

Efeitos do cigarro eletrônico na saúde

Effects of electronic cigarettes on health

LUAN FERREIRA CAIXETA

Discente do curso de Medicina - UNIPAM

E-mail: luancaixeta@unipam.edu.br

JULIANA RIBEIRO GOUVEIA REIS

Professora orientadora - UNIPAM

E-mail: julianargr@unipam.edu.br

Resumo: Os cigarros eletrônicos conquistaram bastante espaço, principalmente entre o público jovem, pois se apresentam com visual moderno e atrativo, com oferta de sabores que, ao contrário dos cigarros tradicionais, são agradáveis ao usuário. No entanto, apesar das propagandas que, muitas vezes, podem apresentar o produto como inócuo, já há evidências de que esses produtos são maléficos à saúde, inclusive por mais de um mecanismo de agressão. O uso dos cigarros eletrônicos é associado ao desenvolvimento de Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Produtos de Cigarro Eletrônico ou Vaping (EVALI), uma doença cujos achados consistem em pneumonite fibrinosa aguda, dano alveolar difuso e pneumonia em organização.

Palavras-chave: Cigarro eletrônico. Saúde. Lesão pulmonar.

Abstract: Electronic cigarettes reached a lot of space, mainly among the young public, as they present themselves with a modern and attractive look, offering flavors that, unlike traditional cigarettes, are pleasant to the user. However, despite the advertisements that can often present the product as innocuous, there is already evidence that these products are harmful to health, including through more than one mechanism of aggression. E-cigarette use is associated with the development of Electronic Cigarette Use Associated Lung Injury or Vaping (EVALI), a disease whose findings consist of: acute fibrinous pneumonitis, diffuse alveolar damage, and organizing pneumonia.

Keywords: E-Cigarettes. Health. Lung Disease.

1 INTRODUÇÃO

O cigarro eletrônico, também conhecido como pod, e-cig, Electronic Nicotine Delivery Systems (Ends) ou Dispositivo Eletrônico de Fumar (DEF), é um dispositivo capaz de gerar vapor a partir de essências (e-liquid/juices) que são misturas de compostos orgânicos, flavorizantes e nicotina e, que podem ser inaladas, simulando o ato de fumar um cigarro tradicional. Existem vários modelos que variam em formato, cores e apresentação, mas seguem uma mesma composição: contendo uma bateria que corresponde à maior parte do dispositivo e é acoplada a um atomizador formado por um tanque, no qual se deposita a essência, e uma resistência (coil) envolta de algodão que aquecerá, vaporizando a essência. O bocal presente nos cigarros eletrônicos permite

que o usuário aspire aquele e-liquid que foi vaporizado, resultando no consumo de nicotina pelas vias aéreas e pulmonar (VARGAS *et al.*, 2019).

A princípio, o farmacêutico chinês Hon Lik desenvolveu o cigarro eletrônico para ser utilizado como uma ferramenta que auxiliasse na cessação do tabagismo (BARRETO, 2018). No entanto, o fato de os e-liquid apresentarem sabores agradáveis, variando do adocicado ao mentol, favoreceu o consumo desse produto entre indivíduos jovens, pois retomava o hábito de fumar como algo bonito e descolado e ainda desprezado do odor forte do cigarro tradicional. Nessa perspectiva, identificando seu novo público, a indústria do tabaco direcionou sua mercadoria para os jovens que podem iniciar o vício ainda em idade escolar, apresentando dispositivos que evoluíram a cada geração, adquirindo aspecto moderno e atraente para esse público, sem falar dos sabores de e-liquid disponibilizados, como Coca-Cola e sobremesa, que são atraentes a essa classe (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Em vários países, houve dificuldades para lidar com aspectos legislativos que contemplassem a emergente questão dos cigarros eletrônicos, uma vez que não existiam leis vigentes específicas que pudessem ser aplicadas a esses dispositivos. O Brasil, todavia, não se inclui nesses países, já que foi um dos primeiros a criar uma resolução própria para regulação dos e-cigs em seu território. Isso aconteceu quando a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), em 2009, publicou a Resolução RDC 49/2009, proibindo a comercialização e a propaganda de qualquer Dispositivo Eletrônico para Fumar (DEF), contendo ou não nicotina, em todo o território nacional até que estudos científicos e avaliações toxicológicas e clínicas fossem realizados, com objetivo de comprovar sua suposta efetividade para o tratamento do tabagismo. Como os estudos sobre tais aspectos ainda são inconsistentes, a comercialização e a propaganda desses dispositivos seguem proibidas (DA SILVA; MOREIRA, 2019b).

Em análise concreta da realidade, a Anvisa parece ter atrasado a emergência dos cigarros eletrônicos em larga escala no território brasileiro, mas não parou, de fato, a chegada desses dispositivos, pois, distante do que é previsto em lei, os e-cigs são comercializados em sites na internet e possuem considerável adesão pelo público jovem. Ademais, plataformas nas quais a fiscalização não acontece, como *Youtube* e *Instagram*, permitiram a promoção dos cigarros eletrônicos por pessoas influentes no âmbito digital, sem considerar os próprios sites de venda que, por meio de um discurso pseudocientífico, incentivam o uso dos DEFs (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Além disso, outro motivo pelo qual os cigarros eletrônicos foram tão bem aceitos é o fato de que, no Brasil e no mundo, a maioria dos fumantes acredita que esses dispositivos são menos nocivos à saúde do que os cigarros tradicionais (CAVALCANTE *et al.*, 2017). Todavia, antes de se afirmar isso, deve-se considerar que o cigarro comum é altamente lesivo e seu uso implica inalação de mais de 4.000 substâncias tóxicas que variam desde a nicotina ao monóxido de carbono. Logo, é relativamente possível que os cigarros eletrônicos, de fato, sejam menos nocivos, mas isso não significa que eles sejam inócuos ou que seu uso deva ser incentivado (DA SILVA; MOREIRA, 2019a).

Diante do exposto, este estudo tem como objetivos discutir os efeitos do cigarro eletrônico na saúde e identificar as complicações fisiopatológicas provenientes dos DEFs já descritas em literatura.

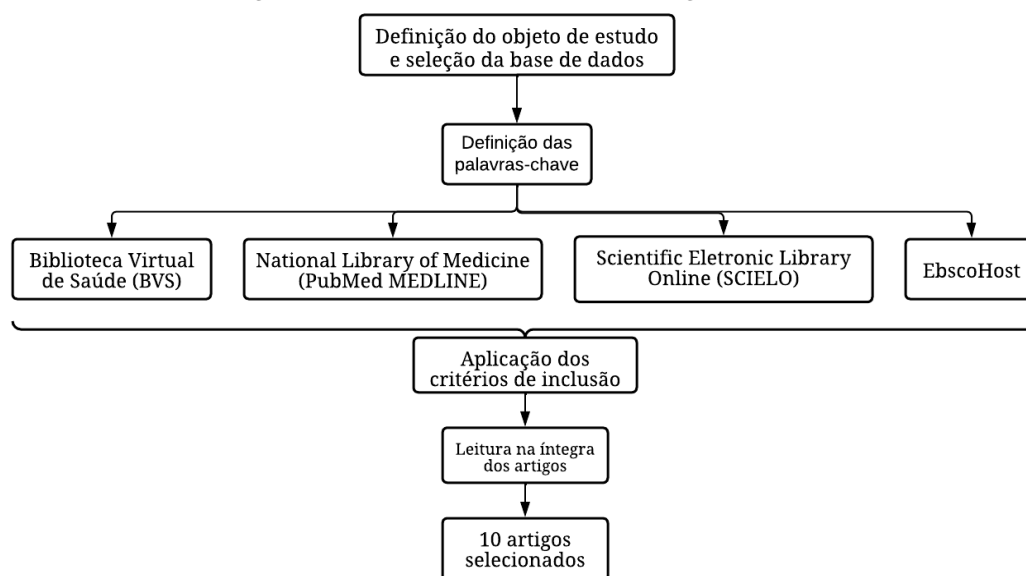
2 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura sobre os efeitos do cigarro eletrônico. Para elaboração da questão de pesquisa da revisão integrativa, utilizou-se a estratégia PICO (Acrônimo para *Patient, Intervention, Comparison e Outcome*). Assim, a questão de pesquisa delimitada foi “Quais as consequências do uso de cigarros eletrônicos para a saúde de seus usuários em geral”? Nela, temos: P = pessoas que já fizeram uso contínuo ou pontual de cigarros eletrônicos; I = uso de cigarro eletrônico; C = comparação com o cigarro tradicional; O = possível impacto desse dispositivo na saúde dos usuários.

A partir do estabelecimento das palavras-chave da pesquisa, foi realizado o cruzamento dos descritores “cigarro eletrônico”; “Dispositivos Eletrônicos de Fumar (DEFs)”; “fisiopatologia” e “complicações” nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), EbscoHost.

A busca foi realizada no mês de dezembro de 2021. Foram considerados estudos publicados no período compreendido entre 2016 e 2020. A estratégia de seleção dos artigos seguiu as seguintes etapas: busca nas bases de dados selecionadas; leitura dos títulos de todos os artigos encontrados e exclusão daqueles que não abordavam o assunto; leitura crítica dos resumos dos artigos e leitura na íntegra dos artigos selecionados nas etapas anteriores. Tais etapas foram esquematizadas no fluxograma abaixo (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma de busca e seleção dos artigos utilizados no estudo



Fonte: elaborada pelos autores, 2021.

Foram selecionados 17 artigos, dos quais foram lidos os títulos e resumos publicados. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, sendo excluídos aqueles estudos que não obedeceram aos critérios de inclusão

supracitados. Após leitura criteriosa das publicações, 7 artigos não foram utilizados devido aos critérios de exclusão. Dessa forma, 10 artigos foram selecionados para a análise final e construção da revisão bibliográfica. Tais artigos encontram-se resumidos no quadro a seguir (Quadro 1).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito na metodologia, foram selecionados, ao final, 10 artigos para realização da revisão integrativa de literatura que estão elucidados, por meio de título, autor e achados principais, no Quadro 1.

Quadro 1: Artigos selecionados

Estudo	Título	Achados principais
(DA SILVA; MOREIRA, 2019b)	<i>A proibição dos cigarros eletrônicos no Brasil: sucesso ou fracasso?</i>	A proibição da propaganda e do comércio dos cigarros eletrônicos, no Brasil, se deu em razão da falta de evidências desse dispositivo como algo menos lesivo que o cigarro tradicional. Nesse viés, ainda se considera que usar os cigarros à combustão como parâmetro é inadequado, visto que eles apresentam substâncias de toxicidade elevada e, portanto, é relativamente fácil algo ser menos tóxico do que eles. Ou seja, apesar dos e-cigs sugerirem uma menor toxicidade, não poderiam ser considerados inócuos.
(DA SILVA; MOREIRA, 2019a)	<i>Por que os cigarros eletrônicos são uma ameaça à saúde pública?</i>	Os cigarros eletrônicos apresentam um visual moderno e atrativo, utilizando recursos visuais para ganhar engajamento entre pessoas mais jovens. Além disso, outro elemento que é bem visto pelos usuários é a variedade de sabores que variam desde o adocicado ao mentol, contrastando com a fumaça, muitas vezes desagradável, do cigarro tradicional. Isso aumenta a adesão desses produtos entre o público jovem que, após 1 ano em uso de cigarros eletrônicos, apresentam 4 vezes mais chance de iniciar o uso de cigarros tradicionais e de maconha.
(CAVALCANTE <i>et al.</i> , 2017)	<i>Conhecimento e uso de cigarros eletrônicos e percepção de risco no Brasil: resultados de um país com requisitos regulatórios rígidos</i>	Ainda não há consenso sobre os reais efeitos do cigarro eletrônico na saúde de seus usuários; isso fez com que a Agência Nacional de Saúde, desde 2009, adotasse uma postura preventiva, impedindo a comercialização, a propaganda e a importação dos cigarros eletrônicos. Entretanto, no senso comum, as pessoas que conhecem esses dispositivos acreditam, de

		forma equivocada, que eles são menos perigosos do que os cigarros tradicionais.
(BARRETO, 2018)	<i>Tabagismo, cigarros eletrônicos e redução de danos: uma revisão narrativa</i>	O uso dos cigarros eletrônicos, na redução de danos, para auxiliar indivíduos que desejam cessar o tabagismo se mostrou válido, visto que, comparados aos cigarros tradicionais, os eletrônicos podem ser menos prejudiciais à saúde e apresentam eficácia igual ou superior às terapias de reposição de nicotina. Além disso, a proibição não significa, necessariamente, que não haverá comércio e uso desses dispositivos, visto que o acesso a esses itens pode se dar por meios ilícitos. Isso comprometeria, inclusive, a “qualidade” dos produtos, pois a produção e a manipulação seriam isentas de fiscalização, tal qual acontece com as substâncias narcóticas. Por outro lado, há receio de que a “liberação” para o uso em redução de danos favoreça seu consumo entre populações mais vulneráveis, como crianças e adolescentes, induzindo à iniciação do tabagismo.
(ALMEIDA <i>et al.</i> , 2017)	<i>Névoas, vapores e outras volatilidades ilusórias dos cigarros eletrônicos</i>	O tabagismo, nas últimas décadas, entrou em declínio pela mobilização global de instituições relacionadas à promoção de saúde no combate a esse mau hábito. No entanto, a emergência dos cigarros eletrônicos pode comprometer o esforço realizado para que o estigma do cigarro fosse de um produto não essencial e nocivo à vida humana. Essa ameaça vem, essencialmente, das propagandas dos dispositivos eletrônicos, as quais usam um discurso pseudocientífico e moderno, para tentar convencer seu público de que os “e-cigs” são limpos, modernos, saudáveis, glamorosos e aceitáveis.
(VARGAS <i>et al.</i> , 2019)	<i>Riscos do uso alternativo do cigarro eletrônico uma revisão narrativa</i>	A Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Produtos de Cigarro Eletrônico ou Vaping (EVALI) é uma doença respiratória aguda que possui achados patológicos típicos: pneumonite fibrinosa aguda, dano alveolar difuso e pneumonia em organização. Diante desse espectro de apresentações, depreende-se que exista mais de um mecanismo de lesão envolvido na fisiopatologia do uso de cigarros eletrônicos, que são o principal fator de risco, mas ainda não se tem conhecimento

		de quais componentes são de maior agressividade ao usuário.
(CHUN <i>et al.</i> , 2017)	<i>Pulmonary toxicity of e-cigarettes</i>	A exposição aos cigarros eletrônicos pode causar problemas em diferentes esferas do sistema respiratório. Na fisiologia do fluxo do ar, tende a existir um aumento da resistência à passagem do ar, intensificando o esforço respiratório. Paralelamente, nos alvéolos, há deposição de partículas tóxicas e aumento dos níveis de necrose e citotoxicidade. Além disso, verificou-se um enfraquecimento da resposta imune do hospedeiro contra patógenos.
(URRUTIA-PEREIRA; SOLÉ, 2018)	<i>Cigarros eletrônicos: esses ilustres desconhecidos</i>	Os líquidos que são vaporizados possuem aditivos e solventes que, quando aquecidos, podem formar compostos cancerígenos. Nesse viés, ao examinarem a urina de adolescentes usuários de DEFs, foram identificados cinco compostos orgânicos voláteis em níveis consideráveis: acrilonitrila, acroleína, óxido de propileno, acrilamida e crotonaldeído, sendo quatro deles cancerígenos. Como a maioria dos usuários de cigarros eletrônicos são jovens, deve-se ter em mente que a exposição, nessa fase da vida, tende a apresentar repercussões na vida adulta.
(LERNER <i>et al.</i> , 2015)	<i>Vapors Produced by Electronic Cigarettes and E-Juices with Flavorings Induce Toxicity, Oxidative Stress, and Inflammatory Response in Lung Epithelial Cells and in Mouse Lung</i>	O uso de cigarros eletrônicos é associado à deposição de pequenas partículas de materiais tóxicos (ex.: alumínio, cobre, zinco, magnésio, manganês), isso parece irritar os alvéolos de um modo que há promoção de estresse oxidativo e de inflamação. Além disso, identificou-se aumento da secreção das interleucinas 8 e 6 em células do endotélio pulmonar que eram diretamente expostas ao vapor dos cigarros eletrônicos.
(AUGUSTO <i>et al.</i> , 2018)	<i>Dispositivos eletrônicos de liberação de nicotina (cigarros eletrônicos e similares): "Lobos em pele de cordeiro?"</i>	Observou-se que, durante os anos de 2011 a 2015, o consumo de cigarros eletrônicos entre estudantes do Ensino Médio cresceu 900 por cento, adquirindo maior adesão do que os cigarros tradicionais nessa faixa etária. Entre adultos e adolescentes jovens usuários de DEFs, nota-se: dependência, redução dos reflexos, déficits de atenção, dificuldade de raciocínio e transtornos de humor.

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa, 2021.

Dos países do mundo, o Brasil foi um dos pioneiros a proibir os Dispositivos Eletrônicos de Fumar (DEFs) em seu território. Essa decisão se baseou no princípio da precaução, já que inexistiam dados científicos com evidência que comprovasse sua não maleficência. Assim, por meio da Resolução de Diretoria Colegiada da Anvisa: RDC nº 46, de 28 de agosto de 2009, ficou vetada a comercialização e a propaganda de cigarros eletrônicos, contendo ou não nicotina, em todo território nacional até que, por meio de estudos e avaliações toxicológicas, seus efeitos e riscos à saúde fossem esclarecidos. Essa ação não foi bem aceita, especialmente por grupos de usuários desses produtos que acusam a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) de proibir um produto que seria benéfico no auxílio à cessação do tabagismo, além de ser mais seguro ou, melhor dizendo, menos nocivo do que os cigarros tradicionais (CAVALCANTE *et al.*, 2017).

Entretanto, mesmo após a proibição da comercialização, os cigarros eletrônicos não deixaram de circular no Brasil. O visual moderno e os sabores agradáveis foram eficazes para garantir o engajamento do produto entre o público jovem, com destaque para as mídias sociais, o principal meio de comércio e de propaganda dos “e-cigs”. Em fase de consolidação, muito se discute sobre o cigarro eletrônico ser uma “porta de entrada” para o uso de cigarros tradicionais e até de outras drogas, como maconha. Identificou-se que, após 1 ano em uso desses dispositivos, indivíduos jovens apresentavam 4 vezes mais chance de começarem a fumar cigarros à combustão, comparado àqueles que não fazem uso de nenhum dispositivo eletrônico de fumar (DA SILVA; MOREIRA, 2019a).

De um modo amplo, a literatura ainda requer estudos fundamentados em mais evidências para descrever o meio pelo qual os cigarros eletrônicos causam danos aos seus usuários. Entretanto, isso não significa que já não existem condições patológicas associadas ao uso desses dispositivos, muito menos que os DEFs tratam de substâncias inócuas à saúde. A partir desse panorama, deve-se compreender que, ao contrário dos cigarros tradicionais que possuíam uma fórmula “padronizada” de produção, os eletrônicos apresentam uma gama de diferentes sabores que possuem diferentes aditivos. Assim, deve-se ter em mente que os constituintes do líquido que é vaporizado estão diretamente relacionados, com a irritação das vias aéreas, bem como com a formação de substâncias cancerígenas. Ou seja, uma “essência”, como são chamados os líquidos vaporizados, pode ser mais ou menos nociva de acordo com os aditivos que são utilizados em sua produção (CHUN *et al.*, 2017).

O fato de os mecanismos fisiopatológicos ainda não serem tão bem descritos não impediu que se instaurasse a Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Produtos de Cigarro Eletrônico ou Vaping (EVALI), um termo que abrange uma série de achados que podem ser encontrados em pacientes que fazem uso de cigarros eletrônicos. Dentre os achados presentes, deve-se destacar: pneumonite fibrinosa aguda, dano alveolar difuso e pneumonia em organização. Assim, analisando a gama de achados associados ao uso de cigarro eletrônico, compreende-se que, possivelmente, exista mais de um mecanismo de dano envolvido no uso dos “e-cigs”, isso evidencia a necessidade de mais estudos para compreender o quão lesivo pode ser o efeito desses dispositivos a curto, médio e longo prazo (VARGAS *et al.*, 2019).

Para além dos problemas citados em relação à troca gasosa, é possível observar que usuários de cigarros eletrônicos tendem a apresentar maior esforço respiratório,

visto que há um aumento da resistência à passagem do ar pela árvore brônquica nesses indivíduos. Outro ponto importante é a resposta inflamatória que se desenvolve no parênquima pulmonar; a interação das substâncias tóxicas, juntamente com a deposição de partículas estranhas, pode promover citotoxicidade. Todavia, essa indução de uma resposta inflamatória maléfica ao indivíduo não é eficaz em combater patógenos, ou seja, esses indivíduos que fazem uso crônico de cigarros eletrônicos estão mais suscetíveis a desenvolverem doenças infecciosas do sistema respiratório, pois apresentam uma defesa imune menos eficiente nesse sistema (URRUTIA-PEREIRA; SOLÉ, 2018).

Outro mecanismo que causa dano ao sistema respiratório é a deposição de pequenas partículas de metais tóxicos, como alumínio, cobre, zinco, magnésio e manganês, nos alvéolos pulmonares. A liberação desses resíduos resulta do aquecimento e resfriamento da “coil”; o metal responsável por aquecer e transmitir seu calor ao algodão embebido de “e-liquid” tende a se oxidar às suscetíveis mudanças de temperatura. Nesse contexto, ao atingirem o parênquima pulmonar, esses metais promovem estresse oxidativo e inflamações que podem comprometer a função renal plena do paciente (LERNER *et al.*, 2015).

4 CONCLUSÃO

O advento dos cigarros eletrônicos promove uma reconstrução do hábito de fumar, com um visual mais moderno e sem o característico mau cheiro dos cigarros tradicionais. Entretanto, deve-se destacar que, apesar da drástica mudança estética, esses dispositivos não são inócuos e seu uso implica danos à saúde por mais de um mecanismo, podendo comprometer a função respiratória do indivíduo, bem como predispor a infecções. Assim, mostram-se necessários estudos que consigam acompanhar, a longo prazo, os efeitos dos cigarros eletrônicos na saúde, padronizando variáveis como os “e-liquid” utilizados e a temperatura de aquecimento, a fim de obter dados mais precisos sobre a fisiopatologia por trás da Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Produtos de Cigarro Eletrônico ou Vaping.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. de *et al.* Névoas, vapores e outras volatilidades ilusórias dos cigarros eletrônicos. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 33, p. S125-S137, 2017. DOI: 10.1590/0102-311X00139615.
- BARRETO, I. F. Tabagismo, cigarros eletrônicos e redução de danos: uma revisão narrativa / Smoking, electronic cigarettes and harm reduction: a narrative review. **Revista Ciências Em Saúde**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 18-23, 2018. DOI: 10.21876/rcsfmit.v8i1.742.
- CAVALCANTE, T. M. *et al.* Conhecimento e uso de cigarros eletrônicos e percepção de risco no Brasil: resultados de um país com requisitos regulatórios rígidos. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 33, p. 1-11, 2017. DOI: 10.1590/0102-311X00074416.

CHUN, L. F. *et al.* Pulmonary toxicity of e-cigarettes. **American Journal of Physiology - Lung Cellular and Molecular Physiology**, [S. l.], v. 313, n. 2, p. L193-L206, 2017. DOI: 10.1152/ajplung.00071.2017.

DA SILVA, A. L. O.; MOREIRA, J. C. Why electronic cigarettes are a public health threat? **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 35, n. 6, 2019a. DOI: 10.1590/0102-311X00246818.

DA SILVA, A. L. O.; MOREIRA, J. C. The ban of eletronic cigarettes in brazil: success or failure?. **Ciência e Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 24, n. 8, p. 3013-3024, 2019b. DOI: 10.1590/1413-81232018248.24282017.

LERNER, C. A. *et al.* Vapors produced by electronic cigarettes and E-juices with flavorings induce toxicity, oxidative stress, and inflammatory response in lung epithelial cells and in mouse lung. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1-26, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0116732.

AUGUSTO, C. *et al.* Dispositivos eletrônicos de entrega de nicotina (cigarros eletrônicos e similares): “Lobos em pele de cordeiro?”. **Sociedade Brasileira de Pediatria**, [S. l.], p. 1-8, 2018 (Departamentos Científicos de Pneumologia).

URRUTIA-PEREIRA, M.; SOLÉ, D. Cigarros eletrônicos: esses ilustres desconhecidos. **Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 309-314, 2018. DOI: 10.5935/2526-5393.20180038.

VARGAS, L. S. *et al.* Riscos do uso alternativo do cigarro eletrônico: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, [S. l.], v. 30, p. 1-6, 2019.