

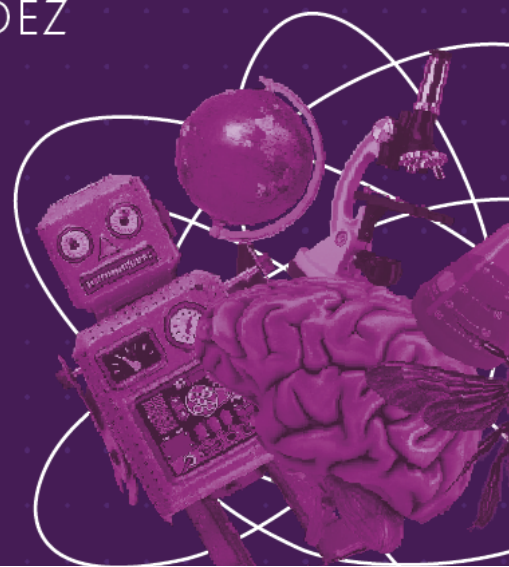
COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS E FUNÇÃO PULMONAR DE JOVENS UNIVERSITÁRIOS USUÁRIOS E NÃO USUÁRIOS DE CIGARRO ELETRÔNICO

Professor orientador: Mateus Medeiros Leite

Alunos: Fernanda Reis Provasi e Antônio Vitor Farias
Martins

PROGRAMA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
PIC/CEUB

RELATÓRIOS DE PESQUISA
VOLUME 10 Nº 1- JAN/DEZ
2024



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**FERNANDA REIS PROVASI
ANTÔNIO VITOR FARIAS MARTINS**

**COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS E FUNÇÃO PULMONAR
DE JOVENS UNIVERSITÁRIOS USUÁRIOS E NÃO USUÁRIOS DE CIGARRO
ELETRÔNICO**

Relatório final de pesquisa de Iniciação
Científica apresentado à Assessoria de
Pesquisa e Extensão.

Orientação: Mateus Medeiros Leite

**BRASÍLIA
2025**

RESUMO

A popularidade dos dispositivos de cigarros eletrônicos (CE), impulsionada por uma percepção de menor risco e atrativos como sabores diversificados, contrasta com a proibição da ANVISA no Brasil e evidências de problemas de saúde associados. O objetivo geral foi comparar parâmetros hemodinâmicos, função pulmonar, desempenho cardiorrespiratório e características físicas entre jovens universitários usuários e não usuários de CE. O estudo, de abordagem transversal e quantitativa, incluiu 60 voluntários universitários, com idades entre 18 e 34 anos, de um Centro Universitário do Distrito Federal. Os participantes foram submetidos a avaliações das características sociodemográficas, antropométricas e de composição corporal, além de espirometria e um teste de esforço máximo em esteira para análise de variáveis hemodinâmicas e desempenho cardiorrespiratório através do teste incremental em esteira para verificar o Volume Máximo de Oxigênio ($VO_2\text{máx}$). A maioria era de cursos da área da saúde (85,00%), consumia bebida alcoólica (78,33%) e era fisicamente ativa (70,00%). Entre os usuários de CE, observou-se elevada frequência de uso, com 62,07% utilizando o cigarro eletrônico regularmente, sendo 41,38% diariamente e prevalência de policonsumo de outras substâncias como narguilé, cigarro de palha, maconha e cigarro convencional. Os resultados revelaram que, embora não houvesse diferenças significativas em peso, estatura e IMC entre os grupos, os usuários de CE apresentaram menor massa muscular ($p=0,039$) e pior função pulmonar, com valores mais baixos de pico de fluxo expiratório (PEF). No desempenho cardiorrespiratório, usuários fumantes exibiram menor $VO_2\text{máx}$ ($32,66 \times 43,74$ ml/kg/min; $p<0,001$), menor velocidade e tempo no teste, indicando pior capacidade aeróbica. Do ponto de vista hemodinâmico, a pressão arterial diastólica (PAD) foi maior em repouso nos usuários ($p=0,013$), que também apresentaram frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) de repouso mais elevados, além de uma recuperação mais lenta da frequência cardíaca e da pressão arterial após o exercício. Observou-se ainda alta frequência de uso diário de CE, padrões de policonsumo e elevado insucesso em tentativas de cessação. Tais resultados indicam que o uso de cigarros eletrônicos entre jovens universitários está associado a menor massa muscular, pior função pulmonar, redução do desempenho cardiorrespiratório e alterações hemodinâmicas em repouso, esforço e recuperação. Em conclusão, o uso de cigarros eletrônicos está associado a menor massa muscular, pior função pulmonar, redução do desempenho cardiorrespiratório e alterações hemodinâmicas, ressaltando a necessidade de ações preventivas e educativas para conscientizar sobre os riscos à saúde nessa população.

Palavras-chave: Cigarros eletrônicos; Função pulmonar; Aptidão cardiorrespiratória.

SUMÁRIO

1	Introdução	4
2	Fundamentação teórica	6
2.1	O cigarro eletrônico	6
2.2	O uso do cigarro eletrônico	8
2.3	Impactos do uso do cigarro eletrônico para a saúde	9
3	Método	11
3.1	Fase de Recrutamento e Seleção da Amostra	11
3.2	Amostra e Grupos de Estudo	12
3.3	Caracterização da Amostra e Avaliação das Funções Pulmonares	12
3.4	Protocolo de Exercício: Avaliação das Respostas Hemodinâmicas	13
3.5	Análise estatística	14
4	Resultados e discussão	15
5	Considerações finais	30
	REFERÊNCIAS	31
	ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética	36
	ANEXO B - Teste de Fagerström original	39
	ANEXO C - IPAQ Versão Curta	40

1 Introdução

Durante muitos anos o consumo de cigarro tem sido um dos grandes precursores de doenças irreversíveis, tornando-se um problema de saúde pública. Segundo informes mundiais, incluindo da Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de um bilhão de indivíduos são fumantes no mundo, com 80% deles em países de baixa renda. Nesses locais, observa-se um maior número de doenças e mortes relacionadas ao consumo do tabaco (Banks *et al.*, 2023; Cavalcante *et al.*, 2017).

Dentre as principais doenças associadas ao uso, destacam-se vários tipos de câncer, doença coronariana, hipertensão arterial, acidente vascular encefálico, doença pulmonar obstrutiva crônica, além de outras doenças respiratórias (Chagas *et al.*, 2023). No entanto, com aumento dos esforços da saúde pública para conscientização da população sobre os efeitos adversos e os impactos negativos do uso, nas últimas décadas houve uma significativa redução na epidemia do tabaco (Sandoval *et al.*, 2021). A exemplo disso, nas últimas décadas, observou-se no Brasil o desenvolvimento de um sistema de pesquisa e vigilância para estimativas de produção e consumo, avaliação da exposição ambiental à fumaça dos cigarros, cessação, gastos médios, entre outras informações relevantes (INCA, 2024; Portes; Machado; Turci, 2018).

Diante da diminuição no consumo de tabaco, em 2003, a indústria tabagista criou o cigarro eletrônico (CE), também conhecido como e-cig, proposto inicialmente como uma alternativa para diminuição do uso de tabaco. Os CEs foram apresentados ao mercado como um dispositivo para simular o ato de fumar um cigarro tradicional. Este dispositivo funciona aquecendo uma solução líquida composta por nicotina, saborizantes e outros produtos químicos, produzindo um vapor que o usuário inala. Várias configurações destes dispositivos estão disponíveis no mercado, apresentando ajustes de temperatura e controle de fluxo de ar, variação de aparência, simulando cigarros tradicionais e os mais modernos, parecidos com canetas e pen drives (Costa *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2021).

Embora o CE aparentemente tenha sido apresentado como uma ajuda aos fumantes para diminuição do consumo dos produtos de tabaco, nos últimos anos têm-se observado uma alta propagação do produto com número crescente de usuários, principalmente entre adolescentes e jovens, indo além de uma alternativa para os fumantes que não querem para de fumar (Almeida *et al.*, 2017). Assim, a

alternativa passou a ser controversa, onde estudos já relatam problemas de saúde associados ao uso, além de ser uma porta de entrada para os jovens consumidores, sobretudo pelo seu apelo inovador ao uso do próprio cigarro ou outras substâncias (Cole; Cummins; Zhu, 2019; Relita Mendonca *et al.*, 2019).

Dentre as medidas para controle do uso, através da Resolução nº 46/2009 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a comercialização, propaganda e importação do CE foram proibidas. Mesmo diante desta norma, estudos evidenciam o conhecimento sobre os CE por 35% em universitários, com uso por 3% desta população (Oliveira *et al.*, 2018). Outros estudos evidenciam o grande uso destes dispositivos sobretudo pelo público jovem, incluindo dentro das universidades (Morais; Natário; Araújo, 2022; Pereira *et al.*, 2023).

Este aumento na utilização, está relacionado ao uso para efeitos de cessação tabágica, por curiosidade e pela crença em que este é menos prejudicial que outros produtos do tabaco. Na maioria das vezes, as consequências do uso são desconhecidas, o que se torna ainda mais alarmante (Al-Sawalha *et al.*, 2021). O uso destes dispositivos está associado ao aumento do risco da iniciação futura do tabagismo, atuando como porta de entrada para não fumantes à inalação de nicotina, diretamente associado ao maior consumo de bebidas alcoólicas, como um maior potencial de dependência do CE em relação aos cigarros convencionais entre adultos jovens (Brasil; Macedo; Rocha, 2023; Hussain; Sreeramareddy, 2022; Vogel; Prochaska; Rubinstein, 2019).

Assim, este estudo teve por objetivos comparar as variáveis hemodinâmicas e função pulmonar de jovens universitários usuários e não usuários de cigarro eletrônico após realização de um teste incremental em esteira, bem como identificar o nível de atividade física de jovens universitários usuários e não usuários de cigarro eletrônico e comparar as características físicas, antropométricas e composição corporal de jovens universitários usuários e não usuários de cigarro eletrônico. A partir da análise de variáveis hemodinâmicas, da função pulmonar e da composição corporal de jovens usuários e não usuários, busca-se ampliar o entendimento sobre os possíveis impactos da vaporização na saúde. Os resultados poderão contribuir com informações importantes para a formulação de políticas públicas e ações educativas, além de chamar atenção para os riscos relacionados ao uso desses dispositivos.

2 Fundamentação teórica

2.1 O cigarro eletrônico

O tabagismo é reconhecido mundialmente como a principal causa evitável de adoecimento precoce em todo mundo. Apesar dos graves riscos à saúde, o hábito de fumar continua a ser um problema persistente, especialmente entre os jovens. A indústria do tabaco, ao longo das décadas, adaptou suas estratégias e o ato de fumar se reinventou (Costa *et al.*, 2022).

Uma das inovações mais recentes e preocupantes são os cigarros eletrônicos (CE). Criados na China em 2003, esses dispositivos se espalharam rapidamente pelo mundo. Os cigarros eletrônicos são definidos como um sistema de vaporização de nicotina que funciona por meio de um mecanismo eletroeletrônico, aquecendo um líquido saborizado, (conhecido com Juice ou essência), que geralmente é composto por nicotina, aromatizantes, propilenoglicol. Esse processo transforma o líquido em um vapor que é inalado pelo usuário (Magalhães et al, 2023).

O cigarro eletrônico é composto por um mecanismo que se baseia em três componentes interligados: bateria, que fornece energia, um atomizador que funciona como resistência elétrica, e um cartucho que armazena a solução líquida. Os dispositivos eletrônicos fornecem aos usuários doses de nicotina e outros aditivos em aerossol. Sendo vaporizadores portáteis, com semelhanças visuais e sensoriais a cigarros tradicionais, geralmente utilizados com objetivo de fornecer o vapor da nicotina aos usuários (Magalhães et al, 2023).

Quando o usuário aspira o dispositivo, um sensor detecta o fluxo de ar e aquece o e-líquido, causando sua evaporação. O vapor libera a nicotina diretamente ao usuário e parte para o ambiente ao ser exalado. A temperatura do vapor pode atingir 40° a 65° C. Podendo gerar variadas quantidades de jatos, os famosos “puffs” (Bertholon *et al.*, 2013).

No mercado existem diversos dispositivos e soluções, que variam em suas características, os quais incluem dispositivos descartáveis ou recarregáveis, com regulagem da entrega e temperatura da baforada, e com composições específicas do e-líquido e as doses da nicotina do e-líquido (Bold; Krishnan-Sari; Stoney, 2018).

A base dos e-líquidos consiste, tipicamente, em uma solução de propilenoglicol (PG) e glicerina vegetal (GV), solventes utilizados para veicular a nicotina e os aditivos de sabor. O processo de aquecimento desses solventes na resistência metálica do aparelho (pirólise) é um ponto crítico, pois desencadeia a formação de novos compostos, incluindo carbonilas como o formaldeído, a acroleína e o acetaldeído, substâncias classificadas como carcinogênicas e potentes irritantes do sistema respiratório (LEE *et al*, 2017).

Um dos avanços mais preocupantes na formulação dos e-líquidos foi a introdução dos sais de nicotina. Essa forma química da substância permite a inalação de concentrações muito mais elevadas com menor irritação na garganta, o que eleva a biodisponibilidade da nicotina e, conseqüentemente, seu potencial aditogênico. Documentos técnicos de saúde pública apontam que essa característica torna os dispositivos eletrônicos para fumar (DEFs) particularmente atrativos para o público jovem, facilitando a iniciação e acelerando o desenvolvimento da dependência (BRASIL, 2023). A geração de carbonilas a partir da vaporização de soluções com sais de nicotina também já foi quantificada, reforçando os riscos químicos dessa formulação (SON *et al*, 2020).

A periculosidade dos CEs é agravada pela presença de outros compostos tóxicos no aerossol. Partículas de metais pesados, como níquel, chumbo e cromo, podem se desprender da resistência de aquecimento e ser inaladas pelo usuário, apresentando riscos neurotóxicos e carcinogênicos, com níveis de contaminação que variam entre diferentes tipos de dispositivos (Omaiye; Talbot, 2025). Adicionalmente, compostos orgânicos voláteis (COVs), como o benzeno e o tolueno, também têm sido identificados nas emissões, contribuindo para o perfil de toxicidade do produto (Travis *et al.*, 2023).

Por fim, os aromatizantes, um dos principais atrativos dos DEFs, representam um risco significativo. Milhares de substâncias químicas são utilizadas para criar os sabores, muitas das quais, embora seguras para a via digestiva, não tiveram sua segurança avaliada para a via inalatória. A presença de diacetil em alguns líquidos, por exemplo, já foi associada ao desenvolvimento de bronquiólite obliterante, uma doença pulmonar grave e irreversível (Brasil, 2023).

Nesse cenário de inexistência de fiscalização, nos países fabricantes, da produção das essências e a indeterminação do perfil de segurança dos sistemas eletrônicos de liberação da nicotina, a ANVISA determinou em 2009 a proibição de uso e comércio dos CE em território nacional (ANVISA, 2009).

2.2 O uso de cigarro eletrônico

O cigarro convencional foi popularizado nos anos 50, associado com um apelo midiático da época que levou a perpetuação do uso por décadas. Entretanto, com o passar do tempo, estudos a respeito dos malefícios começaram a torná-lo menos popular, principalmente na população jovem. Nesse cenário, dispositivos foram criados como tentativa de cessar o uso do tabaco convencional, bem como ampliar o mercado da indústria tabagista (Knorst *et al.*, 2014).

Os cigarros eletrônicos, com seus designs modernos e atrativos, muitas vezes imitam a sensação de fumar um cigarro tradicional. Essa familiaridade, combinada com uma diversidade de essências saborizadas, a sensação de novidade tecnológica e um marketing mais agressivos, criaram uma falsa ideia de que esses dispositivos são menos prejudiciais a saúde. Essa percepção errônea de que os cigarros eletrônicos não são tóxicos é um dos principais fatores que levaram os usuários a considerá-los uma alternativa mas segura aos cigarros convencionais (Barradas, 2021).

O novo CE vem ganhando espaço no público, antes utilizado como fuga do cigarro convencional, agora é porta de entrada para o tabagismo. Dentre os fatores relacionados ao aumento do uso, destaca-se a maior aceitação da população em relação ao cheiro e a utilização em público. A diversidade de custos e modelos dos dispositivos, bem como as diferentes composições que estes apresentam, variando tipos de sabores/essências, elevaram em 900% o consumo dos cigarros eletrônicos entre os anos de 2011 e 2015 (Rai *et al.*, 2022; Xu *et al.*, 2022).

A desenfreada utilização destes pela população jovem, vem causando grandes impactos, haja vista que, com a popularização destes dispositivos, torna-se cada vez mais fácil de serem acessados e consumidos. Dessa forma, o último relatório Covitel (2022) Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças Crônicas não Transmissíveis em Tempos de Pandemia realizado em abril/2022, relatou que 1 a cada

5 jovens de 19 a 24 anos usam CE no Brasil, ou seja, aproximadamente 20% desta população (Castro; Griep; Breda, 2022).

2.3 Impactos do uso do cigarro eletrônico para a saúde

Apesar de não existir pesquisas adequadas que avaliem e predizem as injúrias à saúde dos usuários a longo prazo, há evidências da disfunção endotelial, estresse oxidativo, sintomas de dependência, lesões ao DNA e mutagênese causadas pelo uso de cigarros eletrônicos (Walley *et al.*, 2019). O uso de cigarros eletrônicos está associado a presença de inflamação das vias aéreas, lesão alveolar, disfunção ciliar e aumento da secreção de muco. Além disso, usuários destes dispositivos estão mais propensos em desenvolver condições adversas de saúde, como acidente vascular cerebral, infarto agudo do miocárdio e doenças arteriais coronarianas, em comparação com os não fumantes (Gotts *et al.*, 2019; Ndunda; Muutu, 2019).

Sabe-se que esses dispositivos emitem espécies reativas de oxigênio, furanos e metais como níquel, chumbo e cromo, as quais são tóxicas para os pulmões e possuem papel estabelecido na disfunção respiratória (Winnicka, 2020; Walley *et al.*, 2019; Gotts *et al.*, 2019). Alguns estudos apontam que o uso pode estar associado a maiores taxas de sintomas como dor de cabeça, tosse, faringite, tontura e náuseas e maior des controle da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica e da Asma (Walley *et al.*, 2019; Banks *et al.*, 2023). Outrossim, já foram reportados em diversos países casos de hospitalizações, insuficiência respiratória e mortes relacionadas ao EVALI (lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico), em um quadro clínico que inclui sintomas gastrointestinais, constitucionais e respiratórios após o relato de uso de cigarros eletrônicos nos últimos 90 dias sem evidência de infecção (Santos *et al.*, 2021; Gotts *et al.*, 2019; Rai *et al.*, 2022).

Em se tratando da avaliação espirométrica de usuários de cigarro eletrônico, estudos reportaram alterações agudas após o uso do cigarro eletrônico, principalmente no volume expiratório final no primeiro segundo (FEV₁), notadamente mais evidentes em pacientes com doenças respiratórias pré-existentes. Um estudo descritivo em que se avaliou 33 jovens entre 18 e 30 anos, divididos em grupos que usavam narguilé, usavam narguilé e cigarro eletrônico e usavam ambos mostrou que usuários desses

dispositivos apresentaram déficit da força muscular inspiratória e expiratória, como também do pico de fluxo expiratório (PFE) (Chagas *et al.*, 2023).

A nicotina gera aumento de catecolaminas, alterações hemodinâmicas agudas, como aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial, e os diversos outros componentes de cigarros eletrônicos, como o propilenoglicol e a glicerina, podem ser associados a ativação plaquetária, disfunção endotelial e estresse oxidativo, o que sugere a contribuição do uso ao processo de aterosclerose (Sharma, *et al.*, 2023).

Além dos danos pulmonares, o impacto cardiovascular dos DEFs é uma área de intensa preocupação. A nicotina, presente na maioria dos e-líquidos, eleva a frequência cardíaca e a pressão arterial, aumentando o risco de eventos cardiovasculares. Partículas finas e ultrafinas presentes no aerossol, juntamente com metais pesados como níquel e chumbo, podem promover estresse oxidativo e disfunção endotelial, processos que são precursores da aterosclerose (Omaiye; Talbot, 2025). O uso de DEFs também demonstrou causar danos à saúde oral, como inflamação gengival, sangramento e aumento do risco de cáries. A alta capacidade de causar dependência, especialmente entre os jovens devido ao uso de sais de nicotina, constitui um grave problema de saúde pública, servindo como porta de entrada para o tabagismo convencional e aumentando os riscos à saúde mental, como ansiedade e depressão associadas à abstinência (ANVISA, 2022; BRASIL, 2023).

3 Método

Este estudo teve uma abordagem transversal e quantitativa, e foi realizado com jovens estudantes de um Centro Universitário do Distrito Federal. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Brasília (CEUB) e aprovado sob o parecer nº 7.179.718 e CAAE: 83564224.7.0000.0023. Todos os participantes foram informados sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e todos os procedimentos seguiram os requisitos da Resolução nº 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

As coletas de dados foram divididas em três etapas principais: (a) recrutamento e seleção da amostra; (b) caracterização da amostra e avaliação da função pulmonar; e (c) protocolo de exercício para avaliação das respostas hemodinâmicas.

3.1 Fase de recrutamento e seleção da amostra

Os voluntários interessados em participar foram convidados para uma palestra com a equipe de pesquisa, onde foram explicados os objetivos e etapas do estudo. Após a assinatura do TCLE, foram aplicados os seguintes instrumentos e procedimentos:

Questionário semiestruturado: Um questionário foi elaborado para coletar dados sociodemográficos (idade, sexo, curso de graduação ou pós-graduação), variáveis clínicas (patologias autorreferidas como Hipertensão Arterial Sistêmica - HAS e Diabetes Mellitus tipo 2 - DM2), e hábitos de vida, incluindo o uso de tabaco ou outros tipos de cigarro, consumo de álcool e carga tabágica.

Avaliação do uso de cigarro eletrônico e dependência: A investigação sobre o uso de cigarro eletrônico incluiu o tempo de uso, a carga diária e o tipo principal de dispositivo. O nível de dependência foi avaliado através de uma adaptação do teste de Fagerström. O teste original foi minimamente modificado para se adequar ao público de cigarros eletrônicos, substituindo a pergunta “quantos cigarros você fuma por dia?” por “qual o nível de nicotina você usa em seu juice?”. As respostas foram pontuadas da seguinte forma: 50mg e 35mg receberam 3 pontos; 25mg, 9mg e 6mg receberam 2 pontos; e 3mg receberam 1 ponto. As demais questões do teste original foram mantidas. A dependência foi classificada com base na pontuação total: 0-2 (muito baixa), 3-4 (baixa), 5 (média) e 6-7 (elevada). Uma opção “Não fumo” foi incluída em

todas as seis questões para acomodar os participantes não fumantes, com pontuação zero (Castro; Griep; Breda, 2022; Ferreira *et al.*, 2009).

Avaliação do Nível de Atividade Física: O nível de atividade física foi avaliado utilizando o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). Este instrumento estima o tempo semanal gasto em atividades como caminhadas, esforços moderados e vigorosos, além da inatividade física (Matsudo *et al.*, 2001).

3.2 Amostra e Grupos de Estudo

Inicialmente, 80 universitários foram recrutados por meio da divulgação interna no campus do CEUB (Asa Norte e Taguatinga), além de mídias digitais. Os critérios de inclusão foram: ter entre 18 e 35 anos; ser estudante regular de qualquer curso de graduação ou pós-graduação; concordar em participar do estudo; ser usuário de cigarro eletrônico há pelo menos 3 meses (para o grupo de usuários); ou não ser usuário de cigarro eletrônico ou qualquer outro tipo de cigarro há pelo menos 2 anos (para o grupo de não usuários). Os critérios de exclusão foram: apresentar doenças inflamatórias, respiratórias ou comorbidades pulmonares; ter diagnóstico autorreferido de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) ou Diabetes Mellitus (DM); e não cumprir todas as etapas do estudo.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra final foi composta por 60 jovens universitários (18 a 34 anos). Após a seleção, os participantes foram divididos em dois grupos pareados por nível de atividade física: Grupo de Usuários de Cigarro Eletrônico (14 homens e 15 mulheres) e Grupo de Não Usuários de Cigarro Eletrônico (16 homens e 15 mulheres).

3.3 Caracterização da Amostra e Avaliação das Funções Pulmonares

Avaliação Antropométrica e Composição Corporal: A massa corporal total, o percentual de gordura corporal e a massa muscular foram avaliados por bioimpedância com um dispositivo tetrapolar (Omron HBF-514). A estatura foi medida com um estadiômetro portátil (Avanutri™). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir da fórmula: peso (Kg) / estatura (m²). A circunferência torácica foi mensurada com uma fita inelástica (Sanny®) durante a expiração e a inspiração máximas.

Avaliação das Funções Pulmonares: A avaliação das funções pulmonares foi realizada com o espirômetro digital CONTEC SP80B. Antes de cada teste, o equipamento foi calibrado de acordo com as especificações do fabricante. Para a avaliação, os participantes foram orientados a sentar-se, usar um clipe nasal para evitar vazamento de ar e segurar o bocal firmemente com os lábios. Eles foram instruídos a realizar uma inspiração profunda máxima e, em seguida, expirar de forma rápida e forçada, mantendo a expiração por no mínimo 6 segundos. Esse procedimento foi repetido em três tentativas, com um intervalo de 1 minuto entre cada uma, para assegurar a reprodutibilidade dos resultados. As principais variáveis avaliadas pelo espirômetro incluíram:

- Capacidade Vital Forçada (CVF): o volume total de ar que pode ser expirado de forma forçada após uma inspiração máxima.
- Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1): o volume de ar expirado no primeiro segundo da manobra de expiração forçada.
- Pico de Fluxo Expiratório (PFE): a velocidade máxima do fluxo de ar durante a expiração.
- Relação VEF1/CVF: a porcentagem da capacidade vital forçada que é expirada no primeiro segundo.

A média dos valores obtidos nas três tentativas válidas foi utilizada para as análises estatísticas, seguindo as diretrizes da American Thoracic Society (ATS).

3.4 Protocolo de Exercício: Avaliação das Respostas Hemodinâmicas

Os participantes de ambos os grupos foram submetidos a um protocolo de exercício incremental em esteira (Centurion 300, MICROMED). O teste de rampa começou com 3 minutos de aquecimento a 5 km/h, seguido por incrementos de 1 km/h a cada minuto, com inclinação constante de 1%. Durante o protocolo, foram avaliados os seguintes parâmetros:

Volume Máximo de Oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) e Coeficientes Respiratórios: Antes do teste, os voluntários permaneceram 2 minutos em repouso com uma máscara ajustada ao rosto para calibração do equipamento. As medidas foram realizadas por meio de um analisador de gases (CORTEX METALYZER II).

Pressão Arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC): A Pressão Arterial Sistólica (PAS), a Pressão Arterial Diastólica (PAD) e a Frequência Cardíaca (FC) foram medidas em diversos momentos: após 10 minutos de repouso, imediatamente após o teste (FINAL), e em 1, 2 e 15 minutos de recuperação. A PA foi obtida com um Monitor de Pressão Arterial Automático (Microlife Mesa Mam), seguindo diretrizes prévias (Feitosa *et al.*, 2024), enquanto a FC foi monitorada por um cardiofrequencímetro (Polar Verity Sense). O duplo produto (DP), um indicador do trabalho cardíaco, foi calculado nos mesmos momentos da PA e FC, utilizando a fórmula: $DP = PAS \text{ (mmHg)} \times FC \text{ (bpm)}$ (Domingues *et al.*, 2020).

Percepção Subjetiva de Esforço (PSE): A Percepção Subjetiva de Esforço foi mensurada a cada minuto de mudança de estágio do protocolo de exercício, usando a escala de Borg para acompanhamento do esforço dos participantes (Cabral *et al.*, 2017; UTTER *et al.*, 2004).

Durante a realização do protocolo, a equipe controlou a quantidade de pessoas no laboratório (limitada à equipe de pesquisa e a até dois voluntários), a temperatura do ambiente para garantir a mesma condição a todos os participantes, e orientou os participantes a permanecerem sentados e sem utilizar aparelhos eletrônicos nos momentos de repouso para evitar interferências nos resultados.

3.5 Análise estatística

Todas as análises foram realizadas utilizando o Pacote Estatístico para Ciências Sociais (IBM SPSS, IBM Corporation, Armonk, NY, EUA, 25.0). A análise descritiva foi utilizada para calcular a média e o desvio padrão de todas as variáveis. Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a distribuição de normalidade dos dados e a estatística paramétrica foi utilizada. Para comparação das variáveis entre os grupos (Não Usuários x Usuários) utilizou-se teste t para amostras independentes (paramétricas) ou teste U de Mann-Whitney (não paramétricas). ANOVA fatorial de delineamento misto com medidas repetidas foi utilizada para verificar a resposta da PAS, PAD, FC e DP em todos os momentos nos dois grupos e entre os dois grupos. Tratamento de *Bonferroni* foi utilizado para identificar as diferenças significativas. Adotou-se $P \leq 0,05$ como nível de significância.

4 Resultados e discussão

Participaram do presente estudo 60 jovens universitários com idade entre 18 e 34 anos. A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas e de estilo de vida dos participantes, estratificadas por grupo (Não Usuários e Usuários). A maior parte dos universitários eram de curso da saúde (85,00%), consumiam bebida alcoólica (78,33%), 48,33% eram fumantes (formando o grupo de usuários) e eram ativos ou muito ativos (70,00%). Observou-se que a proporção de participantes que relataram consumir álcool foi significativamente maior no grupo de usuários ($p<0,001$). Adicionalmente, a frequência do consumo de bebida e fumo também apresentou diferenças significativas entre os grupos ($p=0,002$ e $p<0,001$, respectivamente). No que tange à atividade física, o grupo de usuários apresentou uma proporção maior de indivíduos sedentários/irregularmente ativos em comparação aos não usuários ($p=0,015$).

Em relação às características sociodemográficas e comportamentais dos participantes observou-se que a maior parte dos estudantes são de cursos da área da Saúde (85% do total), sem diferenças significativas entre usuários e não usuários ($p=0,416$). Estudos indicam que o uso de cigarro eletrônico por alunos de curso da saúde, e também entre jovens universitários de forma geral, é frequentemente impulsionado por influência social, curiosidade, alívio do estresse, diversidade de sabores atrativos e percepção de menor risco comparado ao cigarro tradicional (Hallal *et al.*, 2023).

Em contraste, observou-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto a comportamentos relacionados ao estilo de vida, como o tabagismo e o consumo de álcool. O consumo de álcool foi relatado por 78,33% dos participantes de toda a amostra, sendo significativamente mais prevalente entre os usuários de cigarro eletrônico (96,55%) do que entre os não usuários de cigarro eletrônico (61,29%) ($p<0,001$). A frequência de consumo de bebidas alcoólicas também divergiu entre os grupos ($p=0,002$), com os usuários de CE relatando maior frequência, incluindo o consumo durante a semana ou mais frequente. No estudo de Rothrock *et al* (2020), observou-se que usuários de cigarro eletrônico apresentam probabilidade significativamente maior de consumir álcool, cerca de 6,5 vezes a mais, além de se enquadrarem na maior propensão a apresentar consumo excessivo de álcool ou

embriaguez em comparação àqueles que não usaram cigarros eletrônicos. Notou-se que certos comportamentos de uso de substâncias tendem a se agrupar, uma vez que podem servir ao mesmo propósito social e psicológico.

Além disso, os pesquisadores referem que a nicotina e o álcool têm efeitos farmacológicos combinados que apoiam seu uso concomitante com maior recompensa ou diminuição dos sintomas de abstinência (Rothrock *et al.*, 2020). O uso de cigarro eletrônico está frequentemente associado à coexistência de outros comportamentos prejudiciais à saúde, incluído não só o consumo de álcool mas também o uso de maconha, narcóticos e estimulantes, como MDMA, ecstasy e cocaína (Ghosh *et al.*, 2019).

Da mesma forma, o tabagismo e uso de outros tipos de cigarro foi outro fator observado no grupo de usuários de cigarro eletrônico. Em relação a frequência do fumo observou-se hábitos variados, incluindo uso diário (44,83%), ocasional (27,59%) e de 1 a 5 vezes por semana (27,59%). Isso pode estar relacionado ao alto nível de dependência do uso de cigarro eletrônico, como mencionado em uma pesquisa realizada no Kuwait com estudantes universitários, em que observou-se que cerca de 84,8% dos usuários apresentaram algum grau de dependência seja baixa, média ou alta (Alshaibani *et al.*, 2023).

Esses achados estão em concordância com estudos mais recentes que associam o uso de cigarro eletrônico e outros comportamentos de risco entre universitários. Os jovens universitários que fazem uso de cigarros eletrônicos são mais propensos ao consumo de álcool e outras substâncias psicoativas, além de comportamentos com maior risco para a saúde. Consoante a isto, destacam que o uso de cigarros eletrônicos é mais prevalente no sexo masculino, embora essa diferença de gênero não tenha sido observada (Lucinda, 2024).

Outro achado relevante, diz respeito aos hábitos de atividade física. Os dados demonstraram uma tendência de maiores hábitos sedentários e atividade física insuficiente entre os usuários de cigarro eletrônico, com 44,83% sedentários ou irregularmente ativos, comparado com apenas 16,13% entre os não usuários ($p=0,015$). Tiralla *et al* (2024) demonstram que o uso de cigarros eletrônicos pode estar em um contexto de estilo de vida menos saudável, na qual usuários praticavam quase

50% menos minutos de atividade física intensa por semana em comparação com os não usuários.

Tabela 1. Características sociodemográficas e de estilo de vida dos participantes por grupo (n=60).

		GRUPO			P-valor
		Total (n=60)	Não Usuários (n=31)	Usuários (n=29)	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Sexo	Feminino	30 (50,00)	15 (48,39)	15 (51,72)	0,796
	Masculino	30 (50,00)	16 (51,61)	14 (48,28)	
Curso	Ciências da Saúde	51 (85,00)	25 (80,65)	26 (89,66)	0,416
	Ciências Sociais Aplicadas	4 (6,67)	2 (6,45)	2 (6,90)	
	Ciências Exatas	5 (8,33)	4 (12,90)	1 (3,45)	
Álcool	Sim	47 (78,33)	19 (61,29)	28 (96,55)	<0,001
	Não	13 (21,67)	12 (38,71)	1 (3,45)	
Frequência bebida	Nunca	13 (21,67)	12 (38,71)	1 (3,45)	0,002
	Raramente	12 (20,00)	7 (22,58)	5 (17,24)	
	Uma vez por mês	13 (21,67)	6 (19,35)	7 (24,14)	
	"Uma vez por semana"	16 (26,67)	6 (19,35)	10 (34,48)	
	"Algumas vezes na semana"	6 (10,00)	0 (0,00)	6 (20,69)	
Fuma	Sim	29 (48,33)	0 (0,00)	29 (100,00)	<0,001
	Não	31 (51,67)	31 (100,00)	0 (0,00)	
Frequência fumo	Fumo de 1 a 5 vezes por semana	8 (13,33)	0 (0,00)	8 (27,59)	<0,001
	Fumo diariamente	13 (21,67)	0 (0,00)	13 (44,83)	
	Fumo ocasionalmente	8 (13,33)	0 (0,00)	8 (27,59)	
	Não fumo mais	13 (21,67)	13 (41,94)	0 (0,00)	
	Nunca fumei	18 (30,00)	18 (58,06)	0 (0,00)	
Atividade Física	Sedentário / Irregularmente Ativo	18 (30,00)	5 (16,13)	13 (44,83)	0,015
	Ativo / Muito Ativo	42 (70,00)	26 (83,87)	16 (55,17)	

Notas: os valores são apresentados em frequências absolutas e relativas.

Portanto, os resultados demonstram que o grupo de usuários de apresenta características de estilo de vida distintas, relacionadas ao maior consumo de álcool, tabagismo ativo e menor nível de atividade física, quando comparado aos não usuários. Os achados reforçam a necessidade de estratégias de prevenção e promoção da saúde voltadas para o público universitário, considerando o contexto multifatorial que estes estão inseridos com envolvimento do uso dessas substâncias.

Existem programas de prevenção já testados em escolas americanas como uma tentativa de reduzir o consumo de sistemas eletrônicos de liberação de nicotina, utilizando uma versão condensada do Stanford tobacco Prevention Toolkit, um programa de Prevenção ao Tabaco da universidade de Stanford, que consiste em uma maior conscientização sobre os riscos a saúde associados aos cigarros eletrônicos, demonstrou que em até 2 anos obtiveram redução nos usuários que participaram da promoção a saúde. Outrossim, verificou-se que uma única sessão de 60 minutos do mesmo programa, aplicada em alunos do ensino médio, melhorou significativamente suas percepções, conhecimentos e habilidades de recusa e intenções frente ao uso de cigarros eletrônicos. Logo, esses resultados destacam que intervenções educativas baseadas em evidências podem fortalecer a prevenção em contextos acadêmicos (Duke-marks *et al.*, 2025).

A Tabela 2 descreve os tipos e a frequência de uso de cigarros somente para o grupo usuário (n=29). Nela são apresentados dados referentes à frequência de uso de cigarro eletrônico, tentativas de cessação do tabagismo e a percepção de dependência e a classificação de Fagerström para os usuários de CE. Destaca-se que a frequência diária foi a mais comum para o fumo de outros tipos de cigarro além do cigarro eletrônico (44,83%), com consumo diário de uso de cigarro eletrônico em 41,38% dos usuários. A maioria dos usuários que tentou parar de fumar conseguiu por um tempo, mas voltou (62,07%). A percepção de dependência foi predominantemente média (34,48%), enquanto a classificação de Fagerström apontou para uma dependência baixa em 34,48% dos usuários.

Tabela 2. Distribuição dos tipos e frequência de uso de cigarro e percepção de dependência em usuários de cigarro eletrônico (n=29).

		n (%)
Tipo de Cigarro	Cigarro eletrônico	29 (100,00)
	Cigarro convencional	3 (10,34)
	Cigarro de palha	6 (20,69)
	Maconha	4 (13,79)
	Narguilé	6 (20,69)
	Tabaco	2 (6,90)
Frequência de fumo	Fumo de 1 a 5 vezes por semana	8 (27,59)
	Fumo diariamente	13 (44,83)
	Fumo ocasionalmente (menos de uma vez por semana)	8 (27,59)
Frequência uso de cigarro eletrônico	Diariamente	12 (41,38)
	3-4 vezes por semana	6 (20,69)
	1-2 vezes por semana	6 (20,69)
	Menos de uma vez por semana	5 (17,24)
Tentou parar de fumar	Consegui por um tempo, mas voltei	18 (62,07)
	Não	6 (20,69)
	Sim, mas não consegui	5 (17,24)
Percepção de dependência	Muito Elevada	1 (3,45)
	Elevada	7 (24,14)
	Média	10 (34,48)
	Baixa	8 (27,59)
	Muito Baixa	3 (10,34)
Classificação Fagerstrom	Muito Elevada	6 (20,69)
	Elevada	2 (6,90)
	Média	6 (20,69)
	Baixa	10 (34,48)
	Muito Baixa	5 (17,24)

Notas: os valores são apresentados em frequências absolutas e relativas.

A primeira observação relevante é a alta frequência de uso do dispositivo eletrônico. A maioria dos usuários (62,07%) utiliza o cigarro eletrônico de forma frequente, sendo 41,38% de usuários diários e 20,69% com uso de 3 a 4 vezes por semana. Esse padrão de uso intensivo é um fator de risco conhecido para o desenvolvimento de dependência. Além disso, o uso do cigarro eletrônico não é isolado. A tabela mostra um claro padrão de policonsumo, onde os usuários também fazem uso de narguilé (20,69%), cigarro de palha (20,69%), maconha (13,79%) e cigarro convencional (10,34%). Este dado é consistente com estudos que apontam que o uso de CE frequentemente se insere em um contexto de experimentação e consumo de múltiplas substâncias, especialmente entre jovens e universitários (Souza; Tavares; Martins, 2023).

Destaca-se também o alto índice de insucesso nas tentativas de parar de fumar. Somando os que "conseguiram por um tempo, mas voltaram" (62,07%) e os que "tentaram, mas não conseguiram" (17,24%), chega-se a um total de 79,31% dos usuários que falharam em suas tentativas de cessação. Este achado é um indicador comportamental robusto e um dos principais critérios para o diagnóstico de dependência, pois demonstra uma perda de controle sobre o consumo.

Por outro, a análise das tentativas de parar de fumar vai de encontro com os dados da percepção subjetiva e objetiva de dependência mostrada na tabela, visto que alguns usuários não se avaliam como dependentes. Observa-se que a percepção subjetiva foi considerada muito elevada ou elevada em somente 8 participantes e a escala objetiva (Fagerstrom) foi avaliada como baixa ou muito baixa em mais da metade da amostra, enquanto 62,07% da amostra teve recaída na tentativa de cessar o uso de CE. Essa dissonância é explorada na literatura, que aponta as limitações do Teste de Fagerström (FTND) para o universo do vaping, expondo as limitações de ferramentas tradicionais quando aplicadas ao uso de cigarros eletrônicos (Morean *et al.*, 2019).

A Tabela 3 apresenta as características antropométricas, de composição corporal e força de preensão manual absoluta e relativa da amostra total (n=60).

Tabela 3. Descrição das variáveis antropométricas e de composição corporal da amostra total (n=60).

	Mínimo	Máximo	Média $\pm$ Desv Pad	Mediana (P25 – P75)
Idade (anos)	18,00	34,00	21,63 $\pm$ 3,13	21,00 (20,00 – 23,00)
Peso (Kg)	47,60	144,60	72,80 $\pm$ 16,38	69,55 (60,60 – 82,65)
Estatura (m)	1,55	1,95	1,71 $\pm$ 0,09	1,70 (1,65 – 1,79)
IMC (Kg/m ²)	18,80	42,70	24,73 $\pm$ 4,14	24,80 (21,90 – 26,35)
GC (%)	6,60	48,90	28,22 $\pm$ 9,64	27,25 (21,40 – 34,45)
MM	21,50	48,10	33,39 $\pm$ 6,99	31,85 (27,90 – 39,75)
GV	2,00	19,00	5,70 $\pm$ 2,95	5,00 (4,00 – 7,00)
CC (cm)	60,00	135,00	80,78 $\pm$ 11,48	79,75 (73,50 – 86,50)
CQ (cm)	87,00	129,00	100,86 $\pm$ 8,46	99,50 (94,75 – 105,25)
CTI (cm)	80,00	131,00	96,40 $\pm$ 8,69	95,25 (90,00 – 102,25)
CTE (cm)	74,50	128,00	91,18 $\pm$ 9,12	90,00 (85,25 – 97,50)
FPMA (Kg.f)	27,00	128,00	72,08 $\pm$ 21,59	72,00 (54,00 – 89,00)
FPMR (FPMA/IMC)	1,18	5,93	3,03 $\pm$ 0,92	2,89 (2,46 – 3,60)

Notas: os dados são apresentados em valores mínimo e máximos, média $\pm$ desvio padrão, mediana e percentil 25 e 75.

Abreviações: IMC = Índice de Massa Corporal. GC = Gordura Corporal. MM = Massa Muscular. GV = Gordura Visceral. CC = Circunferência da Cintura. CQ = Circunferência do Quadril. CTI = Circunferência do tórax inspirado. CTE = Circunferência do tórax expirado. FPMA = Força de Preensão Manual Absoluta. FPMR = Força de Preensão Manual Relativa.

A tabela 3, fornece uma visão das características antropométricas e composição corporal da amostra (n=60), a análise revela uma média de índice de massa corporal de 24,73 kg/m², que se enquadra na faixa de peso normal. Entretanto, houve um amplo desvio padrão de 4,14, com uma grande variação (18,80 a 42,70). Indicando uma heterogeneidade significativa com uma amostra diversa com presença de indivíduos abaixo do peso, sobrepeso e obesidade.

Demonstrou que em termos de composição corporal, a média de gordura corporal estão acima do ideal para esta faixa etária, sendo 28,22% e a mediana de 27,35%, sugerindo que mesmo com a média do IMC dentro da normalidade, a amostra possui um nível elevado de gordura corporal. Além disso, a massa muscular e a força de preensão manual absoluta (FPMA) apresentaram indicadores positivos, sendo a massa muscular de 33,39 kg e a FPMA de 72,08 kg.F.

Estudos comparativos recentes sugerem que o uso de cigarro eletrônico pode influenciar diferentes parâmetros de composição corporal. Pesquisa realizada com jovens adultos indicam que os usuários apresentam maior prevalência de gordura corporal, aumento de circunferência abdominal e alterações metabólicas em estágio inicial (Lanza, 2017).

Embora a maioria das variáveis antropométricas, de composição corporal e força de preensão manual absoluta e relativa não tenham apresentado diferenças significativas entre os grupos, a Massa Muscular (MM) foi significativamente menor no grupo de usuários ($p=0,039$), conforme tabela 4.

Tabela 4. Comparação das variáveis antropométricas e de composição corporal entre grupos de não usuários e usuários ($n=60$).

	GRUPO		P-valor
	Não Usuários (n=31)	Usuários (n=29)	
Idade (anos)	21,00 (20,00 – 22,00)	21,00 (20,00 – 23,00)	0,497
Peso (Kg)	69,90 (60,30 – 81,40)	67,80 (62,30 – 83,90)	0,625
Estatura (m)	1,72 $\pm$ 0,10	1,70 $\pm$ 0,09	0,619
IMC (Kg/m ²)	24,60 (21,50 – 25,70)	25,10 (22,20 – 27,70)	0,222
GC (%)	25,96 $\pm$ 8,05	30,64 $\pm$ 10,70	0,059
MM	36,30 (29,00 – 40,80)	29,00 (25,60 – 37,10)	0,039
GV	5,00 (3,00 – 7,00)	6,00 (4,00 – 8,00)	0,469
CC (cm)	79,00 (73,00 – 85,50)	80,50 (75,50 – 88,00)	0,208
CQ (cm)	99,42 $\pm$ 6,32	102,40 $\pm$ 10,17	0,175
CTI (cm)	95,00 (90,00 – 102,00)	95,50 (90,00 – 102,50)	0,739
CTE (cm)	90,00 (83,50 – 98,00)	90,00 (86,00 – 97,00)	0,684
FPMA (Kg.f)	75,06 $\pm$ 23,29	68,90 $\pm$ 19,51	0,272
FPMR (FPMA/IMC)	2,97 (2,58 – 3,73)	2,64 (2,41 – 3,20)	0,211

Notas: os dados são apresentados em média $\pm$ desvio padrão (p-valor obtido por teste t independente) ou mediana e percentil 25 e 75 (p-valor obtido por teste U de Mann-Whitney).

Abreviações: IMC = Índice de Massa Corporal. GC = Gordura Corporal. MM = Massa Muscular. GV = Gordura Visceral. CC = Circunferência da Cintura. CQ = Circunferência do Quadril. CTI = Circunferência do tórax inspirado. CTE = Circunferência do tórax expirado. FPMA = Força de Preensão Manual Absoluta. FPMR = Força de Preensão Manual Relativa.

A análise da tabela 4 demonstra que, no comparativo entre a amostra de usuários e não usuários de cigarro eletrônico, não foram constatadas diferenças estatisticamente significativas para peso, estatura, idade, IMC, gordura visceral, gordura corporal, circunferências corporais ou força de preensão manual absoluta e relativa. Entretanto, no quesito massa muscular, houve diferença significativa entre os grupos, os usuários estavam associados a menor quantidade de massa magra. Esse achado pode sugerir uma possível divergência nos hábitos de vida entre os grupos ou um possível impacto sobre o tecido muscular.

Estudos em modelos experimentais com camundongos expostos por períodos prolongados ao aerossol contendo nicotina de cigarros eletrônicos apresentaram relevante declínio da força muscular nos membros e recuperação incompleta do tecido muscular após uma lesão, a recuperação da força ficou limitada a 80% dos níveis normais. Outro ponto analisado, foi que outras substâncias contidas no cigarro eletrônico, como propilglicerol e glicerina vegetal, também prejudicaram a recuperação muscular, mesmo sem a nicotina. Logo, nota-se que tanto a nicotina quanto os outros componentes dos cigarros eletrônicos podem interferir no tecido muscular (Nogueira *et al.*, 2022).

Além disso, no mesmo estudo experimental, constatou-se que os camundongos machos expostos ao aerossol contendo nicotina, apresentaram comprometimento da função contrátil muscular e velocidade de corrida. A exposição crônica a esse aerossol com nicotina levou ao aumento nos estoques de glicogênio tanto muscular quanto hepático, mesmo com a presença de hipersecreção de catecolaminas pela glândula adrenal. Observou-se que a nicotina exerce efeitos deletérios na contratilidade muscular tanto em músculos não lesionados quanto em regeneração. Outro achado relevante foi que tanto o aerossol contendo nicotina quanto com as outras substâncias sem nicotina, prejudicaram a tolerância ao exercício. Os dados do estudo sugerem que o uso do cigarro eletrônico pode resultar em disfunção muscular (Nogueira *et al.*, 2022).

Em consonância com os resultados da massa muscular, outros estudos sugerem um padrão nutricional e hábitos de vida menos saudáveis em usuários de cigarros eletrônicos. Uma pesquisa conduzida em uma universidade na África do Sul, identificou que cerca de 51,3% relataram hábitos alimentares pouco saudáveis, com consumo

diário de frutas e vegetais significativamente menor no grupo de usuários (Mthembu, 2023).

Além disso, a análise do nível de atividade física entre jovens usuários de cigarros eletrônicos sugere um comportamento menos ativo. Dados do estudo Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) relatam que apenas 20% dos adolescentes que são fumantes praticam pelo menos 60 minutos diários de atividades físicas moderadas ou vigorosas. Os resultados também mostraram que os fumantes apresentaram maior probabilidade de se abster completamente de atividades físicas moderadas ou vigorosas em comparação aos não fumantes. Esses achados reforçam uma associação entre o uso de vaporizadores eletrônicos e um estilo de vida menos ativo, contribuindo para danos à saúde a longo prazo e diferenças antropométricas e composição corporal (Miller; Smith; Goniewicz, 2019).

A Tabela 5 apresenta os resultados da função pulmonar, consumo máximo de oxigênio (VO_2 Máx), e desempenho no teste incremental, comparando os grupos Não Usuários e Usuários. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para PEF ($p=0,021$) e PEFRED ($p<0,001$), indicando que o grupo de usuários apresentou valores menores nessas variáveis. Notavelmente, o VO_2 Máx ($p<0,001$), a Velocidade Máxima atingida no teste ($p<0,001$) e o Tempo de teste ($p<0,001$) foram significativamente menores no grupo de usuários, sugerindo um pior desempenho cardiorrespiratório e de resistência.

Os dados apresentados, que mostram a comparação da função pulmonar e outros testes incrementais, é um dos cerne do estudo e mostram dados relevantes. Os usuários de cigarro eletrônico tiveram um VO_2 Máximo aproximadamente 25% menor (32,66 contra 43,74 ml/kg/min) que o grupo de não usuários. Essa queda na capacidade aeróbica se refletiu diretamente em um pior desempenho, com menor velocidade e tempo de duração no teste de esforço. Além disso, foi observada uma redução estatisticamente significativa no Pico de Fluxo Expiratório (PFE). A redução no PFE nos usuários pode ser um sinal de inflamação ou obstrução brônquica. A literatura científica explica que os componentes do aerossol do cigarro eletrônico, como aromatizantes e solventes, podem causar irritação e uma resposta inflamatória crônica no sistema respiratório. Esse processo leva a um estreitamento das vias aéreas, o que limita a velocidade com que o ar pode ser expelido. É importante notar que outros

testes pulmonares podem parecer normais em fases iniciais, mesmo com um processo de dano já em andamento, especialmente nas vias aéreas menores (Gotts *et al.*, 2019).

Uma pesquisa publicada no *Journal of Applied Physiology* por Simovic *et al.* (2024) encontrou resultados quase idênticos, mostrando que jovens usuários de cigarro eletrônico possuíam uma capacidade aeróbica tão baixa quanto a de fumantes de cigarros convencionais, e inferior à de não usuários. No Brasil, um estudo com testes de esforço teve como resultado uma menor VO2 em usuários de CE (Machado *et al.*, 2024).

Tabela 5. Comparação da função pulmonar e variáveis de teste incremental entre grupos de não usuários e usuários (n=60).

	GRUPO		P-valor
	Não Usuários (n=31)	Usuários (n=29)	
CVF	4,35 ± 0,90	4,35 ± 1,00	0,941
CVFPRED	94,00 (84,00 – 105,00)	91,00 (86,00 – 105,00)	0,796
VEF1	4,04 (3,32 – 4,56)	3,78 (3,18 – 4,48)	0,663
VEF1PRE	101,00 (92,00 – 110,00)	95,00 (90,00 – 103,00)	0,127
PEF	9,21 (7,68 – 11,25)	7,33 (6,39 – 10,55)	0,021
PEFPRED	112,21 (102,00 – 117,00)	92,00 (84,00 – 108,00)	<0,001
VEF1/CVF	91,50 (88,90 – 95,90)	90,10 (87,10 – 94,00)	0,101
VO2 Máx (l/kg/min)	43,74 ± 7,23	32,66 ± 8,86	<0,001
RER	1,05 ± 0,12	0,99 ± 0,16	0,106
Velocidade Máx (Km/h)	14,84 ± 2,19	11,38 ± 1,97	<0,001
Tempo teste (min)	12,45 ± 2,44	8,79 ± 2,01	<0,001
PSE final	19,35 ± 0,80	19,72 ± 0,59	0,046

Notas: os dados são apresentados em média ± desvio padrão (p-valor obtido por teste t independente) ou mediana e percentil 25 e 75 (p-valor obtido por teste U de Mann-Whitney).

Abreviações: CVF = Capacidade Vital Forçada. CVFPRED = Capacidade Vital Forçada % do predito. VEF1 = Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo. VEF1PRE = Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo % do predito. PEF = Pico de Fluxo Expiratório. PEFPRE = Pico de Fluxo Expiratório % do predito. VEF1/CVF = Razão entre Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo e Capacidade Vital Forçada. VO2 Máx = Consumo máximo de oxigênio. RER = Razão de Troca Respiratória. PSE = Percepção Subjetiva de Esforço.

Para PAS não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhum dos momentos: repouso (p=0,393), final (p=0,131), 1 min

($p=0,643$), 2 min ($p=0,997$) e 15 min ($p=0,895$). No grupo de não usuários, houve diferenças significativas em todas as comparações exceto entre o momento de repouso e 15 minutos ($p=1,000$). A PAS foi significativamente maior nos momentos final, 1 min e 2 min em relação ao repouso ($p<0,001$) com decréscimo nos momentos 1 min, 2 min e 15 min em relação do final ($p<0,001$) e no momento 2 min em relação a 1 min ($p<0,001$) e no momento 15 min em relação ao momento 1 min e 2 min ($p<0,001$). Da mesma forma, no grupo de usuários houve diferenças significativas em todas as comparações exceto entre o momento de repouso e 15 minutos ($p=1,000$). A PAS foi significativamente maior nos momentos final, 1 min e 2 min em relação ao repouso ($p<0,001$) com decréscimo nos momentos 2 min e 15 min em relação do final ($p<0,001$), no momento 2 min em relação a 1 min ($p<0,001$) e no momento 15 min em relação ao momento 1 min e 2 min ($p<0,001$), conforme Tabela 6.

Para PAD não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos momentos final ($p=0,061$), 1 min ($p=0,138$), 2 min ($p=0,743$) e 15 min ($p=0,052$), sendo identificado maiores valores no momento repouso para o grupo usuários ($p=0,013$). No grupo de não usuários, houve um aumento expressivo da PAD no momento final em relação ao repouso ($p=0,003$) com decréscimo nos momentos 2 min e 15 min em relação ao final ($p<0,001$; $p=0,010$) respectivamente. No grupo usuários, houve um aumento expressivo no momento final em relação ao repouso ($p=0,002$), com decréscimo nos momentos 1 min, 2 min e 15 min em relação ao final ($p=0,006$; $p<0,00$; $p=0,010$) respectivamente, conforme Tabela 6.

Para FC maiores valores de repouso ($p=0,005$) e menores valores no momento final ($p=0,008$) foram observados no grupo usuários em relação aos não usuários. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos momentos 1 min ($p=0,823$), 2 min ($p=0,077$) e 15 min ($p=0,211$). No grupo de não usuários, houve um aumento expressivo da FC no momento final em relação ao repouso ($p<0,001$) com decréscimo nos momentos 1 min, 2 min e 15 min em relação ao final ($p<0,001$) respectivamente, decréscimo nos momentos 2 min e 15 min em relação ao 1 min ($p<0,001$) respectivamente e 15 min em relação a 2 min ($p<0,001$). Igualmente ocorreu no grupo de usuários, com aumento expressivo no momento final em relação ao repouso ($p<0,001$) com decréscimo nos momentos 1 min, 2 min e 15 min em relação ao final ($p<0,001$) respectivamente, decréscimo nos momentos 2 min e

15 min em relação ao 1 min ($p<0,001$) respectivamente e 15 min em relação a 2 min ($p<0,001$), conforme Tabela 6.

Para DP maiores valores de repouso ($p<0,001$) e menores valores no momento final ($p=0,004$) foram observados no grupo usuários em relação aos não usuários. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos momentos 1 min ($p=0,643$), 2 min ($p=0,349$) e 15 min ($p=0,381$). No grupo de não usuários, houve um aumento expressivo do DP no momento final em relação ao repouso ($p<0,001$) com decréscimo nos momentos 1 min, 2 min e 15 min em relação ao final ($p<0,001$) respectivamente, decréscimo nos momentos 2 min e 15 min em relação ao 1 min ($p<0,001$) respectivamente e 15 min em relação a 2 min ($p<0,001$). Igualmente ocorreu no grupo de usuários, com aumento expressivo no momento final em relação ao repouso ($p<0,001$) com decréscimo nos momentos 1 min, 2 min e 15 min em relação ao final ($p<0,001$) respectivamente, decréscimo nos momentos 2 min e 15 min em relação ao 1 min ($p<0,001$) respectivamente e 15 min em relação a 2 min ($p<0,001$), conforme Tabela 6.

A Tabela 6 revela disfunções cardiovasculares no grupo de usuários de CE, tanto em repouso quanto em resposta ao exercício e durante a recuperação. A análise dos dados, momento a momento, demonstra um sistema cardiovascular sob maior estresse basal e com menor capacidade de resposta e recuperação ao esforço. Em repouso, os usuários apresentaram frequência cardíaca (FC), pressão arterial diastólica (PAD) e duplo produto (DP) mais elevados que os não usuários. Isso indica que, mesmo sem qualquer atividade física, o coração de um usuário de cigarro eletrônico trabalha mais, com maior consumo de oxigênio miocárdico. Este estado de "alerta" cardiovascular é consistente com os efeitos da nicotina, que aumenta a atividade do sistema nervoso simpático, elevando a frequência cardíaca e a pressão arterial através da vasoconstrição periférica, como demonstrado em estudos que observaram o enrijecimento da aorta e o aumento da pressão arterial imediatamente após o uso do cigarro eletrônico (Vlachopoulos *et al.*, 2016).

Durante o exercício máximo, as diferenças entre os grupos tornam-se ainda mais críticas e revelam uma clara limitação funcional no grupo de usuários. Embora a pressão arterial sistólica (PAS) não tenha mostrado diferença, a frequência cardíaca máxima atingida pelos usuários foi menor (173,66 bpm) em comparação com os não

usuários (184,68 bpm). A consequência direta dessa limitação é um menor duplo produto máximo, indicando que o coração dos usuários foi incapaz de atingir o mesmo pico de trabalho do coração dos não usuários. Estes achados são corroborados por pesquisas recentes, como a de Simovic *et al* (2024), que também identificaram uma resposta de frequência cardíaca inadequada ao esforço em jovens usuários de cigarro eletrônico, limitando sua performance aeróbica geral.

Tabela 6. Respostas cardiovasculares e duplo produto em diferentes momentos entre grupos de não usuários e usuários (n=60).

	MOMENTOS				
	Repouso	Final	1 Min	2 Min	15 Min
PAS					
Não Usuários	119,39 ± 11,00	169,90 ± 14,78*	159,48 ± 16,36*§	145,74 ± 19,29*§ †	117,97 ± 11,25§ † #
Usuários	122,38 ± 15,66	164,21 ± 13,98*	157,59 ± 15,09*	145,76 ± 15,50*§ †	117,55 ± 13,12§ † #
PAD					
Não Usuários	71,19 ± 6,11	78,39 ± 10,89*	74,23 ± 10,40	71,68 ± 9,21§	72,26 ± 5,94§
Usuários	75,38 ± 6,60 [¥]	83,10 ± 7,84*	77,52 ± 5,74§	72,38 ± 7,03§	75,66 ± 7,29§
FC					
Não Usuários	68,32 ± 9,54	184,68 ± 12,08*	153,32 ± 15,39§	126,94 ± 10,84§ †	96,42 ± 12,00§ † #
Usuários	76,59 ± 12,39 [¥]	173,66 ± 18,49* [¥]	152,48 ± 13,34§	132,31 ± 12,25§ †	100,07 ± 10,21§ † #
DP					
Não Usuários	6770,60 ± 1285,61	31383,94 ± 3428,94*	24468,39 ± 3587,86§	18551,94 ± 3213,27§ †	11367,84 ± 1725,52§ † #
Usuários	9385,69 ± 2105,53 [¥]	28520,93 ± 4000,05* [¥]	24053,45 ± 3298,30§	19355,66 ± 3373,84§ †	11805,31 ± 2101,51§ † #

Notas: os dados são apresentados em média ± desvio padrão (p-valor ANOVA fatorial de delineamento misto).

* Diferença intragrupo em relação ao momento repouso ($p \leq 0,05$). § Diferença intragrupo em relação ao momento final ($p \leq 0,05$).

† Diferença intragrupo em relação ao momento 1 min ($p \leq 0,05$). # Diferença intragrupo em relação ao momento 2 min ($p \leq 0,05$).

¥ Diferença em relação ao grupo Não usuários ($p \leq 0,05$).

Abreviações: PAS = Pressão Arterial Sistólica. PAD = Pressão Arterial Diastólica. FC = Frequência Cardíaca. DP = Duplo Produto.

Um sistema cardiovascular saudável deve retornar com certa rapidez aos níveis de repouso. No entanto, os dados da tabela mostram que, após 15 minutos do fim do teste, a frequência cardíaca e a pressão arterial diastólica dos usuários permaneciam mais elevadas que as dos não usuários. Essa recuperação retardada é outro marcador de risco cardiovascular e sugere uma disfunção no sistema nervoso autônomo, com uma reativação parassimpática mais lenta e ineficiente. A literatura científica associa o

uso crônico de nicotina a um desequilíbrio autonômico, o que explicaria essa dificuldade do sistema cardiovascular em retornar ao seu estado basal de forma eficaz após o estresse do exercício (Skotsimara *et al.*, 2021).

Portanto, acredita-se que os resultados deste estudo apresentam vários pontos fortes que contribuem para a sua relevância e validade. Primeiramente, a utilização de um delineamento transversal bem definido permitiu uma comparação direta e eficaz entre grupos de jovens universitários usuários e não usuários de cigarro eletrônico, uma população em ascensão no uso desses dispositivos e que demanda mais estudos. Além disso, a avaliação abrangente de variáveis hemodinâmicas e de função pulmonar, realizada com o uso de equipamentos específicos e reconhecidos, confere rigor e precisão às medições, fortalecendo a qualidade dos dados coletados. A originalidade do tema em um contexto onde o cigarro eletrônico é cada vez mais presente na vida de jovens universitários também se destaca, preenchendo uma lacuna importante na literatura científica.

Apesar de suas contribuições, este estudo possui algumas limitações inerentes que devem ser consideradas ao interpretar os resultados. Primeiramente, o delineamento transversal impede o estabelecimento de relações de causa e efeito; ou seja, não é possível determinar se o uso do cigarro eletrônico causou as diferenças observadas nas variáveis hemodinâmicas e de função pulmonar, ou se há outros fatores envolvidos. Em segundo lugar, a dependência de questionários de autorrelato, como o IPAQ para o nível de atividade física e o questionário semiestruturado para consumo de cigarro eletrônico e álcool, pode introduzir um viés de memória ou de desejabilidade social, onde os participantes podem não relatar informações com total precisão. Além disso, embora a amostra seja relevante para o contexto universitário, o estudo foi conduzido em uma única instituição, o que pode limitar a generalização dos resultados para outras populações universitárias ou para jovens em diferentes contextos.

5 Considerações finais

Este estudo teve por objetivo comparar as variáveis hemodinâmicas, a função pulmonar e as características físicas e de composição corporal entre jovens universitários usuários e não usuários de cigarro eletrônico. A partir de um estudo transversal e quantitativo, com a participação de 60 universitários de um Centro Universitário do Distrito Federal, foram realizadas avaliações antropométricas, de composição corporal por bioimpedância, de função pulmonar por espirometria e de respostas hemodinâmicas em repouso, durante e após um teste de esforço incremental em esteira ergométrica.

As principais conclusões revelaram associações significativas entre o uso de cigarros eletrônicos e impactos negativos na saúde dos participantes. O grupo de usuários apresentou menor massa muscular, indicando uma possível divergência nos hábitos de vida ou um impacto direto no tecido muscular. Na função pulmonar, observou-se uma redução no pico de fluxo expiratório (PEF). Além disso, o desempenho cardiorrespiratório foi significativamente inferior nos usuários, que exibiram menor VO_2 máx, menor velocidade e tempo no teste, o que indica uma pior capacidade aeróbica. As respostas hemodinâmicas também foram alteradas, com o grupo de usuários apresentando maior pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) em repouso, e uma recuperação mais lenta após o exercício.

Esses resultados reforçam a necessidade de ações preventivas e educativas para essa população, alertando para os riscos cardiovasculares e respiratórios do uso de CE. Os achados ampliam o entendimento sobre os possíveis impactos do uso de cigarros eletrônicos na saúde de jovens universitários, servindo de base para futuras pesquisas que explorem o comportamento de policonsumo e os mecanismos pelos quais esses dispositivos afetam o desempenho físico e a função autônoma.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Relatório Final de Análise de Impacto Regulatório sobre Dispositivos Eletrônicos para Fumar**. Brasília, DF: ANVISA, 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/regulamentacao/arquivos/7878json-file-1>. Acesso em: 10 ago. 2025.

AL-SAWALHA, N. A. *et al.* E-cigarettes use among university students in Jordan: Perception and related knowledge. **PLOS ONE**, v. 16, n. 12, p. e0262090, 2021.

ALSHAIBANI, M. *et al.* Prevalence of use, perceptions of harm and addictiveness, and dependence of electronic cigarettes among adults in Kuwait: A cross-sectional study. **Tobacco Induced Diseases**, v. 21, p. 90, 2023.

ALMEIDA, L. M. de *et al.* Névoas, vapores e outras volatilidades ilusórias dos cigarros eletrônicos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. suppl 3, p. e00139615, 2017.

ANTONIEWICZ, L. *et al.* Electronic cigarettes increase endothelial progenitor cells in the blood of healthy volunteers. **Atherosclerosis**, v. 255, p. 179–185, 2016.

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, 2023.

BARRADAS, A. S. M. *et al.* Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. **Global Clinical Research Journal**, v. 1, n. 1, p. e8-e8, 2021.

BERTHOLON, J. F. *et al.* Electronic Cigarettes: A Short Review. **Respiration**, v. 86, n. 5, p. 433–438, 2013.

BOLD, K. W.; KRISHNAN-SARIN, S.; STONEY, C. M. E-cigarette use as a potential cardiovascular disease risk behavior. **American Psychologist**, v. 73, n. 8, p. 955–967, 2018.

BOLD, K. W. *et al.* Measuring e-cigarette dependence: initial guidance. **Addictive behaviors**, v. 79, p. 213-218, 2018.

BRASIL, M. C. M. M.; MACEDO, M. T. S.; ROCHA, J. S. B. Uso do cigarro eletrônico e fatores associados em universitários. **RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 17, n. 111, p. 431–437, 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Coordenação de Prevenção e Vigilância (CONPREV). **Nota Técnica sobre Dispositivos Eletrônicos para Fumar**. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em:

https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/15301/1/Nota_Tecnica_INCA_DispositivoEletronicosparaFumar_2023.pdf. Acesso em: 10 ago. 2025.

BRASIL; SANITÁRIA, A. N. de V. **Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 28 de agosto de 2009. Proíbe a comercialização, a importação e a propaganda de quaisquer dispositivos eletrônicos para fumar, conhecidos como cigarro eletrônico**. Diário Oficial da União, 2009. Disponível em:

https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_46_2009_COMP.pdf/2148a322-03ad-42c3-b5ba-718243bd1919. Acesso em: 14 agosto 2025.

CABRAL, L. L. *et al.* A systematic review of cross-cultural adaptation and validation of borg's rating of perceived exertion scale. **Journal of Physical Education**, v. 28, n. 1, 2017.

CASTRO, K. M.; GRIEP, R.; BREDA, D. Estudo sobre o uso abusivo de cigarros eletrônicos por alunos universitários. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e458111436702–e458111436702, 2022.

CAVALCANTE, T. M. *et al.* Conhecimento e uso de cigarros eletrônicos e percepção de risco no Brasil: resultados de um país com requisitos regulatórios rígidos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. suppl 3, p. e00074416, 2017.

CHAGAS, L. D. *et al.* Condições pulmonares de jovens fumantes de narguilé e jovens fumantes de cigarro eletrônico. **Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 14, n. v14n2, p. 1, 2023.

COLE, A.; CUMMINS, S.; ZHU, S.-H. Offers of Cigarettes and E-Cigarettes Among High School Students: A Population Study from California. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 7, p. 1143, 2019.

COSTA, R. C. S. *et al.* RISCO REDUZIDO: PARA QUEM? Desfazendo a Cortina de Fumaça do Cigarro Eletrônico. **NAU Social**, v. 13, n. 25, p. 1094–1111, 2022.

DOMINGUES, W. J. R. *et al.* Influence of the order of aerobic and resistance exercise on hemodynamic responses and arterial stiffness in young normotensive individuals. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 24, n. 2, p. 79–84, 2020.

DUKE-MARKS, A. M. *et al.* Vaping Education: A Two-Year Study Examining Health Literacy and Behaviors in a Southeastern State. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 22, n. 7, p. 1086, 2025.

FEITOSA, A. D. de M. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Medidas da Pressão Arterial Dentro e Fora do Consultório–2023. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 121, n. 4, 2024.

FERREIRA, P. L. *et al.* Teste de dependência à nicotina: validação linguística e psicométrica do teste de Fagerström. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, n. 2, p. 37–56, 2009.

GOTTS, J. E. *et al.* What are the respiratory effects of e-cigarettes?. **BMJ**, v. 366, p. l5275, 2019.

HALLAL, P. C. *et al.* Inquérito telefônico de fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis em tempos de pandemia (Covitel): aspectos metodológicos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, p. e00248922, 2023.

HUSSAIN, S.; SREERAMAREDDY, C. T. Smoking cessation behaviors and reasons for use of electronic cigarettes and heated tobacco products among Romanian adults. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 5446, 2022.

INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Ações e Programas no Brasil - Programa Nacional de Controle do Tabagismo**. 2024. Disponível em:

<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/programa-nacional-de-controle-do-tabagismo>. Acesso em: 27 abr. 2024.

KNORST, M. M. *et al.* The electronic cigarette: the new cigarette of the 21st century?. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 5, p. 564–572, 2014.

LANZA, H. I.; PITTMAN, P.; BATSHOUN, J. Obesity and cigarette smoking: Extending the link to e-cigarette/vaping use. **American journal of health behavior**, v. 41, n. 3, p. 338-347, 2017.

LEE, M. S. *et al.* Nicotine, aerosol particles, carbonyls and volatile organic compounds in tobacco- and menthol-flavored e-cigarettes. **Environmental Health**, v. 16, n. 1, p. 42, 2017.

LUCINDA, L. M. F. *et al.* Prevalência e fatores associados com o uso de cigarro eletrônico em estudantes universitários: um estudo transversal. **Rev Med Minas Gerais**, v. 34, 2024.

MAGALHÃES, M. B.; DE ANDRADE, L. G. Os possíveis riscos à saúde causados pelo uso de cigarros eletrônicos por jovens. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 5, p. 3463-3480, 2023.

MATSUDO, S. *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Rev. bras. ativ. fís. saúde**, p. 5–18, 2001.

MENEZES, A. M. B. *et al.* Uso de cigarro eletrônico e narguilé no Brasil: um cenário novo e emergente. O estudo Covitel, 2022. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 49, p. e20220290, 2023.

MEZAVILA, S. B.; LEITE, M. M.; MOTA, M. R. Efeito modulatório agudo pré e pós exercício aeróbio e resistido sobre glicemia e lactato. **RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 13, n. 87, p. 1284–1291, 2019.

MILLER, C.; SMITH, D. M.; GONIEWICZ, M. L. Physical activity among adolescent tobacco and electronic cigarette users: Cross-sectional findings from the Population Assessment of Tobacco and Health study. **Preventive Medicine Reports**, v. 15, p. 100897, 2019.

MORAIS, G. H. D. de; NATÁRIO, J. A. A.; ARAÚJO, R. de S. Pulmonary injury related to electronic cigarette use (EVALI): a literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 26495–26503, 2022.

MOREAN, M E. *et al.* Psychometric evaluation of the e-cigarette dependence scale. **Nicotine & Tobacco Research**, v. 21, n. 11, p. 1556-1564, 2019.

MTHEMBU, Zanele. **Electronic cigarettes: a route for social exclusion and adverse inclusion among young women in Universities**. University of Johannesburg (South Africa), 2023.

NDUNDA, P. M.; MUUTU, T. M. Electronic Cigarette Use is Associated With a Higher Risk of Stroke. **Stroke**, v. 50, n. Suppl_1, p. A9–A9, 2019.

NOGUEIRA, L. *et al.* E-cigarette aerosol impairs male mouse skeletal muscle force development and prevents recovery from injury. **American Journal of**

Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, v. 323, n. 6, p. R849-R860, 2022.

OLIVEIRA, W. J. C. de *et al.* Electronic cigarette awareness and use among students at the Federal University of Mato Grosso, Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 5, p. 367–369, 2018.

OMAIYE, E. E.; TALBOT, P. Quantification of 16 Metals in Fluids and Aerosols From Ultrasonic Pod-Style Cigarettes and Comparison to Electronic Cigarettes. **Environmental Health Perspectives**, v. 133, n. 5, p. 057020, 2025.

PEREIRA, C. A. A. de A. *et al.* Prevalência do uso do cigarro eletrônico nas turmas de internato do curso de medicina de um Centro Universitário do Município de Araguari-MG. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 10143–10158, 2023.

PORTES, L. H.; MACHADO, C. V.; TURCI, S. R. B. Trajetória da política de controle do tabaco no Brasil de 1986 a 2016. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 2, p. e00017317, 2018.

RAI, S. *et al.* Diagnosis of EVALI in Adolescents During the COVID-19 Pandemic: A Case Series. **Hospital Pediatrics**, v. 12, n. 5, p. 538–543, 2022.

RELITA MENDONCA, R. *et al.* Regulating E-cigarettes in India: A conundrum for the global giant in tobacco production. **Indian Journal of Tuberculosis**, v. 66, n. 2, p. 288–293, 2019.

ROTHROCK, A. N. *et al.* Association of E-cigarettes with adolescent alcohol use and binge drinking-drunkenness: A systematic review and meta-analysis. **The American journal of drug and alcohol abuse**, v. 46, n. 6, p. 684-698, 2020.

SANDOVAL, R. C. *et al.* Avances en el control del tabaco en la Región de las Américas 2020. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 45, p. 1, 2021.

SANTOS, M. O. P. *et al.* Lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico (evali): reflexões sobre a doença e implicações para as políticas públicas. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 50, n. 2, p. 311–328, 2021.

SKOTSIMARA, G. *et al.* A review of the effects of electronic cigarette on the cardiovascular system. **Current Pharmaceutical Design**, v. 27, n. 24, p. 2853-2860, 2021.

SHARMA, A. *et al.* E-cigarettes and myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Cardiology**, v. 371, p. 65–70, 2023.

SIMOVIC, T. *et al.* Young users of electronic cigarettes exhibit reduced cardiorespiratory fitness. **Journal of Applied Physiology**, v. 137, n. 3, p. 569-580, set. 2024.

SON, Y. *et al.* Carbonyls and Carbon Monoxide Emissions from Electronic Cigarettes Affected by Device Type and Use Patterns. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 8, p. 2767, 2020.

SOUZA, L. S.; TAVARES, D. A.; MARTINS, S. R. Fatores associados ao uso e à dependência de cigarros eletrônicos entre estudantes universitários no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 8, e00154822, 2023.

TIRALLA, G. *et al.* Examining the relationship between E-cigarette status and wearable device use on physical activity levels in US Adults. **American Journal of Health Promotion**, v. 38, n. 8, p. 1140-1146, 2024.

TRAN, L. N. *et al.* Carbonyls and aerosol mass generation from vaping nicotine salt solutions using fourth-and third-generation e-cigarette devices: effects of coil resistance, coil age, and coil metal material. **Chemical Research in Toxicology**, v. 36, n. 10, p. 1599-1610, 2023.

TRAVIS, N. *et al.* Chemical profiles and toxicity of electronic cigarettes: an umbrella review and methodological considerations. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 3, p. 1908, 2023.

UTTER, A. C. *et al.* Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Walking/Running Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 10, p. 1776–1780, 2004.

VLACHOPOULOS, C. *et al.* Electronic cigarette smoking increases aortic stiffness and blood pressure in young smokers. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 67, n. 23, p. 2802-2803, 2016.

VOGEL, E. A.; PROCHASKA, J. J.; RUBINSTEIN, M. L. Measuring e-cigarette addiction among adolescents. **Tobacco Control**, v. 29, n. 3, p. tobaccocontrol-2018-054900, 2019.

WALLEY, S. C. *et al.* A Public Health Crisis: Electronic Cigarettes, Vape, and JUUL. **Pediatrics**, v. 143, n. 6, 2019.

WINNICKA, L.; SHENOY, M. A. EVALI and the Pulmonary Toxicity of Electronic Cigarettes: A Review. **Journal of General Internal Medicine**, v. 35, n. 7, p. 2130–2135, 2020.

XU, Z. *et al.* Menthol Flavor in E-Cigarette Vapor Modulates Social Behavior Correlated With Central and Peripheral Changes of Immunometabolic Signalings. **Frontiers in Molecular Neuroscience**, v. 15, p. 800406, 2022.

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
BRASÍLIA - UNICEUB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS E FUNÇÃO PULMONAR DE JOVENS UNIVERSITÁRIOS USUÁRIOS E NÃO USUÁRIOS DE CIGARRO ELETRÔNICO.

Pesquisador: Mateus Medeiros Leite

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83564224.7.0000.0023

Instituição Proponente: Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.179.718

Apresentação do Projeto:

- TIPO DO ESTUDO: estudo transversal, com abordagem quantitativa.
- DESCRIÇÃO DOS PARTICIPANTES: Jovens estudantes de um Centro Universitário do Distrito Federal.
- NÚMERO PARTICIPANTE DAS PESQUISA: 80 estudantes.
- FORMA DE RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES: Divulgação para que estudantes se voluntariam.
- CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:
ambos os sexos; idade entre 18 e 30 anos; ser aluno regular de qualquer curso de graduação ou pós-graduação; aceitar em participar da pesquisa mediante assinatura do TCLE; ser usuário de cigarro eletrônico há, no mínimo, 3 meses para formação do grupo usuário; não ser usuário de cigarro eletrônico ou qualquer outro tipo de cigarros há pelo menos 2 anos, para formação do grupo não usuários.

Endereço: SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.205, 2º andar

Bairro: Setor Universitário

CEP: 70.790-075

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3966-1511

E-mail: cep.uniceub@uniceub.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
BRASÍLIA - UNICEUB

Continuação do Parecer: 7.179.718

- e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;
- g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e
- h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto atende os requisitos éticos e a pesquisa está em condições de ser iniciada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao final do estudo, os pesquisadores devem enviar o Relatório de Finalização da Pesquisa ao CEP. O envio de relatórios deverá ocorrer pela Plataforma Brasil, por meio de notificação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2422274.pdf	24/09/2024 17:56:27		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	24/09/2024 17:55:33	Mateus Medeiros Leite	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA.pdf	24/09/2024 17:54:52	Mateus Medeiros Leite	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetocepfernandaeantonio.docx	24/09/2024 17:54:12	Mateus Medeiros Leite	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	19/09/2024 11:40:05	Mateus Medeiros Leite	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: SEP7 707/907 - Bloco 6, sala 6.205, 2º andar**Bairro:** Setor Universitário**CEP:** 70.790-075**UF:** DF**Município:** BRASILIA**Telefone:** (61)3966-1511**E-mail:** cep.uniceub@uniceub.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
BRASÍLIA - UNICEUB



Continuação do Parecer: 7.179.718

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 24 de Outubro de 2024

Assinado por:

Marília de Queiroz Dias Jacome
(Coordenador(a))

Endereço: SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.205, 2º andar

Bairro: Setor Universitário

CEP: 70.790-075

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3966-1511

E-mail: cep.uniceub@uniceub.br

ANEXO B - Teste de Fagerström original

1. Quanto tempo após acordar você fuma seu primeiro cigarro?
(3) nos primeiros 5 minutos
(2) de 6 a 30 minutos
(1) de 31 a 60 minutos
(0) mais de 60 minutos
2. Você acha difícil não fumar em lugares proibidos?
(1) sim
(0) não
3. Qual o cigarro do dia que traz mais satisfação?
(1) o 1º da manhã
(0) os outros
4. Quantos cigarros você fuma por dia?
(0) menos de 10
(1) 11-20
(2) 21-30
(3) mais de 31
5. Você fuma mais frequentemente pela manhã?
(1) sim
(0) não
6. Você fuma mesmo doente, quando precisa ficar acamado a maior parte do tempo?
(1) sim
(0) não

Total: 0-2 = muito baixa; 3-4 = baixa; 5 = média; 6-7 = elevada;

ANEXO C - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -**

Nome: _____ Data: ____/____/____
Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por SEMANA () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) dias _____ por SEMANA () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por SEMANA () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana? ____ horas ____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

____ horas ____ minutos