

## **EVALI em adolescentes: alterações resultantes da utilização de cigarros eletrônicos nessa faixa etária**

**EVALI in teenagers: consequent modifications about the use of electronic cigarettes in this age gap**

**EVALI en adolescentes: alteraciones resultantes de la utilización de cigarrillos electrónicos nesta edad**

Recebido: 12/09/2022 | Revisado: 22/09/2022 | Aceitado: 23/09/2022 | Publicado: 30/09/2022

### **Amanda Távora Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6050-1224>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [amanda.tavora@outlook.com](mailto:amanda.tavora@outlook.com)

### **Décio Fragata da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1157-6198>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [dfragata@yahoo.com.br](mailto:dfragata@yahoo.com.br)

### **Beatriz Caldas de Luna**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9417-173X>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [beatriz.caldas.luna@outlook.com](mailto:beatriz.caldas.luna@outlook.com)

### **Isadora Valentina dos Santos Cunha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6820-3128>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [isadora.vdos@souunit.com.br](mailto:isadora.vdos@souunit.com.br)

### **Angela Santos Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9730-2934>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [angela\\_slima@hotmail.com](mailto:angela_slima@hotmail.com)

### **Yasmin Melo Toledo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0468-0544>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [yasmin.se@hotmail.com](mailto:yasmin.se@hotmail.com)

### **Lais Costa Matias**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9237-5023>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [laiscosta201@hotmail.com](mailto:laiscosta201@hotmail.com)

### **Mariana Guimarães Nolasco Farias**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-2407>  
Universidade Tiradentes, Brasil  
E-mail: [marianagnf@outlook.com](mailto:marianagnf@outlook.com)

### **Resumo**

Os cigarros eletrônicos, também conhecidos como “vape”, “pod”, e outros nomes, se instauraram no Brasil como uma opção atrativa entre adolescentes. Inicialmente, o principal objetivo era utilizá-lo como uma alternativa ao cigarro convencional, porém, transformou-se em mais uma via de entrada para o uso do cigarro e outras drogas. O objetivo é esclarecer os possíveis quadros clínicos advindos do uso de cigarro eletrônico em adolescentes, dos 12-19 anos, encaixando-se na doença E-VALI. Essa é uma revisão de literatura, realizada no período de abril-julho de 2022 pela busca das palavras-chave por meio das bases eletrônicas de dados: Scielo, MEDLINE (via PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Como critérios de inclusão, foram utilizados artigos entre o ano de 2019 a julho de 2022, contendo os descritores acima, sem restrição de território. No total, 31 artigos foram utilizados para esta revisão. Discussão: O quadro clínico descrito pelos autores pode variar desde sintomas respiratórios, como tosse, dispneia e falta de ar, a sintomas gastrointestinais, como diarreia, dor abdominal e vômitos, além de convulsões provavelmente associadas ao uso desses dispositivos eletrônicos. Apesar de sua venda ser proibida no Brasil desde 2009, o cigarro eletrônico se instaurou facilmente entre adolescentes e jovens adultos. Mais estudos brasileiros são necessários para identificar precocemente outros possíveis efeitos adversos deste tipo de cigarro. Também é essencial que a população alvo tenha acesso à informação sobre as consequências resultantes do uso de “vape”.

**Palavras-chave:** Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina; Vaping; Adolescente.

### Abstract

Electronic cigarettes, also known as Vape, Juul, and other names, arrived in Brazil as an attractive option for teenagers. At the beginning, the main goal was to use it as an alternative to conventional cigarettes, but it became another way into use of cigarettes and other drugs. The objective is to clarify the symptoms resultant of electronic cigarettes in teenagers, from 12 to 19 years, fitting the criteria to EVALI. This is a literature review, realized during April-July of 2022 through the keywords in the scientific online database: Scielo, MEDLINE (through PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). As inclusive criteria, only articles between 2019 and 2022 were used, with descriptors above, without territorial restriction. In total, 31 articles were used in this review. The clinic presentation described by the authors may vary from respiratory symptoms as cough, dyspnea, fever, gastrointestinal symptoms as diarrhea, abdominal pain, and vomit, even convulsions probably associated with use of this electronic devices. Although the selling is prohibited in Brazil since 2009, the e-cig grew in popularity between teenagers. More Brazilian studies are necessary to identify early the other possible effects of this type of cigarettes. It's also necessary that target population have access to information about the consequences of "vaping".

**Keywords:** Electronic Nicotine Delivery Systems; Vaping; Adolescent.

### Resumen

Los cigarrillos electrónicos, también conocidos como Vape, Juul y otros nombres, llegaron en Brasil como una opción atractiva para los adolescentes. Se empezó con objetivo de utilizarlo como alternativa para los cigarrillos convencionales, pero convertirse en más una vía de entrada para uso de cigarrillos y otras drogas. El objetivo es aclarar el cuadro clínico resultante del uso dos cigarrillos electrónicos em adolescentes, dos 12 a os 19 años, en criterios del EVALI. Se trata de una revisión bibliográfica, realizada en el período abril-julio de 2022 mediante búsqueda de palabras clave a través de bases de datos electrónicas: Scielo, MEDLINE (vía Pubmed), Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Como criterio de inclusión se utilizaron artículos entre el año 2019 y julio de 2022, que contuvieran los descriptores anteriores, sin restricción de territorio. En total, se utilizaron 31 artículos para esta revisión. El cuadro clínico descrito por los autores puede variar desde síntomas respiratorios, como tos, disnea y falta de aire, hasta síntomas gastrointestinales, como diarrea, dolor abdominal y vómitos, además de convulsiones probablemente asociadas al uso de estos dispositivos electrónicos. A pesar de que su venta está prohibida en Brasil desde 2009, los cigarrillos electrónicos se establecieron fácilmente entre adolescentes y adultos jóvenes. Se necesitan más estudios brasileños para identificar tempranamente otros posibles efectos adversos de este tipo de cigarrillo. También es fundamental que la población tenga acceso a la información sobre las consecuencias derivadas del vapeo.

**Palabras clave:** Sistemas Electrónicos de Liberación de Nicotina; Adolescente; Vapeo.

## 1. Introdução

Segundo Eltorai et al, 2019, O cigarro eletrônico (e-cig) foi inventado na China em 2003 para ser utilizado como alternativa ao cigarro, mas só entrou no mercado americano em 2006. A intenção principal, era utilizar esse dispositivo simulando o cigarro convencional através da vaporização térmica de líquido para inalação. O líquido que é vaporizado para inalação consiste em um ou dois solventes (propileno glicol e glicerina vegetal), podendo ter saborizantes (frutas, doces, menta, tabaco) e nicotina. O E-cig é composto por um bocal, vaporizador (que produz aerossol através de líquidos), bateria, sensor e um reservatório para esse líquido, que pode ser trocado ou utilizado com refil. (Hernandez et al. 2021). Durante a inalação, a bateria ativa o sensor, transformando o líquido em aerossol (Gilley & Beno, 2020).

Apesar de ser criado com o objetivo de ser uma alternativa para outros tipos de cigarro, os Dispositivos Eletrônicos para Fumar (DEF) se popularizaram entre adolescentes, acreditando-se que era mais saudável e iniciando o consumo em pessoas previamente não-fumantes, saindo do público-alvo o qual DEF foi destinado. Somente em agosto de 2019, 13 anos após a instauração desses dispositivos no mercado, houve a identificação da EVALI (E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury), ou Injúria Pulmonar Aguda Relacionada ao Uso de Cigarro Eletrônico, após o departamento de serviços de saúde e o departamento de saúde pública de Illinois, nos Estados Unidos, receberem múltiplas notificações sobre uma doença pulmonar de etiologia desconhecida provavelmente associada com o uso de cigarros eletrônicos e produtos associados (Khan et al., 2021).

O CDC (Centers for Disease Control and Prevention) em 2020, organizou os principais achados em critérios de classificação para o diagnóstico de E-VALI, que é de exclusão (Jatlaoui, 2019). Considera-se confirmado o diagnóstico se paciente fez uso do cigarro eletrônico nos últimos 90 dias, se encontrado consolidações na radiografia ou vidro fosco em

tomografia computadorizada de tórax e ausência de diagnósticos alternativos, como: 1- doenças neoplásicas, cardiológicas ou reumatológicas etc. 2- doenças infecciosas - fazer no mínimo painel viral negativo e PCR de influenza se indicado. 3- Outros testes (culturas, HIV, antígenos), quando indicados, devem ser negativos. É considerado diagnóstico provável quando além dos dois primeiros critérios acima, haja: 3- identificação de infecção por cultura ou PCR, mas os médicos assistentes não acreditam que esta seja a única causa da doença respiratória.

Atualmente, ainda não se conhecem os efeitos a longo prazo do cigarro eletrônico e da EVALI. (Cobb & Solanki 2020). Por ser uma doença relativamente nova, e seu diagnóstico ser de exclusão, ainda não possui um código único na Classificação Internacional de Doenças – CID e, por isso, o CDC preconiza que sejam utilizados os códigos da condição específica que o paciente apresenta, podendo ser utilizados os códigos: J68.0 Bronquite e pneumonite devida a produtos químicos, gases, fumaças e vapores; J69.1 Pneumonite devida a óleos e essências; J80 Síndrome do desconforto respiratório do adulto; J82, Eosinofilia Pulmonar, Não Classificada em Outra Parte; J84.114, Pneumonia intersticial aguda; J84.89, Doença pulmonar intersticial não especificada (CDC, 2020).

No Brasil, apesar de ser proibida, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a comercialização, a importação e a propaganda de quaisquer dispositivos eletrônicos para fumar, pela resolução nº43, no ano de 2009, a venda dos e-cigs acontecem através de websites, venda ilegal e importação de produtos (Inca, 2021). O dado mais recente que temos em território brasileiro sobre o cigarro eletrônico foi divulgado no Relatório Parcial de Análise de Impacto Regulatório Dispositivos Eletrônicos para Fumar, em que na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PeNSE, realizada em 2019 com jovens entre 13-17 anos, pela primeira vez questionando sobre a utilização de cigarros eletrônicos, obteve um resultado de 2,8% de prevalência de uso atual, indicando uma maior susceptibilidade nessa faixa etária, uma vez que na população em geral o resultado obtido foi de 0,9%.

Diante do exposto, o objetivo desta revisão de literatura foi esclarecer os possíveis quadros clínicos advindos do uso de cigarro eletrônico em adolescentes, encaixando-se na doença E-VALI.

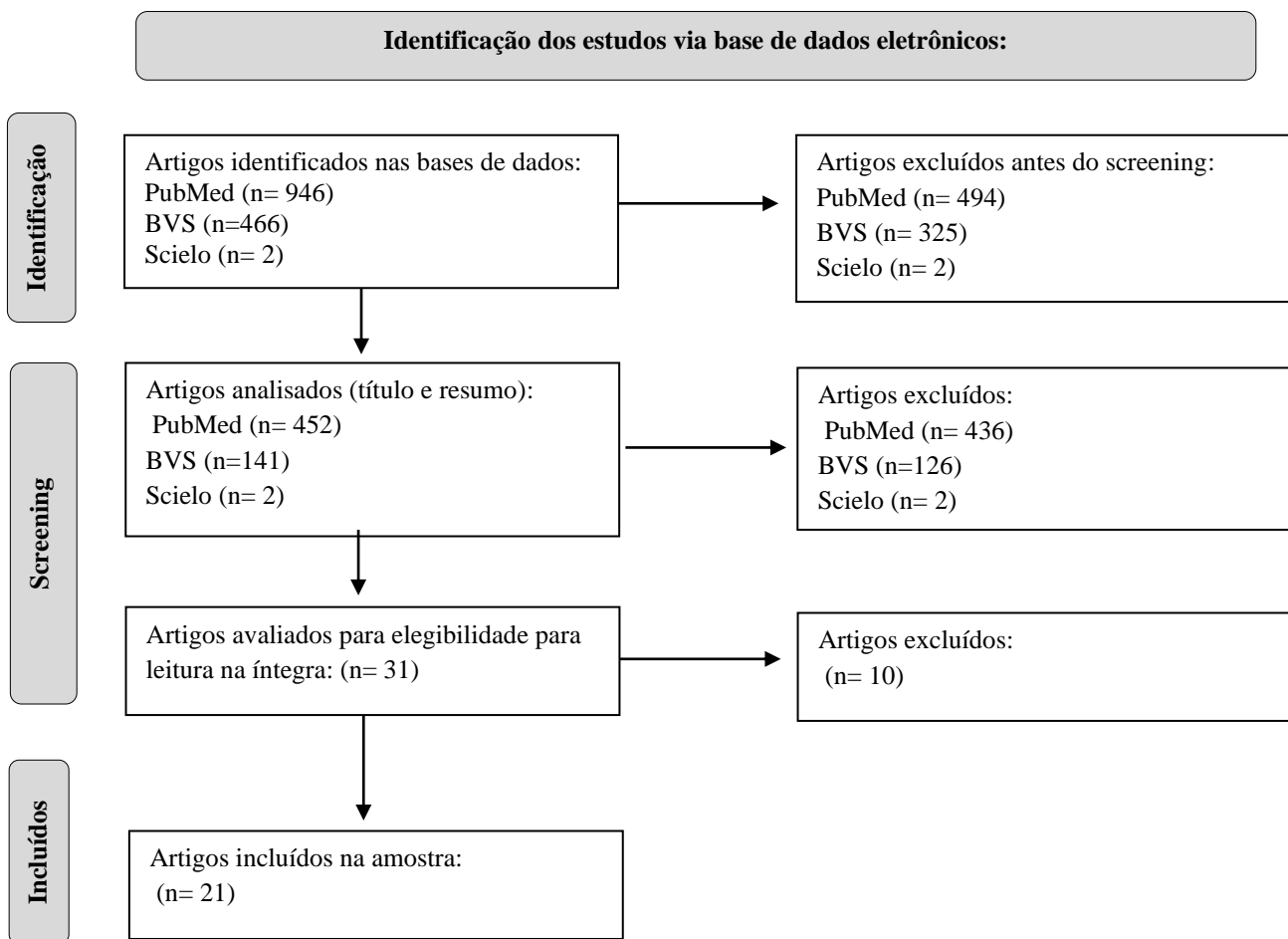
## 2. Metodologia

Este é um estudo qualitativo descritivo, por meio de revisão integrativa, utilizando a metodologia descrita por Mendes et al., (2008), seguindo os 6 passos para a elaboração da revisão integrativa. A primeira etapa é a identificação do tema e seleção da hipótese, neste caso, o tema escolhido foi a Injúria Pulmonar Aguda Relacionada ao Uso de Cigarro Eletrônico, e a hipótese no qual esse estudo se baseou foi: “Como a EVALI se comporta em adolescentes?”. Após essa definição, foi passado para a segunda etapa, em que são definidos os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão utilizados para esse estudo foram artigos com recorte temporal entre 2019 e julho de 2022, artigos restritos à população adolescente (entre 12-19 anos), artigos de todos os países, sem restrição de território, contendo os descritores: “Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina”, “Vaping” e “Adolescente”, nos três idiomas: Português, Inglês e Espanhol. Como critérios de exclusão, foram descartados artigos e trabalhos realizados antes de 2019, artigos contendo cigarro convencional, aqueles que não envolviam o público-alvo deste trabalho ou artigos que não abordam o quadro clínico da doença abordada, EVALI.

A partir desta seleção, a terceira etapa foi iniciada, quando se define a informação a ser extraída e os estudos são categorizados. No presente estudo, a principal informação procurada nas bases de dados são as alterações resultantes da EVALI em adolescentes, e a categorização do estudo pelo autor, país de origem, principais objetivos e principais resultados. Após essa organização de dados, se inicia a quarta etapa, em que os estudos incluídos são avaliados imparcialmente, e na quinta etapa, os resultados são interpretados, para assim chegar na sexta etapa, quando a revisão ou síntese é propriamente iniciada.

Esta revisão foi realizada no período de abril-julho de 2022 pela busca das palavras chaves através das bases eletrônicas de dados: Scielo, MEDLINE (via pubmed), BVS/LILACS. No PUBMED, foram encontrados 942 resultados, sendo utilizados apenas 16 artigos que se encaixavam nos critérios de inclusão. Já na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), foram encontrados 466 resultados, utilizando 15 artigos selecionados. Na Scielo, foram encontrados 2 artigos, sendo estes incompatíveis com o público-alvo, sendo descartados. No total, 31 artigos foram selecionados para realizar esta revisão, mas somente 21 foram incluídos nesta pesquisa. Na Figura 1 podemos encontrar o processo realizado mais detalhadamente.

**Figura 1** - Fluxograma de identificação e seleção dos estudos utilizados para a realização desta revisão integrativa. Aracaju, SE, Brasil, 2022.



Fonte: Autoria própria (2022).

### 3. Resultados e Discussão

Após a seleção minuciosa dos estudos para essa revisão, foram utilizados 21 artigos no total, selecionando 13 artigos para o corpo da pesquisa. A maioria dos artigos foram descartados por não se restringir apenas ao público-alvo, ou revisões de literatura que não se encaixavam no objetivo deste artigo. Também foram selecionados artigos pela metodologia utilizada, sintetizado no Quadro 1, anexado abaixo:

**Quadro 1 - Síntese dos estudos incluídos na amostra. Aracaju, 2022.**

<b>Autores e ano de publicação</b>	<b>Estado e País de origem</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Principais Resultados</b>
Artunduaga et al. 2020	Massachusetts, Estados Unidos	Avaliar os achados radiográficos e tomografias de tórax da EVALI na população pediátrica	Estudo retrospectivo	Identificação de opacidade em vidro fosco em 100%, e consolidação pulmonar em 57%. Os achados são predominantemente bilaterais
Billa et al. 2020	Iowa, Estados Unidos	Esclarecer o quadro clínico inicial e achados radiográficos para profissionais da saúde	Série de casos	Pacientes com histórias concordantes de tosse, dispneia, febre e vômitos. Nenhum dos pacientes possuía patologia prévia relacionada aos pulmões. Demonstrada progressão da doença desde a admissão ao dia de alta.
Cullen et al. 2019	Maryland e Georgia, Estados Unidos	Estimar a prevalência do uso do cigarro eletrônico nos Estados Unidos entre 2011-2018, incluindo frequência, marca e uso de saborizantes.	Estudo transversal	Pesquisa incluiu 10097 estudantes do ensino médio e 8837 estudantes do ensino fundamental. Descobriu-se o uso em 27,5% dos estudantes do ensino médio e 10,5% dos estudantes no ensino fundamental.
Eltorai et al. 2019	Connecticut, Estados Unidos	Avaliar os efeitos dos cigarros eletrônicos por sistemas e examinar associação entre o uso deste e a cessação do tabagismo	Revisão de literatura	Efeitos agudos foram observados nos sistemas cardiovascular, pulmonar, e sistema imune
Fuentes et al. 2019	Illinois, Estados Unidos	Epidemiologia, importância clínica, avaliação e tratamento de lesão pulmonar associada ao Vaping	Revisão de literatura	no ano de 2019, mais de 450 casos foram relatados nos Estados Unidos, com 7 mortes. Os achados clínicos são similares com ou sem inalação de cannabis. Hipoxemia, tosse e sintomas constitucionais fazem parte do quadro. O tratamento se dá com antibióticos de amplo espectro e esteroides.
Gilley & Beno 2020	Toronto, Canadá	Esclarecer o funcionamento do cigarro eletrônico e suas implicações na saúde, epidemiologia entre jovens e estratégias de regulação.	Revisão de literatura	O cigarro eletrônico funciona por meio da vaporização do líquido, que pode conter, saborizantes, nicotina, THC e outras substâncias. Para vaporização é necessário o propileno glicol, substância tóxica ao organismo. Não se conhece os efeitos a longo prazo dessa substância. É possível que esse aumento do consumo se dê aos saborizantes, mais atrativos para este público-alvo. Não há leis que proíbam a venda nos Estados Unidos ou Canadá.
Khan, Parlette & Kuntz 2021	Califórnia, Estados Unidos	Descrever a apresentação clínica da EVALI em adolescentes	Estudo de casos	Os principais sintomas encontrados foram tosse, dispneia e vômitos, além de taquicardia. Todos foram tratados com esteroides. EVALI causa comprometimento respiratório severo nos adolescentes, necessitando hospitalização e suporte respiratório na maioria dos casos.
Hernandez et al. 2021	Carolina do Norte, Estados Unidos e Cidade do México, México	Descrever os cigarros eletrônicos presentes no mercado, e esclarecer os achados em estudos que examinam os cigarros eletrônicos como medida de cessação ao tabagismo	Relatório	Existem vários modelos de cigarros eletrônicos: de sistema aberto (podem adicionar outras substâncias) ou fechado (cartuchos descartáveis) e tanques (usados preferencialmente no sistema aberto) ou Pods (menores e mais discretos, não modificáveis).
Kass 2020	Massachusetts, Estados Unidos	Apresentação de casos clínicos com quadros distintos de EVALI	Série de casos	70% dos casos nesse estudo apresentaram pneumonia eosinofílica, não presente em outros estudos, 10% dos casos demonstraram piora aguda em patologia crônica, e outros apresentaram quadros considerados leves.
Reddy 2021	Filadélfia, Estados Unidos	Caracterização da EVALI grave em adolescentes	Estudo retrospectivo	Pacientes com alcalose respiratória, e radiografias com infiltrado bilateral em todos os pacientes. Não houve mortes
Rao et al. 2020	Texas, Estados Unidos	Descrever o diagnóstico, avaliação e conduta na EVALI em adolescentes	Estudo retrospectivo	69% dos pacientes apresentaram quadro respiratório, enquanto 85% apresentaram quadro gastrointestinal. Todos apresentaram opacidades em vidro fosco bilateralmente em tomografia computadorizada.
Cobb & Solanki 2020	Maryland, Estados Unidos	Descrever a evolução do cigarro eletrônico e sua toxicidade	Revisão de literatura	O cigarro eletrônico hoje pode ser utilizado com nicotina e THC, com a novidade dos saborizantes. Os efeitos se restringiam a irritação respiratória, mas há associações novas com alguns tipos de pneumonia como a lipóide e

				eosinofílica.
Chaffee et al. 2021	Califórnia, Estados Unidos	Diferenciar os sintomas da EVALI em quadros de asma e bronquite, em diferentes tipos de cigarro eletrônico.	Estudo transversal	O quadro clínico não difere, independente do dispositivo eletrônico para fumar. Usuários de e-cig possuem sintomas semelhantes ao de bronquite e falta de ar, mas não tem significância estatística para exacerbação de asma.

Fonte: Autoria própria (2022).

Dentre a seleção final, esses foram os principais estudos utilizados para esta pesquisa. Apesar de sua maioria possuir origem dos Estados Unidos, há uma ampla variedade de estados. Além disso, há 1 estudo do México e 1 do Canadá. Abaixo, apresentamos os resultados encontrados categorizados por toxicidade nos sistemas, quadro clínico e achados radiológicos.

### 3.1 Toxicidade nos sistemas

A nicotina, presente na maioria dos DEFs, tem um efeito neurológico maior nos adolescentes, causando falha na memória e dificuldade de atenção (Gilley & Beno, 2020), além de aumento de citocinas pró-inflamatórias, linfócitos, neutrófilos e macrófagos em fluido epitelial pulmonar. Para que a nicotina fique na concentração desejada, duas substâncias solúveis são utilizadas: o propileno glicol e a glicerina vegetal (Overbeek et al. 2020). Essas substâncias podem levar a inflamação pulmonar e citotoxicidade (Rao et al., 2020). A glicerina vegetal é associada com irritação ocular, pulmonar e do esôfago. Ambos os solventes produzem Espécies Reativas de Oxigênio (EROS), encontradas no vapor de cigarros eletrônicos, e a união de propileno glicol e glicerina vegetal produz mais EROS que qualquer outro solvente (Eltorai et al. 2019).

Acredita-se que o acetato de Vitamina E, utilizado para diluir o THC (tetra-hidrocarbinol), altere o surfactante alveolar, levando a uma tensão reduzida, colapso alveolar e lesão pulmonar (Cobb & Solanki., 2020). Apesar de ser uma substância segura para a ingestão, devido à possibilidade de bioconversão no intestino, esse processo não acontece nos pulmões, podendo levar à liberação de Cetenas, que também causa lesão pulmonar química (Cao et al., 2020).

Os aromatizantes também podem trazer toxicidade adicional, pois segundo Cobb e Solanki (2020), como são de vários tipos, os de canela doce contém diacetil, um componente associado com bronquiolite obliterante, enquanto os de cereja contém benzaldeído, um irritante respiratório. Já Fuentes et al., 2019, relata alterações na barreira epitelial e função celular dos pulmões, com redução da frequência dos movimentos ciliares, que resultam em prejuízo à função mitocondrial e diminuição da depuração mucociliar.

### 3.2 Quadro clínico

Dentre os artigos, os sintomas citados seguem um padrão esperado. Iniciam como um mal-estar, que evoluem para sintomas gastrointestinais com desenvolvimento subsequente de tosse, dispneia e febre. (Billa et al., 2020) De acordo com Hernandez et al. 2021 e Gilley & Beno 2020, convulsões também podem fazer parte do quadro clínico, especialmente se o DEF for utilizado com nicotina, devido à sua toxicidade. Também podem estar presentes sintomas constitucionais como perda de peso, fadiga e calafrios (Artunduaga et al. 2020), podendo haver mialgia de acordo com Thakrar et al.2019.

Os sintomas respiratórios são diversos, tais como tosse, falta de ar, dor torácica, dispneia e taquipneia (Artunduaga et al. 2020), alguns necessitando de musculatura acessória (Khan, Parlette & Kuntz 2021). Reddy 2021, refere que a prevalência de dor torácica nos adolescentes é menor que nos adultos, justificado pela ausência de comorbidades cardiovasculares, muito presente em adultos. Já os sintomas gastrointestinais mais descritos são vômitos, náuseas, dor abdominal e diarreia. (Thakrar et al 2019, Billa et al 2020, Artunduaga et al. 2020).

O quadro abaixo demonstra a análise comparativa entre alguns autores que serviram de referência para esta revisão. Dos 43 pacientes avaliados, 32 (74,4%) apresentaram tosse como sintoma mais prevalente, seguido por êmese (69,7%), febre

(65,1%), náuseas (60,4%) e dispneia (58,1%). A dor torácica esteve presente em 51,1% dos pacientes, sendo mais frequente que fadiga e calafrios, que apresentaram incidência de 41,8%. Apenas 6,9% dos pacientes apresentaram hemoptise no quadro clínico, e dentre esses, 66% têm história de epilepsia.

**Quadro 2 - Sintomas categorizados por estudo.**

SINTOMAS	Artunduaga et al 2020	Thakrar et al 2019	Khan, Parlette & Kuntz 2021	Kass 2020	Total de pacientes
Febre	12	11	1	4	28
Calafrios	3	11	3	1	18
Fadiga	6	11	-	1	18
Perda de peso	6	7	-	2	15
Dispneia	6	9	5	5	25
Tosse	12	9	5	6	32
Dor torácica	10	6	3	3	22
Hemoptise	-	-	1	2	3
Náuseas	10	11	-	5	26
Êmese	12	11	3	4	30
Diarreia	9	-	1	3	13
Dor abdominal	6	5	1	-	12
Pacientes por estudo (n)	14	12	7	10	43

Fonte: Autoria própria, compilação de dados (2022).

Além dos sintomas mais comuns advindos do uso dos cigarros eletrônicos, Chaffee et al. (2021), realizou uma meta-análise com 4 estudos em andamento em 4 cidades diferentes dos Estados Unidos, concluindo que o uso de qualquer cigarro por 5 dias ou mais, durante um mês, causavam um aumento nas queixas de falta de ar. Em dois desses estudos, foi relatado a exacerbação de sintomas asmáticos em pacientes expostos passivamente, algo que ainda não havia sido descrito em estudos anteriores.

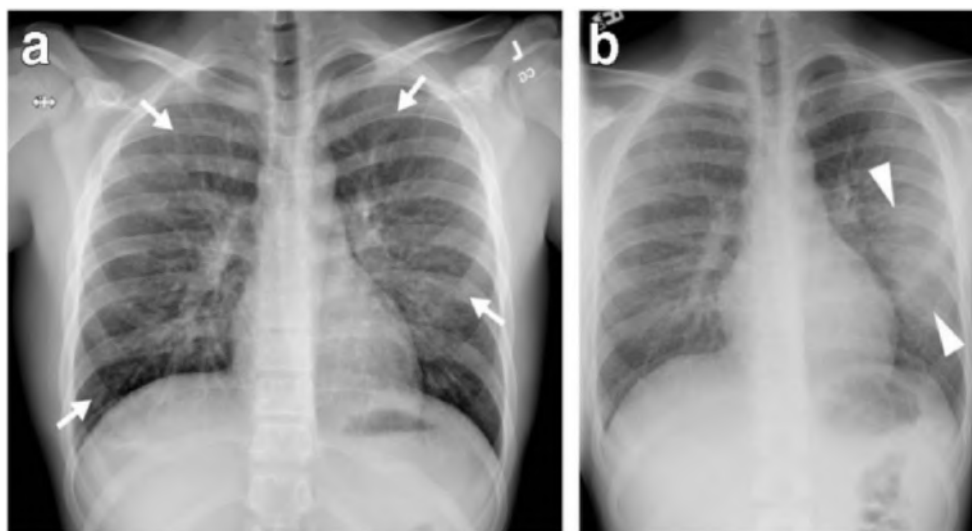
### 3.3 Achados Radiológicos

De acordo com Thakrar et al, (2019) em seu estudo realizado com 12 pacientes pediátricos, os achados radiográficos variam entre nenhuma alteração para opacidades nodulares, opacidades alveolares irregulares, ou opacidades alveolares e intersticiais com predominância em parte pulmonar inferior ou central. Na figura 2, pode-se observar a opacidade nodular e sua progressão, como descrito nos achados. Não foi observado efusão pleural ou linfadenopatia em nenhum dos pacientes desse estudo. Já na Figura 3, há opacidades micronodulares, também encontrado por Landman et al., 2019 em seu estudo.

A tomografia computadorizada foi utilizada para complementação do estudo por Thakrar et al, (2019), com o auxílio do contraste em 10 das 12 imagens produzidas. Os principais achados foram opacidade em vidro-fosco em 100% dos

adolescentes, além de preservação subpleural, espessamento septal intersticial e achados extrapulmonares em todos os adolescentes. Também foi utilizada por Artunduaga et al. 2020, apresentado na Figura 4.

**Figura 2.**a- radiografia de tórax pósterio anterior e 2.b. radiografia do mesmo paciente obtida 2 dias após a primeira imagem, utilizando a mesma técnica e posicionamento.



Fonte: Thakrar et al. (2019).

Na Figura 2.a. pode-se observar opacidades nodulares fracas em ambos os pulmões (exposto nas setas) com marcações intersticiais difusas aumentadas, já na figura 2.b. podemos ver a evolução do quadro, demonstrando progressão das opacidades nodulares em opacidades confluentes no pulmão médio esquerdo (ponta da seta).

**Figura 3** - Opacidades micronodulares difusas em ambos os pulmões de um paciente com 17 anos.

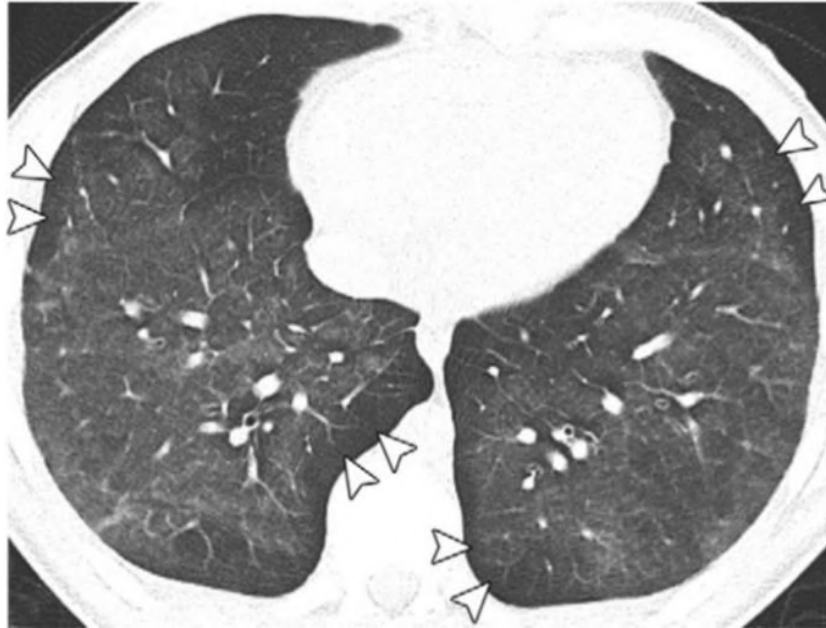


Fonte: Landman et al (2019).

A opacidade em vidro-fosco também foi encontrada no estudo de Artunduaga et al (Figura 3), nos 14 pacientes analisados, sendo 9 deles com comprometimento acima de 50%, e 8 destes apresentando consolidação pulmonar. A maioria dos achados foram bilaterais em 14 pacientes, e simétrico em 13 destes, com predominância em lobo inferior em 50% dos pacientes, com preservação subpleural.



**Figura 4** - Tomografia computadorizada de tórax, janela pulmonar axial.

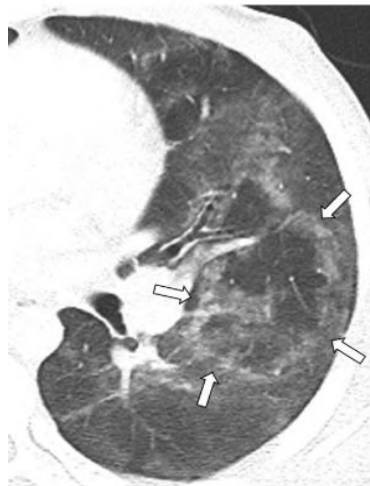


Fonte: Artunduaga et al. (2020).

A Figura 4 apresenta uma imagem sem contraste realizada 1 dia após internação de paciente com 16 anos demonstrando opacidade em vidro fosco poupando área subpleural, (demonstrado na ponta das setas), um achado muito encontrado na EVALI em adolescentes, descrito por Artunduaga et al. 2020, e Landman et al. (2019).

Também foi descrito o sinal de Atoll (Figura 5) em 36% dos pacientes, caracterizado por opacidade em vidro-fosco central rodeado por consolidação de forma crescente ou anel completo. (Artunduaga et al. 2020).

**Figura 5** - Paciente 17 anos, TC de tórax com contraste realizada 1 dia após internação.



Fonte: Artunduaga et al. (2020).

Nesta imagem, pode-se observar a presença de opacidade em vidro fosco rodeada por anel de consolidação densa (mais hiperecogênica), também conhecido como sinal de Atoll (setas).

#### 4. Conclusão

Todos os estudos na faixa pediátrica ressaltam que o dano resultante do uso de cigarro eletrônico acontece de forma aguda, podendo variar de sintomas leves, até necessidade de internação em unidades intensivas, esta, sendo a maioria dos casos descritos nos artigos publicados e utilizados nesta revisão. Ainda não se conhecem os efeitos crônicos dessa doença, que foi nomeada e reconhecida em 2019 e ainda está sendo estudada para uma melhor definição, diagnóstico e prognóstico.

Esse estudo tem algumas limitações. No Brasil, são poucos os trabalhos sobre a EVALI e, durante essa pesquisa, não foram encontrados trabalhos científicos restritos ao público-alvo deste estudo. Todos os estudos de casos utilizados neste artigo são advindos do exterior, dificultando a real estimativa dos efeitos nos jovens, em nosso país.

Também se deve considerar que essa revisão e a maioria desses estudos foram realizados no período de 2019-2022, quando irrompeu a pandemia de COVID-19, doença de afecção principalmente respiratória, e com o mesmo achado em tomografia computadorizada (opacidade vidro-fosco), podendo subestimar os dados apresentados. Além disso, a maioria dos usuários de cigarro eletrônico no exterior também usam essências com nicotina e THC nos dispositivos eletrônicos para fumar, dificultando o acesso aos estudos restritos a somente o uso de essências sem essas substâncias, podendo alterar o quadro clínico encontrado.

No mais, estudos brasileiros são necessários para melhor compreender o efeito da EVALI em nossa população infanto-juvenil, para melhor diagnóstico e tratamento, além de meios de prevenção voltada ao público-alvo deste estudo. Estudos em escolas brasileiras abrangendo a faixa etária dos 12 aos 19 anos podem ser realizados para esclarecimento da situação atual do consumo de cigarro eletrônicos em nosso país, além de coleta de dados em instituições hospitalares, em busca de quadros agudos que necessitaram de internação e o tratamento realizado. Também podem ser realizadas pesquisas em âmbito acadêmico em busca de consumo dos cigarros eletrônicos nos vestibulandos e recém-acadêmicos, ainda dentro da faixa etária, até os 19 anos. Idealmente, um estudo de caso longitudinal pode ser realizado, avaliando estes adolescentes que permanecem utilizando o e-cig por todo o período da adolescência e as respectivas alterações e consequências na vida adulta.

#### Referências

- Artunduaga, M., Rao, D., Friedman, J., Kwon, J. K., Pfeifer, C. M., Dettori, A., Winant, A. J., & Lee, E. Y. (2020). Pediatric chest radiographic and ct findings of electronic cigarette or vaping product use-associated lung injury (Evali). *Radiology*, 295(2), p.430–438. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020192778>
- Billa, R., Tigges, C., Vijayakumar, N., Radke, J., Pedati, C., Weiner, R., & McCabe, D. (2020). E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (Evali) with acute respiratory failure in three adolescent patients: A clinical timeline, treatment, and product analysis. *Journal of Medical Toxicology*, 16(3), p.248–254. <https://doi.org/10.1007/s13181-020-00765-9>
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2022). Relatório Parcial de Análise de Impacto Regulatório Dispositivos Eletrônicos para Fumar (p. 265). (2022). [https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/participacao-social/tomada-publica-de-subsidios/arquivos/tomada-publica-de-subsidios-no-6-de-11-04-2021/relatorio\\_parcial\\_de\\_analise\\_de\\_impacto\\_regulatorio\\_\\_\\_dispositivos\\_eletronicos\\_para\\_fumar\\_16\\_03\\_2022\\_compactado.pdf/](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/participacao-social/tomada-publica-de-subsidios/arquivos/tomada-publica-de-subsidios-no-6-de-11-04-2021/relatorio_parcial_de_analise_de_impacto_regulatorio___dispositivos_eletronicos_para_fumar_16_03_2022_compactado.pdf/)
- Brasil. INCA - Instituto Nacional de Câncer (2019). Cigarros eletrônicos: O que sabemos? (2018, abril 13). <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/cigarros-eletronicos-o-que-sabemos>
- Brasil. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2009). Resolução nº 46, de 28 de agosto de 2009. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0046\\_28\\_08\\_2009.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0046_28_08_2009.html).
- Cao, D. J., Aldy, K., Hsu, S., McGetrick, M., Verbeck, G., De Silva, I., & Feng, S. (2020). Review of Health Consequences of Electronic Cigarettes and the Outbreak of Electronic Cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury. *Journal of Medical Toxicology*, 16(3), p.295–310. <https://doi.org/10.1007/s13181-020-00772-w>
- Centers for Disease Control and Prevention (2020). Outbreak of Lung Injury Associated with the Use of E-Cigarette, or Vaping, Products. [https://www.cdc.gov/tobacco/basic\\_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html)
- Chaffee, B. W., Barrington-Trimis, J., Liu, F., Wu, R., McConnell, R., Krishnan-Sarin, S., Leventhal, A. M., & Kong, G. (2021). E-cigarette use and adverse respiratory symptoms among adolescents and young adults in the United States. *Preventive Medicine*, 153, 106766. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106766>

- Cobb, N. K., & Solanki, J. N. (2020). E-cigarettes, vaping devices, and acute lung injury. *Respiratory Care*, 65(5), p.713–718. <https://doi.org/10.4187/respcare.07733>
- Eltorai, A. E., Choi, A. R., & Eltorai, A. S. (2019). Impact of electronic cigarettes on various organ systems. *Respiratory Care*, 64(3), p.328–336. <https://doi.org/10.4187/respcare.06300>
- Fonseca Fuentes, X., Kashyap, R., Hays, J. T., Chalmers, S., Lama von Buchwald, C., Gajic, O., & Gallo de Moraes, A. (2019). Vpali—vaping-related acute lung injury: A new killer around the block. *Mayo Clinic Proceedings*, 94(12), p.2534–2545. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2019.10.010>
- Gilley, M., & Beno, S. (2020). Vaping implications for children and youth: Current Opinion in Pediatrics, 32(3), p.343–348. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000889>.
- Hernandez, M. L., Burbank, A. J., Alexis, N. E., Rebuli, M. E., Hickman, E. D., Jaspers, I., & Guidos, G. (2021). Electronic cigarettes and their impact on allergic respiratory diseases: A work group report of the aaaaai environmental exposures and respiratory health committee. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 9(3), p.1142–1151. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.12.065>
- Jatlaoui, T. C. (2019). Update: Interim guidance for health care providers for managing patients with suspected e-cigarette, or vaping, product use–associated lung injury — united states, november 2019. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 68. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6846e2>.
- Kass, A. P., Overbeek, D. L., Chiel, L. E., Boyer, E. W., & Casey, A. M. H. (2020). Case series: Adolescent victims of the vaping public health crisis with pulmonary complications. *Pediatric Pulmonology*, 55(5), p.1224–1236. <https://doi.org/10.1002/ppul.24729>
- Khan, A., Parlette, K., & Kuntz, H. M. (2021). E-cigarettes and vaping, product-use associated lung injury: A case series of adolescents. *Clinical Practice and Cases in Emergency Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.5811/cpcem.2020.10.48707>
- Landman, S. T., Dhaliwal, I., Mackenzie, C. A., Martinu, T., Steele, A., & Bosma, K. J. (2019). Life-threatening bronchiolitis related to electronic cigarette use in a Canadian youth. *Canadian Medical Association Journal*, 191(48), E1321–E1331. <https://doi.org/10.1503/cmaj.191402>
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. de C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: Método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17, p.758–764. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>
- Overbeek, D. L., Kass, A. P., Chiel, L. E., Boyer, E. W., & Casey, A. M. H. (2020). A review of toxic effects of electronic cigarettes/vaping in adolescents and young adults. *Critical Reviews in Toxicology*, 50(6), 531–538. <https://doi.org/10.1080/10408444.2020.1794443>
- Rao, D. R., Maple, K. L., Dettori, A., Afolabi, F., Francis, J. K. R., Artunduaga, M., Lieu, T. J., Aldy, K., Cao, D. J., Hsu, S., Feng, S. Y., & Mittal, V. (2020). Clinical features of e-cigarette, or vaping, product use–associated lung injury in teenagers. *Pediatrics*, 146(1), e20194104. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-4104>
- Reddy, A., Jenssen, B. P., Chidambaram, A., Yehya, N., & Lindell, R. B. (2021). Characterizing e-cigarette vaping-associated lung injury in the pediatric intensive care unit. *Pediatric Pulmonology*, 56(1), 162–170. <https://doi.org/10.1002/ppul.25086>
- Thakrar, P. D., Boyd, K. P., Swanson, C. P., Wideburg, E., & Kumbhar, S. S. (2020). E-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury in adolescents: A review of imaging features. *Pediatric Radiology*, 50(3), 338–344. <https://doi.org/10.1007/s00247-019-04572-5>