



## C A P Í T U L O 5

# INJÚRIA PULMONAR AGUDA ASSOCIADA AO CIGARRO ELETRÔNICO (EVALI): HISTÓRICO, EVIDÊNCIAS CLÍNICAS E DESAFIOS

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.622152518125>

**Rêncio Bento Florêncio**

Departamento de Saúde Funcional - DSF, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública - IPTSP, Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia/GO, Brasil

**Andreza Stephany Batista**

Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Santa Cruz/RN, Brasil

**Letycia Wiwia Soares Queiroz**

Departamento de Saúde Funcional - DSF, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública - IPTSP, Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia/GO, Brasil

**Braz Alfredo Marques Viana**

Departamento de Saúde Funcional - DSF, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública - IPTSP, Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia/GO, Brasil

**Daile Yasmin Pessoa Macedo**

Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Santa Cruz/RN, Brasil

**Damião Antônio de Araújo Junior**

Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Santa Cruz/RN, Brasil

**Gabriella Caiana dos Santos**

Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Santa Cruz/RN, Brasil

**Catharinne Angélica Carvalho de Farias**

Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Santa Cruz/RN, Brasil

## INTRODUÇÃO: O CIGARRO ELETRÔNICO

O dispositivo eletrônico para fumar (DEF), comumente também conhecido como *Electronic Nicotine Delivery Systems (Ends)*, *e-cigarettes*, *e-ciggy*, *ecigar*, cigarros eletrônicos, *vapes* ou *vaping*, foi desenvolvido e patenteado por Herbert A. Gilbert em 1963, na cidade de Beaver Falls, Pensilvânia. Denominado *smokeless non-tobacco cigarette* (cigarro sem fumaça e sem tabaco), o dispositivo, no entanto, nunca chegou a ser comercializado devido à ausência de tecnologia adequada na época (INCA, 2016). Posteriormente o farmacêutico Hong Lik desenvolveu um novo modelo durante a primeira metade da década de 2000 na China, o qual sua patente, a posteriori, foi vendida para a *Imperial Tobacco Group* por 75 milhões de dólares (Rose *et al.*, 2023).

O dispositivo foi criado com o intuito de, inicialmente, auxiliar as pessoas que eram dependentes de cigarros convencionais e se tornar uma alternativa segura em relação às formas convencionais de fumar (Sobczak, 2020). Desde a sua introdução em 2007, o número de usuários de dispositivos eletrônicos para fumar (DEF's) aumentou nos Estados Unidos, principalmente entre jovens, estudantes do ensino fundamental e médio (Kalininskiy *et al.*, 2019). Apesar do lento declínio nas vendas de cigarros eletrônicos e no número de usuários registrado em 2020, o número atual de consumidores jovens ainda é relativamente grande, sendo estimado em 3,6 milhões (Marrocco *et al.*, 2022).

A produção e comercialização de cigarros eletrônicos têm crescido exponencialmente desde o dia de sua criação, estes inicialmente traziam como proposta mercadológica a redução dos riscos citotóxicos quando comparado ao cigarro convencional, em razão da justificativa baseada ante a não queima de compostos nocivos à saúde, o que, devido a variedade de sabores e não possuir um cheiro ruim, tornou-se muito comum no público jovem sendo sua popularização e crescimento em razão da divulgação por meio de redes sociais (Kostygina *et al.*, 2023).

Entretanto, a comercialização, importação e propaganda de todos os tipos de DEF's são proibidas no Brasil desde 2009. Em 2024, a regulamentação sobre esses dispositivos foi atualizada, mantendo a proibição vigente. A decisão foi baseada em uma ampla avaliação dos riscos e impactos à saúde pública brasileira. A nova Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 855/2024 reforça essa proibição, estendendo-a também ao armazenamento, transporte e uso dos DEF's, inclusive em ambientes coletivos fechados, sejam eles públicos ou privados (BRASIL, 2024).

Com essa popularização, as estratégias de vendas se intensificaram com foco na população de adolescentes e jovens adultos, onde no estudo de Hossain e colaboradores (2024), que aborda sobre o marketing e pontos de vendas de cigarros eletrônicos em Bangladesh, foi observado que diversos locais de comercialização

se encontravam a aproximadamente 100 metros de distância de escolas de ensino médio na cidade de Dhaka, pois essa proximidade e fácil acesso a esses produtos alavancaram a distribuição e consumo dos mesmos entre adolescentes e crianças.

Segundo o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA, 2016), os usuários de cigarros eletrônicos não se consideram fumantes, preferindo se autodenominar vaporizadores (*vapers*). Porém, sabe-se que embora os cigarros eletrônicos não utilizem os princípios de combustão dos cigarros tradicionais, os DEF's resultam na degradação térmica da base líquida e ainda contém substâncias perigosas, como compostos carbonílicos de baixo peso molecular (Winnicka *et al.*, 2020).

O funcionamento dos cigarros eletrônicos varia de acordo com o modelo do produto que é avaliado. Existem diversos aparelhos que podem se distinguir por meio do modo de inalação/ativação, modelo, capacidade de armazenamento, tamanho da bateria, material que o dispositivo foi feito e tecnologia envolvida no produto. Todas essas variações de produtos estão disponíveis no comércio para a população, o que acaba por dificultar o desenvolvimento de uma caracterização fidedigna do cigarro eletrônico (INCA, 2024). De acordo com o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2014), a grande maioria dos cigarros eletrônicos possuem piteira/ponta (local por onde o usuário inala o produto), reservatório/refil (lugar onde armazena o líquido contendo nicotina, sabores/essências, etc.), sensor (detecta quando o dispositivo é acionado), vaporizador (lugar onde o líquido é aquecido e se torna vapor) e bateria (maior parte do produto o qual fornece energia para o dispositivo e em alguns casos pode ser recarregável).

Atualmente existem diversos modelos e tipos de cigarros eletrônicos que variam de acordo com o modelo e geração de fabricação, onde alguns dos modelos são: cachimbo eletrônico, charuto eletrônico, dispositivos de sistemas de tanque grande, dispositivo de sistema de tanque médio, cigarro eletrônico recarregável e cigarro eletrônico descartável. Esses tipos de cigarros eletrônicos estão ilustrados na Figura 1.



Figura 1: Tipos de cigarros eletrônicos.

Fonte: INCA (2024).

A fumaça branca dos cigarros eletrônicos é composta por uma mistura de substâncias e o mecanismo básico por trás desta tecnologia é aquecer ou atomizar uma solução, geralmente contendo nicotina, umectante, agentes aromatizantes, mas também podem conter outras drogas como tetrahidrocannabinol, metanfetamina, metadona e vitaminas, armazenadas em um reservatório (Rose *et al.*, 2023). Há evidências crescentes sobre os potenciais efeitos de tais produtos à saúde a curto e longo prazo, incluindo lesões mecânicas, toxicidade da nicotina, efeitos respiratórios, cardiovasculares e gastrointestinais (Marrocco *et al.*, 2022).

De acordo com Hartman-Boyce e colaboradores (2020), em sua pesquisa foram detectados diversas substâncias presentes nos DEF's, dentre eles se destacam três principais: a nicotina, proteínas carreadoras (propilenoglicol, glicerol, entre outros) e os aromatizantes. A nicotina é o principal agente psicoativo dos DEF's, responsável pela dependência mesmo em concentrações variáveis. O propilenoglicol e o glicerol, usados como carreadores, permitem a formação do aerosol, mas sua inalação pode causar irritação e inflamações respiratórias em exposições prolongadas. Já os aromatizantes, embora tornem o uso mais atrativo com diversos sabores, podem gerar subprodutos tóxicos durante a vaporização, aumentando o risco de danos pulmonares.

## INJÚRIA PULMONAR AGUDA ASSOCIADA AO CIGARRO ELETRÔNICO (EVALI)

Diante das informações discorridas ante o uso dos cigarros eletrônicos não causar danos ao organismo, destaca-se o surgimento de uma nova patologia pulmonar, denominada EVALI (*E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury*), em português (Lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico), uma síndrome pulmonar, a qual pode levar à morte (Santos *et al.*, 2021). Caracteriza-se por uma condição respiratória aguda relacionada ao uso de produtos para vaporização, principalmente aqueles contendo tetrahidrocanabinol (THC) e acetato de vitamina E, sendo a doença descrita inicialmente em 2019, nos Estados Unidos, em meio a um surto, o qual foi responsável por hospitalizações e mortes. Tal epidemia de casos, em que todos os pacientes tinham uma questão em comum: o uso de DEF's por pelo menos 3 meses antes do início dos sintomas. Dessa forma, no próprio ano de 2019 a EVALI foi oficialmente identificada como uma patologia (Reboli *et al.*, 2023).

De acordo com o estudo de Overbeek e colaboradores (2020) sobre os efeitos do cigarro eletrônico em adolescentes e jovens adultos, a EVALI é uma doença que se demonstra tanto de forma aguda quanto subaguda e dependendo da gravidade pode ser fatal, pois o uso do vape/cigarro eletrônico causa uma série de efeitos adversos à saúde que se sucedem devido às substâncias presentes nos líquidos e aromatizantes como nitrosaminas e propilenoglicol, em razão de quando oxidadas podem produzir substâncias tóxicas e cancerígenas (Tituana *et al.*, 2024). Os sintomas incluem tosse, dispneia, dor torácica, febre, náusea e vômito, sendo seu diagnóstico essencialmente clínico, com apoio de exames de imagem que mostram infiltrados pulmonares bilaterais (Blagev *et al.*, 2019).



Figura 2: Ilustração simbólica dos efeitos nocivos do cigarro eletrônico sobre o tecido pulmonar. Fonte: Ilustração dos autores

A fisiopatologia associada à EVALI é complexa e ainda carece de conhecimentos sobre algumas correlações específicas entre os mecanismos de causa e consequência ao sistema respiratório, em razão da diversidade de substâncias encontradas nos instrumentos para inalação, gerando diferentes padrões inflamatórios. Assim, a lesão pulmonar associada ao uso de cigarros eletrônicos é um conjunto complexo entre interações de fatores biológicos e químicos que culminam em danos significativos. Os compostos químicos com efeitos deletérios sistêmicos significativos presentes no E- líquido são o diacetil, 2,3-pentanodiona, nicotina e acetato de vitamina E (Galvão *et al.*, 2024).

Para entender o desenvolvimento da patologia é necessário o conhecimento prévio sobre a importância e funcionamento do sistema respiratório, mas com ênfase ao surfactante, visto que, as células epiteliais alveolares tipo II são responsáveis pela produção desse composto, o qual apresenta caráter lipofílico, sendo este responsável por evitar o colapso dos alvéolos e auxiliar a respiração durante as trocas gasosas, facilita a insuflação e a desinsuflação pulmonar; deste modo, quando um agente citotóxico ou agente oxidante entra em contato com os alvéolos, e, consequentemente, com o surfactante, ocasiona dano direto, devido à degradação pelos macrófagos desses fosfolipídios surfactantes, iniciando a cascata inflamatória (Milad *et al.*, 2021).

Os compostos químicos, como o acetato de vitamina E, presentes na fumaça do e-cig geram um estresse oxidativo, o qual desencadeia uma resposta inflamatória e aumento do número de macrófagos, visto sua importância para reciclagem e funcionamentos do sistema respiratório (O'Callaghan *et al.*, 2022). O acetato de vitamina E possui propriedades químicas lipo-hidrofílica, o qual permite que haja redução das camadas de surfactante pulmonar, aumentando o risco de colabamento alveolar, dificultando a permeabilidade, prejudicando sua capacidade de manter a tensão superficial e, esse surfactante disfuncional, pode levar ao acúmulo excessivo de lipídios nos macrófagos alveolares e efluxo de colesterol, o que acarretará em uma dificuldade respiratória (Dazhe *et al.*, 2020).

É perceptível os danos que os vapores oriundos do e-cig causam no meio celular, mas essa exposição, além da ação no surfactante, fazem a ativação do sistema de imunidade inata, em que há o aumento do infiltrado de células inflamatórias como macrófagos, seguindo com a secreção de mediadores inflamatórios para o pulmão, e prosseguindo com a cascata de reações, aumentando o exsudato, extravasamento de líquido para o meio extracelular e se o vetor continuar perdurando (o estímulo do vapor), a inflamação pode cronificar, ou seja, há formação de tecido fibrótico, com a cicatrização e metaplasia das células alveolares. Por consequência, essa interação entre os processos inflamatórios, com os danos diretos aos tecidos, vão resultar em manifestações clínicas como edema pulmonar, infiltrados celulares difusos e diminuição das áreas de troca gasosa em razão do tecido cicatricial (Galvão *et al.*, 2024).

Além disso, a carcinogênese relacionada aos agentes lesivos dos e-cig é de relevância para compreender a extensão do efeito deletério ao organismo, visto que, os genes presentes nas células epiteliais das vias aéreas quando são expostos a solução da fumaça do cigarro eletrônico sofrem interferência em sua regulação alterando à produção de proteínas ribossômicas, em específico proteína ribossômica S14 (RPS14), proteína ribossômica S19 (RPS19), proteína ribossômica L30 (RPL30) e proteína ribossômica L37a (RPL37A), assim com o desequilíbrio potencial de RNA ribossômico (rRNA) e síntese de proteína há a interrupção da biogênese do ribossoma, o comprometimento implica em falha nas funções celulares como tradução proteica, diferenciação e desenvolvimento da célula, ocasionando em potencial comprometimento da função ciliar e regulação na divisão (Park *et al.*, 2021).

## INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA

Em 2019, foram registrados diversos surtos de insuficiência respiratória aguda em usuários de cigarros eletrônicos que consumiam THC, nicotina ou ambos (Layden *et al.* 2019) em um estudo realizado em Illinois e Wisconsin, 98 casos que se enquadram como prováveis ou confirmados, sendo a maioria do sexo masculino (79%) e com idade mediana de 21 anos. Cerca de um quarto dos pacientes tinha menos de 18 anos, em geral, não apresentavam histórico de doenças pulmonares crônicas, exceto asma, relatada em 22% dos casos. Os pacientes eram residentes de diferentes regiões urbanas e rurais, sem conexão geográfica direta (Layden *et al.* 2019).

Werner *et al.* (2020) publicaram uma ampla análise sobre o perfil epidemiológico de pacientes hospitalizados com EVALI, baseada em uma amostra de 2.558 casos. Os dados expõem que a maioria dos pacientes eram do sexo masculino, tanto nos casos fatais (53%) quanto nos não fatais (67%). Observou-se também uma predominância de indivíduos brancos não hispânicos, representando 80% dos casos fatais e 61% dos não fatais. Em relação à faixa etária, os casos fatais ocorreram principalmente entre pessoas com 35 anos ou mais (73%). Entre os pacientes com informações disponíveis sobre o histórico de saúde, aqueles dentre os quais faleceram apresentavam com mais frequência doenças pré-existentes, como asma (23% contra 8%), problemas cardíacos (47% contra 10%) e transtornos mentais (65% contra 41%), quando comparados aos sobreviventes. Além disso, 52% dos pacientes que evoluíram para óbito eram obesos. Os autores destacam a presença de comorbidades crônicas, especialmente doenças respiratórias, cardiovasculares e transtornos mentais, como fator comum entre os casos hospitalizados de EVALI.

Pesquisas recentes indicam um uso expressivo de cigarros eletrônicos entre estudantes norte-americanos, 4,9% dos alunos do ensino fundamental e 20,8% dos alunos do ensino médio, esses relataram ter utilizado tais dispositivos nos 30 dias

anteriores à pesquisa. Compreendendo o período 2017 e 2018, o uso do e-cig nessa parcela em 78% (Rose *et al.*, 2023). No Brasil, um levantamento nacional realizado em 2022 estimou que 12,2% da população fazia uso de cigarros eletrônicos, sendo a faixa etária de 25 a 34 anos a mais prevalente (Menezes *et al.*, 2023). No Sul do país, a situação é ainda mais alarmante, cerca de 21,9% dos estudantes relataram o uso desses produtos, segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (Malta *et al.*, 2022). O recorte histórico da pandemia de COVID-19 trouxe grandes desafios aos profissionais da saúde e aos pesquisadores, principalmente sobre o diagnóstico, o tratamento e o monitoramento da doença. De acordo com Park *et al.* (2022), estudos feitos mostraram a relação direta existente entre jovens usuários de cigarros eletrônicos e o maior risco de contrair a doença. Os dados deixam claro a incidência de diagnóstico cinco vezes maior para os usuários de cigarros eletrônicos e até sete vezes mais recorrente aos que faziam uso do cigarro convencional junto ao e-cig.

Segundo o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), no Brasil, a prevalência de adultos que relataram usar o e-cig diariamente ou ocasionalmente não variou entre os anos de 2019 a 2023, sendo o maior percentual (2,5%) registrado no ano de 2020. Já quando analisados os dados de acordo com o sexo, a prevalência do uso do e-cig variou de 3,3% no ano de 2019 a 2,9% em 2023 entre os homens e de 1,5% em 2019 a 1,4% em 2023 entre as mulheres, havendo uma maior prevalência para os homens (3,7%) no ano de 2020 e para as mulheres (1,7%) no ano de 2021. Em linhas gerais, as maiores prevalências de uso do e-cig foram encontradas entre brasileiros adultos do sexo masculino, com idade entre de 18 a 24 anos e entre aqueles com 12 ou mais anos de estudo, nessa população (adultos de 18 a 24 anos), em 2019 a prevalência do uso do e-cig foi de 7,4% e em 2023 reduziu para 6,1% (Brasil, 2024).

## MORTALIDADE

No último relatório da CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) foram registrados 2.668 casos de EVALI de agosto de 2019 a janeiro de 2020 nos Estados Unidos. A idade média dos pacientes era de 24 anos, em sua maioria brancos não hispânicos e com predominância de 66% do sexo masculino, correspondendo a 1.731 indivíduos (CDC, 2020). Em fevereiro de 2020 o número de casos hospitalizados subiu para 2.807, dos quais 68 resultaram em óbito (CDC, 2024).

A partir desse relatório da CDC, Mado, Reichman-Warmusz e Wojnicz (2020) em uma revisão da literatura realizaram uma análise comparativa entre dois grupos: um com 2.558 casos não fatais e outro com 60 fatais. Os resultados indicaram que os homens representavam a maioria em ambos os grupos. No entanto, entre os casos fatais, as mulheres representavam quase 50% das mortes, e 73% dos óbitos ocorreram

em pessoas com 35 anos ou mais — embora esses subgrupos correspondessem a apenas 33% e 22%, respectivamente, do total de casos. Assim, analisando os registros médicos disponíveis, pode-se inferir que asma, doenças cardiovasculares, doenças de saúde mental e obesidade são fatores de risco para EVALI. Além disso, o sexo feminino e 35 anos ou mais são fatores de piora do prognóstico. Outro achado desta revisão foi a taxa de mortalidade de 2,4% para todos os casos conhecidos.

No Brasil, embora não haja registro de morte por EVALI, até o ano de 2021 foram notificados sete quadros de hospitalização pela patologia nas regiões Sul e Sudeste, sendo que quatro casos foram registrados apenas no estado de São Paulo. Entre os pacientes, quatro eram do sexo masculino, três ficaram internados e dois tiveram alta com sequelas (ANVISA, 2022).

## DIAGNÓSTICO E MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Após o reconhecimento oficial da EVALI como uma doença, surgiu entre os médicos e pesquisadores um impasse: Se há várias formas de apresentação clínica como realizar o diagnóstico? Tal dúvida está centrada ao fato de os sintomas catalogados serem variados e juntamente a isso a grande utilização de diferentes produtos e porcentagem dos mesmos nos DEF's, os quais podem ocasionar danos pulmonares e cronificação da inflamação sistêmica. Em conjunto a esses pensamentos surgiram várias propostas de como diagnosticar a EVALI, utilizando de combinações de sintomas junto a achados em exames de imagem. Porém, a mais utilizada está baseada nas orientações do *Center for Disease Control (CDC)* - Centro de Controle de Doenças que segue parâmetros como: tempo de uso do DEF, presença de infiltrados em imagens radiológicas (Figura 3) entre vários outros parâmetros apresentados no quadro 1.

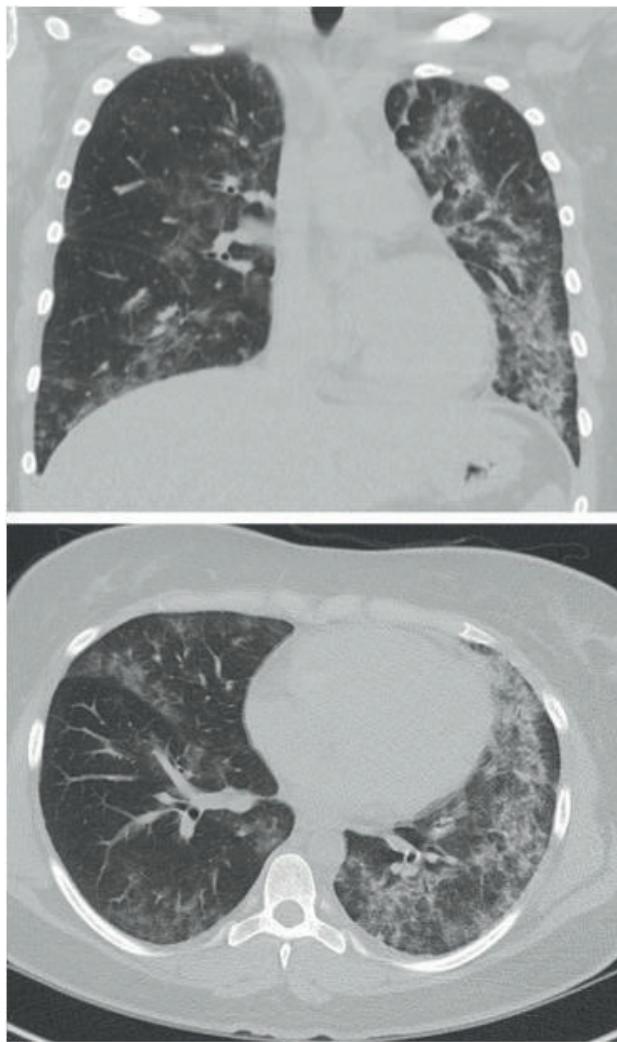
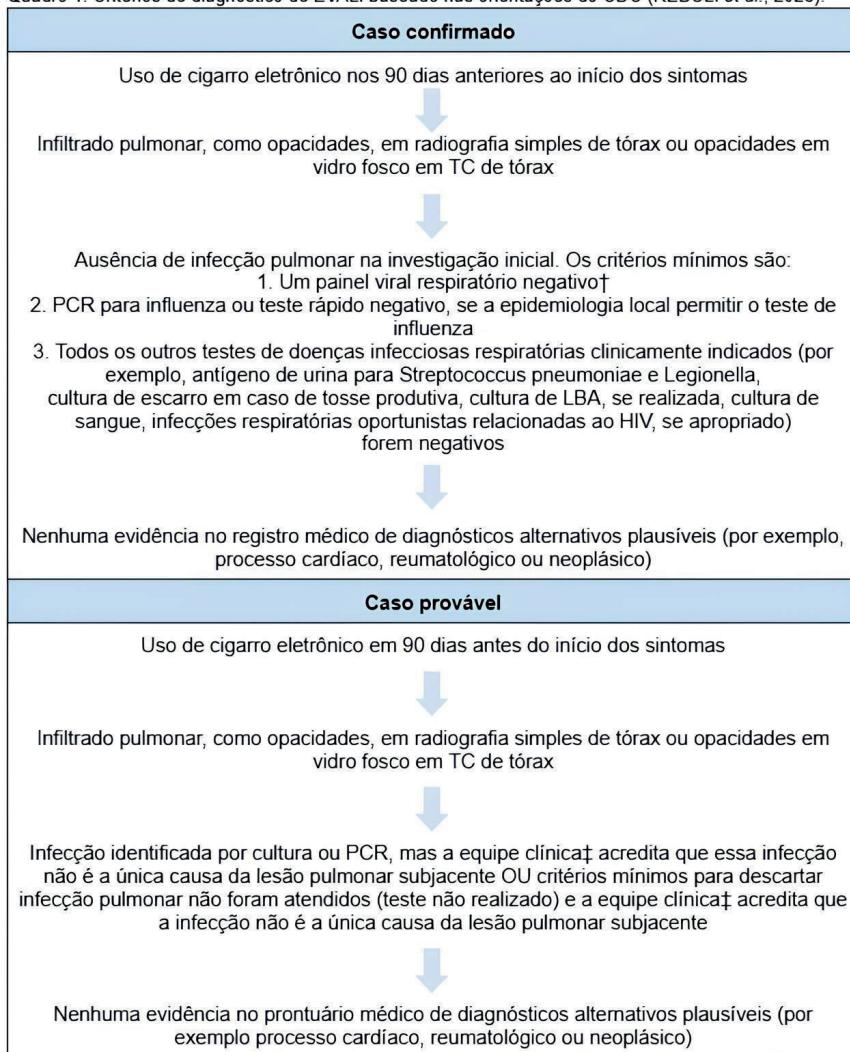


Figura 3: Imagem de tomografia computadorizada sem contraste com corte axial e coronal de paciente com 24 anos, sexo feminino. A imagem apresenta opacidade (vidro fosco) bilateral, bem como assimetria e irregular consolidação (SMITH *et al.*, 2020).

Quadro 1: Critérios de diagnóstico de EVALI baseado nas orientações do CDC (REBULI *et al.*, 2023).



## TRATAMENTO

O manejo da síndrome demanda uma abordagem interdisciplinar, baseada na gravidade e na evolução do quadro clínico. Diretrizes recentes destacam a necessidade de suspensão imediata do uso de dispositivos eletrônicos para inalação, especialmente aqueles que contêm tetrahidrocannabinol (THC) e acetato de vitamina E, substâncias frequentemente implicadas na gênese do processo inflamatório pulmonar.

O controle da inflamação pulmonar tem sido realizado, na maioria dos casos, com o uso de terapias anti-inflamatórias sistêmicas, cuja indicação deve ser individualizada de acordo com a resposta clínica. Em pacientes com comprometimento da oxigenação, pode ser necessário suporte respiratório, desde oxigenoterapia convencional até intervenções de maior complexidade, como ventilação mecânica ou oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), em situações de insuficiência respiratória grave (Barker *et al.*, 2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma análise profunda sob diferentes vertentes relacionadas ao uso de cigarros eletrônicos, revela um panorama complexo sobre os impactos ligados ao seu uso. O aspecto epidemiológico deixa explícito um aumento exponencial de usuários, com faixas etárias variadas, mas em específico há um predomínio entre os jovens. Essa popularização do e-cig torna o cenário de saúde atual em alerta, em razão da possibilidade do desenvolvimento de complicações sistêmicas ao corpo, como a carcinogênese, mas tem como principal fator em alerta da saúde pública sua apresentação clínica da Lesão Pulmonar Associada ao Uso do Cigarro Eletrônico, EVALI.

Assim, a condição de saúde relacionado ao uso do e-cig, EVALI, ainda por ser relativamente recente com dados pouco precisos sobre sua incidência na população brasileira, em razão da dificuldade em rastreio, visto a diversidade de substâncias potencialmente tóxicas encontradas em diferentes dispositivos, para além do acetato de vitamina E, o qual já tem achados clínicos importantes sobre efeitos inflamatórios e comprometimento do surfactante pulmonar, torna inconsistente o diagnóstico, logo necessitando melhor compreensão sobre sua fisiopatologia, incluindo estudos, juntamente com a interpretação cuidadosa dos achados sobre a toxicologia desses componentes, bem como sobre os mecanismos de modificações celulares envolvidos. Tal entendimento acerca dessas reações é de suma importância para conseguir manejar os indivíduos de forma segura e eficaz frente aos sintomas apresentados.

Como o e-cig tornou-se popular e banalizado na sociedade, por ser caracterizado como uma alternativa segura de troca do cigarro convencional, a fiscalização sob os pontos de venda é negligenciada, ou seja, um instrumento que tem como comercialização vetada por lei ainda ser observado na vida cotidiana de muitos é nítido, diante disso que o fator de conscientização e educação em saúde não está chegando de forma eficiente a todos, apresenta-se lenta por não ter apoio midiático suficiente e educativo, tornando necessária a explanação a todos sobre os achados sintomatológicos acerca da Lesão Pulmonar Associada ao Uso do Cigarro Eletrônico (EVALI). O desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes para o alerta e controle do uso do e-cig torna-se uma necessidade urgente.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2024: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, 2024.

CEDANO, J; et al. Confirmed E-cigarette or vaping product use associated lung injury (EVALI) with lung biopsy; A case report and literature review. *Respiratory medicine case reports*, v. 30, 101122, 2020.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada. Dispõe sobre a proibição da fabricação, importação, comercialização, distribuição, armazenamento, transporte e propaganda de dispositivos eletrônicos para fumar. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 77, p. 123-125, 24 abr. 2024.

BLAGEV, D. P; et al. Clinical presentation, treatment, and short-term outcomes of lung injury associated with e-cigarettes or vaping: a prospective observational cohort study. *The Lancet*, v. 394, n. 10214, nov. 2019.

BARKER, C. K; et al. The Evolution of a Pediatric Public Health Crisis: E-cigarette or Vaping-Associated Lung Injury. *Pediatrics*, 17 abr. 2024.

CEDANO, J; et al. Confirmed E-cigarette or vaping product use associated lung injury (EVALI) with lung biopsy; A case report and literature review. *Respiratory medicine case reports*, v. 30, 101122. 2020.

HARTMANN-BOYCE, J; et al. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020.

HOSSAIN, M. J; et al. Examining the e-cigarette scenario based on distribution, availability, marketing, and banning: A GIS-Based qualitative study in Bangladesh. *PLoS One*. v. 19, n. 11, e0312802, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). Dispositivos eletrônicos para fumar: conheça os danos que eles causam / Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro: INCA, p.36. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). Prevenção: cigarro eletrônico ganha cada vez mais adeptos, que muitas vezes ignoram seus malefícios à saúde. *Rede Câncer*, Rio de Janeiro, v. 28, p. 16-21, dez. 2014.

KALININSKIY, A; et al. Lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico ou vaporização (EVALI): série de casos e abordagem diagnóstica. *Lancet Respiratory Medicine*, v. 12, p. 1017-1026, 8 nov. 2019.

KOSTYGINA, G; et al. Developing a theoretical marketing framework to analyse JUUL and compatible e-cigarette product promotion on Instagram. *Tobacco control*, v. 32, n. 2, e192–e197. 2023.

MARROCCO, A.; et al. Lesão pulmonar aguda associada à vaporização de cigarro eletrônico (EVALI): estado da ciência e necessidades futuras de pesquisa. *Revisões Críticas em Toxicologia*, v. 3, pág. 188–220, 13 jul. 2022.

OVERBEEK, D. L.; et al. A review of toxic effects of electronic cigarettes/vaping in adolescents and young adults. *Critical reviews in toxicology*, v. 50, n. 6, p. 531–538. 2020.

REBULI, M. E.; et al. The E-cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury Epidemic: Pathogenesis, Management, and Future Directions: An Official American Thoracic Society Workshop Report. *Ann Am Thorac Soc*. v. 20, n. 1, p. 1-17. 2023.

ROSE, J. J.; et al. Cardiopulmonary Impact of Electronic Cigarette an Vaping Products: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. v. 148, n.8, p. 703- 728. 2023.

SANTOS, M.O.P; et al. Lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico (EVALI) : Reflexões sobre doença e implicações. *Brazilian Journal of Development* v.8, n.4, p.26495-26503, abr. 2022.

SMITH, E.;et al. A Case of E-cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury (EVALI) in a Previously Healthy Patient: Case Report and Literature Review. *J Gen Intern Med*. v. 35, n. 9, p. 2767-2770. 2020.

SOBCZAK, A.;et al. E-cigarettes and their impact on health: from pharmacology to clinical implications. *Polish archives of internal medicine*, v. 130, n. 7-8, p. 668–675. 2020.

TITUANA, N. Y; et al. E-cigarette use-associated lung injury (EVALI). *Lungenschädigungen, die mit E-Zigarettennutzung einhergehen (EVALI)*. *Pneumologie* (Stuttgart, Germany), v. 78, n. 1, p. 58–69. 2024.

WINNICKA, L;et al. EVALI e a toxicidade pulmonar dos cigarros eletrônicos: uma revisão. *Revista de Medicina Interna Geral*, v. 7, p. 2130–2135, 3 abr. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). *Cigarros eletrônicos: o que sabemos? Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência de nicotina*. Organização de Stella Regina Martins. Rio de Janeiro:p.120. INCA, 2016. ISBN 978-85- 7318-288-0.

PARK, J.-A.; et al. Vaping and Lung Inflammation and Injury. *Annual Review of Physiology*, v. 84, n. 1, p. 611–629, 10 fev. 2022.

WERNER, A. K; et al. Hospitalizations and Deaths Associated with EVALI. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 17, p. 1589–1598, 23 abr. 2020.

ROSE, J. J; et al. Cardiopulmonary Impact of Electronic Cigarettes and Vaping Products: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, v. 148, n. 8, p. 703–728, 17 jul. 2023.

MENEZES, A.M.B; et al. Use of electronic cigarettes and hookah in Brazil: a new and emerging landscape. The Covitel study, 2022. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 49, n. 01, p. e20220290. 2023.

MALTA, D. C; et al. O uso de cigarro, narguilé, cigarro eletrônico e outros indicadores do tabaco entre escolares brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 25, p. e220014. 2022.

LAYDEN, J. E; et al. Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin — Final Report. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 10, p. 903–916, 6 set. 2019.

RYUNG, P. H; et al. Transcriptomic response of primary human airway epithelial cells to flavoring chemicals in electronic cigarettes.

GALVÃO, A.V.S.L; et al. Impacts of e-cigarette use: from epidemiology to pathophysiology and long-term consequences. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 01-21, aug. 2024.

PARK, H.R; et al. Electronic cigarette smoke reduces ribosomal protein gene expression to impair protein synthesis in primary human airway epithelial cells. *Nature Portfolio*, 11(1):17517, set. 2021.

DAZHE, J; 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*, v. 16, n. 3, p. 295–310, 16 abr. 2020.

O'CALLAGHAN, M; et al. Vaping-Associated Lung Injury: A Review. *Medicina*, v. 58, n. 3, p. 412–412, 10 mar. 2022.

MILAD, N; et al. Revisitando o papel do surfactante pulmonar em doenças pulmonares inflamatórias crônicas e exposição ambiental. *Revisão Respiratória Europeia*, 30(162): 210077. 2021.

MEDEIROS, A.K: et al. Diagnóstico diferencial entre lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico e pneumonia por COVID-19. *J Bras Pneumol.* 2021;47(3):e20210058.

WEN, Xin et al. Trends in electronic cigarette use among US adults with a history of cardiovascular disease. *JAMA Network Open*, [S. l.], v. 6, n. 8, p. e2328962, 15 ago. 2023.

TRIANTAFYLLOU, G.A. et al. E-cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury (EVAL). *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, [S. l.], v. 41, n. 3, p. 407-417, jun. 2020

DINARDO, Perry; ROME, Ellen S. Vaping: The new wave of nicotine addiction. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, [S. l.], v. 86, n. 12, p. 789-798, dez. 2019

BHATNAGAR, Aruni et al. Cardiovascular Implications of Electronic Cigarette Use: a Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, [S. l.], v. 139, n. 19, p. e902–e916, 14 maio 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Cigarro eletrônico. Brasília, DF: ANVISA.