

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
CURSO DE BIOMEDICINA**

**CAMILA CASTILHOS BERNARDO DA SILVA**

**O USO DO CIGARRO ELETRÔNICO E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO  
ORGANISMO: DOENÇAS E TOXICIDADE**

**CAXIAS DO SUL  
2024**

**CAMILA CASTILHOS BERNARDO DA SILVA**

**O USO DO CIGARRO ELETRÔNICO E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO  
ORGANISMO: DOENÇAS E TOXICIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso II,  
apresentado à banca examinadora do Curso de  
Biomedicina da Universidade de Caxias do Sul,  
com requisito para obtenção do título de  
bacharel em Biomedicina.

Orientadora Prof. Dr<sup>a</sup> Elizete Maria  
Pesamosca Facco.

**CAXIAS DO SUL**

**2024**



Revista  
Brasileira de  
Ciências Biomédicas

Caxias do Sul, 22 de Novembro de 2024

Prezado membro avaliador

Vimos por meio desta apresentar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “O Uso do Cigarro Eletrônico e Suas consequências ao Organismo: Doenças e Toxicidade” pela acadêmica Camila Castilhos Bernardo da Silva, sob orientação da professora Elizete Maria Pesamosca Facco do Curso de Biomedicina.

Informamos que o presente TCC foi escrito sob a forma de artigo narrativo, seguindo as normas da Revista de Ciências Biomédicas, usando como fonte Times New Roman, tamanho 12, no formato A4 (21,0 x 29,7 cm), com as margens superior e esquerda de 2,5 cm, inferior e direita de 2cm e com espaçamento de 1,5 em todo o trabalho.

As normas da encontram-se anexadas ao final deste trabalho.

Atenciosamente

**Camila C. B. da Silva**  
**Acadêmica do Curso de Biomedicina**

**Elizete Maria Pesamosca Facco**  
**Docente do Curso de Biomedicina**

# ***O Uso do Cigarro Eletrônico e Suas Consequências ao Organismo: Doenças e Toxicidade***

*Camila Castilhos Bernardo da Silva<sup>1</sup>*

## **RESUMO**

Em face do cenário atual, sabe-se que o tabagismo é um grande problema mundial na qual cada vez mais vem aumentando com o passar dos anos. Isso porque, não somente o cigarro convencional é encontrado na sociedade, mas também, o cigarro eletrônico que é um dispositivo que não gera combustão e sim vaporização na qual são os aerossóis. Já não é mais segredo para ninguém que os sintomas respiratórios é uma das manifestações mais visíveis dos usuários de cigarro eletrônico (CE) e por sua vez, acredita-se que com o uso frequente possa estar causando demais disfunções no corpo. Portanto, o CE expõe o organismo do fumante a diversos produtos químicos como nicotina, aromatizantes, propilenoglicol, que expostos no ato da evaporação. Já os principais danos causados são Lesão Pulmonar Associada ao Uso do Cigarro Eletrônico (EVALI), lesões cardiovasculares, estresse oxidativo, câncer entre outras. Compreende-se que anteriormente o marketing feito para este dispositivo era para cessar o tabagismo, todavia, após alguns estudos já se obtêm resultados que dizem ao contrário, apresentando que o cigarro eletrônico também é um agente causador de riscos à saúde do usuário. Mesmo sendo um dispositivo recente, já é possível evidenciar através de inúmeros estudos científicos que seu uso nocivo e que as consequências são para o usuário e para as próprias pessoas que convivem com ele. Devido ao aumento do uso desse dispositivo, esse tema tem sido alvo de estudos em muitos países a fim compreender melhor os seus mecanismos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cigarro eletrônico; pulmão; toxicidade.

## **ABSTRACT**

Given the current scenario, it is known that smoking is a major global problem that has increasingly increased over the years. This is because not only the conventional cigarette is found in society, but also the electronic cigarette, which is a device that does not generate combustion but rather vaporization in which it contains aerosols. It is no longer a secret for anyone that adverse symptoms are one of the most visible manifestations of electronic cigarette (EC) users and in turn, it is believed that with frequent use it can be causing many dysfunctions in the body. Therefore, EC exposes the smoker's body to various chemicals such as nicotine, flavorings and propylene glycol, which are exposed during evaporation. The main damages caused are Lung Injury Associated with Electronic Cigarette Use (EVALI), cardiovascular injuries, oxidative stress, cancer, among others. It is understood that previously the marketing done for this device was to stop smoking, today, after some studies, results have been obtained that say the opposite, showing that electronic cigarettes are also an agent that causes risks to the user's health. Even though it is a recent device, it is already possible to demonstrate through numerous scientific studies that its use is harmful and that the

<sup>1</sup> Acadêmica em Biomedicina da Universidade de Caxias do Sul – UCS, Caxias do Sul – Email [ccbsilva@ucs.br](mailto:ccbsilva@ucs.br)

consequences are for the user and for the people who live with it. Due to the increased use of this device, this topic has been the subject of studies in many countries to better understand its mechanisms.

**KEYWORDS:** Electronic cigarette; lung; toxicity.

## INTRODUÇÃO

O cigarro eletrônico (CE) diferente do cigarro convencional que usa combustão, é um dispositivo utilizado para fumar por inalação de um aerossol/vapor na qual geralmente possuem nicotina, aromatizante e propilenoglicol. Os dispositivos possuem uma bateria e um atomizador que fará o aquecimento da solução a fim de evaporar [1].

O dispositivo possui uma diversidade de produtos químicos que são provenientes do processo de aquecimento da evaporação (metal que será liberado pelo aerossol) e os que contém no e-liquid (aditivos + aromatizantes + propilenoglicol + nicotina). Infelizmente, essas substâncias podem gerar riscos ao organismo do usuário que está sendo exposto a esses produtos, tanto sintomas imediatos ao vaporizar quanto danos mais complicados devido ao tempo de uso do dispositivo [2].

Segundo a RDC Nº 855, DE 23 DE ABRIL DE 2024 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), está proibido no Brasil a fabricação, importação, comercialização, distribuição, venda, transporte e propaganda de dispositivos eletrônicos para fumar (DEF). Isto porque, não há comprovação do seu benefício comparado com o cigarro convencional. Além do mais, no capítulo III da norma ainda é citado que o órgão estará sempre realizando novas pesquisas a fim de ir atualizando a norma [3]. Entretanto, os dispositivos acabam chegando de fácil acesso aos usuários, mesmo sendo proibido pela ANVISA [4].

Além disso há uma grande preocupação no elevado número de usuários do CE, isto porque, inicialmente o marketing do dispositivo eletrônico para fumar era que o dispositivo seria um substituto do cigarro eletrônico visto que, prometia auxiliar no tabagismo de forma de que o fumante acabaria com o seu vício em nicotina [4], e assim, auxiliaria nessa transição da dependência e além do mais, que iria reduzir os riscos provocados pelo cigarro convencional [5]. Mas, como o dispositivo possui nicotina o efeito que causa no organismo segue o mesmo que fumar um cigarro convencional, mas também, com o uso frequente do dispositivo ainda pode causar um aumento na absorção da nicotina no organismo [4].

Aliás, continua sendo uma preocupação na saúde pública com a possibilidade de o cigarro eletrônico ser uma porta de entrada de outras drogas, principalmente aos jovens que iniciam a fumar pelo CE. Isto porque, a presença de nicotina do dispositivo faz com que esses adolescentes se tornem dependentes à droga. [5].

Compreende-se que um ponto positivo que o marketing traz ao público a fim de chamar atenção é a possibilidade de estar fumando um cigarro eletrônico com diversos sabores (aromatizantes) na qual não gera odores ruins, cinzas e mau hálito [6,7]. Entretanto, as substâncias que possuem no e-líquido do CE que trazem esse odor e gosto agradável, acarretam danos ao organismo na qual o público não imagina. Entre esses, possuem outras substâncias que podem ser geradas com o processo da vaporização que fará alterações no organismo, podendo provocar lesões, modificações celulares, irritações nos pulmões e em alguns casos na região bucal [3].

Por isso, considerando a importância do assunto o objetivo geral desse artigo foi compreender os materiais e produtos químicos que estão presentes no dispositivo e identificar as ações prejudiciais ao organismo causadas pelo cigarro eletrônico, a fim de avaliar as possíveis toxicidades causadas pelo uso do aparelho.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia aplicada neste estudo é de revisão narrativa e com uma abordagem qualitativa através da análise de conteúdo. As informações para a realização da revisão foram coletadas em estudos científicos, legislação e dissertações. Os estudos escolhidos para este artigo foram selecionados a partir de pesquisas nas bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online (Scielo), PubMed e Google Acadêmico. A pesquisa foi realizada utilizando-se a palavra principal ““electronic cigarette” juntamente com palavras chaves como: “lung”, “intoxication”, “effects” e “EVALI”. Além disso, a pesquisa utilizou os seguintes filtros: artigos com até 10 anos de publicação (2014 – 2024) e acesso livre (*free full text*).

Como critério de exclusão, foram descartados artigos repetidos na qual ambos falavam a mesma temática de forma igual e artigos incompletos em que não possuía informações significativas ao presente trabalho.

As estratégias de inclusão de artigos neste estudo foram artigos de pesquisa, revisão e dissertações em que o ano de publicação fosse superior a 2019. Isto porque,

mesmo utilizando o filtro de 10 anos, foi conseguido separar artigos com o ano superior a 2019. Além disso, a pesquisa no banco de dados foi realizada na língua inglesa.

Ao realizar a pesquisa dos materiais, obteve-se um total de 1733 publicações, em que após a aplicação dos filtros o número reduziu para 922. Em seguida, foi realizado primeiramente a leitura do título na qual foram excluídos alguns artigos e em seguida, executado a leitura dos resumos como forma de exclusão, e a partir deste momento, restaram 31 artigos a fim de compor o presente trabalho.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **SUBSTÂNCIAS DO CIGARRO ELETRÔNICO X DANOS NO ORGANISMO**

Ao contrário do que se imagina, o cigarro eletrônico (CE) é um dispositivo “novo” comparado com outros meios para fumar tabaco. Este por sua vez, foi criado em 2003 na China e ao longo do tempo já tomou sua forma em diversos países do planeta. O CE possui a finalidade aquecer uma solução líquida com auxílio de uma bateria de lítio para que seja formado o aerossol. O líquido poderá conter nicotina, aditivos e aromatizantes na qual irá trazer odores e gostos agradáveis aos usuários. Entretanto, o cigarro eletrônico como um todo traz consigo uma gama de substâncias tóxicas ao organismo que podem trazer danos prejudiciais à saúde [7]. O Quadro 2, irá apresentar as principais substâncias encontrados e seus danos causados no organismo.

É evidente o efeito de estresse oxidativo e lesão ao DNA que o CE provoca e que está associado, não a um componente, mas sim a vários dos componentes presentes, o que o torna, mais nocivo ainda. Os quadros 1 e 2 mostram, respectivamente, os efeitos e os sintomas e danos provados por cada componente do CE e faz um compilado dos efeitos nocivos relacionados aos componentes do CE e o quanto a saúde do usuário está exposta.

Com a finalidade de o usuário conseguir vaporizar as substâncias, o sistema de funcionamento do cigarro eletrônico passa por um processo de aquecimento e resfriamento muito rapidamente, mais especificamente na bobina do dispositivo. Essas alterações de temperaturas, fazem com que partículas de metais soltem e atingem o e-líquido, e de certa forma, alcançando até o organismo (principalmente o epitélio pulmonar) [8].

As condições que mais ocorrem o aparecimento de metal, é quando um pavio que é ligado a bobina fica mais seco (após bastante uso do dispositivo), gerando uma

temperatura bem elevada, tal como 1000 °C, e, dessa maneira, propiciando a degradação da bobina na qual irá liberar os metais [7,9].

**Quadro 1** – Principais Compostos do Cigarro Eletrônico e sua Toxicidade Causada no Organismo

Substância	Toxicidade	Autor
Nicotina	Elevação do nível plaquetário	13
	Aterosclerose	9
	Arritmia	9
	Pressão arterial elevada	9, 14
	Danos cardiovasculares, pulmonares e neurológicos para o feto	15, 16, 17, 18, 19
	Danos vasculares	9, 13, 20, 21
Metal	Estresse oxidativo	9, 10
	Falta de ar, tosse e chiado, irritações brônquicas e pulmonares	10
	Disfunção endotelial	9
	Inflamação nos tecidos	9, 12
Formaldeído	Estresse oxidativo	12, 20, 21, 22, 23
	Elevação dos batimentos ventriculares	9
	irritação na mucosa, edema pulmonar, bronquite	8
Acroleína	Estresse oxidativo	20, 22, 23
	Disfunção mitocondrial	22
	Elevação dos batimentos ventriculares	9
	Irritação no trato respiratório	24
Diacetil	Bronqueolite obliterante (pulmão de pipoca)	11, 13, 21
Propilenoglicol	Doença pulmonar e DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica)	25
	Estresse oxidativo	9, 14
	Trombose	9
	Arritmia	9
	obstrução das vias aéreas, aumento da dispneia	8, 21
Aromatizante	Necrose celular	12, 14
	Estresse oxidativo	9, 13, 14, 25
	Inflamação	9
	Elevação dos batimentos ventriculares	9
	Citotoxicidade	9, 14
Nitrosamina	Potencial cancerígeno	9



Glicerina Vegetal	Estresse oxidativo	14
	Arritmia	9

Fonte: Autor

A exposição do cigarro eletrônico pode causar infecções do trato respiratório e até mesmo câncer [8,10], devido aos metais que podem ser encontrados tal como níquel, ferro, cromo, chumbo, mercúrio e entre outros [7,8,10,12]. Já se observou nos níveis sanguíneos os analitos chumbo, mercúrio e cobre em amostras de usuários de cigarro eletrônico, concluindo a toxicidade pelo metal [8]. Além dos resultados nos exames de sangue, foram encontrados alguns biomarcadores urinários na qual possuem uma concentração alta de metais, gerando assim, mais um dano oxidativo no organismo [11]. Mas também, vale ressaltar que as nanopartículas de metais podem acumular em outros órgãos tal como rins, fígado, coração e cérebro em que podem ocasionar uma inflamação [12]. Além disso, estudos comentam que nanopartículas de cobre (metal), podem aumentar os níveis de ROS em fibroblastos pulmonares na qual causaria fragmentação de DNA e haveria ainda a diminuição da membrana mitocondrial [14].

O ROS (espécie reativa de oxigênio) é responsável por regular a homeostase biológica, ou seja, executam o reparo do DNA, a resposta inflamatória, o crescimento e a morte celular. Essas, são produzidas nas células quando ocorre algum estímulo externo ou interno [14]. Quando se obtém uma quantidade alta de ROS nas células, ocorre a ação chamada de estresse oxidativo, que nada mais é do que um desequilíbrio entre as espécies reativas de oxigênio. Podemos obter esse estresse oxidativo com o uso do cigarro eletrônico, por conta do aquecimento do atomizador no qual os aerossóis liberados irão contemplar oxidantes e ROS na qual podem desencadear uma célula cancerígena [9,25]. Além disso, estudos apontam que os e-líquidos que possuem aromatizantes principalmente os mais doces ou frutados, tendem a causar uma ação oxidante maior [13,25]. Ademais, vale destacar também, que a produção de ROS não necessariamente tem relação com a nicotina, na pesquisa de YUNA *et al* 2021 foi descoberto que houve muito mais produção de ROS em e-líquidos que possuía somente aromatizante e solvente do que nicotina [14].

Vale ressaltar, que esse estresse oxidativo gerado pelo cigarro eletrônico, é estimulado pelas diversas substâncias que o CE possui e aquelas que são geradas ao longo da vaporização [23]. O estresse oxidativo causado por todas as substâncias que possuem

no aerossol, pode analisado por marcadores de inflamação e oxidação. Após fumar, leva entre 1 e 2 horas para esses marcadores começarem aumentar [12].

Outro composto presente nos CE que está relacionado nas pesquisas por provocar danos ao organismo são os compostos aromáticos e que estão presente nos e-líquidos como, por exemplo, os sabores de canela e menta podem provocar danos como alteração na morfologia e morte celular [13] conforme destacado no quadro 1, já o de sabor vanilina e chocolate tendem a alteração a fisiologia celular. Já aqueles com sabor de morango, café e mentol podem ocasionar a redução da atividade metabólica e a viabilidade celular [14].

Apresenta-se também, que alguns sabores de aromatizantes tal como pudim de banana e canela picante tem a substância cinamaldeído na qual acaba prejudicando a fagocitose de neutrófilos. Já a substância benzaldeído encontrada preferencialmente em e-líquidos com sabores frutais tendem a irritar os olhos e o trato respiratório [14]. Além dos benzaldeído, outras substâncias presentes no CE estão associados aos efeitos danosos ao sistema respiratório, como: os metais, formaldeído, acroleína, propileonoglicol, conforme compilado no Quadro 1.

Além dos problemas respiratórios, que são os principais associados ao CE, a glicerina ou propilenoglicol na qual podem ser encontrados em proporções diferentes no CE. Quando esses atingem uma temperatura, os compostos carbonílicos tal como formaldeído e acroleína são gerados e ainda por cima, provocam também o estresse oxidativo [13,20,23,24]. Esses por sua vez, são produzidos independente da temperatura que o cigarro eletrônico se encontra [23], o que mudará será a concentração dessa substância de acordo com a temperatura estabelecida do dispositivo [13]. Outrossim, é que o propilenoglicol e a glicerina vegetal induzem a ter reflexos autônomos causando dessa forma, uma arritmia. Já a acroleína, formaldeído e mais o aromatizante mentol aumenta a probabilidade de elevar os batimentos ventriculares [9] e cardiomiopatias [14].

Além disso, a classe de substância aldeído como por exemplo, o formaldeído citado anteriormente, foi encontrado em CE com e sem aromatizante e independente se tinha nicotina ou não, apresentou o estresse oxidativo. Evidenciando, mais um possível risco para um efeito cancerígeno [8,10,11,22,23,25]. Outrossim, é a diferença de níveis de formaldeído encontrado no aerossol, já que, quando se obtém aerossol de cigarros eletrônico na qual possuem o sal de nicotina chamado de Jull, em que são os dispositivos de quarta geração, estes por sua vez geram uma concentração menor da substância. Entretanto, quando se compara com os CE que possuem os e-líquidos já se tem um resultado de níveis mais elevados de folmaldeído [13]. Do mesmo modo, o formaldeído

gera toxicidade em nível cardiovascular podendo resultar em arritmia, taquicardia, bloqueio atrioventricular etc [9].

**Quadro 2:** Descrição dos sintomas e danos causados pelo uso do cigarro eletrônico (CE)

<b>Sistema do Organismo</b>	<b>Sintomas</b>	<b>Autor</b>
<b>Sistema Pulmonar</b>	Tosse, catarro, dispneia	8, 10, 12, 14
	Bronquite crônica e enfisema	11, 12
	Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)	11, 12, 20
	Dano celular	14, 25
	Alteração do epitélio brônquico	20
	Asma	20
<b>EVALI (Lesão Pulmonar Associada ao Uso do Cigarro Eletrônico)</b>	Falta de ar, dor no peito, tosse, hemoptise, taquicardia, febre, vômitos, náuseas, sem presença de infecção	8, 26
	Febre, dispneia, tosse não produtiva, dor no peito, náusea, vômito e diarreia	11, 20, 26
	Dano Alveolar	26
	Frequência cardíaca >100 batimentos/min	26, 27
	Frequência respiratória >20 respirações/min	26, 27
<b>Sistema Cardiovascular</b>	Ainda não é claro os sintomas	7
	Aumento na frequência cardíaca e na pressão arterial	9, 10, 12, 14, 20
	Obstrução dos vasos sanguíneos	9, 14
	Estresse oxidativo cardíaco	9, 20, 23
<b>Sistema Bucal</b>	Apoptose, disqueratose e atrofia epitelial	8
	Alteração a microbiota bucal e cáries dentárias, doenças periodontais e lesões da mucosa oral	7
<b>Sistema Nasal</b>	Infecção viral ou bacteriana	7
<b>Câncer</b>	Crescimento celular e metástase	7
	Danos ao DNA e níveis de expressão alterados	7, 10, 11, 13, 14, 20, 22, 23, 25
<b>Sistema Gastrointestinal</b>	Dor epigástrica, náusea e vômito, seguidos de diarreia e hemorragia	10
<b>Sistema Imunológico</b>	Atividade dos neutrófilos reduzida, gerando infecção	7, 13, 22, 25
	Elevação da virulência do patógeno	7, 20
	Favorecimento do crescimento de bactérias que geram biofilme	25

Fonte: Autor

Com o tempo, se vem estudando referente aos danos cardiovasculares que o cigarro eletrônico pode causar. Dessa forma, a nicotina, droga psicoativa derivada do tabaco possui uma relação com esse dano ao usuário. No que lhe diz a respeito, é que a nicotina libera norepinefrina a qual por sequência é liberado epinefrina e assim, causando uma elevação da pressão arterial, frequência cardíaca e por seguinte o débito cardíaco. Referente a pressão arterial elevada, pode ser explicada devido ao Sistema Nervoso Simpático ser ativado e assim, nível elevado de adrenalina induz a vasoconstrição e o aumento da contração cardíaca devido aos receptores adrenérgicos, e por consequência, gerando uma hipertensão [9,14]. Entretanto, se faz necessário mais estudos referentes a estes danos visto que, outros estudos acabam dizendo ao contrário, que o cigarro eletrônico até auxilia no controle da pressão arterial [9].

Por sequência, o aerossol liberado do CE possui uma gama de substâncias tóxicas como se observou anteriormente. De certa forma, pode-se imaginar que seja capaz de haver uma intoxicação secundária [12,14]. O marcador cotinina (biomarcador da nicotina) encontra-se maior em indivíduos expostos ao cigarro convencional do que o cigarro eletrônico. Todavia, o biomarcador nitrosamina que é específico do tabaco foi analisado em pessoas expostas ao aerossol passivo de um fumante de CE, o qual resultou no encontro de níveis deste analito na amostra, acreditando na intoxicação passiva também [12]. Vale ressaltar, que a nitrosamina tem um grande potencial cancerígeno e por sua vez, é usado como analito sanguíneo a fim de determinar a toxicidade causada [9,30].

Dando sequência na substância nicotina, essa ainda pode causar danos em gestantes e fetos. As grávidas estão usando os cigarros eletrônicos como forma de cessação do tabagismo, entretanto, não compreendem o quanto expostas estão ficando a nicotina [16, 17]. De certa forma, gerando uma preocupação para a saúde materna e infantil devido a essa exposição, na qual se possui conhecimento dos danos que podem gerar [18].

De fato, a nicotina que contém nos CE pode gerar interrupções na maturação do cerebral [15, 17, 21], anormalidades cardiovasculares [17, 19, 38] e pulmonares do feto [17, 19]. Entre as diversas situações cerebrais que pode ocorrer, se obtém: diminuição da substância cinzenta e branca cerebral [29], a formação de sinapses e axônios é prejudicada [17], alterações genética/epigenética e na expressão gênica do cérebro e entre outras [19]. Entre as consequências das alterações cerebrais podemos citar a hiperatividade, déficit de atenção [15] e problemas no neurodesenvolvimento da criança [17].

Além do mais, a nicotina ainda pode atravessar a barreira placentária e interagir com diversos receptores do feto na qual poderá acarretar as alterações [19, 28]. Outrossim, são os demais danos que podem ocorrer, como: modificação do ácido desoxirribonucleico (DNA) em que pode gerar defeitos congênitos [29], peso abaixo do normal [16, 18,12], aumento na pressão arterial sistêmica devido a redução do fluxo sanguíneo da artéria uterina [16], síndrome da morte súbita infantil [18].

A disfunção endotelial pode ser avaliada pelo biomarcador EPC (células progenitoras endoteliais) [9,14]. Este, estará com seus níveis elevados a partir da exposição dos aerossóis. Pode ocorrer nos danos de DNA na qual diminui a viabilidade celular e com isso, pode acarretar alguma DCV (Doença Vascular) tal como hemostasia, trombose, reação inflamatória da parede arterial, entre outras [9].

Conforme estudo *in vitro* da JOSHUA *et al* 2023, foram avaliadas em um período de 24 horas culturas de fibroblastos de pregas vocais. Foram escolhidas estas células pois são uma das primeiras a serem expostas ao usuário de CE, além disso, são importantes para a manutenção celular e mediadores de inflamação. O trabalho teve como foco avaliar a citotoxicidade, inflamação, expressão de genes e modificação no DNA. Para este fim, foi semeado o tecido em cultura e após 24h, exposto a vários tipos de e-liquid. Estes por sua vez, possuem nicotina em concentrações de 5, 12, 25 e 50 mg/mL e havia um sem nicotina, ambos possuíam 50% de propilenoglicol e 50% de glicerina vegetal. Como resultado, houve toxicidade em todos os meios, ou seja, independente se havia nicotina houve citotoxicidade, expressão gênica, alteração no DNA e a inflamação não aconteceu nenhuma alteração. No entanto, o trabalho cita que em outros projetos na qual o estudo durou 4 a 5 dias, se obteve pontos positivos em relação a esses itens avaliados, ou seja, houve alterações na expressão gênica, DNA e ocorreu inflamação em estudos que foi observado mais dias [30].

Devido a inalação do vapor do cigarro eletrônico a microbiota da boca acaba sendo alterada, gerando assim, um aumento nos biomarcadores de estresse oxidativo e inflamatório dessa região. Sendo assim, é possível que com essa alteração possua a presença de cáries dentárias, lesões na mucosa, doenças periodontais e entre outras [7]. Isto porque, o cigarro eletrônico afeta as bactérias comensais (microbiota normal), gerando um favorecimento das bactérias cariogênicas que são aquelas que produzem ácido com a presença de açúcar, por exemplo, aquelas que geram biofilme (placa dentária) [25].

Infelizmente, a partir do momento que as células epiteliais orais são expostas aos aerossóis, gera uma diminuição nas citocinas das células e por consequência, o usuário fica em risco de ter uma colonização de bactérias já que, a região encontra-se pré-disposta para uma infecção [25]. Entre as bactérias comuns de se encontrar na região oral, é a *Staphylococcus aureus* [7,25].

A partir do momento que uma célula é danificada pelos aerossóis do CE, ela irá liberar quimiocinas na qual chamará as suas células de defesa: neutrófilos, macrófagos, linfócitos e mastócitos. Estes por sua vez, terão receptores para auxiliar no reconhecimento dos patógenos como por exemplo toll-like, IL-1, IL-6, TNF, entre outros. No caso do cigarro eletrônico, a infecção pode liberar diferentes receptores de acordo com seus aromatizantes. Por exemplo, no caso de e-liquidos de caramelo e canelo [25], terá um aumento de citocinas inflamatórias (receptores) [14,25] como IL-6 E IL-8, no caso do sabor mentol terá um aumento no TLR, IL-1B E TNF $\alpha$  [25].

Mas também, se possui o caso de um e-liquido sem sabor e sem nicotina que ocorre uma inflamação por IL-8 na qual ocorrerá um aumento no muco (que pode “pressionar” bactérias e vírus) e assim, gerando doenças pulmonares e DPOC (Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica). Sendo assim, as infecções causadas devido a imunidade pelo cigarro eletrônico poderão ocorrer de diversas maneiras [25].

Outrossim, os neutrófilos (célula da série branca do sangue) tem sua ação prejudicada, visto que, tendem a diminuir a atividade célula neutrofílica e assim, impossibilitando a sua ação de reconhecer, atacar e destruir o patógeno. Além dessa célula, o macrófago também é atingido na qual sua fagocitose é impedida. Dessa maneira, o usuário possui o risco de pegar infecção visto que sua imunidade estará afetada [7].

A partir do momento em que o nível de nicotina está elevado nos pulmões, é provocado o aumento das proteases (enzimas que degradam proteínas) pelas células do sistema imune e por consequência, liberando macrófagos alveolares e neutrófilos na corrente sanguínea e assim, apresentando que o usuário fica suscetível a infecção [20]. Mas também podemos adquirir essas células do sistema imune citadas anteriormente, após o contato com os aerossóis em que pode suceder independente se o cigarro eletrônico possui nicotina ou não [25].

No decorrer desses mais de 20 anos de comercialização (proibida, mas comercializado) e uso do CE, já é possível verificar na literatura inúmeros estudos que mostram os efeitos nocivos dessa prática. E, maioritariamente, destaca-se os efeitos da

Lesão Pulmonar Associada ao Uso do Cigarro Eletrônico (EVALI) que pela sua importância estão destacados a seguir.

## **EVALI**

A Lesão Pulmonar Associada ao Uso do Cigarro Eletrônico (EVALI) é conhecida por ser um processo inflamatório pulmonar grave [27]. Os sintomas iniciais da EVALI podem ser considerados como uma doença infecciosa ou lesão pulmonar aguda [26,27], visto que os sinais clínicos mais relatados são falta de ar, dor no peito, tosse, náuseas, febre, vômito, taquicardia [8,11,26], conforme destacados no quadro 1. Esses indicativos podem ocorrer dentro de um período de 90 dias após iniciar o uso frequente do cigarro eletrônico [8].

Alguns e-liquidos possuem o tetrahydrocannabinol (THC) [11], que é a substância que possui na planta Cannabis em uma forma ativa, ou seja, possui efeitos psicoativos [10]. Essa substância está sendo encontrado em alguns cigarros eletrônicos e acredita-se que possa ter relação com a EVALI [11,20,27].

Mas além dessa, foi encontrada juntamente nas amostras o acetato de vitamina E [11,27]. Esse por sua vez, é usado na área alimentícia e produtos cosméticos, entretanto, a partir do momento que essa substância é vaporizada juntamente com o THC ou até mesmo a nicotina, pode se tornar prejudicial para o pulmão [12,7]. O acetato de vitamina E age no cigarro eletrônico como uma agente espessante, logo, sua função é aumentar a viscosidade de outra substância a fim de agir de forma melhor na vaporização. Devido esse elemento estar presente, ele acaba sendo absorvido pelas células do pulmão, gerando um acúmulo da substância no órgão e por consequência ocasionando a EVALI [27]. Acredita-se que o acetato de vitamina E possa ser o principal agente causador da EVALI, visto que está sendo encontrado na maior parte dos lavados broncoalveolares [20]. Conforme destacado no Quadro 2 que apresenta os principais exames realizados em pacientes com uso frequente do CE e que manifestam sintomas descritos da doença.

Referente ao tratamento, sugere-se o uso de corticoide tal como prednisona, a fim de desacelerar a resposta inflamatória. Em casos de danos mais sérios, o usuário deve baixar hospital para que possa tratar de outras formas a lesão encontrada [21].

Outrossim, são os usuários de CE de nicotina que tiveram EVALI, acredita-se que foi causada por outros agentes que contém no cigarro eletrônico, visto que algumas

substâncias tendem alterar os mecanismos fisiológicos do organismo já que se tornam tóxicas ao entrar em contato com o sistema do corpo e dessa forma, ocasionando a EVALI [20].

Como a EVALI é uma doença nova na área hospitalar, ainda não possui um diagnóstico descrito com todos os exames que devem ser realizados. Entretanto, foi feita uma busca de todos os resultados que deram iguais em quadros de pacientes com a doença e assim, se obtém possíveis formas de avaliar o quadro do paciente [27].

Abaixo, no Quadro 3 encontra-se os exames sugeridos para serem executados quando um usuário se encontra com os sintomas iniciais, além disso, os possíveis resultados que possam ser encontrados.

No Brasil, para controle de casos e até mesmo como forma de pesquisa da Lesão Pulmonar Associada ao Uso do Cigarro Eletrônico, foi gerado um link para que o médico possa preencher com os seus dados (nome, CRM, estado onde está ocorrendo o atendimento, especialidade médica) e dos dados do paciente a fim de fazer uma avaliação do caso clínico. No total são 58 perguntas que questiona desde os sintomas (febre, tosse, dor no peito, vômito, fadiga, dores musculares, taquicardia...), se o paciente fez uso do CE nos últimos 90 dias e a partir de quantos dias após o uso começou os sintomas, qual dispositivo utilizado (sistema aberto, pod), quais substâncias possuía no cigarro eletrônico (aromatizante, nicotina, THC), marca, se houve internação, quais exames foram realizados (imagens e laboratoriais), onde comprou o dispositivo, refil ou o líquido (Brasil, EUA, Europa e se foi em loja física, internet e afins), nível de saturação que o paciente entrou, se necessitou de assistência ventilatória e entre outros. Essas informações são importantes para obter a anamnese do paciente e a busca por um tratamento mais eficiente [31].

Mediante a esses fatos, é de suma importância que os médicos tenham conhecimento dos sintomas da EVALI e possam gerar uma conduta de análise rápida a fim de avaliar o quadro do paciente, solicitando os exames de imagem e laboratoriais de forma correta para que assim, chegue no diagnóstico. Além disso, é importante que tenha um breve conhecimento sobre os cigarros eletrônicos a fim de avaliar as substâncias que possuía no dispositivo e conseguir comparar com o quadro clínico. Assim, agindo de forma rápida no tratamento da doença e posteriormente, poder repassar as informações de alerta ao usuário para que deixe de usar o CE. Dessa forma, tendo uma melhora na qualidade de vida.



**Quadro 3 – Exames e Resultados para EVALI**

Exames		Achados		Autor
Tomografia de Toráx		Infiltrados bilaterais, difusos, vidro fosco		8, 11,26, 27
Radiografia de Toráx		Infiltrados pulmonares e opacidade		26, 27
Bioquímicos		Proteína C Reativa (PCR)	elevado	8
			>10 mg/l	26, 27
		Procalcitonina	elevado	8
			>0,07 mg/ml	26, 27
		lactato desidrogenase (LDH)	>280 U/L	26, 27
		pró-BNP	125 pg/ml	26, 27
		Creatina	Pode ter alteração (mas não é com frequência)	27
Sangue	Hemograma	Leucocitose		8, 26, 27
		Neutrófilos >60%		27
		Aumento da série Vermelha		26
	VHS	Elevado		8
		>30 mm/h		26, 27
	Gasometria	pH ≥7,45 – Alcalose		27
		PaCO 2 <35 mmHg		27
Lavagem broncoalveolar (LBA ou BAL)		Predominância de neutrófilos		8, 26
		macrófagos com vacúolos		8
		macrófagos carregados de lipídios		8, 11, 26
		Acetato de vitamina E		11
Hemocultura		Negativo		8, 26
Testes Virais		Negativo		8, 26
Biópsia Pulmonar		Lesão pulmonar aguda		8, 26
		Macrófagos carregados de lipídios		8, 11, 20
		bronquiolite respiratória		26
		fibrose intersticial leve		26
		pneumonia		26
		hemorragia alveolar difusa		26
Saturação		<95%		26, 27

Fonte: Autor

## CONCLUSÃO

Levando em consideração que o cigarro eletrônico ainda se trata de um dispositivo novo comparado com outros meios de fumar tal como cigarro convencional e narguile, o mesmo já traz literaturas que indica os seus malefícios. Desde sua introdução no mercado, foi observado ao longo do tempo que a EVALI foi crescendo conforme o número de usuários, na qual a partir deste momento, foram encontrados resultados de exames de imagens e laboratoriais que podem diagnosticar a doença. Sendo de extrema importância esses achados visto que pode ser facilmente confundida com infecções bacteriológicas ou virais em que possuem sintomas semelhantes. Além disso, é importante que se tenha conhecimento de todas as substâncias que o cigarro eletrônico possui, tanto aqueles que contemplam no e-líquido como propilenoglicol, glicerina vegetal e aromatizante e aquelas que são geradas após o processo de evaporação na qual é elevado a temperatura e acabam sendo gerados tal como metais, formaldeído e acroleína. Todas essas substâncias estão nos aerossóis na qual os usuários acabam vaporizando e assim, gerando uma intoxicação no organismo. Levando em consideração de um todo, o CE pode ocasionar múltiplos problemas no organismo dos usuários, como disfunções cardíacas, pulmonares, câncer, imunidade prejudicada, estresse oxidativo, problemas no desenvolvimento do feto etc.

Embora a sociedade esteja usando o cigarro eletrônico a fim de diminuir a cessação do tabagismo devido a concentração da nicotina que possui no cigarro convencional, observa-se que a entrega da droga no CE até pode ser em menor concentração, todavia, gera intoxicação de forma igualitária comparando o cigarro comum. Além disso, muitos usuários ainda usam o CE sem nicotina para não ocorrer a dependência, mas por outro lado, será prejudicado de outras formas devido as substâncias citadas anteriormente. Sendo assim, conclui-se que o cigarro eletrônico traz consigo muitos danos aos usuários do dispositivo.

Diante dos fatos apresentados, ainda se faz necessário mais estudos do cigarro eletrônico tendo em vista que o dispositivo ainda é algo recente e a sociedade não possui tanto conhecimento quanto deveria. Até porque, como a maior parte da juventude de hoje em dia está utilizando este dispositivo sem saber das consequências futuras, é importante que a saúde pública tenha conhecimento dos danos e possa fazer intervenções enquanto ainda dê tempo a fim de garantir uma qualidade de vida melhor a população.

## REFERÊNCIA

- [1] Barufaldi LA.; Guerra RL.; Albuquerque R de CR.; Nascimento A.; Chança RD.; Souza MC.; et al. Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Ciência saúde coletiva* [Internet]. 2021Dez [cited 2024 ago 27]. Available from: DOI 10.1590/1413-812320212612.35032020.
- [2] Lima M.; Mendes S.; Julianna; Neves A.; Joyce K.; *et al.* Cigarro Eletrônico: Mocinho ou Vilão? *Revista Estomatológica Herediana* [Internet]. 2021 [cited 2024 ago 16] v. 31, n. 1, p. 28–36. Available from: DOI 10.20453/reh.v31i1.3923.
- [3] Ministério da Saúde -MS Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA [Internet]. Available from: [https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5548362/RDC\\_855\\_2024\\_COMP.pdf/1031cc35-d694-4b90-8b4c-ea3596c40c90](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5548362/RDC_855_2024_COMP.pdf/1031cc35-d694-4b90-8b4c-ea3596c40c90)
- [4] Goedert G. R.; SILVA I. H.; BARON, Jadder L.; *et al.* Cigarro Eletrônico Entre os Jovens: Consumo, Influência Midiática e Políticas Públicas. *Revista InterAção* [Internet] 2022 [cited 2024 ago 27] v. 4, n. 2. Available from: DOI: 10.47296/interao.v3i1.326.
- [5] Ariel S.; Thayana Oliveira; MARINHO, Andrea Branco; *et al.* Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. *Global Clinical Research Journal* [Internet] 2021 [cited 2024 set 14] v. 1, n. 1. Available from: DOI: 10.5935/2763-8847.20210008.
- [6] Ariel, Soares TO, Marinho AB, Georgia R, Izidia L. Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. *Global Clinical Research Journal* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2024 out 12];1(1). Available from: <https://globalclinicalresearchj.com/index.php/globclinres/article/view/15>.
- [7] Gordon T, Karey E, Rebuli ME, Escobar YNH, Jaspers I, Chen LC. E-Cigarette Toxicology. *The Annual Review of Pharmacology and Toxicology* [Internet]. 2021 Sep 23 [cited 2024 set 21];62(1):301–22. Available from: 10.1146/annurev-pharmtox-042921-084202.
- [8] Winnicka L, Shenoy MA. EVALI and the Pulmonary Toxicity of Electronic Cigarettes: A Review. *Journal of General Internal Medicine* [Internet]. 2020 Apr 3 [cited 2024 out 2];35(7):2130–5. Available from: DOI: 10.1007/s11606-020-05813-2.
- [9] Zong H, Hu Z, Li W, Wang M, Zhou Q, Li X, et al. Electronic cigarettes and cardiovascular disease: epidemiological and biological links. *Pflügers Archiv - European Journal of Physiology* [Internet]. 2024 Feb 20 [cited 2024 set 16];476(6):875–88. Available from: DOI: 10.1007/s00424-024-02925-0.
- [10] Radhika Seiler-Ramadas, Sandner I, Haider S, Igor Grabovac, Dorner TE. Health effects of electronic cigarette (e-cigarette) use on organ systems and its implications for public health. *Wiener klinische Wochenschrift* [Internet]. 2020 Jul 20 [cited 2024 set 2];133(19-20):1020–7. Available from: DOI: 10.1007/s00508-020-01711-z.

- [11] McAlinden KD, Eapen MS, Lu W, Sharma P, Sohal SS. The rise of electronic nicotine delivery systems and the emergence of electronic-cigarette-driven disease. *AJP Lung Cellular and Molecular Physiology* [Internet]. 2020 Jul 29 [cited 2024 out 03];319(4):L585–95. Available from: DOI: 10.1152/ajplung.00160.2020;
- [12] Prasad KN, Bondy SC. Electronic cigarette aerosol increases the risk of organ dysfunction by enhancing oxidative stress and inflammation. *Drug and Chemical Toxicology* [Internet]. 2021 Sep 2 [cited 2024 set 16];45(6):2561–7. Available from: DOI: 10.1080/01480545.2021.1972680.
- [13] Travis N, Knoll M, Cook S, Oh H, Cadham CJ, Sánchez-Romero LM, et al. Chemical Profiles and Toxicity of Electronic Cigarettes: An Umbrella Review and Methodological Considerations. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2023 Jan 20 [cited 2024 set 16];20(3):1908. Available from: DOI: 10.3390/ijerph20031908.
- [14] Cao Y, Wu D, Ma Y, Ma X, Wang S, Li F, et al. Toxicity of electronic cigarettes: A general review of the origins, health hazards, and toxicity mechanisms. *The Science of The Total Environment* [Internet]. 2021 Jan 30 [cited 2024 set 2 21];772:145475–5. Available from: DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145475.
- [15] Castro EM, Shahradd Lotfipour, Leslie FM. Nicotine on the developing brain. *Pharmacological Research* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2024 Nov 07];190:106716–6. Available from: DOI: 10.1016/j.phrs.2023.106716.
- [16] Regan AK, Pereira G. Patterns of combustible and electronic cigarette use during pregnancy and associated pregnancy outcomes. *Scientific Reports* [Internet]. 2021 Jun 29 [cited 2024 Nov 07];11(1). Available from: DOI: 10.1038/s41598-021-92930-5.
- [17] Rollins LG, Sokol NA, McCallum M, England L, Matteson K, Werner E, et al. Electronic Cigarette Use During Preconception and/or Pregnancy: Prevalence, Characteristics, and Concurrent Mental Health Conditions. *Journal of Women s Health* [Internet]. 2020 Feb 28 [cited 2024 Nov 07];29(6):780–8. Available from: DOI: 10.1089/jwh.2019.8089.
- [18] Desai N. Smoking and pregnancy: The era of electronic nicotine delivery systems. *Obstetric Medicine* [Internet]. 2020 Jan 21 [cited 2024 Nov 07];13(4):154–8. Available from: DOI: 10.1177/1753495X19893224.
- [19] Archie SR, Sifat AE, Zhang Y, Villalba H, Sharma S, Saeideh Nozohouri, et al. Maternal e-cigarette use can disrupt postnatal blood-brain barrier (BBB) integrity and deteriorates motor, learning and memory function: influence of sex and age. *Fluids and Barriers of the CNS* [Internet]. 2023 Mar 10 [cited 2024 Nov 07];20(1). DOI: 10.1186/s12987-023-00416-5.
- [20] Wold LE, Tarran R, Crotty LE, Hamburg NM, Kheradmand F, Helen GS, et al. Cardiopulmonary Consequences of Vaping in Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation Research* [Internet]. 2022 Jun 21 [cited 2024 out 17];131(3). Available from: DOI: 10.1161/RES.0000000000000544.

- [21] Hussen E, Aakel N, Shaito AA, Maha Al-Asmakh, Haissam Abou-Saleh, Zakaria ZZ. Zebrafish (*Danio rerio*) as a Model for the Study of Developmental and Cardiovascular Toxicity of Electronic Cigarettes. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2023 Dec 22 [cited 2024 out 09];25(1):194–4. Available from: DOI: 10.3390/ijms25010194.
- [22] Münzel T, Hahad O, Kuntic M, Keaney JF, Deanfield JE, Daiber A. Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes. *European Heart Journal* [Internet]. 2020 May 14 [cited 2024 out 17];41(41):4057–70. Available from: DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa460.
- [23] Lai L, Qiu H. Biological Toxicity of the Compositions in Electronic-Cigarette on Cardiovascular System. *Journal of Cardiovascular Translational Research* [Internet]. 2020 Aug 3 [cited 2024 out 28];14(2):371–6. Available from: DOI: 10.1007/s12265-020-10060-1.
- [24] Prasad KN, Bondy SC. Electronic cigarette aerosol increases the risk of organ dysfunction by enhancing oxidative stress and inflammation. *Drug and Chemical Toxicology* [Internet]. 2021 Sep 2 [cited 2024 Nov 22];45(6):2561–7. Available from: DOI: 10.1080/01480545.2021.1972680.
- [25] Auschwitz E, Almeda J, Andl CD. Mechanisms of E-Cigarette Vape-Induced Epithelial Cell Damage. *Cells* [Internet]. 2023 Oct 31 [cited 2024 out 28];12(21):2552–2. Available from: DOI: 10.3390/cells12212552.
- [26] Marrocco A, Singh D, Christiani DC, Demokritou P. E-cigarette vaping associated acute lung injury (EVALI): state of science and future research needs. *Critical Reviews in Toxicology* [Internet]. 2022 Mar 16 [cited 2024 out 17];52(3):188–220. Available from: DOI: 10.1080/10408444.2022.2082918.
- [27] Nathaly Yessenia Tituana, Clavijo CG, Espinoza EF, Tituana VA. E-cigarette use-associated lung injury (EVALI). *Pneumologie* [Internet]. 2023 Oct 19 [cited 2024 Nov 03];78(01):58–69. Available from: DOI: 10.1055/a-2161-0105.
- [28] McCubbin A, Wiggins A, Barnett J, Ashford K. Perceptions, Characteristics, and Behaviors of Cigarette and Electronic Cigarette Use among Pregnant Smokers. *Women's Health Issues* [Internet]. 2020 May [cited 2024 nov 07];30(3):221–9. Available from: DOI: 10.1016/j.whi.2020.03.006.
- [29] Lin S, Wang L, Zhou W, Kitsantas P, Wen X, Xue H. E-cigarette use during pregnancy and its association with adverse birth outcomes in the US. *Preventive Medicine* [Internet]. 2023 Jan [cited 2024 Nov 07];166:107375. Available from: DOI: 10.1016/j.ypmed.2022.107375.
- [30] Martinez JD, Meena Easwaran, Ramirez D, Erickson-DiRenzo E. Effects of Electronic (E)-cigarette Vapor and Cigarette Smoke in Cultured Vocal Fold Fibroblasts. *The Laryngoscope* [Internet]. 2022 Feb 25 [cited 2024 Nov 03];133(1):139–46. Available from: DOI: 10.1002/lary.30073.

[31] Médico deve notificar doença relacionada ao uso de DEF [Internet]. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. 2022 [cited 2024 Nov 13]. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/medico-deve-notificar-doenca-relacionada-ao-uso-de-def>.

## CONDIÇÃO PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores;

- Assinatura da declaração da originalidade de artigo;
- Os autores estão devidamente identificados com: nome completo, instituição de origem, formação acadêmica, e-mail e ID do ORCID;
- artigo está acompanhado do certificado de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) de origem, ou sua justificativa feita pelo autor;
- O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word;
- O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em diretrizes para autores;
- Aceitar a taxa de pagamento para a publicação do artigo uma vez aceito pelo conselho editorial da revista;
- O manuscrito pode ter qualquer tamanho;
- Não há restrições quanto à contagem de palavras, número de figuras ou quantidade de informações de suporte;
- Os manuscritos devem ser enviados no idioma em Português ou inglês;
- O título deve ser centralizado, em negrito e itálico com fonte Time Roman 14, a primeira letra em maiúscula;
- Identificação do(s) autor(es) deverá ser feita logo após o título, com espaçamento de 1,5 em Time Roman 11 sem negrito e itálico, com nota de rodapé e identificação da instituição de origem, formação acadêmica, e-mail e ID do ORCID;
- Número máximo de autores por artigo: O número máximo de autores por artigo é cinco (5). Não serão permitidas alterações (remoção, inclusão e substituição) na autoria dos artigos após a submissão online. Solicitações de alteração de autoria implicam em arquivamento do artigo;

- Identificação da autoria e coautoria: Para artigos com mais de cinco (5) autores e necessário detalhar o papel desempenhado de cada um no estudo. Cada autor deve ter participado suficientemente do estudo para poder assumir publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo. Sua participação deve incluir ao menos: a) a concepção ou delineamento ou ainda análise e interpretação dos dados, ou ambos; b) redação do manuscrito ou sua revisão, quando inclua crítica intelectual importante de seu conteúdo; c) aprovação final da versão a ser publicada. A simples participação na coleta de dados não justifica autoria. Todos os elementos de um artigo (a, b, e c acima) devem ser atribuíveis a pelo menos um autor;
- Em um trabalho de grupo (coletivo) a autoria deve especificar as pessoas chave responsáveis pelo artigo; os outros colaboradores devem ser reconhecidos separadamente em agradecimentos. Auxílios materiais ou financeiros de qualquer fonte devem ser também especificados;
- Para um número maior de autores e coautorias o autor correspondente deve justificar em "comentários para o editor" no ato da submissão do artigo, ficando ao conselho editorial / revisores a aceitação ou não do referido estudo;
- O trabalho deve conter: Resumo; Abstract; Introdução; Material e Método; Resultado, Discussão/Conclusão e Referências;
- Referências: A Revista Científica de Estética & Cosmetologia utiliza as normas "Vancouver" para citações curtas e longas;
- Citação longas Vancouver: As citações longas devem aparecer em parágrafo independente, recuado e digitado em espaço simples, e fonte menor para se destacar do texto (como exemplo, fonte 10), recuo de margem de 4 cm à esquerda, com ou sem aspas;
- O resumo com no máximo 300 e no mínimo 200 palavras. Ao final deverá conter 3 palavras-chave, em Times Roman 12 espaçamento simples, para as palavras chaves, duplo espaço simples;
- O artigo deve ser escrito em Times Roman, corpo 12, entrelinhas com espaço 1,5. Tamanho no papel: A4 (21,0 x 29,7 cm), com orientação retrato, margens superior e esquerda de 2,5 cm, inferior e direita de 2cm;
- Defina as abreviações na primeira aparição no texto. Não use abreviações fora do padrão, a menos que apareçam pelo menos três vezes no texto. Mantenha as abreviações no mínimo;
- Imagens (figuras e fotos): devem ser nítidas, no tamanho máximo de 10 x 15 cm, apresentadas em formato digital padrão JPEG em 300dpi; devem ser centralizadas no documento e conter legendas e fontes; importante, elas devem ser inseridas no corpo do texto, não coladas;
- Gráficos, tabelas e quadros devem estar acompanhados de título explicativo, a fim de compreender o significado dos dados reunidos;
- Para reimpressão de fotografias, figuras, quadros, tabelas e gráficos extraídos de outros textos, devem ser indicados a fonte de referência e anexada a autorização da fonte ou do autor;

- A revisão gramatical e ortográfica dos textos é de exclusiva responsabilidade dos autores, bem como a submissão de manuscritos em outro idioma.

## **Política de Plágio**

As suposições do plágio são: a) apresentar trabalhos de outros como seu; b) adotar palavras ou ideias de outros autores sem o devido reconhecimento; c) não usar aspas em uma citação literal; d) paráfrase de uma fonte sem mencioná-la; e) paráfrase abusiva, mesmo que a fonte seja mencionada. Os pressupostos gerais da fraude científica são os seguintes: a) fabricação, falsificação ou omissão de dados e plágio; b) publicação duplicada; e c) conflitos de autoria. Todos os trabalhos aceitos são submetidos a um software de detecção de plágio. A Revista adota o sistema CrossRef para identificação de plágio e ou similaridade. Os autores assumirão as consequências de qualquer natureza decorrentes do descumprimento das obrigações indicadas nessas regras editoriais. Em casos em que o plágio é incorrido, a Coordenação Editorial seguirá os seguintes procedimentos: a evidência do plágio detectado será enviada ao(s) autor(es), solicitando uma explicação sobre o mesmo. Se a resposta não for satisfatória, o artigo não será publicado e, se aplicável, a mídia na qual o artigo plagiado original foi publicado será informada.

## ***Declaração de Direito Autoral***

***Proposta de Política para Periódicos de Acesso Livre***  
Autores que publicam na Revista Brasileira de Ciências Biomédicas (RBCBM) concordam com os seguintes termos: 1 - Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Creative Commons Attribution License que permitindo o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria do trabalho e publicação inicial nesta revista. 2 - Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista. 3 - Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir



seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.