



## ARTIGO 10

### SUBSTÂNCIAS DO VAPOR UTILIZADAS NO CIGARRO ELETRÔNICO: CONSEQUÊNCIAS NO SISTEMA RESPIRATÓRIO PELO USO FREQUENTE

**Luvio Mallone Costa Duailibe**, Graduado em Biomedicina pela Universidade Ceuma.

**Rafaella Coelho Oliveira**, Graduanda em Biomedicina pela Universidade Ceuma.  
**Priscila Maria Batista de Jesus**, Graduanda em Enfermagem, Faculdade Anhanguera de São Luís.

**Weidson Pablo Marques Diniz**, Mestrando em Gestão de Programas e Serviços de Saúde da Universidade Ceuma.

**Renara Fabiane Ribeiro Correa**, Graduada em Biomedicina pela Universidade Ceuma.

**Diana Karla Lourenço Bastos**, Mestra em Biologia Microbiana pela Universidade Ceuma, Docente da Universidade Ceuma.

**Márcio Anderson Sousa Nunes**, Mestre em Biologia Parasitária pela Universidade Ceuma, Docente da Universidade Ceuma.

**Wellyson da Cunha Araújo Firmo**, Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Maranhão, Docente da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão.

#### RESUMO

O cigarro eletrônico acarreta diversos malefícios ao sistema respiratório, desde patologias respiratórias às alterações nos volumes e capacidades pulmonares, devido ao acúmulo de nicotina nos receptores nicotínicos nos centros cerebrais, permitindo a liberação de hormônios responsáveis pelo estado prazeroso nos fumantes, aumentando assim o grau de dependência. Esta pesquisa teve como objetivo geral explicar as consequências para o sistema respiratório do uso frequente das substâncias do vapor utilizadas no cigarro eletrônico. A metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica, exploratória e com abordagem qualitativa. Em suma, a referida pesquisa pretendeu contribuir para enriquecer o debate sobre malefícios do cigarro eletrônico para a saúde com destaque para o sistema respiratório no intuito de desmistificar ideia de que o cigarro eletrônico é menos prejudicial ou nocivo à saúde do que o cigarro convencional. Logo, o uso de cigarros eletrônicos e de outros dispositivos que são vaporizadores tem aumentado nos últimos anos, com uma grande variabilidade nas doses liberadas de nicotina, existindo um novo desafio para a saúde pública frente a doenças pulmonares relacionadas a indivíduos que usam o CE, visto que a saúde pulmonar é uma das mais afetadas pelo uso desses cigarros, com vários efeitos adversos graves, como insuficiência cardíaca congestiva, pneumonia, dentre outros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema respiratório; Tabagismo; Vaping.



## INTRODUÇÃO

O cigarro é uma das drogas mais consumidas (devido a seu baixo custo e por ser uma droga lícita) e a forma mais comum de uso do tabaco. O tabagismo, ato de ingerir produtos que contenham tabaco, é a principal causa de óbitos por doenças crônicas não transmissíveis, podendo desenvolver quase 50 doenças fatais e incapacitantes, no entanto já é reconhecido como uma doença e não, mas como opção de estilo de vida.

Na décima revisão da classificação internacional de doenças (CID-10), o tabagismo foi considerado como dependência química à nicotina e se encontra inserido no —grupo de transtornos mentais e de comportamento decorrentes do uso de substância psicoativa, pois assim como o álcool, a cocaína e a heroína, a nicotina causa dependência química (BRASIL, 2010).

Em face do seu uso excessivo ou indiscriminado, o cigarro tem se revelado um grave problema de saúde pública, sendo uma das preocupações mundialmente patológicas, ressaltada pela imprensa e por programas sociais. Inúmeras são as causas que podem influenciar o indivíduo a fazer uso de tais substâncias, sendo o convívio com tabagistas em âmbito familiar, estímulos sociais e a mídia são registrados como prováveis responsáveis por este feito.

Vários fatores contribuem para o uso do tabaco. Para muitos ele serve como remédio com efeito farmacológico, outro fator são as propagandas e publicidades através dos meios de comunicação que também geram grande influência, e por fim o convívio com pessoas fumantes e o estresse que faz com que a busca por essa droga seja cada vez maior (LOMBARDI et al., 2011).

A compulsão por fumar cigarro desenvolve no ser humano uma predisposição para desencadear patologias elevando as taxas de morbidade e mortalidade e conseqüentemente agravações na saúde e qualidade de vida (QV). Na qual existe uma diferença na QV de fumantes e não fumantes. Os não fumantes possuem uma QV bem melhor em relação aos fumantes (CASTRO; MATSUO; NUNES, 2010). A fumaça do tabaco inalada por não fumantes é chamada de tabagismo passivo, involuntário, de



segunda mão ou poluição tabagística ambiental. Essa fumaça é a emitida pela ponta acessa do cigarro combinada com a fumaça exalada pelo fumante (BRASIL, 2014).

Convém ressaltar que há alguns anos, certos costumes não eram levados em consideração pelos profissionais de saúde, o tabagismo era visto por grande parte da população como um vício elegante. Com o avanço da ciência e das tecnologias tal visão tomou novos rumos, sabendo-se que o tabaco é uma droga que gera dependência, tornando-se fator de risco para inúmeras patologias. Dentre elas, as doenças respiratórias, são as de maior ocorrência entre os fumantes.

A doença pulmonar obstrutiva crônica e o câncer de pulmão evidenciam em razão de serem patologias que apresentam um quadro progressivo e geram incapacidade no paciente e apresentam um tempo de latência maior em relação às doenças cardiovasculares quando causadas pelo uso do cigarro. Essas patologias quando se desenvolvem nos pacientes geram uma redução na perspectiva da qualidade e da expectativa de vida.

Com o avanço tecnológico, vive-se a era do cigarro eletrônico, um dos desdobramentos do tabagismo emergente que adquiriu status semelhante ao de outrora (charmoso, elegante e glamouroso), repassando uma falsa segurança de que proporcionam menos danos à saúde, que é menos viciante e que pode ser uma alternativa a quem deseja parar de fumar, isso tudo porque misturam muitos aromas, vapores e sabores, camuflando os reais malefícios à saúde e atraindo cada vez mais adolescentes e jovens a consumirem.

Diante o exposto, são necessários alguns questionamentos como, quais as principais consequências do uso frequente de cigarro eletrônico para o sistema respiratório.

Convém ressaltar que no Brasil é proibida comercialização, importação e propaganda de todos os dispositivos eletrônicos destinados ao fumo, o que torna ainda mais desafiadora a adoção de políticas públicas de controle do tabagismo. Dessa forma, as contribuições dessa pesquisa foram importantes uma vez que se propôs a investigar os malefícios à saúde causados pelo uso dos cigarros eletrônicos, no sentido de informar ainda mais à sociedade acerca dos efeitos danosos decorrentes do uso do



cigarro eletrônico, demonstrando que seu uso provoca alterações significativas no trato respiratório, além de ser uma verdadeira porta de entrada para o tabagismo.

## **METODOLOGIA**

Para a realização do trabalho adotar-se-á como tipo de pesquisa quanto aos objetivos a pesquisa será exploratória, quanto aos procedimentos técnicos é pesquisa bibliográfica equanto a abordagem é pesquisa qualitativa.

A pesquisa exploratória como bem assegura Reis (2018, p. 21) tem o:

propósito familiarizar o pesquisador com o problema de estudo, por meio, sobretudo, da realização de um levantamento bibliográfico sobre o tema, além de outras formas de obtenção de dados sobre o mesmo, possibilitando ao pesquisador um conhecimento maior sobre o assunto, capacitando-o para construir suas hipóteses.

Por sua vez, a pesquisa bibliográfica segundo Marconi e Lakatos (2015) consiste na análise e interpretação de livros, periódicos, textos legais, documentos, manuscritos, revistas, dissertações, entre outros sobre o tema proposto. Os autores Prodanov e Freitas (2013, p. 68) salientam que na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar.

Buscou artigos a partir das bases de dados Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online(MEDLINE) e na biblioteca virtual Scientific Eletronic Library Online (SciELO). Para isso, utilizou os seguintes descritores: Tabagismo; Cigarro eletrônico.; Sistema respiratório. O período de coleta de dados deu-se de setembro de 2021 a março de 2022.

Foram incorporadas as pesquisas que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: artigos que apresentarem em seu conteúdo obrigatoriamente, abordagem sobre os efeitos e consequências à saúde do uso do cigarro eletrônico, nos idiomas inglês e/ou português, de caráter quantitativo ou qualitativo, além de revisões de literatura e que encontrem disponíveis na íntegra na internet. Por se tratar de um tema bastante debatido na atualidade, o período escolhido para a análise envolveu artigos publicados entre 2010 e 2021.



A interpretação dos resultados deu-se a partir de leituras dos artigos que versem sobre a temática proposta, estabelecendo comparações de resultados dos artigos analisados, com destaque para as congruências e as divergências observadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O cigarro eletrônico (CE), também denominado de vape, e-cigarro, e-ciggy ou e-cigarette, refere-se a um dispositivo eletrônico para fumar, ou seja, é um aparelho mecânico eletrônico movido a bateria, responsável pela aerossolização que se dá pelo aquecimento de líquidos, de uma solução chamada e-liquid ou vape juice, podendo ou não conter nicotina, além de outros compostos como propilenoglicol, glicerina vegetal, agentes aromatizantes e aditivos (CARVALHO, 2018).

O CE é uma invenção chinesa, criado por Lik Honk, no ano de 2003 e se caracteriza pela emissão de nicotina em forma de vapor, pois não há combustão. São dispositivos muito heterogêneos, com os mais variados designs, componentes e com características operacionais diferentes entre modelos (BRELAND et al., 2017).

Com isso, tem-se que o CE pode ser um sistema aberto ou fechado, aspecto esse que permite, ou não, que os usuários controlem o líquido usado, a voltagem e a resistência aplicadas ao aquecimento do líquido e as características de ventilação (OMS, 2016).

Desde seu aparecimento no mercado, os CE já apresentaram quatro gerações, sendo a última bastante popular entre seus usuários devido ao tamanho reduzido, carregamento por USB e capacidade de entregar altas concentrações de nicotina com menor irritação da garganta (BRELAND et al., 2017; SCHIER et al., 2019).

Os CE de terceira geração são bem maiores, com baterias mais potentes, que os de primeira e segunda geração, usualmente contêm dois elementos para aquecimento (serpentinhas) e permitem que o usuário possa alternar a corrente elétrica e a resistência do aparelho. Possuem diferentes tamanhos e formatos, desde o de uma chave de fenda ao formato de uma caixa similar a um smartphone. Os aparelhos de terceira geração foram desenhados para permitir modificações e substituições de componentes do aparelho de acordo com a preferência do usuário. Quanto à liberação de nicotina para o usuário, os aparelhos de segunda e terceira geração são mais eficientes do que os de



primeira geração (ROYAL COLLEGE OF HYSICIANS, 2016). Mais recentemente, os cigarros eletrônicos adquiriram uma nova apresentação de dispositivos baseados em cápsulas, que são menores e têm a forma de uma unidade USB, tendo sido foi lançado o CE digital, classificado como de quarta geração (BRANDON et al., 2015).

Na maioria dos dispositivos, o ato de soprar ativa o CE, de modo que o líquido do refil é aquecido e transformado em um aerossol visível que pode ser inalado e exalado pelo usuário. Quando esse suga o dispositivo, o fluxo de ar é detectado por um sensor eletrônico, ativa-se automaticamente um elemento que aquece o líquido no cartucho para que ele seja vaporizado. Depois da inalação, a sensor elétrico acende um LED indicador vermelho para sinalizar a ativação do dispositivo com cada sopro. Verifica-se com isso que CE não queima o tabaco, mas há a vaporização da nicotina e outros componentes antes da inalação (KNORST et al., 2014).

E quando se fala de vapor, é preciso que se compreenda que não somente vapor de água e nicotina, tendo como principais constituintes o propileno glicol e/ou glicerol, além de alguns compostos potencialmente tóxicos e cancerígenos, já que desse vapor emitido podem ser detectados compostos de carbonilo (formaldeído, acetaldeído, acroleína e o metilbenzaldeído), compostos orgânicos voláteis (tolueno, mp-xileno), nitrosaminas específicas do tabaco (NET) e metais pesados (cádmio, níquel, chumbo) (GONIEWICZ et al., 2014).

De acordo com a Agência Internacional para Pesquisa em Câncer, todas essas substâncias são classificadas como cancerígenas (JIMENEZ RUIZ, 2014). Outro fator importante é a presença de vitamina B12 na composição que pode acarretar um efeito tóxico vitamínico provocado pelo excesso de exposição (SULTAN; JESSRI; FARAH, 2018).

Quanto ao líquido, o propileno glicol e a glicerina são os solventes primários para a nicotina. A solução pode conter um ou ambos os solventes, misturados em água. Vários aditivos e aromatizantes são comumente adicionados à solução, incluindo aromas de frutas e doces, vários açúcares, álcool etílico e compostos não nicotínicos farmacologicamente ativos estabilizadores. Existem ainda variedades do líquido sem nicotina (BRANDON et al., 2015).



A escolha do líquido, o estilo das tragadas e a capacidade do dispositivo de vaporizar o líquido em temperaturas crescentes, através da modulação de sua voltagem e resistência, determinam se o uso do CE produzirá uma experiência satisfatória para o usuário, em termos de velocidade de liberação de nicotina suficiente para mimetizar as sensações do ato de fumar o cigarro convencional (OMS, 2016).

Importante mencionar que toda e qualquer forma de tabagismo, há efeitos e consequências do seu uso e o cigarro eletrônico não foge à regra, dentre os efeitos adversos agudos, tem-se: irritação da boca e garganta, tosse seca e náuseas, embora tais efeitos agudos reduzam a frequência desde que se mantenha o consumo de cigarros eletrônicos. Há evidências de que o uso de cigarro eletrônico durante 5 minutos é suficiente para levar a um aumento da resistência do fluxo pulmonar nas vias aéreas. Em asmáticos o seu efeito é mais proeminente, existindo um agravamento da função pulmonar significativo após o uso de cigarros eletrônicos, tal como acontece com os cigarros convencionais (LAPAS et al., 2016).

Depreende-se assim o quão o uso dos cigarros eletrônicos são extremamente prejudiciais, devido ao líquido desse cigarro conter diversas substâncias com potencial nocivo para o organismo humano, com efeitos que variam desde lesões térmicas relacionadas ao mau funcionamento do dispositivo até um conjunto de doenças respiratórias suspeitas (FUENTES et al., 2019). Considerando-se que a inalação é o mecanismo de exposição para o uso do CE, o aparelho respiratório também é o alvo lógico para a investigação de quaisquer efeitos potenciais de substâncias químicas presentes no e-vapor (POLOSA, 2017). Dentre elas, há os sais de nicotina podendo causar possíveis efeitos tóxicos, como envenenamento, aumentando risco de fatores adversos quando associado à inalações frequentes.

Pautado no exposto, depreende-se que há um novo desafio para a saúde pública que se trata das doenças respiratórias associadas a indivíduos que utilizam o CE, motivo pelo qual se adotou o termo EVALI (*E-cigarette and Vaping Associated Lung injury*), que aborda quadros de usuários do cigarro eletrônico com disfunções pulmonares não associadas a nenhuma outra patologia, facilitando a identificação e publicação destes casos (HILTON et al., 2020).



Com isso, a saúde pulmonar é uma das mais afetada pelo uso de cigarros eletrônicos, pois o CE aumenta a inflamação das vias respiratórias e suprime a defesa pulmonar do usuário (HIEMSTRA; BALS 2016). Dentre os efeitos adversos mais graves eu já forma constatados citam-se pneumonias, insuficiência cardíaca congestiva, queimaduras resultantes da explosão de dispositivos e engasgamentos de crianças com cartuchos de nicotina (SERIES, 2013).

## **COSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de cigarros eletrônicos, que é um sistema de liberação de nicotina, e de outros dispositivos que são vaporizadores tem aumentado nos últimos anos. Existe uma grande variabilidade nas doses liberadas de nicotina e nos constituintes dos cartuchos entre as diferentes marcas desses dispositivos.

É notável que haja um novo desafio para a saúde pública frente a doenças pulmonares relacionadas a indivíduos que usam o CE, visto que a saúde pulmonar é uma das mais afetadas pelo uso desses cigarros, com vários efeitos adversos graves, como insuficiência cardíaca congestiva, pneumonia, dentre outros.

## **REFERÊNCIAS**

BRANDON, T. H. et al. Electronic Nicotine Delivery Systems: A Policy Statement From the American Association for Cancer Research and the American Society of Clinical Oncology. **Journal of Clinical Oncology**, v. 33, n. 8, p. 952-963, 2015.

BRELAND, A. et al. Electronic cigarettes: what are they and what do they do?. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1394, n. 1, p. 5-30, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção básica. **Doenças respiratórias crônicas**. Norma Técnica, n. 25. Brasília: MS, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal Brasil. **Tabagismo**. Brasília: Ministério da saúde, 2014. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_controle\\_tabaco\\_relatorio\\_gestao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_controle_tabaco_relatorio_gestao.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2021.

CARVALHO, A. M. 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. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 64, n. 4, p. 587-589, 2018.



CASTRO, M. R. P.; MATSUO, T.; NUNES, S. O.V. Características clínicas e qualidade de vida de fumantes em um centro de referência de abordagem e tratamento do tabagismo. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 36, n. 1, p. 67-74, 2010.

FUENTES, X. F. et al. VpALI-Vaping-related Acute Lung Injury: A New Killer Around the Block. **Mayo Clin Proc**, v. 94, n. 12, p. 2534-2545, 2019.

GONIEWICZ, M. L. et al. Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes. **Tobacco Control.**, v. 23, n. 2, p. 133-139, 2014.

HILTON, R. et al. E-cigarettes and Vaping Associated Lung Injury: A Case Series and Brief Review. **The American Journal of Medical Science**, v. 359, n. 3, p. 137-139, 2020.

HIEMSTRA, P. S.; BALS, R. Basic science of electronic cigarettes: assessment in cell culture and in vivo models. **Respiratory Research**, v. 17, n. 1, p. 1-5, 2016.

JIMENEZ RUIZ, C. A. et al. El cigarrillo electrónico. Declaración oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) sobre la eficacia, seguridad y regulación de los cigarrillos electrónicos. **Archivos de Bronconeumología**, v. 50, n. 8, p. 362-367, 2014.

KNORST, M. M. et al. The electronic cigarette: the new cigarette of the 21st century?. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, p. 564-572, 2014.

LAPPAS, A. et al. Immediate Effects of e-Cigarette Smoking in Healthy and Mild Asthmatic Young Smokers. **Chest**, v. 149, n. 4, p. A590, 2016.

LOMBARDI, E. M. S. et al. O tabagismo e a mulher: Riscos, impactos e desafios. **Jornal Brasileiro Pneumologia**, v. 37, n. 1, p. 118-128, 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2015.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Tabaco**. 2016. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/en/>>. Acesso em: 13 out. 2021.

POLOSA, R. O uso do cigarro eletrônico: consequências para a saúde e aparelho respiratório. **Folha de São Paulo**, 2017. Disponível em: <<https://actbr.org.br/post/o-uso-do-cigarro-eletronico-consequencias-para-a-saude-e-aparelho-respiratorio/17037/>>. Acesso em: 10 out. 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**-2. ed.-Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REIS, C. R. N. **Metodologia da pesquisa em educação**. Livro eletrônico. São Luís: UEMAnet, 2018.



RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS. Nicotine without smoke Tobacco harm reduction. **A report by the Tobacco Advisory Group of the Royal College of Physicians**. London, 28 de abril de 2016. Disponível em: <<http://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/nicotinewithout-smoke-tobacco-harm-reduction-0>>. Acesso em: 14 out. 2021.

SCHIER, J. G. et al. Severe Pulmonary Disease Associated with Electronic-Cigarette-Product Use – Interim Guidance. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 68, n. 36, p. 787-790, 2019.

SERIES, R. Electronic cigarettes – an overview. **Tob Prev Tob Control**, v. 19, p. 1-39, 2013.

SULTAN, A. S.; JESSRI, M.; FARAH, C. S. Electronic nicotine delivery systems: Oral health implications and oral cancer risk. **Journal of Oral Pathology & Medicine**, v. 50, n. 3, p. 316-322, 2018.