

# IMPACTO DO USO DE CIGARROS ELETRÔNICOS NO RISCO E DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES: UMA REVISÃO NARRATIVA

**Autores:** Mateus Siqueira<sup>1</sup> e Michel Monteiro Macedo<sup>1</sup>

Filiação: Afya Centro Universitário Itaperuna<sup>1</sup>, RJ, Brasil.

**Autor Correspondente:** Michel Monteiro Macedo

Michel Monteiro Macedo ([michel.macedo@uniredentor.edu.br](mailto:michel.macedo@uniredentor.edu.br))

Filiação: Afya Centro Universitário Itaperuna, RJ, Brasil.

Endereço Institucional: Avenida Presidente Dutra, Nº 1155 - Cidade Nova, Itaperuna-RJ

**Conflito de Interesse:** Os autores desse artigo declaram que não possuem conflito de interesses de ordem financeira, política, acadêmica e/ou comercial.

**Agradecimentos:** Dedico os agradecimentos desse trabalho, primeiramente, a Deus, pela oportunidade de estar vivendo o sonho de estudar a praticar a medicina, que me permite servir àqueles que precisam, sem Ele, a minha limitada capacidade não seria suficiente para chegar até aqui. Agradeço também a minha família, por todo o apoio e amor desde o início. Ao Professor, Doutor e meu orientador Michel Monteiro Macedo, agradeço imensamente pela paciência, orientação e incentivo mesmo em meio as minhas inúmeras dificuldades ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Por fim, agradeço também a UniRedentor, bem como todos os seus organizadores, colaboradores, reitores e, principalmente, seus professores, que mais do que ensinar sobre patologias e tratamentos, me ensinaram sobre a medicina que cuida de um paciente, com uma história, sentimentos, inseguranças e alegrias, sendo este cuidado, um dos

pilares para a formação médica completa que todos buscam. A todos vocês, meu mais sincero muito obrigado.

## Resumo

O uso crescente de cigarros eletrônicos (CE) levanta questões sobre sua segurança cardiovascular. Este estudo teve como objetivo geral analisar e sintetizar as evidências disponíveis sobre o impacto do uso de CE no risco e desenvolvimento de doenças cardiovasculares, buscando identificar os mecanismos fisiopatológicos, avaliar a magnitude do risco e sumarizar o conhecimento atual. Para isso, realizou-se uma revisão narrativa da literatura nas bases de dados PubMed e BVS, com artigos publicados entre 2019 e 2025, usando os seguintes descritores: “electronic cigarettes” AND “cardiovascular disease” NOT “tobacco products”; “cigarros eletrônicos” AND “doenças cardiovasculares” NOT “produtos do tabaco”; “electronic cigarettes” AND “cardiovascular risk” NOT “tobacco products”; “cigarros eletrônicos” AND “risco cardiovascular” NOT “produtos do tabaco”. Além disso, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: investigam o consumo de cigarros eletrônicos e seus impactos na saúde cardiovascular e risco cardiovascular, apresentam comparações entre o risco cardiovascular de um usuário e não usuário de cigarros eletrônicos, são ensaios clínicos controlados, ensaios clínicos randomizados, observacionais e revisões sistemáticas e de escopo; bem como os seguintes critérios de exclusão: artigos que se baseiem no estudo de pacientes portadores de outras doenças crônicas prévias ao uso do cigarro eletrônico, artigos que falam apenas sobre produtos de tabaco, artigos não disponíveis na íntegra ou com pouca relevância metodológica, artigos duplicados. Utilizando de tais critérios, resultou-se na seleção e análise de 15 estudos. Os principais resultados indicam que o uso de CE está associado a um aumento significativo do risco cardiovascular em comparação com não usuários, com um aumento do Odds Ratio (OR) para infarto agudo do miocárdio (IAM), por exemplo. Assim, conclui-se que os cigarros eletrônicos representam um fator de risco relevante para a saúde cardiovascular, não sendo uma alternativa isenta de perigos.

**Palavras-chave:** Cigarros Eletrônicos; Doenças Cardiovasculares; Risco Cardiovascular; Revisão Narrativa; Nicotina.

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de cigarros eletrônicos (e-cigarettes) cresceu significativamente na última década, sendo frequentemente promovido como uma alternativa menos prejudicial ao cigarro convencional e, em alguns contextos, como ferramenta para cessação do tabagismo. No entanto, os potenciais impactos cardiovasculares dessa prática permanecem motivo de controvérsia e preocupação. A American Heart Association alerta que, apesar das diferenças na exposição em comparação à fumaça do tabaco, há evidências de que os aerossóis dos cigarros eletrônicos podem desencadear efeitos adversos cardiovasculares agudos e possivelmente crônicos, reforçando a necessidade de investigações rigorosas (*AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2024*).

A crescente popularidade dos cigarros eletrônicos, especialmente entre a população jovem, representa um desafio significativo para a saúde pública global. Estudos recentes indicam uma alta prevalência de uso nessa faixa etária, com um número expressivo de novos usuários que nunca fumaram cigarros convencionais (Erhabor *et al.*, 2023). Essa tendência é alarmante, pois, apesar de serem frequentemente percebidos como uma alternativa mais segura, os cigarros eletrônicos não são inofensivos. Evidências científicas robustas apontam para uma associação direta entre o uso desses dispositivos e um aumento no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Scholz *et al.*, 2024). Mecanismos fisiopatológicos como estresse oxidativo, inflamação sistêmica e disfunção endotelial têm sido identificados como consequências da exposição aos componentes dos cigarros eletrônicos (Espinoza-Derout *et al.*, 2022).

Uma meta-análise recente demonstrou que usuários de cigarros eletrônicos possuem um risco significativamente maior de sofrer um IAM em comparação com não usuários (Sharma *et al.*, 2023). Contudo, o mesmo estudo aponta que o nível de certeza a respeito dos riscos cardiovasculares ainda não é equivalente ao conhecimento consolidado sobre os cigarros tradicionais (Sharma *et al.*, 2023). Essa lacuna no conhecimento, somada à rápida disseminação do uso e ao posicionamento de importantes órgãos de saúde como a Sociedade Brasileira de Cardiologia, que se opõe à legalização desses

produtos (Scholz *et al.*, 2024), torna necessária a realização de uma revisão narrativa para consolidar as atuais evidências disponíveis.

Nesse sentido, justifica-se a realização de uma revisão narrativa, que possibilite reunir e analisar os achados dos últimos sete anos acerca do impacto do uso de cigarros eletrônicos no risco e desenvolvimento de doenças cardiovasculares, permitindo maior compreensão sobre essa problemática. Diante do exposto, este estudo tem como objetivo geral realizar uma revisão narrativa da literatura científica para analisar e sintetizar as evidências disponíveis sobre o impacto do uso de cigarros eletrônicos no risco e no desenvolvimento de doenças cardiovasculares em relação a pacientes não usuários ou usuários de cigarro tradicional. Como objetivos específicos, esta revisão busca: identificar como o uso dos cigarros eletrônicos podem influenciar na saúde e risco cardiovascular em pacientes previamente hígidos, compreender e comparar os desfechos cardiológicos entre pacientes não usuários e usuários de cigarros eletrônicos e descrever os principais mecanismos fisiopatológicos que relacionam o uso de cigarros eletrônicos a alterações cardiovasculares.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1 Tipo de revisão**

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão narrativa que, de acordo com Souza e colaboradores (2010), é um tipo de abordagem metodológica que “permite a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado” que, nesse caso, se tem como objetivo, compreender os impactos dos e-cigarettes na ocorrência de doenças cardiovasculares, bem como sua influência no risco cardiovascular.

### **2.2 Estratégia de busca**

A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados científicas como PubMed, e Biblioteca Virtual em Saúde. Foram utilizados os seguintes descritores combinados: “electronic cigarettes” AND “cardiovascular disease” NOT “tobacco products”; “cigarros eletrônicos” AND “doenças cardiovasculares”

NOT “produtos do tabaco”; “electronic cigarettes” AND “cardiovascular risk” NOT “tobacco products”; “cigarros eletrônicos” AND “risco cardiovascular” NOT “produtos do tabaco”.

Os descritores foram definidos de acordo com os DeCS/MeSH da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e a estratégia de busca foi adaptada para cada base de dados, fazendo uso dos descritores MeSh, na base de dados PubMed, e uso dos descritores DeCS, na base de dados BVS. A pesquisa incluiu artigos publicados em inglês e português, com um recorte temporal de 7 anos, ou seja, entre 2019 e 2025.

### **2.3 Critérios de inclusão**

Os critérios de inclusão consideraram artigos que:

- Investigam o consumo de cigarros eletrônicos e seus impactos na saúde cardiovascular e risco cardiovascular;
- Apresentam comparações entre o risco cardiovascular de um usuário e não usuário de cigarros eletrônicos;
- São ensaios clínicos controlados, ensaios clínicos randomizados, observacionais e revisões sistemáticas e de escopo.

### **2.4 Critérios de exclusão**

Os critérios de exclusão foram:

- Artigos que se baseiem no estudo de pacientes portadores de outras doenças crônicas prévias ao uso do cigarro eletrônico;
- Artigos que falam apenas sobre produtos de tabaco;
- Artigos não disponíveis na íntegra ou com pouca relevância metodológica;
- Artigos duplicados.

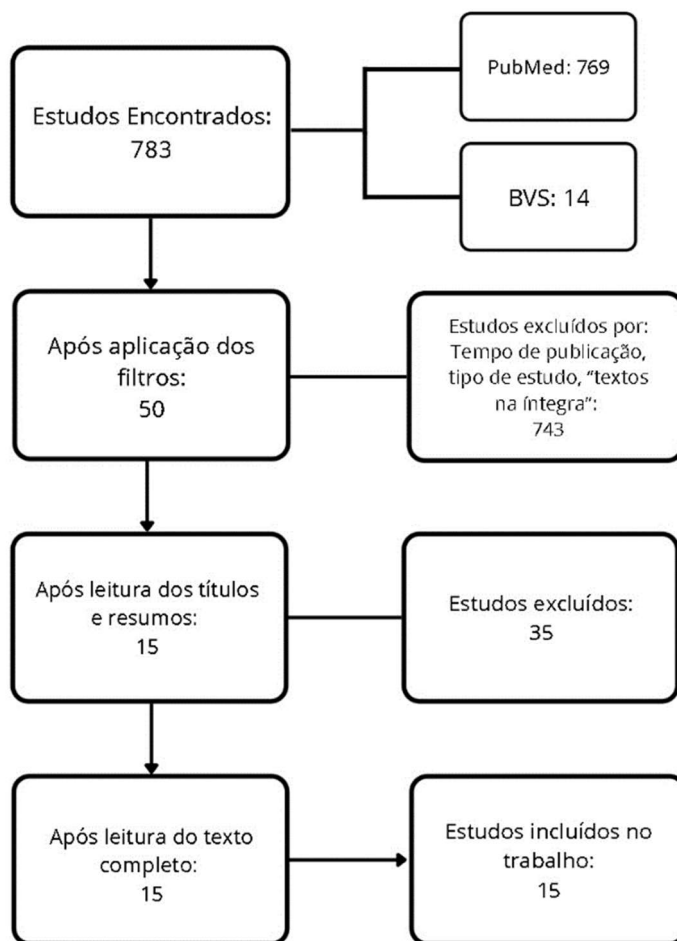
## **2.5 Extração e síntese dos dados**

Foram utilizados descritores DeCS/MeSH para pesquisa dos artigos nas bases de dados, sendo feita a avaliação dos títulos, resumos e texto completo de cada artigo com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente determinados. Ao fim da extração, foram selecionados 15 artigos.

## **3. Resultados**

No que diz respeito ao processo de extração dos artigos, utilizando os descritores previamente definidos nas bases de dados dos sites PubMed e BVS, foi realizada uma primeira busca, sem a utilização de nenhum tipo de filtro e, portanto, foram encontrados ao todo 783 estudos (PubMed: 769/BVS: 14). Após isso, foram aplicados os seguintes filtros: recorte de tempo, tipo de estudo e textos disponíveis na íntegra, sendo que, após a aplicação destes, restaram 50 artigos, ou seja, foram eliminados 743 artigos por meio destes filtros. Por conseguinte, foi realizada a leitura dos títulos e resumos de cada artigo restante, assim sendo, restaram 15 artigos, o que se deve a eliminação de 35 artigos por não corresponderem corretamente aos objetivos e temas almejados por este trabalho, aos quais já foram especificados anteriormente. Por fim, foi feita a leitura completa individual de cada artigo selecionado, sendo que todos estes se mostraram compatíveis com os objetivos e temas que este trabalho tem interesse em abordar, assim, todos esses 15 estudos foram utilizados na elaboração deste trabalho. A seguir o fluxograma realizado para sumarização deste processo.

## **FLUXOGRAMA 1: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DOS ARTIGOS:**



Os estudos incluídos abordam diferentes aspectos dos impactos do uso de CE, como efeitos hemodinâmicos, na função endotelial, risco de doenças como aterosclerose bem como os respectivos desfechos clínicos. Os efeitos agudos do uso de cigarros eletrônicos sobre o sistema cardiovascular são predominantemente marcados por uma ativação do sistema nervoso simpático, resultando em alterações hemodinâmicas significativas. Uma meta-análise conduzida por Rahman e colaboradores (2023), envolvendo 332 participantes, demonstrou que o uso de cigarros eletrônicos contendo nicotina leva a um aumento significativo da pressão arterial sistólica (PAS) em 2,89 mmHg, da pressão arterial diastólica (PAD) em 3,10 mmHg e da frequência cardíaca (FC) em 3,13 bpm.

Corroborando esses achados, a revisão sistemática de Martinez-Morata e colaboradores (2021), que analisou 14 estudos, detalhou que tanto em fumantes quanto em não fumantes, o uso de cigarros eletrônicos com nicotina induz elevações imediatas da pressão arterial, com aumentos de até 12/10 mmHg em fumantes. Além disso, o estudo também apontou que mesmo os

dispositivos sem nicotina podem causar elevações pressóricas, embora de menor magnitude, sugerindo que outros componentes do aerossol, além da nicotina, possam desempenhar um papel nesses efeitos.

Ademais, foram identificadas alterações eletrofisiológicas na condição cardíaca, como no estudo de intervenção cruzada de Ip e colaboradores (2020), que investigou o impacto na repolarização ventricular, um marcador de risco para arritmias e morte súbita. Os resultados indicaram que, embora o cigarro convencional tenha um efeito mais pronunciado, o uso de cigarros eletrônicos com nicotina também prolonga significativamente o intervalo Tp-e/QT (um índice de dispersão da repolarização), um efeito não observado com o uso de dispositivos sem nicotina. Isso sugere que a nicotina é o principal agente responsável pelo aumento do risco arritmogênico associado ao uso de CE.

Também foram percebidas disfunções endoteliais, sendo este um evento chave no início e na progressão da aterosclerose. A evidência sobre o impacto crônico dos cigarros eletrônicos nesta área, no entanto, é mista. Em uma meta-análise de Lee e colaboradores (2024), que agrupou dados de 769 participantes, não foram encontrados reduções estatisticamente significativas na dilatação mediada por fluxo (FMD), um indicador da função endotelial, em usuários de cigarros eletrônicos em comparação com não usuários.

Por outro lado, um ensaio clínico randomizado (George *et al.*, 2019) demonstrou uma melhora significativa na função endotelial (FMD: +1,49%) e na rigidez vascular (medida pela velocidade da onda de pulso) apenas um mês após a troca, independentemente do conteúdo de nicotina. Resultados semelhantes foram encontrados no ensaio de Klonizakis e colaboradores (2022), que observou melhora na FMD em todos os grupos que tentaram parar de fumar (cigarros eletrônicos com e sem nicotina, e terapia de reposição de nicotina). Além disso, o estudo de Dahal e colaboradores (2024) relatou melhorias no perfil lipídico, com aumento do HDL e redução do LDL-p, em fumantes que mudaram para cigarros eletrônicos.

A associação entre o uso de cigarros eletrônicos e eventos cardiovasculares maiores, como IAM, é uma área de intensa investigação e preocupação. Duas das meta-análises analisadas fornecem evidências

importantes. Ashraf e colaboradores (2023), analisando dados de 984.764 indivíduos, demonstrou que usuários de cigarros eletrônicos tinham 1,44 vezes mais chances de ter um IM em comparação com não usuários. O risco foi drasticamente maior para usuários duais (cigarros eletrônicos + convencionais), que apresentaram um OR de 4,04.

De forma similar, a meta-análise em rede de Tansawet e colaboradores (2025), encontrou um risco aumentado para um desfecho cardiovascular composto (incluindo IM, AVC e doença arterial coronariana) entre usuários de cigarros eletrônicos, embora o risco tenha sido maior para usuários de cigarros tradicionais e usuários duais. Contudo, outras revisões, como a de Goniewicz e colaboradores (2020) e Banks e colaboradores (2023), concluíram que a evidência atual é insuficiente ou de certeza muito baixa para estabelecer uma associação causal definitiva entre o uso de cigarros eletrônicos e desfechos clínicos cardiovasculares, destacando a predominância de estudos transversais que não permitem inferir causalidade.

**TABELA 1: DADOS EXTRAÍDOS DOS ESTUDOS SELECIONADOS:**

Autor, Ano/Tipo de Estudo	Tipo de Cigarro Eletrônico	Mecanismo Proposto	Doenças Desenvolvidas	Risco cardiovascular após uso de CE	População Alvo	Resultados
Sgai <i>et al.</i> 2025 / Revisão Sistemática	Cigarros eletrônicos e sistemas eletrônicos de liberação de nicotina	Respostas inflamatórias aumentadas, estresse oxidativo, disfunção endotelial, alterações de respostas imunes	Doenças cardiovasculares, pneumopatias	Alterações cardiopulmonares significativas, mas com severidade reduzida comparada ao cigarro tradicional	Não foi especificado.	Cigarros eletrônicos podem oferecer potencial de redução de danos, mas não são inofensivos.
Antonie wicz <i>et al.</i> 2019 / Ensaio clínico randomizado	Cigarro eletrônico de terceira geração (eVic-VT) com e sem nicotina (19 mg/ml e 0 mg/ml)	Aumento da rigidez arterial, aumento da frequência cardíaca, obstrução das vias aéreas condutoras, aumento da pressão arterial	Disfunção vascular aguda, obstrução das vias aéreas	Aumento agudo da rigidez arterial e frequência cardíaca (com nicotina); aumento da pressão arterial (com e sem nicotina)	17 voluntários saudáveis, fumantes ocasionais	O aerossol de cigarro eletrônico com nicotina tem impacto agudo na função vascular e pulmonar.

George <i>et al.</i> 2019 / Ensaio clínico randomizado	Cigarro eletrônico com e sem nicotina (16 mg e 0 mg)	Melhora da função endotelial (aumento da FMD), redução da rigidez vascular (redução da PWV)	Disfunção endotelial	Melhora significativa da função vascular e redução da rigidez arterial após 1 mês de mudança de tipo de cigarro	114 fumantes crônicos sem doença cardiovascular estabelecida	A troca de cigarros tradicionais para eletrônicos pode ser uma medida de redução de danos.
Banks <i>et al.</i> 2023 / Revisão Sistemática (Umbrella)	Cigarros eletrônicos com e sem nicotina (diversos tipos)	Aumento agudo de frequência cardíaca, pressão arterial e rigidez arterial; dependência; toxicidade por nicotina	Envenenamento por nicotina, convulsões, dependência, lesão pulmonar (EVALI)	Evidência insuficiente para desfechos clínicos de DCV. Aumento agudo de FC, PA e rigidez arterial.	Múltiplas populações (fumantes, não fumantes, jovens)	Cigarros eletrônicos com nicotina são prejudiciais à saúde, especialmente para não fumantes e jovens.
Goniewicz <i>et al.</i> 2020 / Revisão Sistemática	Cigarros eletrônicos (diversos tipos)	Não especificado (revisão de desfechos epidemiológicos)	Infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca, arritmias, AVC, aterosclerose (40%)	Nenhuma diferença significativa nos odds de desfechos cardiovasculares. Redução de 40% nas odds de desfechos respiratórios.	Ex-fumantes que transicionaram para cigarros eletrônicos vs. fumantes atuais	A transição para cigarros eletrônicos não parece reduzir significativamente e as odds de desfechos cardiovasculares.
Rahman <i>et al.</i> 2023 / Revisão Sistemática e Meta-análise	Cigarros eletrônicos com e sem nicotina (diversos tipos)	Ativação do sistema simpático, aumento da ativação plaquetária, trombose arterial, disfunção endotelial	Infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca, arritmias, AVC, aterosclerose	Risco aumentado de IM comparado a não fumantes. Elevação de PA e FC.	15 estudos (85.420 participantes no grupo de IM)	O uso de cigarros eletrônicos tem efeito prejudicial na saúde cardíaca.
Ip <i>et al.</i> 2020 / Estudo experimental	Cigarros eletrônicos de segunda geração com e sem nicotina (1.2% ou 2.0%)	Prolongamento da repolarização ventricular (aumento do Tp-e, Tp-e/QT, Tp-e/QTc)	Arritmias ventriculares, morte súbita cardíaca	Aumento do Tp-e/QT com nicotina, indicando risco aumentado de arritmias.	145 participantes (fumantes, usuários de CE, não usuários)	Exposição aguda ao cigarro eletrônico com nicotina afeta adversamente a repolarização ventricular.
Dahal <i>et al.</i> 2025 / Ensaio clínico randomizado	Cigarro eletrônico de terceira geração com 0, 8 ou 36 mg/mL de nicotina	Melhora do perfil lipídico (aumento de HDL, redução de LDL)	Disfunção lipídica, DPOC	Aumento de HDL e redução de LDL com 36 mg/mL de nicotina. Sem alterações significativas em PA ou FC.	520 fumantes interessados em reduzir o consumo	Melhorias modestas em algumas medidas de lipídios sanguíneos com o uso de CE com alta concentração de nicotina.

La Rosa <i>et al.</i> 2023 / Revisão Sistemática (Living)	Cigarros eletrônicos (diversos tipos)	Efeitos sobre frequência cardíaca, pressão arterial, rigidez arterial	Hipertensão	Maioria dos estudos não mostrou mudanças significativas. Redução da PA em hipertensos após 1 ano de uso.	25 estudos (1810 fumantes)	A substituição não é mais prejudicial que o tabagismo e pode ter benefícios limitados. Evidência de baixa certeza.
Martinez-Morata <i>et al.</i> 2021 / Revisão Sistemática	Cigarros eletrônicos com e sem nicotina (11 a 50 mg/mL)	Ativação do sistema nervoso simpático, estresse oxidativo, disfunção endotelial	Hipertensão, disfunção endotelial, aterosclerose	Aumento consistente da PA em curto prazo após exposição a CE com e sem nicotina.	14 estudos (participantes saudáveis)	O uso de CE com e sem nicotina resulta em elevações de curto prazo da pressão arterial.
Ashraf <i>et al.</i> 2023 / Revisão Sistemática e Meta-análise	Cigarros eletrônicos (diversos tipos)	Liberação de catecolaminas, aumento da ativação plaquetária, disfunção endotelial	Infarto agudo do miocárdio	Odds aumentadas de IM em usuários de CE e usuários duplos em comparação com não usuários.	9 estudos (984.764 pacientes)	O uso de cigarros eletrônicos, especialmente o diário, aumenta substancialment e o risco de IM.
Lee <i>et al.</i> 2024 / Revisão Sistemática e Meta-análise	Cigarros eletrônicos (gerações variadas)	Redução da dilatação mediada por fluxo (FMD), redução da produção de NO, disfunção endotelial	Disfunção endotelial, aterosclerose	Redução não significativa em FMD. Níveis de FMD abaixo do limiar diagnóstico em alguns estudos.	4 estudos (769 participantes jovens e saudáveis)	O uso crônico de CE pode ter um impacto adverso na função endotelial a longo prazo.
Tansaw <i>et al.</i> 2025 / Revisão Sistemática e NMA	Cigarros eletrônicos (diversos tipos)	Disfunção endotelial, inflamação, estresse oxidativo, perturbação do metabolismo lipídico	Doença cardiovascular composta, IM, AVC	Risco aumentado de DCV composta. Sem associação significativa com IM ou AVC isoladamente.	11 estudos inclusos.	Uso de CE está associado a risco aumentado de DCV composta. Evidência de baixa a muito baixa certeza.

Wasfi <i>et al.</i> 2022 / Revisão Sistemática	Cigarros eletrônicos (diversos tipos)	Inflamação, resposta imune alterada, estresse oxidativo, disfunção endotelial	Doenças cardiovasculares, hipertensão, doenças orais	Resultados não significantes ou mistos para a maioria dos desfechos cardiovasculares.	93 estudos (múltiplas populações)	A certeza da evidência sobre os efeitos crônicos do uso de CE na saúde cardiovascular permanece muito baixa.
Klonizakis <i>et al.</i> 2022 / Ensaio clínico randomizado	Cigarro eletrônico com e sem nicotina (18 mg/ml e 0 mg/ml) e NRT	Melhora da função endotelial (aumento da FMD), redução da pressão arterial	Disfunção endotelial, hipertensão	Melhora na função endotelial e redução da PA em todos os grupos (CE com/sem nicotina e NRT).	248 fumantes em tentativa de cessação'	A tentativa de parar de fumar, independentemente do método, tem um impacto cardiovascular positivo.

#### 4. Discussão

Esta revisão narrativa consolida evidências que apontam para um impacto cardiovascular multifacetado e significativo associado ao uso de cigarros eletrônicos. Os resultados demonstram conclusões ambíguas: enquanto a transição de cigarros convencionais para eletrônicos pode conferir uma redução de danos relativa, o uso de cigarros eletrônicos por não fumantes ou o uso dual estão consistentemente associados a um aumento do risco cardiovascular. A elevação aguda da pressão arterial e da frequência cardíaca, identificada em múltiplas análises (Rahman *et al.*, 2023; Martinez-Morata *et al.*, 2021), é um dos achados mais consistentes. Este fenômeno é primariamente explicado pela ação da nicotina como um potente agente simpatomimético, que estimula a liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), resultando em aumento da contratilidade miocárdica, vasoconstrição periférica e, conseqüentemente, elevação da carga de trabalho cardíaca (Espinoza-Derout *et al.*, 2022).

O estudo de Ip e colaboradores (2020) reforça o papel central da nicotina ao demonstrar que apenas os dispositivos com nicotina alteram de forma adversa os índices de repolarização ventricular, aumentando a probabilidade para arritmias potencialmente fatais. No que tange aos desfechos clínicos, os

resultados desta revisão indicam uma associação preocupante entre o uso de cigarros eletrônicos e IAM, com um risco aumentado entre 31% e 44% em comparação com não usuários (Tansawet *et al.*, 2025; Ashraf *et al.*, 2023). O risco é potencializado em usuários duais (OR = 4,04), como demonstrado por Ashraf e colaboradores (2023), sugerindo um efeito prejudicial. Estes dados epidemiológicos são sustentados por mecanismos fisiopatológicos que vão além da ativação simpática, envolvendo estresse oxidativo e inflamação crônica, que promovem a disfunção endotelial e a progressão da aterosclerose (Sgai *et al.*, 2025).

Contudo, a literatura sobre a função endotelial apresenta nuances. Estudos como o de George e colaboradores (2019) e Klonizakis e colaboradores (2022) mostram uma melhora na função vascular quando fumantes de longa data substituem o cigarro convencional pelo eletrônico, indicando uma redução de danos. Em contrapartida, a meta-análise de Lee e colaboradores (2024) não encontrou diferença significativa neste aspecto entre usuários crônicos de cigarros eletrônicos e fumantes de cigarros convencionais, sugerindo que, a longo prazo, o dano vascular pode ser comparável. Essa aparente contradição pode ser explicada pela duração do uso e pelo fato de que a melhora observada nos estudos de transição representa uma recuperação parcial do dano extremo causado pelo tabaco, e não a normalização da função vascular.

Apesar destes achados, é necessário reconhecer as limitações desta revisão narrativa e que influenciam a interpretação dos seus achados. A principal fragilidade reside na natureza da evidência primária disponível. Uma parcela significativa dos estudos incluídos, especialmente as meta-análises com grandes populações, baseia-se em dados de estudos transversais. Este modelo não permite estabelecer uma relação de causalidade, apenas de associação, pois a exposição, ou seja, uso de cigarro eletrônico, e o desfecho (doença cardiovascular) são medidos simultaneamente, impossibilitando a confirmação da relação de tempo entre exposição e desfecho. Além disso, observa-se uma considerável heterogeneidade entre os estudos no que diz respeito aos dispositivos de cigarro eletrônico utilizados, às concentrações de nicotina e aos aromatizantes presentes nos líquidos, o que dificulta a organização objetiva dos resultados. A revisão de Wasfi e colaboradores (2022) classifica a certeza da

evidência para doença cardiovascular como "muito baixa", refletindo essas inconsistências.

Por fim, a maioria dos estudos foca em efeitos de curto a médio prazo, e, como apontado por Banks e colaboradores (2023), a evidência sobre desfechos cardiovasculares de longo prazo permanece insuficiente ou indisponível. Portanto, embora os dados atuais levantem sérias preocupações, estudos prospectivos são cruciais para evidenciar de forma definitiva a magnitude do risco cardiovascular associado ao uso crônico de cigarros eletrônicos.

## 5. Conclusão

A conclusão principal do estudo é que, embora a troca de cigarros convencionais pelos eletrônicos possa resultar em uma relativa redução de danos em casos de fumantes crônicos, o uso de cigarros eletrônicos está associado a um aumento do risco cardiovascular quando comparado à população não fumante. O principal resultado que sustenta esta conclusão, são evidências que demonstram, a indução de efeitos hemodinâmicos e eletrofisiológicos agudos, como aumento da pressão arterial, frequência cardíaca e risco arritmogênico e, bem como, uma presença significativa de registros com desfechos clínicos graves, como IAM, risco este que é altamente potencializado em usuários duais. Portanto, os cigarros eletrônicos não são seguros, e representam um novo e relevante fator de risco para a saúde cardiovascular, cuja magnitude de longo prazo ainda necessita ser completamente elucidada por estudos prospectivos.

## 6 Referências

Antoniewicz, L. *et al.* Acute Effects of Electronic Cigarette Inhalation on the Vasculature and the Conducting Airways. **Cardiovascular Toxicology**, v. 19, p. 441-450, 2019. DOI: 10.1007/s12012-019-09516-x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30963443/>

Ashraf, M. T. *et al.* Association between e-cigarette use and myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. **The Egyptian Heart Journal**, v. 75, n. 97, p. 1-8, 2023. DOI: 10.1186/s43044-023-00426-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38032522/>

Banks, E. *et al.* Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. **Medical Journal of Australia**, v. 218, n. 6, p. 267-275, abr. 2023. DOI: 10.5694/mja2.51890. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36939271/>

Dahal, S. *et al.* Changes in cardiovascular disease risk, lung function and other clinical health outcomes when people who smoke use e-cigarettes to reduce cigarette smoking: an exploratory analysis from a randomised placebo-controlled trial. **BMJ Open**, v. 15, e098005, p. 1-13, maio 2025. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40533223/>

Erhabor, J.; Boakye, E.; Obisesan, O. *et al.* E-Cigarette Use Among US Adults in the 2021 Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey. **JAMA Network Open**, v. 6, n. 11, p. e2340859, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37921768/>

Espinoza-derout, J.; Shao, X. M.; Lao, C. J. *et al.* Electronic Cigarette Use and the Risk of Cardiovascular Diseases. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, v. 9, p. 879726, 2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35463745/>

George, J. *et al.* Cardiovascular Effects of Switching From Tobacco Cigarettes to Electronic Cigarettes. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 74,

n. 25, p. 3112-3120, dez. 2019. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.09.067.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31740017/>

Goniewicz, M. L. *et al.* How effective are electronic cigarettes for reducing respiratory and cardiovascular risk in smokers? A systematic review. **Harm Reduction Journal**, v. 17, n. 91, p. 1-9, 2020. DOI: 10.1186/s12954-020-00440-w. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33228671/>

Ip, M. *et al.* Tobacco and electronic cigarettes adversely impact ECG indexes of ventricular repolarization: implication for sudden death risk. **American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology**, v. 318, p. H1176-H1184, mar. 2020. DOI: 10.1152/ajpheart.00738.2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32196360/>

Klonizakis, M. *et al.* Medium- and longer-term cardiovascular effects of e-cigarettes in adults making a stop-smoking attempt: a randomized controlled trial. **BMC Medicine**, v. 20, n. 276, 2022. DOI: 10.1186/s12916-022-02451-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35971150/>

La rosa, G. *et al.* Clinical testing of the cardiovascular effects of e-cigarette substitution for smoking: a living systematic review. **Internal and Emergency Medicine**, v. 18, p. 917-928, jan. 2023. DOI: 10.1007/s11739-022-03161-z. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36609804/>

Lee, J. *et al.* The impact of chronic electronic cigarette use on endothelial dysfunction measured by flow-mediated vasodilation: A systematic review and meta-analysis. **Tobacco Induced Diseases**, v. 22, maio 2024. DOI: 10.18332/tid/186932. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38779295/>

Martinez-morata, I. *et al.* Electronic Cigarette use and Blood Pressure endpoints: A Systematic Review. **Current Hypertension Reports**, v. 23, n. 1, p. 2, 2020. DOI: 10.1007/s11906-020-01119-0. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33230755/>

Rahman, A. *et al.* Characterization and Summarization of the Impact of Electronic Cigarettes on the Cardiovascular System: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Cureus**, v. 15, n. 5, e39528, maio 2023. DOI: 10.7759/cureus.39528. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37366450/>

Rose, Jason J. *et al.* Cardiopulmonary Impact of Electronic Cigarettes and Vaping Products: A Scientific Statement From the **American Heart Association**. **Circulation**, v. 148, n. 9, p. 703–728, 22 ago. 2023. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001160>

Scholz, J. R.; Malta, D. C.; Fagundes Júnior, A. A. P.; Pavanello, R. *et al.* Posicionamento da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre o Uso de Dispositivos Eletrônicos para Fumar – 2024. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 121, n. 2, p. e20240063, 2024. <https://search.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-1533738>

Sgai, M. G. *et al.* The impact of e-cigarettes versus traditional cigarettes on long-term cardiopulmonary outcomes. **American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology**, v. 329, n. 2, p. H554-H571, ago. 2025. PMID: 40668640. <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/mdl-40668640>

Sharma, A.; Gupta, I.; Venkatesh, U. *et al.* E-cigarettes and myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Cardiology**, v. 371, p. 65–70, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36087629/>

Souza, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein** (São Paulo), v. 8, n. 1, p. 102–106, jan. 2010. <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/abstract/?lang=pt>

Tansawet, A. *et al.* Electronic cigarettes and cardiovascular diseases: An updated systematic review and network meta-analysis. **Tobacco Induced Diseases**, v. 23, n. 124, set. 2025. DOI: 10.18332/tid/208065. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40917139/>

Wasfi, R. A. *et al.* Chronic health effects associated with electronic cigarette use: A systematic review. **Frontiers in Public Health**, v. 10, out. 2022. DOI: 10.3389/fpubh.2022.959622. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36276349/>