

## DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS DE FUMAR: ALTERAÇÕES CAUSADAS NA CAVIDADE ORAL

ELECTRONIC SMOKING DEVICES: CHANGES CAUSED IN THE ORAL CAVITY

DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PARA FUMAR: CAMBIOS PROVOCADOS EN LA CAVIDAD BUCAL

Francisca Karina Pereira Nolêto<sup>1</sup>  
Kamilla Monalisa Cardoso de Melo<sup>2</sup>  
Nicolle da Silva Lima<sup>3</sup>  
Natacha Kalu dos Santos Bernardes Gonçalves<sup>4</sup>

**RESUMO:** O presente artigo tem como desígnio abordar doenças associadas ao uso contínuo de dispositivos eletrônicos de fumar (DEF) na cavidade oral. Sucedeu-se uma pesquisa sistemática fazendo uso das bases de dados PubMed, Scielo e BVS. Foram eleitos vinte e quatro artigos científicos em língua portuguesa e inglesa, com período de publicação compreendendo os anos de 2017 a 2022, empregando os descritores: “dispositivos de fumar” “Cigarro eletrônico” e “nicotina”. Conclui-se que os cigarros eletrônicos (CE) afetam diversos campos do corpo humano, ocasionando patologias que agridem diretamente os sistemas respiratório, cardiovascular e gastrointestinal. Seu uso crônico está associado ao envenenamento agudo por nicotina e perturbação da saúde oral, ocasionando desregulação na microbiota, aparecimento de doenças oportunistas, lesões da cavidade oral, retardo na cicatrização e destruição das estruturas que compõem o periodonto de proteção. Torna-se necessário a pontuação das patologias correlacionadas a prática habitual dos DEF, para que sirva de alerta a população, profissionais da odontologia e comunidade científica.

643

**Palavras-chave:** Dispositivos de fumar. Cigarro eletrônico. Nicotina.

**ABSTRACT:** The present article aims to address diseases associated with the continuous use of electronic smoking devices (DEF) in the oral cavity. A systematic research was carried out using the PubMed, Scielo and BVS databases. Twenty-four scientific articles were chosen in Portuguese and English, with a publication period comprising the years 2017 to 2022, using the descriptors: "smoking devices" "Electronic cigarette" and "nicotine". It is concluded that the electronic cigarettes (CE) affect several fields of the human body, causing pathologies that directly harm the respiratory, cardiovascular and gastrointestinal systems. Its chronic use is associated with acute nicotine poisoning and oral health disturbance, causing dysregulation in the microbiota, appearance of opportunistic diseases, lesions of the oral cavity, delayed healing and destruction of the structures that make up the protection periodontum. It is necessary to score the pathologies correlated with the usual practice of DEF, in so as to serve as a warning to the population, dentistry professionals and the scientific community.

**Keywords:** Smoking devices. Electronic cigarette. Nicotine.

<sup>1</sup>Graduanda em Odontologia – Faculdade de Ensino Superior de Floriano. E-mail: karinanolletto@gmail.com.

<sup>2</sup>Graduanda em Odontologia – Faculdade de Ensino Superior de Floriano. E-mail: kamillacardoso108@gmail.com.

<sup>3</sup>Graduanda em Odontologia – Faculdade de Ensino Superior de Floriano. E-mail: nicolleslima@outlook.com.

<sup>4</sup>Professora Mestre em Endodontia e Orientadora – Faculdade de Ensino Superior de Floriano. E-mail: natachakalu@hotmail.com.

**RESUMEN:** El presente artículo tiene como objetivo abordar las enfermedades asociadas con el uso continuo de dispositivos electrónicos para fumar (DEF) en la cavidad oral. Se realizó una investigación sistemática utilizando las bases de datos PubMed, Scielo y BVS. Veinticuatro artículos científicos fueron elegidos en portugués e inglés, con un período de publicación que comprende los años 2017 a 2022, utilizando los descriptores: "dispositivos para fumar", "cigarrillo electrónico" y "nicotina". Se concluye que las electronic cigarettes (CE) afectan a varios campos del cuerpo humano, provocando patologías que dañan directamente los sistemas respiratorio, cardiovascular y gastrointestinal. Su uso crónico se asocia con intoxicación aguda por nicotina y alteración de la salud bucal, provocando desregulación en la microbiota, aparición de enfermedades oportunistas, lesiones de la cavidad bucal, retraso en la cicatrización y destrucción de las estructuras que componen el periodo de protección. Es necesario puntuar las patologías correlacionadas con la práctica habitual de DEF, para que sirvan de advertencia a la población, a los profesionales de la odontología y a la comunidad científica.

**Palabras clave:** Dispositivos para fumar. Cigarrillo electrónico. Nicotina.

## INTRODUÇÃO

O principal fator etiológico do câncer oral e pulmonar, vem preocupando as autoridades sanitárias no mundo todo, o tabagismo está associado a morte de pelo menos oito milhões de pessoas anualmente, dados que tornam o uso crônico de cigarros tradicionais (CT) um problema de saúde pública (CORREIA, 2022). As alterações bucais associadas ao fumo não se restringem como fatores etiológicos apenas as substâncias químicas e irritantes encontradas em sua composição, estão correlacionadas também a alterações de pH, temperatura intraoral e resposta imune do indivíduo, podendo causar uma alteração de microbiota, favorecendo um perfil mais patogênico do meio (PESCE, 2022).

Parar de fumar torna-se um desafio para o fumante de longa data, pois a nicotina desenvolve um papel de dependência, fazendo com que seja cada vez mais procurada. Com a promessa de reduzir o consumo dos CT, uma inovação tecnológica que se apresenta ao mercado de consumidores de nicotina em meados do início do século XXI no continente Asiático, vem despertando a curiosidade entre os jovens fumantes e não fumantes nas últimas duas décadas (BERTONI, 2021).

Os dispositivos eletrônicos de fumar (DEF), conhecidos popularmente como cigarros eletrônicos (CE), vaping, pod, Juul, cigarretes, canetas ou pen drive, são extremamente modernos, possuem diversas formas de apresentações, tamanhos e cores, podendo oferecer uma gama de até 8 mil sabores, características que atraem jovens no mundo todo (LUIZ, 2019).

O uso desenfreado dos DEF e a falta de informação da população sobre os malefícios causados pelos mesmos, contribuem entre si para uma alarmante alta nas doenças correlacionadas ao uso da nicotina (CORREIA, 2022).

Apesar dos CE apresentarem menos danos prejudiciais à saúde, eles não fornecem apenas vapor e água aromatizada, podem conter ou não nicotina em valores variáveis e possuem através de seu aerossol produtos tóxicos em sua composição, como propilenoglicol, glicerina vegetal, por vezes derivados da cannabis, chumbo, agentes carcinogênicos e citotóxicos, que muitas vezes não são divulgados pelos fabricantes (MESQUITA, 2016).

Os CE afetam diversos campos do corpo humano, ocasionando patologias que agridem diretamente os sistemas respiratório, cardiovascular e gastrointestinal estando seu uso crônico associado ao envenenamento agudo por nicotina e perturbação da saúde oral, ocasionando desregulação na microbiota, aparecimento de doenças oportunistas como a candidíase hiperplásica, estomatite nicotínica, língua negra pilosa, agravamento de lesões na cavidade oral, retardo na cicatrização e destruição das estruturas que compõe o periodonto de proteção (LIMA MENEZES, 2021).

Um estudo publicado em 2019, pelo *International Journal of Molecular Sciences*, fez uma análise da desregulação de genes biologicamente significativos. O estudo fez um comparativo da discrepância de genes e vias moleculares associados ao epitélio oral, em pacientes fumantes, não fumantes e usuários de CE, onde os resultados concluíram que usuários de cigarros tradicionais possuem três vezes mais alterações genéticas em relação aos usuários de vaping, o que torna os CE menos nocivos quando correlacionados ao câncer bucal, porém não estão isentos dessa patologia (TOMMASI, 2019).

O objetivo do presente trabalho é associar o aparecimento de patologias da cavidade oral ao uso dos cigarros eletrônicos.

## MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura acerca das alterações na cavidade oral resultante do uso de dispositivos eletrônicos de fumar.

A pesquisa é embasada em artigos científicos, que compreendem os anos entre 2017 e 2022 com uso dos descritores em ciências da saúde (DeCS): “dispositivos de fumar” “Cigarro eletrônico” e “nicotina”. Foram agregados artigos publicados em periódicos e que demonstrassem alterações na cavidade oral em decorrência do uso de cigarros eletrônicos, e desprezados artigos que não fizessem essa correlação e que não atendessem o intervalo de tempo proposto. Para o levantamento de dados foram selecionados 24 artigos pertinentes ao objetivo do presente estudo nas bases de dado BVS (Biblioteca virtual em saúde, PubMed e Scielo). Partindo desses princípios, sucedeu-se a pesquisa detalhada extraindo informações relevantes

apresentando as alterações orais promovidas pela intervenção dos dispositivos eletrônicos de fumar.

## DISCUSSÃO

Fumar é uma prática que vem dos nossos antecedentes sendo utilizado em sua forma pura, mascando ou inalando os produtos expelidos por ele. Tendo como principais consumidores o público masculino, o ato de fumar tornou-se um símbolo de poder, modernidade, até mesmo terapêutico, sendo comum no dia a dia das pessoas e com a popularização do fumo a indústria tabagista investiu na modernização e comercialização de seus produtos, tornando-os atrativos e de fácil acesso, aumentando sua lucratividade e conseqüentemente o consumo da população, e logo o aparecimento dos problemas sistêmicos associados ao uso desenfreado do tabaco (CARDOSO, 2021).

O uso da nicotina na composição dos cigarros tradicionais exacerbou o aumento de doenças e complicações, tornando-se um problema de saúde pública e que ocasionou a intervenção e regulamentação das vendas e propagandas de cigarros tradicionais fazendo com que a indústria tabagista investisse novamente em modernização e marketing (CARDOSO, 2021).

O upgrade que as fábricas deram ao tabaco deixando-o atrativo para alcance dos jovens fizeram com que CE fosse popularizado e naturalizado por apresentarem chamativo, distinguindo-se do cigarro convencional, por conter uma diversidade em aromas e formas, o que contribui consideravelmente na visão errônea de que os cigarros eletrônicos são menos nocivos à saúde (BARRADAS, 2022).

Os DEF são dispositivos de tamanhos e tecnologias variáveis, porém sua estrutura física é composta por três partes: um cartucho, onde é armazenado sua essência e outras substâncias, uma bateria que pode ser recarregável ou não, e um vaporizador, desde a sua entrada no mercado até os dias de hoje, a evolução dos CE é consideravelmente significativa, tendo como objetivo ampliar a sua procura dentro de uma geração totalmente voltada para tecnologia (URRUTIA-PEREIRA, 2018).

Devido sua estruturação mecânica por meio de baterias, vaporizadores e cartuchos, esse dispositivo imita o ato de sucção da fumaça dos cigarros convencionais proporcionando um spray de nicotina e outras substâncias nocivas aos órgãos internos, mais precisamente o pulmão (URRUTIA-PEREIRA, 2018).

Durante a vaporização desses dispositivos é gerada uma onda de calor que pode causar uma inflamação resultando em estomatite nicotínica, trata-se de uma alteração reversível apresentando um aspecto acinzentado causada pelo consumo de nicotina e o calor do fumo, apesar de sua benignidade a mesma predispõe o usuário ao câncer de boca, ainda no que diz respeito ao aquecimento desses dispositivos, os mesmos podem causar irritações eritematosas na região do palato e são capazes de explodir causando queimaduras na face e na mucosa oral dos seus consumidores (TORRES, 2021).

Sua venda no Brasil passou a ser ilegal a partir do ano de 2009, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que caracterizou os cigarros eletrônicos como nocivos à saúde. Porém, o comércio ilegal de DEF vem crescendo de forma abrupta, tanto na internet como em tabacarias. Um estudo de nível nacional publicado em 2015, mostrou a prevalência do consumo de CE de 0,43%, ou seja, 650 mil pessoas, com idades entre 12 e 65 anos, continuam fazendo o uso desses dispositivos (CAVALCANTE, 2017).

Em torno de 22,7% da população mundial, acima de 15 anos, faz o uso frequentemente desses cigarros. No Brasil, a taxa de fumantes com 18 anos ou mais é de 9,5%. O cigarro eletrônico foi introduzido no mercado como uma possível terapêutica na cessação do tabagismo, porém desenvolveu uma função totalmente contrária, sendo consumido de forma crescente por jovens que não tinham experiência com o fumo e servindo de porta de entrada para o uso de cigarros tradicionais ou até mesmo de drogas ilícitas (SILVA, 2021).

Essa novidade tecnológica chama atenção de muitos jovens, porém a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), proíbe a importação desse produto no Brasil por falta de comprovação sobre a segurança desse dispositivo (BERTONI, 2021).

O ato de consumir nicotina é fator de predisposição para uma série de doenças, a promessa de inibição dessas patologias veio como uma forma de marketing dos dispositivos eletrônicos, porém a comunidade científica por meio de estudos comparativos e revisões sistemáticas, provam que os CE são responsáveis por causar alteração na saúde da cavidade oral (LUIZ, 2019).

Um estudo comprobatório publicado no ano de 2022 pela revista **Clin Oral Invest**, mostrou uma extensa variação da microbiota oral periodontal de pacientes usuários de DEF quando comparados a indivíduos não fumantes, a fumaça expelida por dispositivos de fumar prejudicam a cavidade oral ocasionando lesões e tornando os consumidores mais propensos à doença periodontal devido as substâncias químicas presentes nos mesmos, pois esses produtos

excretados tornam a cavidade propensa a patógenos aumentando as citocinas resultando em um feedback negativo (PESCE, 2022).

O uso contínuo de cigarros eletrônicos foi pontualmente descrito em revisão de literatura sistemática onde prova que os CE têm potencial de causar necrose celular, alterações morfológicas celulares e citotoxicidade (WILSON C, 2022).

O tabagismo tem uma influência intensa na formação cancerígena seja de forma convencional, por combustão, ou de forma eletrônica. Os cigarros eletrônicos causam alterações nos sistemas cardiovasculares e respiratório, gastrointestinais e principalmente ao que se refere a cavidade oral, vindo de seus efeitos tóxicos, carcinogênicos, ocasionando o câncer bucal (CAPELARIO, 2022).

Redução da resposta imune, alterações de pH e elevação da temperatura intraoral, fazem com que a microbiota subgingival seja alterada, proporcionando um índice de placa bacteriana elevado, conseqüentemente uma maior profundidade de bolsa periodontal foram observados em maior quantidade em pacientes que fazem uso de cigarros eletrônicos, sendo um sinal de alerta para o desequilíbrio na saúde oral (PESCE, 2022).

O desequilíbrio da saúde bucal contribui para o desenvolvimento de problemas generalizados ou localizados. O sistema imune é o principal responsável pela manutenção da saúde bucal, e o equilíbrio dinâmico estabelecido entre a microbiota comensal da boca impossibilita a entrada de microrganismos patogênicos e o estabelecimento de infecções potencialmente fatais. Estudos indicam que o uso de cigarros eletrônicos desencadeia processos inflamatórios no trato gastrointestinal tornando-o mais susceptível a infecções bacterianas alterando o equilíbrio da microbiota ocasionando diarreias e vômitos (CORREIA, 2022).

O aparecimento de doenças oportunistas como a cândida *albicans*, é associada ao CE, visto como um potencializador do aparecimento da doença de forma mais agressiva, contribuindo para o aparecimento de hifas e alteração da morfologia do biofilme. O estudo aborda uma iniciativa de estudos in vitro, para determinar o efeito da nicotina a respeito da *C. albicans* realizado em laboratório, desconsiderando as condições ambientais e sistêmicas do paciente, ainda sim é notório a influência da nicotina encontrada em DEF em infecções fúngicas (HAGHIGHI, 2022).

Os aromatizantes presentes nos CE podem modificar o equilíbrio da microbiota e estimular o rápido crescimento da microbiota comensal e alterar as células epiteliais propensas a infecções e promover o início de doenças orais como a gengivite e a periodontite. A presença dos aromatizantes diminui consideravelmente a ação antimicrobiana da saliva por meio do bloqueio

da produção de lisozima e da imunoglobulina refletindo também na aderência do biofilme do patógeno cariogênico *Streptococcus Mutans* (CORREIA, 2022).

Estudos laboratoriais comprovam que os DEF favorecem o aparecimento de *Streptococcus* da família *Mutans*, tanto no seu acúmulo como na sua adesão a estrutura dentária, devido aumento das ligações de glucano propiciando o meio para o aparecimento de lesões de cárie, uma doença multifatorial, que tem como fator primordial a presença do *Streptococcus Mutans*, mesmo não sendo o único responsável pela desmineralização do tecido dentário, os DEF aumentam a expressão de genes virulentos, tornando os seus usuários, pacientes de risco para o aparecimento de biofilme persistente, progredindo para o desequilíbrio do processo des-re (ROUABHIA, 2020).

O mercado usa de todas as ferramentas disponíveis para vender os DEF'S como uma maneira saudável, a falsa imagem passada pelos fabricantes de que os cigarros eletrônicos são uma alternativa de saída para o consumo de cigarros convencionais, o fácil acesso e baixo custo atraem um público mais jovem para o consumo de tabaco, sendo esse considerado uma causa de morte evitável (MIRANDA, I. A. et al., 2022).

Os compostos cancerígenos e citotóxicos, associados ao elevado consumo desses dispositivos atuam aumentando a bacteremia da cavidade oral, deixando-a propensa ao desenvolvimento de neoplasias orais. O uso desses dispositivos implica também na transmissão de doenças, quando compartilhados podem carregar consigo doenças infectocontagiosas como a herpes (CARDOSO, T. C. A. et al., 2021).

O desequilíbrio da flora bacteriana desencadeia patologias que afetam as glândulas salivares causando diminuição da saliva, alterações nas células gengivais (gengivite) tornando-se fator de risco para as doenças periodontais podendo causar ainda perda óssea. Língua pilosa, estomatite nicotínica são alterações perceptíveis em quem consome cigarros convencionais e os eletrônicos, a cárie, muito comum na clínica odontológica pode vir a ser causada pelos cigarros eletrônicos devido à alta viscosidade de componentes dos mesmos o que facilita a adesão de bactérias (TORRES, 2021).

## RESULTADOS

A pesquisa mostra que a periodontite, passou a ser identificada em maior frequência em pacientes usuários de CE quando comparados a pacientes não fumantes, e que os DEF têm potencial de causar necrose celular, alterações morfológicas celular e citotoxicidade.



Causada pelo consumo de nicotina e o calor gerado por esses dispositivos, a estomatite nicotínica pode ser desenvolvida em usuários desses dispositivos. Doenças oportunistas como a Cândida Albicans, ou potencialização do aparecimento da doença de forma mais agressiva e a manifestação ou favorecimento de Streptococcus Mutans, tanto o seu acúmulo como a sua adesão a estrutura dentária, gerando o meio favorável ao aparecimento da cárie dentária. Seus efeitos tóxicos e carcinogênicos propiciam patógenos deixando a cavidade oral predisposta ao aparecimento do câncer bucal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cigarros eletrônicos mostraram-se não ser inofensivos a saúde oral de seus consumidores, como proposto em sua propaganda de comercialização, eles contêm em sua composição diversas substâncias até mesmo ilegais, que desfavorecem o equilíbrio da microbiota oral, podendo causar diversas alterações e exacerbação de doenças já preexistentes. Descrever tais alterações e associá-las ao consumo de cigarros eletrônicos, mostra a importância do conhecimento do cirurgião dentista a respeito de patologias da cavidade oral e seus fatores etiológicos, servindo como guia aos profissionais da saúde para a orientação de jovens que fazem uso de dispositivos eletrônicos.

## REFERENCIAS

- 1- BERTONI N, et al. Dispositivos eletrônicos para fumar nas capitais brasileiras: prevalência, perfil de uso e implicações para a Política Nacional de Controle do Tabaco. *Cadernos de Saúde Pública*, 2021; 37(7): 00261920-00261920.
- 2- CABRAL C, et al. Os Impactos negativos do uso do cigarro eletrônico na saúde. *Diversitas Journal*, Alagoas, 2022; 7(1): 278-279.
- 3- CAPELARIO E, et al. Relação do desenvolvimento de câncer de boca com os gases e misturas químicas, contidas nos cigarros eletrônicos: uma revisão de literatura. *Research, Society and development*; 2021; 11 (11): 1-8
- 4- CARDOSO T, et al. Aspectos associados ao tabagismo e os efeitos sobre a saúde. *Research, Society and Development*; 2021; 10(3):1-8
- 5- CARRIJO V, et al. O uso de cigarro eletrônicos e os impactos na saúde do jovem brasileiro. *Anais do VI Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar*, 2022; 1-6
- 6- CAVALCANTE T, et al. Conhecimento e uso de cigarros eletrônicos e percepção de risco no Brasil: requisitos de um país com regulamentações rígidas. *Cads de Saúde Pública*, 2017; 33(3): 2-10



- 7- COSTA E, et al. Dispositivos Eletrônicos para Fumar: aliados ou adversários ao tabagismo? *Concilium*, 2022; 22(4): 757-768
- 8- HAGHIGHI F, et al. Efeito dos condensados de fumaça de cigarro e cigarro eletrônico na formação de biofilme de *Candida albicans* e expressão gênica. *Int. J. Ambiente. Res. Saúde Pública*, 2022; 19(8): 1-15
- 9- LIMA M, et al. Cigarro Eletrônico: Mocinho ou vilão? *Rev. Estomatol. Herediana*, 2021; 31(1): 28-36
- 10- LÓPEZ A, et al. Lesiones en la mucosa oral y/o alteraciones en las condiciones no patológicas de la cavidad bucal en pacientes fumadores de cigarrillo electrónico (Vape), que acuden a la Clínica de Odontología, Santo Domingo, D. N. República Dominicana, agosto 2021; 10-118
- 11- LUIZ A, et al. Porque os cigarros eletrônicos são uma ameaça a saúde pública. *Cadernos de Saúde Pública*, 2019; 35(6):1-3
- 12- MIRANDA I, et al. Efeitos adversos associados ao uso de cigarro eletrônico: uma revisão literária. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, 2022; 3(3):1-9
- 13- MESQUITA A, et al. 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. *INCA*, Rio de Janeiro, 2016; 64(4): 9-587
- 14- PESCE P, et al. Evaluation of periodontal indices among non-smokers, tobacco, and e-cigarette smokers: a systematic review and network meta-analysis *Clin Oral Invest*, 2022; 26(7):4701-4714.
- 15- ROUABHIA, et al. O vapor do cigarro eletrônico aumenta o crescimento, a adesão, a formação de biofilme e a expressão dos genes associados ao biofilme de *Streptococcus mutans*. *Oral Diaseses*, 2020; 13564(3): 639-647.
- 16- SCOTTE T, et al. O uso de cigarro eletrônico promove um microbioma periodontal único. *American Society For Microbiology*, 2022; 13(1): 2150-7511
- 17- SILVA A, et al. O uso de cigarros eletrônicos no Brasil: uma revisão integrativa, Paraíba, Brasil, 2021; 10(16):1-6
- 18- SILVA A, et al. The use of electronic cigarettes in Brazil: an integrative review. *Research, Society and Development*, 2021; 10(16):1-6
- 19- SILVA M, et al. Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. *Global Clinical Research Journal*, 2021; 1(1):8
- 20- TOMMASI S, et al. Deregulation of Biologically Significant Genes and Associated Molecular Pathways in the Oral Epithelium of Electronic Cigarette Users. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019; 20(3):1-18
- 21- TORRES N, et al. O impacto do cigarro eletrônico na saúde bucal: revisão de literatura. *Revista Biociências*. Universidade de Taubaté, 2021; 27(2):8-18

- 22- URRUTIA M, et al. Cigarros eletrônicos: esses ilustres desconhecidos. *Arq Asma Alerg Immunol*, 2018; 2(3):309-314.
- 23- WILSON C, et al. Efeitos adversos dos cigarros eletrônicos na cabeça, pescoço e células orais: uma revisão sistemática. *J Oral Pathol Med*, 2022; 3(3):1-9
- 24- TORRES N, et al. O impacto do cigarro eletrônico na saúde bucal: revisão de literatura. *Revista Biociências. Universidade de Taubaté*, 2021; 27(2):8-18