



Revista UNILUS Ensino e Pesquisa  
v. 20, n. 61, out./dez. 2023  
ISSN 2318-2083 (eletrônico)

**EDMILSON FLORENCIO PINTO JUNIOR**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP, Brasil.*

**ANDRÉ BENETTI DA FONSECA MAIA**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP, Brasil.*

*Recebido em dezembro de 2023.  
Aprovado em dezembro de 2023.*

## DOENÇAS RELACIONADAS AO CIGARRO ELETRÔNICO: REVISÃO

### RESUMO

Os cigarros eletrônicos, popularmente conhecidos por “Vape”, “Pod”, “Juul”, “Caneta Vaporizadora”, referem-se a um dispositivo eletrônico que fornece nicotina e outras substâncias tóxicas para o sistema respiratório. Objetivo: Entender as doenças e complicações associadas ao uso do Cigarro Eletrônico, através de uma revisão bibliográfica. Metodologia: Artigos científicos coletados das plataformas PubMed, Scielo e BVS, utilizando como triagem os descritores “E-cigarette” e “Injury”. Foram selecionados artigos escritos em português e inglês e que tivessem sido publicados nos últimos 10 anos. Resultados: Foram selecionados 8 artigos que se encaixavam dentro do objetivo proposto. Conclusão: Concluiu-se que o conhecimento dos riscos da utilização do cigarro eletrônico, pode ajudar a população a evitar ou a diminuir seu uso, diminuindo posteriormente as consequências associadas.

**Palavras-Chave:** cigarro eletrônico. doenças. avali.

### E-CIGARETTE RELATED DISEASES: A REVIEW

#### ABSTRACT

Electronic cigarettes, popularly known as “Vape”, “Pod”, “Juul”, “Vaporizer Pen”, refer to an electronic device that delivers nicotine and other toxic substances to the respiratory system. Objective: To understand the diseases and complications associated with the use of electronic cigarettes through a literature review. Methodology: Scientific articles collected from the PubMed, Scielo and BVS platforms, using the descriptors “E-cigarette” and “Injury” as screening. Articles written in Portuguese and English and published in the last 10 years were selected. Results: Eight articles were selected which met the proposed objective. Conclusion: It was concluded that knowledge of the risks of using e-cigarettes can help people to avoid or reduce their use, subsequently reducing the associated consequences.

**Keywords:** electronic cigarette. disease. avali.

Revista UNILUS Ensino e Pesquisa

Rua Dr. Armando de Salles Oliveira, 150  
Boqueirão - Santos - São Paulo  
11050-071

<http://revista.lusiada.br/index.php/ruep>  
[revista.unilus@lusiada.br](mailto:revista.unilus@lusiada.br)

Fone: +55 (13) 3202-4100

## INTRODUÇÃO

Os cigarros eletrônicos, popularmente conhecidos por “Vape”, “Pod”, “Juul”, “Caneta Vaporizadora”, referem-se a um dispositivo eletrônico que fornece nicotina e outras substâncias tóxicas para o sistema respiratório. Geralmente composto por uma bateria recarregável, bobina de aquecimento, câmara de vaporização que dará espaço para o Líquido e uma boquilha para sucção (CDC, 2016).

O líquido composto de solventes, quando vaporizado a uma temperatura alta, a longo prazo pode causar danos prejudiciais ao trato respiratório. Patologias associadas ganharam a sigla EVALI em inglês (E-cigarette, or Vaping, product use-Associated Lung Injury), após uma onda de surtos e hospitalizações nos Estados Unidos em 2019, que causou cerca de 2.172 casos e 42 mortes associados a condição. (MJ et al., 2019).

A inflamação celular a nível endotelial, epitelial e nas células imunes, denotam a citotoxicidade que a vaporização traz, ainda que trazem sintomas nasosinusais e prejudicam o clearance mucociliar, induzem a inflamação pulmonar transitória e distúrbios de troca gasosa, aumenta a resistência ao fluxo de ar causando diminuição do óxido nítrico exalado, aumento da rigidez arterial, angiogênese e alterações no fluxo sanguíneo e na oxigenação. (GOTTS, 2019; KUMRAL et al., 2016; CHAUMONT et al., 2019; VARDAVAS, 2012; SNORDELY et al., 2021).

A Nicotina por muitas vezes também pode ser encontrada no líquido vaporizado por usuários do Cigarro Eletrônico, ao vaporizar e inalar, o usuário pode experimentar uma experiência ainda mais duradoura e intensa, devido ao sistema de recompensa à qual a nicotina age. (OMS, 2006)

Na literatura alguns estudos sugerem a prática e uso do “vapping” como forma de cessação ao tabagismo, contudo, os efeitos adversos e complicações respiratórias podem fornecer consequências semelhantes do tabagismo convencional aos sistemas do corpo humano. (VARDAVAS, 2012). Além dos efeitos biopsicossociais negativos que o “vapping” pode causar, principalmente em jovens que se submetem a prática. (MASAKI et al., 2022).

No tratamento agudo dos sintomas que o Cigarro Eletrônico pode fornecer, estão medidas de suspensão imediata do uso, ou até mesmo oxigenação e ventilação invasiva ou não invasiva em casos mais complexos. (SBPT, 2019).

## DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2012, revelou queda de 24% na experimentação de tabaco entre adolescentes de 13 e 15 anos para 19,60% entre 2009 e 2012.

As empresas estão cada vez mais interessadas em diversificar o uso do tabaco em dispositivos novos como cigarros eletrônicos, a fim de cessar a utilização do cigarro convencional ou com intuito de uma possível redução de danos. (OMS, 2015)

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2015, revela que 18,4% dos jovens escolares do 9º ano experimentaram cigarros. A maior frequência foi observada na Região Sul do Brasil (24,9%) e a menor na Região Nordeste (14,2%). O indicador foi maior para os meninos (19,4%), do que para as meninas (17,4%). Maior entre os estudantes das escolas públicas (19,4%), do que das escolas privadas (12,6%). As porcentagens se mostram menores se comparadas a pesquisa realizada no ano de 2012. Teve uma redução de 24,2%, em 2009, para 19%, em 2015.

Em nota, o Instituto Nacional do Câncer revela que o uso do cigarro eletrônico aumenta em mais de três vezes o risco do usuário experimentar o cigarro convencional entre aqueles que nunca fumaram, o que contribui para desaceleração da queda no número de fumantes do Brasil, segundo a coordenadora de Prevenção e Vigilância do INCA, a epidemiologista Liz Almeida.

Apesar da comercialização, importação e propaganda de produtos como cigarros eletrônicos serem proibidas no Brasil pela ANVISA - Agência Nacional de Vigilância

Sanitária desde 2009, estes mesmos produtos ainda são comercializados ilegalmente através da internet, no comércio informal ou no exterior. (OMS, 2009)

No Brasil, o índice de consumo de produtos eletrônicos para fumar é de 10,1% entre os homens, contra 4,8% das mulheres. A região que mais fuma cigarros eletrônicos é a Centro-Oeste, com 11,2% da população. Maiores números foram relatados frente ao público jovem do que em adultos. Entre 18-24 anos cerca de 19,7%, e ao público adulto 35-44 anos cerca de 3,1%. (COVITEL, 2022)

Segundo o INCA, não há nível seguro de exposição ao tabagismo passivo, a única maneira de proteger adequadamente a população é eliminando completamente o uso de produtos fumados em ambientes fechados.

**Tabela 5 - Indicadores de consumo de tabaco dos escolares frequentando o 9º ano do ensino fundamental, com indicação do intervalo de confiança de 95%, por sexo e dependência administrativa da escola - Brasil - 2015**

Indicadores de consumo de tabaco (%)	Escolares frequentando o 9º ano do ensino fundamental														
	Total			Sexo						Dependência administrativa da escola					
				Masculino			Feminino			Pública		Privada			
	Total	Intervalo de confiança de 95%		Total	Intervalo de confiança de 95%		Total	Intervalo de confiança de 95%		Total	Intervalo de confiança de 95%				
	Li- mite infe- rior	Li- mite supe- rior		Li- mite infe- rior	Li- mite supe- rior		Li- mite infe- rior	Li- mite supe- rior		Li- mite infe- rior	Li- mite supe- rior		Li- mite infe- rior	Li- mite supe- rior	
Escolares que já experimentaram cigarros	18,4	17,8	19,0	19,4	18,7	20,2	17,4	16,6	18,2	19,4	18,7	20,0	12,6	11,6	13,6
Escolares que fumaram nos 30 dias anteriores à pesquisa (prevalência)	5,6	5,3	5,9	5,8	5,4	6,3	5,4	4,9	5,8	5,9	5,5	6,3	3,6	3,0	4,3
Escolares que fumaram nos 30 dias anteriores à pesquisa (entre os que experimentaram cigarros)	30,5	29,1	31,9	30,1	28,2	32,1	30,9	29,0	32,9	30,7	29,2	32,2	28,9	25,2	32,5
Escolares que usaram outros produtos de tabaco (prevalência)	6,1	5,7	6,4	6,5	6,1	7,0	5,6	5,1	6,0	6,2	5,8	6,6	5,2	4,5	5,9
Escolares que usaram outros produtos de tabaco (entre os que experimentaram cigarros)	24,7	23,4	25,9	28,8	27,1	30,5	21,3	19,8	22,8	24,0	22,6	25,3	30,9	27,7	34,2
Escolares que estiveram em presença de pessoas que faziam uso de cigarro	50,9	50,2	51,5	49,1	48,3	49,9	52,5	51,5	53,6	52,5	51,8	53,2	41,2	39,8	42,6
Escolares que possuem pais ou responsáveis fumantes	26,2	25,6	26,8	24,7	24,0	25,4	27,6	26,7	28,5	27,8	27,1	28,5	16,7	15,6	17,8

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2015.

FONTE: IBGE - 2015

## INSERÇÃO DO CIGARRO ELETRÔNICO

De acordo com relatos históricos, a criação do Cigarro Eletrônico veio se materializar em 1963 por Herbert A. Gilbert, como uma proposta revolucionária que adquiriu o nome de “Smokeless non-tabacco cigarette”. O Dispositivo foi projetado após um recorde de bilhões de cigarros convencionais queimados por americanos naquele ano, o negociante de sucata de Beaver Falls, só não esperaria que sua invenção fosse tomar vida anos depois, tornando parte de um dos mercados milionários dos E.U.A. Em 2003, o chinês Hon Lik, por sua vez, desenvolveu um novo modelo de cigarro eletrônico, que foi vendido e patenteado 10 anos depois. (INCA, 2016).

Autores dissertam que o Cigarro Eletrônico então passou a fornecer uma proposta de entrega de nicotina em forma de aerossol mais segura, onde os dispositivos, de certa forma, filtram a nicotina removendo impurezas e substâncias químicas provenientes da folha de tabaco. Entretanto segundo o INCA, não existe na prática esse controle de eficiência dos produtos que são comercializados. (INCA, 2016).

Os Cigarros Eletrônicos são alimentados por uma bateria de lítio, um refil para armazenar o “E-Liquid”, um atomizador para aquecer e vaporizar a nicotina, um microprocessador que ativa a bateria após a tragada, e em certos modelos uma luz de “led” que corresponde a função do dispositivo. No mercado existem vários tipos de cigarros eletrônicos que atualmente estão na terceira geração, podendo ser, descartáveis não recarregáveis e recarregáveis. Estes, geralmente acompanham cartuchos que podem ser substituídos após uso. (FARSALINOS et al., 2014).

Dispositivos de primeira geração geralmente acompanham um visual semelhante ao cigarro convencional, possui uma bateria que pode ser descartável ou recarregável, e cartuchos pré cheios com “E-Liquid”. Nos dispositivos de segunda geração, a capacidade da bateria é maior, tendo mais praticidade na hora de recarregar o “E-Liquid” sem precisar retirá-lo, também possibilitando trocar o bucal onde o usuário traga, diminuindo o custo com o aparelho. Para os dispositivos de terceira geração há uma alta capacidade de bateria, com circuitos integrados que permitem ao usuário mudar a potência e tensão do dispositivo. (FARSALINOS et al., 2014).

### 1ª Geração



### 2ª Geração



### 3ª Geração



Fonte: INCA - Adaptado de FARSALINOS et al., 2014

## COMPOSIÇÃO DO E-LIQUID

O líquido utilizado para vaporização e inalação do usuário, consiste em dois solventes (propilenoglicol e glicerina vegetal) além dos aromatizantes (fruta, menta, tabaco) e da nicotina propriamente dita. Estudos relacionam a associação do propilenoglicol à sintomas semelhantes de infecção respiratória superior. Além do risco de exposição à glicerina vegetal que pode causar irritação dos olhos, pulmões e esôfago. A vaporização do componente glicérol e hidratação do óxido de propileno são grandes potenciais carcinogêneos ao usuário. (ADAM EM et al., 2019)

Por outro lado, comércios ilegais no Brasil justificam a utilização do propilenoglicol em favor de aumentar a viscosidade do Líquido para vaporização, não ser totalmente solúvel em água, aumentar a nuvem de fumaça pós inalação e esfriar a mesma quando inalada.

O etanol também pode ser frequentemente visto como um solvente incorporado nestes líquidos, e por vezes, substâncias como o tetrahydrocannabinol (THC). (VARLET et al., 2015)

A presença de glicérol e propilenoglicol, substituídos por etilenoglicol pode contribuir para uma taxa de toxicidade mais acentuada. Os aditivos como cumarina e acetamida podem estar presentes quando associados à estes elementos. Além de exigir uma coleta mais acentuada, a literatura sugere falha na identificação e controle de produtos sem nicotina, quando comparados aos com nicotina. A presença dos substratos pode ser identificada em ambos, tendo frações de formaldeído semelhantes aos encontrados em cigarros convencionais. (HUZTLER et al., 2014)

## IMPACTO DO E-LIQUID

Estima-se teoricamente que a temperatura de vaporização pode chegar até 350°C dependendo da resistência do Cigarro Eletrônico. O que pode determinar e induzir à várias reações químicas e mudanças físicas na composição do Líquido, formando outros tipos de substâncias potencialmente tóxicas. Incluindo aldeídos, metais, compostos orgânicos voláteis e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. Alguns compostos carbonílicos como formaldeído, acetaldeído, acroleína e acetona, foram encontradas em teores até 450 menores que os encontrados em cigarros convencionais, mesmo assim não deixam de ser classificadas como citotóxicos, carcinogênicos, irritantes, causadores de enfisema pulmonar e de dermatite. Podem ser extremamente prejudiciais ao trato respiratório, gerar danos hepáticos visíveis e perturbação neurológica. (INCA, 2016; CHENG, 2014; EPA, 2022)

Estudos apontam que inalar propilenoglicol afeta as vias respiratórias, em pequena exposição pode causar irritação das vias aéreas, olhos e garganta, e em longa exposição em ambiente fechado chega a aumentar o risco do desenvolvimento de Asma. (CHOI et al., 2010).

A citotoxicidade e genotoxicidade da exposição ao vapor em curto à longo prazo pode causar vários tipos de danos a células epiteliais normais de algumas glândulas, órgãos, boca e pulmões que foram expostos ao vapor. Aumento da ruptura das cadeias de DNA que compromete o processo de reparação celular, sendo um grande risco ao surgimento de um adenocarcinoma maligno. As células expostas se tornam mais tendenciosas ao aparecimento de apoptose e necrose (morte celular). (YU et al., 2016)

## FISIOPATOLOGIA DA NICOTINA

A nicotina por sua vez, é classificada como uma substância psicoativa que estimula o Sistema Nervoso Central e age sob o “sistema de recompensa” através do sistema mesolímbico dopaminérgico, onde encontram-se os neurônios dopaminérgicos que vão desde a área tegumentar ventral até o núcleo e o córtex pré-frontal. Por via indireta, a nicotina se liga aos neurotransmissores dos receptores nicotínicos acetilcolinérgicos, libera o glutamato, outro neurotransmissor excitatório que é responsável por liberar a dopamina através do sistema de recompensa. A nicotina atinge o sistema de recompensa e dá ao usuário uma sensação de prazer, melhora do sistema cognitivo com diminuição de ansiedade e do apetite. Quanto mais rápido o pico de ação psicoativa, maior o risco de dependência. A nicotina também pode ser absorvida por meio da inibição do sistema ácido Gaba, que pode inibir todos os outros sistemas cerebrais, até o de recompensa. Ao vaporizar e inalar, o usuário pode experimentar uma experiência ainda mais duradoura e intensa, uma vez que o sistema Gaba está inibido. (EINSTEIN, 2009; OMS, 2006).

Os cigarros eletrônicos têm uma maneira de superar a limitação sensorial e comportamental do tabagismo, que os tabagistas perdem ao parar de fumar, como o ato de tragar a fumaça ou levar o cigarro a região da boca. Eles passam a ser preferidos dentre os fumantes uma vez que estão relacionados com a velocidade do impacto cerebral da nicotina. (INCA, 2016).

## EVALI - “E-cigarette, or Vaping, product use-Associated Lung Injury”

Alguns relatos de caso publicados na literatura, associam a utilização de cigarros eletrônicos à um amplo espectro de doenças pulmonares como Pneumonia Lipóide, Pneumonia Eosinofílica Aguda, Pneumonia de Hipersensibilidade e Hemorragia Alveolar Difusa. Sendo considerados como uma primeira prova em dados, de que o uso de cigarros eletrônicos pode ser agravante a saúde respiratória do usuário. (MCCAULEY et al., 2012; ARTER et al., 2019; SOMMERFELD et al., 2018; AGUSTIN et al., 2018).

Por sua vez, a “EVALI” (E-Cigarette, or Vaping, product use-Associated Lung Injury) pode ser diagnosticada pelo Pneumologista através da comunicação direta com o paciente, que pode relatar o uso frequente de um dispositivo de cigarro eletrônico uma vez que procuram cuidados especiais em ambulatórios, alguns com frequentes visitas e muitas vezes antes da admissão ao Hospital para internação. Mesmo não sabendo ao certo a etiologia pulmonar determinante da doença. Os expostos ao cigarro eletrônico podem apresentar alguns sintomas respiratórios comuns quando diagnosticados, como tosse, dispneia ou dor torácica. Alguns também podem apresentar sintomas gastrointestinais como náuseas, vômitos ou diarreia. Ou sintomas constitucionais não específicos como fadiga, febre, calafrios ou perda de peso. Esses sintomas desenvolvem-se durante um período de dias, mas podem também manifestar-se durante várias semanas. Os sintomas gastrointestinais normalmente precedem os sintomas respiratórios. (CDC, 2019)

Estudos prévios relatam maior resistência ao fluxo de ar e uma diminuição do óxido nítrico exalado, além de efeitos adversos imediatos após o uso a curto prazo do cigarro eletrônico, semelhantes a alguns dos efeitos observados com o tabagismo. (VARDAVAS et al., 2012)

Há evidências moderadas de aumento da tosse e chiado em adolescentes que usam cigarros eletrônicos, em uma associação com o uso de cigarros eletrônicos e um aumento nas exacerbações da asma. (NASEM, 2018)

Os achados radiológicos podem ser de certa forma inespecíficos, como infiltrados pulmonares bilaterais e opacidade difusa em vidro fosco. Um aumento dos leucócitos, do PCR e das enzimas hepáticas também pode ser frequente. (SBPT, 2019)

Alguns critérios para classificação e diagnóstico da EVALI também são utilizados além do uso do cigarro eletrônico nos últimos 90 dias e as consolidações na radiografia ou vidro fosco na tomografia de tórax, deve ter ausência de diagnóstico alternativo como doenças cardiológicas, reumatológicas, neoplásicas, doenças infecciosas como a do vírus Influenza, HIV, ausência de pneumonia bacteriana incluindo Streptococcus e Legionella e exclusão de infecções micotrópicas. Estudos laboratoriais devem incluir um hemograma completo, painel metabólico abrangente, marcadores inflamatórios, ecrã de toxicologia da urina. (SBPT, 2019; KALININSKIY et al., 2019)

Os Efeitos Cardiovasculares indicam disfunção cardiovascular, incluindo aumento da rigidez arterial, angiogênese e alterações no fluxo sanguíneo e na oxigenação. O aumento da rigidez aórtica resulta em aumento da pressão arterial e redução do volume sistólico, o que aumenta o risco de doença cardiovascular para usuários de Cigarro Eletrônico. (SNODERLY et al., 2021)

De acordo com “Center for Tobacco Control Research and Education”, o risco de infarto nos usuários dos dispositivos de Cigarro Eletrônico é cerca de 42% comparado aos não tabagistas. A fração de risco de um Acidente Vascular Cerebral (AVC) é cerca de 30% maior.

A presença de Acetato de Vitamina E em pacientes expostos passou a ser associado a doenças, visto que é um dos ingredientes adicionados à produtos à base de THC, o que levaria a crer em uma possível resposta para a lesão pulmonar aguda. (BLOUNT et al, 2020)

Por outro lado, deve-se ter mais cautela ao realizar a suposta associação. Visto que a literatura esclarece uma alteração homeostática lipídica em expostos ao cigarro eletrônico de maneira crônica, indica tanto um aumento intracelular como extracelular do propilenoglicol e da glicerina vegetal. (KLINGERMAN et al., 2020; BH et al., 2019)

A semelhança de suspeita clínica em pacientes que utilizam o cigarro eletrônico pode incluir evidências histológicas de lesão pulmonar aguda, lesão alveolar difusa e pneumonia. Além de evidências isoladas de Fibrose aguda, broncopneumonia, broncoaspiração e doença pulmonar intersticial crônica. (STEINER et al., 2020)

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, o tratamento consiste na suspensão do uso do cigarro eletrônico, algumas medidas de suporte clínico

como oxigenação e ventilação invasiva ou não invasiva quando necessário. O uso do corticoide sistêmico pode ser útil apenas em pacientes hospitalizados, seu papel em pacientes ambulatoriais ainda não foi avaliado. Antivirais ou antimicrobianos podem ser utilizados em apenas pacientes com suspeita de infecção concomitante, tal como a doença respiratória causada pelo vírus influenza, que também pode ser facilmente confundida com EVALI.

## OBJETIVO

O estudo tem como objetivo entender as doenças e complicações associadas ao uso do Cigarro Eletrônico na população geral, através de uma revisão bibliográfica.

## METODOLOGIA

A metodologia desta revisão bibliográfica foi embasada em artigos científicos coletados das plataformas PubMed, Scielo e BVS, revistas de investigação clínica e jornais de cuidado respiratório, utilizando como triagem os descritores “E-cigarette” e “Injury”. Foram selecionados artigos escritos em português e inglês e que tivessem sido publicados nos últimos 10 anos.

Alguns achados bibliográficos da organização CASAA - Redução de Danos, U.S. Departamento de Saúde e Serviços Humanos, CDC - Centro de Controle e Prevenção de Doenças U.S., Centro Nacional de Prevenção de Doenças Crônicas e Promoção da Saúde U.S., OMS - Ministério da Saúde. Notas do INCA - Instituto Nacional de Câncer e do SBPT - Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Os dados epidemiológicos apresentados foram coletados do ITC - Controle Internacional do Tabaco, OMS - Ministério da Saúde, INCA - Instituto Nacional de Câncer e do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

## RESULTADOS

Tabela 1 - Resultados.

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultados	Conclusão
King et al., 2015.	Devido a semelhança dos cigarros eletrônicos e outros sistemas eletrônicos de distribuição de nicotina com os cigarros convencionais, examinaram se esses dispositivos também poderiam atuar como uma sugestão para aumentar o desejo de fumar naqueles expostos passivamente.	60 Jovens fumantes diários de 18 a 35anos completaram avaliações subjetivas antes e depois da exposição a um confederado do estudo bebendo água (controle) e depois fumando um cigarro convencional ou eletrônico (estudo). As avaliações de desejo e desejo de fumar foram medidas com itens da escala analógica visual para o desejo de um cigarro comum e um cigarro eletrônico e o Questionário Breve de Desejos de Fumar.	A exposição passiva tanto ao cigarro eletrônico quanto ao cigarro convencional aumentou significativamente as classificações dos observadores de desejo e desejo de fumar um cigarro comum. A exposição ao estímulo do cigarro eletrônico, mas não ao estímulo do cigarro comum, também aumentou o desejo de fumar um cigarro eletrônico.	Os resultados fornecem a primeira evidência em um ambiente controlado de que a exposição ao cigarro eletrônico pode evocar o desejo de fumar em adultos jovens fumantes diários.
Kumral et al., 2016	Avaliar os escores de sintomas nasossinusais e a depuração mucociliar (MCC) após o início do uso do cigarro eletrônico	Ensaio clínico prospectivo randomizado simples-cego foi realizado entre março de 2013 e novembro de 2013. Pacientes (n=98) internados para cessação do tabagismo clínica foram divididos em dois grupos; fumantes de cigarros eletrônicos (grupo 1) e fumantes de cigarros não	Os escores SNOT-22 e o tempo de depuração mucociliar foram avaliados entre os grupos e dentro dos grupos após 3 meses. Os escores do SNOT 22 e as medidas do MCC não mostraram diferença entre os grupos antes da cessação do tabagismo. Os resultados do SNOT	Embora o Cigarro Eletrônico seja amplamente utilizado como método para parar de fumar, ele tem efeitos negativos sobre os sintomas nasossinusais e MCC.

		eletrônicos (grupo 2).	22 de ambos os grupos revelaram escores estatisticamente significativamente mais baixos após os três meses. No entanto, os escores SNOT-22 do grupo 2 foram significativamente melhores do que o grupo 1. A comparação dos resultados do MCC do grupo 2 revelou escores estatisticamente significativamente menores após os três meses. No entanto, o grupo 1 não apresentou diferença significativa após três meses. Houve uma diferença significativa entre os grupos nas medições do terceiro mês.	
Antoniewicz et al., 2019.	Examinar os efeitos agudos da inalação de aerossol de cigarro eletrônico, com e sem nicotina, na função vascular e pulmonar em voluntários	Dezessete indivíduos saudáveis inalaram aerossol de cigarro eletrônico com e sem nicotina em duas ocasiões distintas de forma cruzada dupla-cega. A pressão arterial, a frequência cardíaca e a rigidez	O aerossol do cigarro eletrônico com nicotina causou um aumento significativo na frequência cardíaca e na rigidez arterial. Além disso, aerossóis contendo a nicotina causou um	O estudo indica que o aerossol de cigarro eletrônico inalado com nicotina tem um impacto agudo na função vascular e pulmonar. Assim, o uso crônico pode levar a efeitos adversos à saúde a longo prazo.

	saudáveis.	arterial medidas pela velocidade da onda de pulso e pela análise da onda de pulso foram avaliadas no início do estudo e, em seguida, 0 h, 2 h e 4 h após a exposição. A espirometria dinâmica e a oscilometria de pulso foram medidas após as avaliações vasculares nesses momentos, bem como 6 h após a exposição.	aumento súbito na resistência ao fluxo medido pela oscilometria de pulso, indicando obstrução das vias aéreas condutoras. Ambos os aerossóis causaram um aumento da pressão sanguínea.	Uma investigação mais aprofundada é garantida.
Chaumont et al., 2019.	O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos agudos do cigarro eletrônico de alta potência com ou sem nicotina em biomarcadores de inflamação pulmonar, tensões transcutâneas de gás e testes de função pulmonar em fumantes de tabaco jovens e saudáveis. Os efeitos agudos do "vaping" sem nicotina nas tensões arteriais dos gases também foram avaliados em	25 jovens fumantes de tabaco foram submetidos a três sessões experimentais em ordem aleatória de fumo simulado ou "vaping" sem nicotina em um estudo paralelo randomizado aberto.	Nos jovens fumantes de tabaco, em comparação com fumo simulado, a proteína CC16 aumentou após o "vaping" sem nicotina e o "vaping" com nicotina. A tensão transcutânea de oxigênio diminuiu por 60 min após vaporizar sem nicotina, e por 80 min após vaporizar com nicotina. Comparado com o fumo simulado, o "vaping" sem nicotina diminuiu a tensão arterial de oxigênio por 5 min em pacientes fumantes pesados.	A vaporização aguda de aerossol de propilenoglicol/glicerol em alta potência com ou sem nicotina induz lesão epitelial das vias aéreas e diminuição sustentada na tensão transcutânea de oxigênio em jovens fumantes de tabaco. Condições intensas de vaporização também prejudicam temporariamente a tensão arterial de oxigênio em fumantes pesados.

	fumantes pesados com suspeita de doença arterial coronariana.			
Hanna et al., 2022.	Comparar a diferença do efeito agudo do "cigarro eletrônico" em relação ao "narguilé" na oxidação, inflamação, e rigidez da artéria.	Estudo randomizado de concepção cruzada, entre 17 jovens adultos fumadores crônicos. Foi avaliado rigidez arterial condutiva, velocidade da onda de pulso carótida femoral, índice de aumento corrigido para ritmo cardíaco antes e depois de uma sessão de exposição de 30 minutos. Foi utilizado um painel de biomarcadores circulantes indicativo de inflamação e oxidantes e mediram os níveis de nicotina plasmática e de monóxido de carbono exalado (CO) antes e depois das sessões.	O cigarro eletrônico tende a levar a um aumento agudo da onda de pulso carótida-femoral maior do que o narguilé, indicando o endurecimento das grandes artérias. Estas alterações vasculares foram acompanhadas pela elevação dos biomarcadores pró-inflamatórios de alta sensibilidade da proteína C reativa, fibrinogênio, e fator de necrose tumoral alfa após a moldagem.	Embora anunciado como "seguro", o cigarro eletrônico com sabor exerce efeitos prejudiciais na vasculatura que são, pelo menos em parte, mediados pela inflamação.
Masaki et al., 2022.	Este estudo testou a hipótese de que maiores sintomas de depressão e	Uma amostra de 2.622 jovens adultos matriculados em faculdades de 4 e 2 anos no Havaí	O estudo descobriu que maiores sintomas depressivos e de ansiedade e maior	Os resultados sugerem que a educação para a prevenção do uso de produtos do tabaco

	<p>ansiedade estão associados ao maior uso de cigarros eletrônicos e tabagismo de forma semelhante, e que essas associações seriam mais fortes entre aqueles com maior impulsividade</p>	<p>participaram de um levantamento transversal. 68% da amostra não relataram uso de cigarros eletrônicos ou cigarros, 13% relataram apenas uso de cigarros eletrônicos, 9% relataram apenas tabagismo e 11% relataram uso de ambos.</p>	<p>impulsividade foram significativamente associados ao uso atual de cigarros e cigarros eletrônicos. Por exemplo, o aumento de uma unidade na depressão, ansiedade e impulsividade foi associado a 34%, 17% e 38% de aumento nas chances de uso de cigarros eletrônicos vs não uso, respectivamente. A impulsividade moderou significativamente a associação entre maior ansiedade e maior consumo de cigarros, de modo que a associação foi mais forte entre aqueles com maior impulsividade.</p>	<p>deve ser dirigida a crianças e adultos jovens com sintomas internalizantes mais elevados, com atenção especial para aqueles que apresentam maior impulsividade.</p>
--	--	---	---	--

Singh, 2022.	A lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico ou produto "vapping" em adolescentes (EVALI) aumentou em prevalência e, embora tenham sido relatados casos descrevendo várias manifestações pulmonares, os relatos sobre as apresentações e os resultados em pacientes adolescentes são escassos.	Descrevemos retrospectivamente oito pacientes EVALI com diferentes apresentações, achados laboratoriais e de imagem, tratamento e diagnósticos concomitantes.	Oito homens, com idades entre 15 e 18 anos, apresentaram vários sintomas. Todos os pacientes apresentaram sintomas respiratórios; seis apresentaram sintomas gastrointestinais; cinco eram hipodérmicos; todos, exceto um paciente, admitiram usar produtos contendo tetrahydrocannabinol (THC). Todos os pacientes apresentaram alterações nos exames de imagem com opacidades em vidro fosco. Um paciente foi submetido a biópsia pulmonar e broncoscopia mostrando pneumonia eosinofílica. Todos os pacientes receberam terapias antimicrobianas sem melhora até que os esteroides sistêmicos fossem administrados. Seis pacientes foram submetidos a testes	Esta análise de oito adolescentes do sexo masculino hospitalizados para EVALI destaca o espectro imprevisível de apresentação e manejo da doença. Esses pacientes podem ser diagnosticados erroneamente sem triagem adequada e podem ter complicações respiratórias residuais, necessitando de tratamento ambulatorial por um pneumologista.
--------------	---	---	---	--

			de função pulmonar e cinco necessitaram de medicamentos para asma persistente recém-diagnosticada. Um paciente desenvolveu hipertensão pulmonar, que se resolveu após o tratamento. Um paciente necessitou de ventilação não invasiva. Nenhum paciente foi positivo para SARS-CoV2. Dois tiveram coinfeções com outros micróbios. Cinco pacientes necessitaram de escalonamento de terapias para asma no seguimento com pneumologia.	
Barufaldi et al., 2021	O objetivo deste artigo é avaliar a associação entre uso de cigarros eletrônicos e iniciação ao tabagismo, por meio de uma revisão sistemática com meta-análise de estudos longitudinais.	Busca bibliográfica foi realizada nas bases MEDLINE, LILACS e PsycInfo. As etapas de seleção de referências, extração dos dados e avaliação do risco de viés dos estudos foi realizada em dupla, de forma independente e as divergências discutidas com um terceiro pesquisador	A meta-análise demonstrou que o uso de cigarro eletrônico aumentou em quase três vezes e meia o risco de experimentação de cigarro convencional e em mais de quatro vezes o risco de tabagismo atual. O risco de iniciação ao tabagismo é significativamente	O risco de iniciação ao tabagismo é significativamente maior entre usuários de cigarro eletrônico. A liberação da comercialização desses dispositivos pode representar uma ameaça para as políticas de saúde pública no Brasil.

		para obtenção de consenso. Meta-análise foi realizada por meio do modelo Mantel-Haenszel de efeitos aleatórios. Dentre os 25 estudos incluídos, 22 avaliaram o desfecho de experimentação de cigarro convencional e nove avaliaram o desfecho de tabagismo atual (nos últimos 30 dias).	maior entre usuários de cigarro eletrônico. A liberação da comercialização desses dispositivos pode representar uma ameaça para as políticas de saúde pública no Brasil.	
--	--	---	--	--

## DISCUSSÃO

King et al., em seu estudo avaliou que a exposição passiva de adultos jovens a Cigarros Eletrônicos pode aumentar o desejo de fumo.

Kumral et al., após avaliar 98 pacientes em seu estudo, mostra a avaliação de escores de presença de sintomas nasossinusais e a depuração mucociliar entre fumantes de cigarro eletrônico e fumantes de cigarro convencional. Após três meses de estudo relatou a diferença significativa entre os grupos em comparação ao começo do estudo, um indicativo de diminuição da eficiência de depuração mucociliar e aumento de sintomas nasossinusais.

Antoniewicz et al., após avaliar dezesseis indivíduos saudáveis que inalaram o aerossol do cigarro eletrônico com e sem nicotina, descobriu que o aerossol do cigarro eletrônico com nicotina causou um aumento significativo da Frequência Cardíaca e rigidez arterial, além do aumento súbito na resistência ao fluxo, um indicativo importante de obstrução das vias aéreas condutoras.

Chaumont et al., relatou os resultados de dois ensaios clínicos controlados dos efeitos pulmonares agudos do aerossol de um cigarro eletrônico de alta potência (60W) e um Atomizador de baixa resistência. No primeiro ensaio clínico, os jovens foram submetidos a três condições de exposição: Fumo simulado, Propilenoglicol (PG)/Glicerina Vegetal (VG), PG/VG/Nicotina 3mg/ml. A topografia de sopro foi controlada durante 15 min, e os resultados incluíram tensão transcutânea de O<sub>2</sub> (T<sub>cp</sub>O<sub>2</sub>), CO<sub>2</sub> (T<sub>cp</sub>CO<sub>2</sub>) e testes de função pulmonar antes e depois da exposição. O T<sub>cp</sub>O<sub>2</sub> caiu 15 mmHg e 20 mmHg, 10 minutos após a exposição ao aerossol de VG/PG ou VG/PG/nicotina. O fluxo de gás expiratório em baixos volumes pulmonares e a proporção do VEF1 para CVF também diminuíram significativamente por VG/PG em comparação com o fumo simulado. Por fim, o nível de CC16 (proteína secretada no espaço aéreo pelas células de clara) perto dos bronquíolos terminais aumentou em ambos os grupos após exposição. Este aumento foi preditivo da queda de T<sub>cp</sub>O<sub>2</sub> após vaporizar VG/PG.

Chaumont et al., no seguinte estudo, avaliou 24 fumantes submetidos à angiografia coronária que foram randomizados para o fumo simulado ou VG/PG, e os resultados incluíram T<sub>cp</sub>O<sub>2</sub>, T<sub>cp</sub>CO<sub>2</sub>, oximetria de pulso e gasometria arterial. A nicotina não foi utilizada neste estudo, devido ao efeito cardíaco negativo nos pacientes. Como no primeiro estudo, houve diminuição do T<sub>cp</sub>O<sub>2</sub> no grupo VG/PG, em comparação ao fumo simulado. O autor relata que a presença dos cateteres arteriais permitiu a gasometria de forma seriada e o cálculo do gradiente alvéolo-arterial de O<sub>2</sub>, que foi aumentado 5

minutos após exposição no grupo VG/PG em comparação com o fumo convencional. O que mostra que aerossóis com ou sem nicotina quando submetidos à uma alta potência, causam lesões agudas nas pequenas vias aéreas do pulmão, resultando em troca gasosa prejudicada.

Hanna et al., em seu estudo mostrou que os jovens que fumaram Cigarro Eletrônico tenderam a ter um aumento agudo maior da velocidade da onda de pulso carotídeo-femoral em comparação aos narguilés, o que indica enrijecimento de grandes artérias.

Masaki et al., mostrou que sintomas depressivos, de ansiedade e de maior impulsividade foram associados ao uso de cigarros convencionais e cigarros eletrônicos. Pode ser até 34% (depressão), 17% (ansiedade) e 38% (impulsividade) maior a chance de uso do Cigarro Eletrônico versus não uso.

Singh após avaliar oito homens entre 15 e 18 anos com EVALI, relatou que todos apresentavam alterações nos exames de imagem, seis com sintomas gastrointestinais, cinco hipoxêmicos. Mesmo após todos receberem terapia antimicrobiana não tiveram melhora até a administração de esteroides sistêmicos. Seis pacientes realizaram testes de função pulmonar e cinco necessitaram de medicamentos para asma que foi recém-diagnosticada. Um paciente desenvolveu hipertensão pulmonar e um paciente necessitou de ventilação não invasiva.

Barufaldi et al., em sua meta análise demonstrou que o uso do cigarro eletrônico pode causar um aumento expressivo em quase três vezes e meia o risco de experimentação de cigarro convencional e em mais de quatro vezes o risco de tabagismo atual.

## CONCLUSÃO

Após a coleta de dados, é possível considerar uma semelhança e associação da EVALI com doenças de cunho lesivo à estrutura pulmonar. Uma lesão pulmonar aguda pode ter inúmeras causas evidentes, porém se ela for decorrida e identificada em um suposto indivíduo que faz utilização frequente de cigarros eletrônicos dentre os mais variados tipos de líquido, seja nicotínico ou proveniente do THC, e sem nenhuma causa alternativa aparente, um diagnóstico de lesão pulmonar associada ao uso de produtos de cigarro eletrônico deve ser fortemente considerado.

É inevitável relatar dados epidemiológicos de jovens que utilizam produtos derivados da nicotina e tabaco desde cedo, sem acompanhar e assumir o impacto sociocultural que pode estar relacionado com números ainda altos. Desde o ciclo social que o jovem frequenta, até modulações psíquicas e histórico familiar que podem alterar seu comportamento e expressividade para o uso de substâncias tóxicas ao organismo.

Pensando por um lado psicoterapêutico, a terapia cognitivo-comportamental tem sido preconizada como um dos pilares para tratamento de dependência química. Ela ajuda o usuário a identificar situações de alto risco para o uso da substância, propiciando-o que busque por alternativas seguras quando o desejo do consumo for desencadeado. Algumas estratégias de foco e fuga seguido do enfrentamento contra situações reais de risco potencial para uso.

Conclui-se que o impacto do Cigarro Eletrônico no organismo pode ser expressivamente mais forte para dependência do usuário, pois geralmente é associado em teoria, a cessação do uso de cigarros convencionais. Visto que na prática os cigarros eletrônicos são tão agressivos ao sistema respiratório quanto os convencionais, considerando sua portabilidade e conteúdo líquido presente, o que pode duplicar ou até mesmo triplicar a frequência de uso do usuário, além de incentivar não-fumantes à utilização do cigarro convencional. As doenças respiratórias associadas ao uso frequente de cigarros eletrônicos se tornam evidentes na população, e podem ser cada vez mais fatais entre jovens.

Contudo, o conhecimento dos riscos da utilização do cigarro eletrônico, pode ajudar a população a evitar ou a diminuir seu uso, diminuindo posteriormente as consequências associadas.

## REFERÊNCIAS

- ADAM EM et al. Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems. *Respiratory Care* March, 2019.
- AGUSTIN, Michael et al. Diffuse Alveolar Hemorrhage Induced by Vaping. *Case Rep Pulmonol*, 2018.
- ANTONIEWICZ, Lukasz et al. Acute Effects of Electronic Cigarette Inhalation on the Vasculature and the Conducting Airways. *Cardiovasc Toxicol*, 2019.
- ARTER, Zhaohui L et al. Acute eosinophilic pneumonia following electronic cigarette use. *Respiratory Medicine Case Reports*, vol 27, 2019.
- BARUFALDI, Laura Augusta et al. Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Ciênc. saúde coletiva* 26, 12, 2021.
- BH, Gu et al. Electronic cigarettes disrupt lung lipid homeostasis and innate immunity independent of nicotine. *J Clin Invest*, 2019.
- BLOUNT, Benjamin C et al.: Vitamin E Acetate in Bronchoalveolar-Lavage Fluid Associated with EVALI. *New England Journal Med*, 2020.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Severe Pulmonary Disease Associated with Using E-Cigarette Products, 2019.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION; Surgeon General's Report: E-Cigarette Use Among Youth and Young Adults. 2016.
- CHAUMONT, Martin et al. Fourth generation e-cigarette vaping induces transient lung inflammation and gas exchange disturbances: results from two randomized clinical trials. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2019.
- CHENG. Chemical evaluation of electronic cigarettes. *Tob Control*, 2014.
- CHOI, H. et al. Common Household Chemicals and the Allergy Risks in Pre-School Age Children, *PLoS ONE*, v. 5, n. 10, 2010.
- COMO PARAR DE FUMAR CIGARRO CONVENCIONAL UTILIZANDO VAPE. *Cia do vapor*, 2017. Disponível em: <<https://www.ciadovapor.com/loja/noticia.php?loja=1060396&id=21>>. Acesso em: 23, maio de 2022.
- CONSUMER ADVOCATES FOR SMOKE FREE ALTERNATIVES ASSOCIATION. A Historical Timeline of Electronic Cigarettes. 2021.
- COVITEL. Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças Crônicas não Transmissíveis em tempos de pandemia, 2022.
- FARSALINOS, K. E. et al. Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette substitutes: a systematic review. *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 2014.
- GOTTS, JE. High-power vaping injures the human lung. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2019.
- HANNA, Mary Rezk et al. Differential Effects of Electronic Hookah Vaping and Traditional Combustible Hookah Smoking on Oxidation, Inflammation, and Arterial Stiffness. *Chest Journal*, 2021.

- HUTZLER, C. et al. Chemical hazards present in liquids and vapors of electronic cigarettes. *Archives of Toxicology*, IBGE. Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2012. Rio de Janeiro, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2015.
- KALININSKIY, Aleksandr et al. E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach. *Lancet. Respir. Med.*, 2019.
- KING, Andrea C et al. Passive exposure to electronic cigarette (e-cigarette) use increases desire for combustible and e-cigarettes in young adult smokers. *Tob Control*, 2015.
- KLINGERMAN, Seth et al. Radiologic, Pathologic, Clinical, and Physiologic Findings of Electronic Cigarette or Vaping Product Use-associated Lung Injury (EVALI): Evolving Knowledge and Remaining Questions. *Radiology*, vol. 294, n°. 3, 2020.
- MASAKI, Kelly et al. Relationships Between Depressive Symptoms, Anxiety, Impulsivity and Cigarette and E-cigarette Use Among Young Adults. *Hawaii J Health Soc Welf*, 2022.
- MCCAULEY, Lindsay et al. An unexpected consequence of electronic cigarette use. *Chest Journal*, 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE - ANVISA. Resolução nº 46: Proíbe a comercialização, a importação e a propaganda de quaisquer dispositivos eletrônicos para fumar, conhecidos como cigarro eletrônico, 2009.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, VIGITEL Brasil. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, DF, 2015.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. 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. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), 2016.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estudo do INCA alerta sobre risco de cigarros eletrônicos. BRASIL, Instituto Nacional de Câncer, 2021.
- MJ, Lozier et al. Update: Demographic, Product, and Substance-Use Characteristics of Hospitalized Patients in a National Outbreak of E-cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injuries. *Morb Mortal Wkly Rep*, 2019
- NASEM - National Academies of Sciences. Public Health Consequences of E-Cigarettes, 2018.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Neurociência do uso e da dependência de substâncias psicoativas. São Paulo: Roca, 2006.
- SINGH. Adolescent e-cigarette or vaping product use-associated lung injury: A case series and review of the literature. *Pediatr. Pulmonol.*, 2022.
- SNODERLY, Hunter T et al. E-Cigarette Use: Device Market, Study Design, and Emerging Evidence of Biological Consequences. *Int. J. Mol. Sci.* 2021.
- SOCIEDADE BENEFICENTE ISRAELITA BRASILEIRA HOSPITAL ALBERT EINSTEIN. Álcool e Drogas sem Distorção. São Paulo: Abert Einstein, 2009.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA: Injúria pulmonar relacionada ao uso de cigarro eletrônico (EVALI), 2019
- SOMMERFELD, Casey G et al. Hypersensitivity Pneumonitis and Acute Respiratory Distress Syndrome From E-Cigarette Use. *Pediatrics*, vol 141, issue 6, 2018.

STEINER, Sarah et al. Pathological findings in suspected cases of e-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury (EVALI): a case series. *Lancet. Respir. Med.*, 2020.

UCSF - Center for Tobacco Control Research and Education. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Volatile organic compounds' impact on indoor air quality, 2022.

VARDAVAS, I Constantine et al. Short-term pulmonary effects of using an electronic cigarette: impact on respiratory flow resistance, impedance, and exhaled nitric oxide. *Chest Journal*, 2012.

VARLET et al. Toxicity assessment of refill liquids for electronic cigarettes. *Int J Environ Res Public Health*, 2015.

YU, V. et al. Electronic cigarettes induce DNA strand breaks and cell death independently of nicotine in cell lines. *Oral Oncology*, v. 52, 2016.