 Dec;4:169–78. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4929082/> doi: 10.1016/j.pmedr.2016.06.002
29. Maconha, os dois lados da moeda: o THC e o CBD [Internet]. SPDM - Associação Paulista para o Desenvolvimento da Medicina. 2016. Available from: <https://spdm.org.br/blogs/alcool-e-drogas-blogs/maconha-os-dois-lados-da-moeda-o-thc-e-o-cbd/>
30. Miller WE, Spiekerman RE, Hepper NG. Pneumomediastinum Resulting from Performing Valsalva Maneuvers during Marihuana Smoking. *Chest*. 1972 Aug;62(2):233–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5050235/> doi: 10.1378/peito.62.2.233
31. E. Hazouard, Koninck JC, Attucci S, Fauchier-Rolland F, Laurent Brunereau, Diot P. Pneumothorax and pneumomediastinum caused by repeated Müller's maneuvers: Complications of marijuana smoking. *Annals of Emergency Medicine*. 2001 Dec 1;38(6):694–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11719752/> doi: 10.1067/mem.2001.118016
32. Williams M, Villarreal A, Bozhilov K, Lin S, Talbot P. Metal and silicate particles including nanoparticles are present in electronic cigarette cartomizer fluid and aerosol. *PloS one* [Internet]. 2013;8(3):e57987. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23526962> doi: 10.1371/journal.pone.0057987
33. Cho JH. The association between electronic-cigarette use and self-reported oral symptoms including cracked or broken teeth and tongue and/or inside-cheek pain among adolescents: A cross-sectional study. Kou YR, editor. *PLOS ONE*. 2017 Jul 11;12(7):e0180506. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5507461/> doi: 10.1371/journal.pone.0180506
34. EVALI – Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia [Internet]. sbpt.org.br. Available from: <https://sbpt.org.br/portal/t/evali/#:~:text=A%20EVALI%2C%20sigla%20em%20in gl%C3%AAs>