



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

BEATRIZ VIEIRA NASCIMENTO SILVA

CAMILA NAKAMURA PERISSÊ PEREIRA

**CIGARROS ELETRÔNICOS E SAÚDE CARDIOVASCULAR: ANÁLISE DO
CRONOTROPISMO E INOTROPISMO AO REPOUSO E AO ESFORÇO**

BRASÍLIA

2023



BEATRIZ VIEIRA NASCIMENTO SILVA

CAMILA NAKAMURA PERISSÊ PEREIRA

**CIGARROS ELETRÔNICOS E SAÚDE CARDIOVASCULAR: ANÁLISE DO
CRONOTROPISMO E INOTROPISMO AO REPOUSO E AO ESFORÇO**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Luciano Janussi Vacanti

BRASÍLIA

2023

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento dessa pesquisa contou com a colaboração de diversas pessoas. Agradecemos aos participantes voluntários do projeto pela disposição, pois eles foram essenciais para a coleta de dados e para os resultados encontrados. Agradecemos ao Centro Universitário de Brasília (CEUB), que disponibilizou os laboratórios e os equipamentos necessários para o desenvolvimento da pesquisa. Agradecemos à assessoria, que sempre esteve disponível para sanar as dúvidas e nos auxiliar. Agradecemos às nossas famílias e amigos por todo o incentivo e disposição. Por fim, somos gratas ao nosso professor orientador, Dr. Luciano Janussi Vacanti, que nos orientou e nos auxiliou durante todas as etapas do projeto, além de ter nos capacitado para realizar a coleta de dados, tornando possível a realização do projeto de pesquisa.

"Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio às impossibilidades. Lembraivos que todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível."

(Charles Chaplin)

RESUMO

O uso de cigarros eletrônicos tem sido tradicionalmente percebido como inofensivo, com tendências recentes mostrando um aumento no uso não só entre fumantes, como também entre não fumantes, principalmente quando se trata adolescentes e jovens adultos. Esses dispositivos possuem nicotina que, comprovadamente, tem ação direta sobre o sistema cardiovascular. Entretanto, eles também contêm outros produtos químicos nocivos, como metais e substâncias como cádmio, cromo, chumbo, níquel e silicatos. Assim, estudos recentes estão evidenciando efeitos agudos do uso de cigarros eletrônicos na pressão arterial e na frequência cardíaca, bem como nos parâmetros de rigidez arterial. Nesse sentido, o atual estudo tem como objetivo comparar, de forma quantitativa, a resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial durante teste de esforço máximo em esteira ergométrica entre três grupos, sendo eles compostos por usuários de cigarros eletrônicos, usuários de outros tipos de cigarros com nicotina e não fumantes saudáveis. Foram excluídos do estudo indivíduos com doença física ou mental incapacitante, os considerados “sedentários” pelo questionário internacional de aptidão física (iPAQ) versão curta, obesos (IMC > 30 Kg/m²), indivíduos com pressão arterial sistólica (PAS) > 140 mmHg e pressão arterial diastólica (PAD) > 90 mmHg e/ou frequência cardíaca (FC) em repouso > 99 bpm. Logo, no presente estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre as variações FC entre os grupos e todos os participantes atingiram 85% da FC máxima esperada, fato que pode ser justificado pela amostra ser composta de indivíduos jovens, entre 18 e 30 anos, sendo a maioria deles considerados ativos ou muito ativos. Contudo, foi encontrada uma tendência à diferença entre os Deltas da PAS e PAD, sugerindo uma melhor resposta dessas variáveis no grupo controle, apesar de que não se obteve diferença estaticamente significativa entre os grupos. Em acréscimo, no momento final da fase de recuperação (Rec 6), os grupos compostos por fumantes de cigarros eletrônicos e de outros tipos de cigarro não retornaram aos valores da PA do repouso, variação que foi alcançada pelo grupo controle. Muitos estudos relacionam a recuperação lenta da PAS pós-esforço com a presença de doença arterial coronariana. O presente estudo teve como limitação uma amostra pequena e a dificuldade para encontrar jovens que fumam apenas cigarros classificados em “outros tipos de cigarro”, como o cigarro industrializado, cigarro de palha ou tabaco. Dessa forma, estudos com amostras maiores e/ou estudos longitudinais são fundamentais para se desvendar os efeitos dos cigarros eletrônicos no sistema cardiovascular tanto a curto, quanto a longo prazo. Todavia, mesmo na necessidade de mais pesquisas, os malefícios do cigarro eletrônico já elucidados cientificamente são suficientes para embasar campanhas que desincentivem o uso.

Palavras-chave: cigarros eletrônicos; efeitos agudos; cardiovascular.

LISTAS DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Variação da PAS (painel A) e PAD (painel B) em relação aos valores de repouso de acordo com os grupos (n=25)	23
Tabela 1 - Caracterização da amostra	16
Tabela 2 - Nível de atividade física de acordo com o grupo	17
Tabela 3 - Comparação das características da amostra de acordo com os grupos	17
Tabela 4 - Comparação da resposta de frequência cardíaca de acordo com as interações entre momentos e grupos	168
Tabela 5 - Redução da frequência cardíaca no 1º de recuperação em relação a máxima de acordo com os grupos	19
Tabela 6 - Comparação da resposta de pressão arterial sistólica e diastólica de acordo com as interações entre momentos e grupos	241
Tabela 7 - Comparação das características da amostra de acordo com os grupos	274

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
3. MÉTODO.....	12
3.1 LOCAL DE PESQUISA	12
3.2 AMOSTRA	12
3.2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	13
3.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	13
3.3 PROTOCOLO	13
3.4 MATERIAIS.....	15
3.5 ANÁLISE DE DADOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS (OU CONCLUSÕES)	25
6. REFERÊNCIAS.....	26
7. ANEXOS	29
ANEXO A - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ) - VERSÃO CURTA.....	29
ANEXO B - QUESTIONÁRIO SINTOMATOLÓGICO (ANAMNESE).....	32
ANEXO C - QUESTIONÁRIO SOBRE APTIDÃO FÍSICA.....	35

1. INTRODUÇÃO

Conforme a OMS, o tabagismo causa diretamente mais de 7 milhões de mortes por ano no mundo e indiretamente 1,2 milhões, resultantes do tabagismo passivo. Em 2020, 22,3% da população mundial usava tabaco, 36,7% de todos os homens e 7,8% das mulheres no mundo (OMS, 2021). No Brasil, apesar da proibição de seu uso pela Anvisa em 2009, estima-se que o uso de cigarros eletrônicos seja de aproximadamente 1 milhão de pessoas, com maior prevalência entre 15 e 24 anos (ANVISA, 2009).

Os cigarros eletrônicos (CEs) foram inventados em 2003 e em 2007 já eram comercializados internacionalmente, ganhando popularidade desde então (Park; Alexander; Christiani, 2021). Inicialmente, eles surgiram com o objetivo de ser uma opção de transição para os fumantes de outros tipos de cigarros que desejam cessar o fumo. Contudo, a falsa percepção da minimização de danos do cigarro eletrônico quando comparado aos outros tipos de cigarro no mercado, o *marketing* massivo, a facilidade de acesso e de uso e a regulamentação e fiscalização menos rígidas quando comparada ao tabaco convencional resultaram na aceitação e no consumo dos cigarros eletrônicos por indivíduos que já faziam o uso de cigarros convencionais, indivíduos ex fumantes de cigarros convencionais e indivíduos que não fumavam nenhum tipo de cigarro (Bozier *et al.*, 2020). Nesse sentido, houve o aumento do uso de cigarros eletrônicos, conseqüentemente, da nicotina em todas as faixas etárias, mas, principalmente, entre os adolescentes e adultos jovens (Neczypor *et al.*, 2022).

Os cigarros eletrônicos são portáteis e constituídos por uma bateria, cartucho contendo e-líquido, também conhecido como essência, e elemento de aquecimento, que é ativado soprando o bocal, transformando o e-líquido em aerossol, que é, posteriormente, inalado. Apesar de não haver combustão, assim como nos cigarros convencionais, o que os torna até mesmo mais aceitáveis socialmente, os cigarros eletrônicos apresentam nicotina e, em sua maioria, outras substâncias tóxicas, como propilenoglicol, glicerina, aditivos de sabor e contaminantes metálicos (Nayeri; Mears, 2021). Além disso, fumar cigarros eletrônicos – ou *vaping* – está relacionado a uma inalação mais longa e diferentes intervalos entre as tragadas (Park; Alexander; Christiani, 2021).

Nesse sentido, apesar de estudos recentes demonstrarem a possibilidade de cigarros eletrônicos causarem dependência à nicotina, ainda há incertezas a respeito de outros danos

que esses cigarros podem acarretar na saúde dos indivíduos (Pinto *et al.*, 2020). Os usuários de cigarros eletrônicos, em sua maioria, não utilizam apenas um dispositivo específico ou apenas um sabor, aumentando a complexidade de se prever os danos à saúde causados pelo *vaping* (Park; Alexander; Christiani, 2021). Foi feita uma revisão bibliográfica que evidenciou que a exposição a cigarros eletrônicos aumenta agudamente a frequência cardíaca, a pressão arterial sistólica, a pressão arterial diastólica e a disfunção endotelial, o que tem íntima relação com o aumento do risco cardiovascular (Skotsimara *et al.*, 2019). Assim, permanece a necessidade de investigar os efeitos cardiovasculares a curto e a longo prazo relacionados aos cigarros eletrônicos e comparados aos cigarros convencionais.

Logo, o presente estudo objetivou comparar a resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial durante teste de esforço em esteira ergométrica entre em três grupos: (1) usuários de cigarros eletrônicos, (2) usuários de outros tipos de cigarros com nicotina e de (3) não fumantes saudáveis. Além disso, como objetivos secundários, visou-se analisar a diferença de resposta (delta) da frequência cardíaca e pressão arterial em três momentos: repouso, esforço e pós esforço e, ademais, analisar a diferença de resposta (delta) das variáveis volume de oxigênio máximo (VO₂ máx.), consumo de O₂ máximo pelo miocárdio (MVO₂ máx.) e MET (*Metabolic Equivalent of Task*) máximo nos três grupos citados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os cigarros tradicionais estão sendo substituídos, especialmente entre os consumidores jovens, por uma variedade de dispositivos eletrônicos que imitam a experiência de fumar (Luca *et al.*, 2023). Os sistemas eletrônicos de entrega de nicotina dependem de líquidos aromatizados contendo nicotina em aerossol e são constituídos em sua maioria por um bocal, um cartucho, um elemento de aquecimento e uma bateria. Quando a bateria é ligada, o líquido é gradualmente aquecido, liberando os aerossóis (Anderson *et al.*, 2018). Os cigarros eletrônicos (CE) apresentam em seu líquido propilenoglicol e/ou glicerina vegetal, aromatizantes e a nicotina. Os valores de nicotina presente nos líquidos dos CEs variam de 0 a 36 mg/mL (Eltorai A E; Choi A; Eltorai A S, 2019).

As consequências para a saúde a longo prazo do consumo de cigarros eletrônicos

continuam incertas. Evidências, no entanto, sugerem que eles podem ser prejudiciais ao sistema cardiovascular, especialmente por terem a nicotina em sua composição (Rahman, *et al.*, 2023). Essa substância química se liga aos receptores colinérgicos nicotínicos e atua principalmente no sistema cardiovascular através da estimulação do sistema nervoso simpático, levando à liberação de norepinefrina. Com isso, tem-se como resposta o aumento da frequência cardíaca, pressão arterial, contratilidade miocárdica e vasoconstrição sistêmica (Price; Martinez, 2019). A nicotina, portanto, está associada ao maior risco do desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Majek *et al.*, 2023).

Além da nicotina, os CEs contêm outros produtos químicos nocivos, como metais e substâncias químicas que podem gerar danos aos pulmões. O mecanismo de aquecimento por trás dos cigarros eletrônicos apresenta o risco de exposição a cádmio, cromo, chumbo, níquel e silicatos. Mesmo que as concentrações sejam geralmente baixas, as nanopartículas de metais pesados são motivo de preocupação porque são facilmente absorvidas (Benowitz; Fraiman *et al.*, 2017). Alguns estudos mostraram um aumento agudo na pressão arterial entre usuários de CE, enquanto outros não relataram diferenças significativas na frequência cardíaca em repouso e na pressão arterial quando comparado à não fumantes. Logo, fica à necessidade de mais pesquisas relacionadas com efeitos agudos e, especialmente os efeitos crônicos, que esses novos dispositivos podem resultar (Dahdah *et al.*, 2022).

De acordo com Luca *et al.* (2023), o uso de CEs está associado ao aumento do estresse oxidativo, fenômenos inflamatórios, lesão endotelial, ativação plaquetária e estimulação simpática. A rigidez arterial é maior em usuários de cigarros eletrônicos em comparação com fumantes de tabaco. Além disso, os cigarros eletrônicos têm um efeito quase imediato na resistência das vias aéreas, diminuindo a capacidade de aspiração de ar (Luca *et al.*, 2023).

Isso está de acordo com uma pesquisa clínica realizada por Hauck *et al.* (2023) envolvendo participantes humanos. Ele comparou os efeitos a curto prazo de cigarros convencionais, cigarros eletrônicos na função de pequenas vias aéreas e rigidez arterial (Hauck *et al.*, 2023). Logo nos primeiros minutos foram evidenciados os efeitos agudos na pressão arterial e na frequência cardíaca em ambos os tipos de dispositivos, bem como nos parâmetros de rigidez arterial. Todos esses resultados ocorreram devido ao efeito da nicotina no organismo (Hauck *et al.*, 2023). O estudo de Gonzalez; Cooke (2021) demonstrou que a inalação do cigarro eletrônico induziu uma resposta pressórica arterial acentuada e

sustentada e a resposta pressórica foi acompanhada por uma inibição da atividade nervosa simpática muscular, sem redução da frequência cardíaca (Gonzalez; Cooke, 2021).

Outro dado alarmante é a disfunção endotelial. Trata-se de um evento precoce que leva à aterosclerose e à insuficiência cardíaca, afetando a integridade vascular por meio da redução da vasodilatação, aumento da inflamação e da atividade pró-trombótica (Chhor *et al.*, 2023). A exposição às substâncias químicas nocivas geradas pela fumaça do CEs resulta em disfunção vascular, além de ativação do endotélio para um estado pró-oxidativo e pró-trombótico, com aumento da expressão de moléculas de adesão de superfície das células endoteliais, evento precoce na fisiopatologia da aterosclerose (Chhor *et al.*, 2023). Recentemente foi publicado um caso acerca de uma jovem de 22 anos que apresentou subitamente embolia pulmonar difusa e acidente vascular encefálico subagudo. Após excluir todas as causas orgânicas, a associação de anticoncepcionais orais combinados usada previamente pela paciente e seu uso regular de cigarros eletrônicos foi considerada como a etiologia mais provável (Fadeyi *et al.*, 2023).

O estágio final de todos os mecanismos patológicos descritos anteriormente é a cardiotoxicidade, um dano estrutural e funcional do coração. É uma das causas mais comuns de aumento da incidência de doenças cardiovasculares não relacionadas a fatores de risco individuais (Minasian; Davis; Ky, 2020). A cardiotoxicidade pode ser irreversível, quando ocorre necrose ou apoptose das células miocárdicas, ou reversível, como no caso do consumo de produtos de nicotina a curto prazo (Luca *et al.*, 2023).

Existe uma crescente preocupação na atualidade com o uso cada vez mais precoce dos cigarros eletrônicos na população jovem. Esse fato tem sido relacionado com a aparência dos dispositivos, seu uso por celebridades, aromas atraentes, circuitos sociais e o pensamento equivocado sobre a segurança destes dispositivos (Luca *et al.*, 2023). Foi estabelecido que quanto maior o acesso a dinheiro que os adolescentes tinham à sua disposição, maior a probabilidade de eles usarem os cigarros eletrônicos (Tarasenko *et al.*, 2022). Quando os indivíduos começam a fumar, eles desenvolvem tolerância, exigindo sempre níveis progressivamente mais altos de nicotina para experimentar o mesmo estímulo, gerando vício e dependência, e conseqüentemente, aumentando o risco de eventos cardiovasculares no futuro (Jensen *et al.*, 2020). Assim, percebe-se a importância de caracterizar melhor os efeitos a curto e longo prazo que os cigarros eletrônicos conferem, além de desestimular seu uso

frente à possíveis efeitos nocivos já estabelecidos.

3. MÉTODO

Foi realizado um estudo transversal de caráter exploratório, o qual apresentou três grupos diferentes, sendo eles: (1) participantes não fumantes (controle), (2) participantes que fazem uso de cigarro eletrônico e (3) participantes que fazem uso de outros tipos de cigarros com nicotina (cigarro industrializado, cigarro de palha ou tabaco). Logo, o objetivo foi levantar novos conhecimentos, com abordagem quantitativa, comparando a resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial durante teste de esforço entre os três grupos citados.

3.1 LOCAL DE PESQUISA

Os testes foram realizados no Laboratório de Fisiologia do Centro Universitário de Brasília (CEUB).

3.2 AMOSTRA

A amostra foi composta por 25 participantes, todos do sexo masculino, entre 18 a 30 anos, sendo 10 não fumantes, 10 que fazem uso exclusivo de cigarros eletrônicos e 5 que utilizam outros tipos de cigarros com nicotina. Todos os participantes da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para recrutar a amostra, foram realizadas divulgações de um Folder Digital em redes sociais, com o Instagram e em grupos de WhatsApp. Assim, os indivíduos interessados em participar da pesquisa entraram em contato com as pesquisadoras e foram orientados quanto às etapas do teste, datas e cuidados antes dos encontros presenciais.

3.2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Participantes não fumantes: não foram usuários de cigarros eletrônicos e/ou cigarros de nicotina no último ano. Ex fumantes e/ou ex tabagistas não foram incluídos neste grupo.

Participantes considerados usuários exclusivos de cigarros eletrônicos: utilizavam apenas cigarros eletrônicos, na maioria dos dias, no último ano e permanecem fazendo o uso atualmente.

Participantes considerados usuários exclusivos de outros tipos de cigarros com nicotina (cigarro industrializado, cigarro de palha ou tabaco): utilizavam apenas esses cigarros, na maioria dos dias, no último ano e permanecem fazendo o uso atualmente.

3.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram utilizados critérios para exclusão do estudo a presença de lesões que impossibilitam a realização dos testes, comorbidades cardiovasculares e história autorrelatada de doença física ou mental crônica incapacitante. Além disso, indivíduos considerados “sedentários” pelo questionário internacional de aptidão física (iPAQ) versão curta, obesos (IMC > 30 Kg/m²), indivíduos com pressão arterial sistólica > 140 mmHg e pressão arterial diastólica > 90 mmHg e/ou frequência cardíaca em repouso > 99 bpm também foram excluídos do estudo.

3.3 PROTOCOLO

A coleta de dados foi realizada em um encontro presencial com cada participante, dividido em 2 momentos. Os encontros ocorreram no Laboratório de Fisiologia Humana do Centro Universitário de Brasília (CEUB), entre os meses de abril e julho de 2023.

Antes do encontro presencial, os participantes foram orientados a comparecerem no dia do teste com roupas leves e tênis de corrida. Além disso, deveriam permanecer em jejum uma hora antes do exercício e, na última refeição antes do teste, deveriam se alimentar com alimentos leves, dando preferência para frutas, legumes ou verduras e não realizar a ingestão de bebidas alcoólicas por, no mínimo, 24 horas antes do teste.

Por fim, os indivíduos considerados “usuários de cigarros eletrônicos” e “usuários de outros tipos de cigarros” foram orientados a suspender o fumo duas horas antes do teste de esforço.

Momento 1:

Cada participante assinou o TCLE, respondeu ao questionário internacional de aptidão física (iPAQ) versão curta (ANEXO A), respondeu a uma anamnese (identificação, coleta de

meios de contato, coleta de dados sobre o seu estado de saúde) (ANEXO B) e respondeu a um questionário sobre sua aptidão física (ANEXO C).

Em seguida, foi realizada a caracterização do participante, etapa na qual foram obtidas informações como: peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) em repouso e saturação de oxigênio (SatO₂).

Momento 2:

Foi realizado o teste de esforço em esteira ergométrica até a exaustão voluntária do participante (teste máximo). As cargas foram incrementadas segundo o método de rampa, ou seja, a elevação da intensidade do exercício foi gradual, sendo a inclinação inicial de 10% e a máxima possível de ser atingida no teste de 18%. A esteira começou o teste com velocidade de 5 km/h, e, a cada um minuto, a velocidade aumentou em 1 km/h, sendo a velocidade máxima possível de ser atingida no teste de 10 km/h. Ao atingirem o máximo do esforço, os participantes sinalizavam às pesquisadoras, e entravam na fase de recuperação, na qual a velocidade da esteira era reduzida. Os participantes permaneciam na esteira por mais 3 minutos, até que a esteira parasse por completo e, assim, permaneciam em pé por mais 3 minutos até o último registro da FC e aferição da PA.

As seguintes variáveis foram registradas:

1. FC: a medida da FC foi realizada automaticamente durante todo o exame e analisada em repouso (5 minutos antes do teste), a cada dois minutos durante o exercício aeróbico e durante a fase de recuperação (1, 2, 4 e 6 minutos após o término do exercício). Para registro da FC, foi utilizado o programa ErgoPC 3.0, por meio de um eletrocardiograma.
2. PA: a medida da PA foi feita por meio de aferição manual em repouso (5 minutos antes do teste), no início da fase de recuperação (1 minuto) e durante a fase de recuperação (4 e 6 minutos). A PA foi aferida em todos os quatro momentos no mesmo braço.
3. Ao final do teste de esforço, as variáveis consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.), consumo máximo de O₂ pelo miocárdio (MVO₂ máx.) e MET (*Metabolic Equivalent of Task*) foram calculadas automaticamente pelo software.

O bem-estar dos participantes da pesquisa e a realização do exercício conforme o protocolo foi verificado durante todo o teste pelas pesquisadoras responsáveis.

3.4 MATERIAIS

A pesquisa necessitou da avaliação da PA, FC, SatO2 e do Eletrocardiograma, sendo utilizados os seguintes aparelhos para cada dado:

1. Esfigmomanômetro da P.A. MED: Foi utilizado para a avaliação da PA no método manual, durante o repouso, durante o exercício e, por fim, durante a fase de recuperação.
2. Estetoscópio Littmann Classic III: Foi utilizado para a avaliação da PA no método manual, durante o repouso, durante o exercício e, por fim, durante a fase de recuperação.
3. Oxímetro de dedo G-tech Oled Graph: Foi utilizado para a avaliação da FC e da SatO2 em repouso, antes do teste.
4. Esteira ergométrica marca Micromed modelo Centurion 300: Foi utilizada para a realização do teste de esforço.
5. Programa ErgoPC 3.0: Foi utilizado para programar a velocidade e a inclinação da esteira ergométrica e para registro da FC durante o teste de esforço e durante a fase de recuperação. Registrou o eletrocardiograma dos participantes durante os momentos citados e, além disso, registrou o VO2 máx., MVO2 máx. e MET máximo ao final do teste.

3.5 ANÁLISE DE DADOS

Todas as análises foram realizadas usando o software Statistical Package for Social Sciences (IBM SPSS, IBM Corporation, Armonk, NY, EUA, 25.0). Teste de Shapiro-Wilk foi realizado para avaliar a normalidade dos dados. Análise descritiva foi utilizada para calcular média, desvio padrão, mediana e percentis, frequências absolutas e relativas. Para comparação das características entre os grupos utilizou-se análise variância – ANOVA one way (variáveis paramétricas) e teste de Kruskal-Wallis (variáveis não paramétricas). ANOVA fatorial de delineamento misto com medidas repetidas foi utilizada para comparação das respostas hemodinâmicas entre os grupos e em todos os momentos. Teste de Exato de Fischer / razão de verossimilhança foi utilizado para verificar as diferenças entre as prevalências (variáveis categóricas). Tratamento com Bonferroni foi usado para identificar

diferenças significativas. $P < 0,05$ foi adotado como significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do presente estudo 25 jovens, não fumantes/controle (n=10), fumantes de cigarros eletrônicos (n=10) e fumantes de outros tipos de cigarro (n=5). Na Tabela 1 estão apresentadas as características dos participantes.

Tabela 1. Caracterização da amostra (n=25).

	Mínimo	Máximo	Média ± DP	Mediana (P25 – P75)
Idade (anos)	18,00	30,00	23,92 ± 3,13	23,00 (22,00 – 25,00)
Peso (Kg)	48,00	81,00	68,27 ± 9,04	70,30 (64,70 – 73,00)
Estatura (m)	1,62	1,85	1,74 ± 0,05	1,75 (1,70 – 1,77)
IMC (Kg/m ²)	16,00	28,63	22,61 ± 2,93	22,82 (21,45 – 23,74)

Abreviações: IMC = índice de massa corporal.

A maior parte dos indivíduos eram muito ativos (44,0%) e ativos (40,0%). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para as prevalências de nível de atividade física de acordo com os grupos, conforme apresentado na Tabela 2 ($p > 0,05$).

Tabela 2. Nível de atividade física de acordo com o grupo (n=25).

	Total (n=25)	Controle (n=10)	Cigarro eletrônico (n=10)	Outros Cigarros (n=5)	P-valor
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
IPAQ					0,812
Insuficientemente Ativo	4 (16,0)	1 (10,0)	2 (20,0)	1 (20,0)	
Ativo	10 (40,0)	5 (50,0)	4 (40,0)	1 (20,0)	
Muito Ativo	11 (44,0)	4 (40,0)	4 (40,0)	3 (60,0)	

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

Abreviações: IPAQ = *international physical activity questionnaire*

Na comparação das características entre os grupos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para idade, peso, estatura e IMC, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Comparação das características da amostra de acordo com os grupos (n=25).

	Controle (n=10)	Cigarro eletrônico (n=10)	Outros Cigarros (n=5)	P-valor
Idade (anos)	23,30 ± 3,13	24,80 ± 3,74	23,40 ± 1,52	0,538 ^a
Peso (Kg)	68,19 ± 5,99	67,37 ± 12,15	70,22 ± 8,42	0,858 ^a
Estatura (m)	1,75 ± 0,05	1,73 ± 0,05	1,74 ± 0,03	0,563 ^a
IMC (Kg/m ²)	22,27 ± 1,80	22,66 ± 4,15	23,17 ± 2,17	0,864 ^a

Notas: os dados são apresentados em média e desvio padrão ou mediana e percentil 25-75.

a p-valor obtido por ANOVA *one way*. b p-valor obtido por teste de Kruskal-Wallis

Abreviações: IMC = índice de massa corporal.

* (p < 0,05) intragrupo em relação a Controle

§ (p < 0,05) intragrupo em relação a Cigarro eletrônico

Para resposta da FC, observou-se uma interação estatisticamente significativa entre os grupos [F(10,0 110,0) = 2,045; p = 0,035] assim como um efeito do momento sobre a FC dentro de cada grupo [F(1,626, 35,378) = 457,992; p < 0,001]. No momento recuperação 1min, a FC esteve significativamente menor no grupo Cigarro eletrônico em relação ao grupo Controle (Δ = - 24,10 bpm; p = 0,026). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos nos demais momentos (p > 0,05) (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação da resposta de frequência cardíaca de acordo com as interações entre momentos e grupos (n=25).

	Controle (n=10)	Cigarro eletrônico (n=10)	Outros Cigarros (n=5)
Frequência Cardíaca			
Repouso	84,10 ± 10,72	79,20 ± 4,89	75,60 ± 14,26
Máxima	195,50 ± 9,30*	188,70 ± 13,08*	192,40 ± 13,72*
Recuperação 1 min	178,80 ± 13,74*§	154,70 ± 17,99 [†] *§	159,20 ± 27,81*§
Recuperação 2 min	158,90 ± 15,57*§ [‡]	140,30 ± 19,44*§ [‡]	147,40 ± 31,60*§ [‡]
Recuperação 4 min	136,60 ± 19,44*§ [‡] [¶]	117,00 ± 14,34*§ [‡] [¶]	130,40 ± 35,00*§ [‡] [¶]
Recuperação 6 min	128,30 ± 17,45*§ [‡] [¶] [†]	109,50 ± 14,92*§ [‡] [¶] [†]	119,20 ± 29,12*§ [‡] [¶] [†]

Notas: os dados são apresentados em média e desvio padrão.

* (p < 0,05) intragrupo em relação a Repouso.

§ (p < 0,05) intragrupo em relação a Máxima.

‡ (p < 0,05) intragrupo em relação a Recuperação 1min.

¶ (p < 0,05) intragrupo em relação a Recuperação 2min.

† (p < 0,05) intragrupo em relação a Recuperação 4min.

† (p < 0,05) em relação ao grupo Controle.

A partir da tabela 4, é possível identificar uma queda de 67 bpm no grupo controle comparado a uma média de 76 bpm tanto do grupo de cigarros eletrônicos e outros cigarros entre o momento de FC máxima e Rec 6. Esses dados foram discordantes com o que foi sugerido por Fried; Gardner *et al.* (2020). O autor infere que os produtos encontrados nos cigarros podem induzir rigidez arterial, evidenciado por uma redução da variabilidade da FC, fato não evidenciado nos usuários durante nossos testes.

A maior parte da amostra apresentou uma redução da FC no primeiro minuto acima de 12 bpm (88,0%) em relação a FC máxima. No grupo controle, 20,0% (n=2) dos indivíduos não obtiveram uma redução acima de 12 bpm no primeiro minuto, sendo estes classificados como muito ativos. Não foram observadas diferenças significativamente estatísticas nas prevalências de redução da FC entre os grupos para o primeiro de recuperação ($p > 0,05$), conforme Tabela 5.

Tabela 5. Redução da frequência cardíaca no 1º de recuperação em relação a máxima de acordo com os grupos (n=25).

		Total (n=25)	Controle (n=10)	Cigarro eletrônico (n=10)	Outros Cigarros (n=5)	P-valor
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Redução FC 1min	> 12 bpm	22 (88,0)	8 (80,0)	10 (100,0)	4 (80,0)	0,321
	< 12 bpm	3 (12,0)	2 (20,0)	0 (0,0)	1 (20,0)	

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

Nesse sentido, apesar de não encontrarmos diferenças significativas em relação a redução da FC de recuperação do 1º minuto entre os grupos, tal análise é relevante, pois o aumento da FC durante o exercício acontece pela combinação da diminuição da função parassimpática e ativação simpática, já a queda da FC é devido à reativação parassimpática, caracterizando a atividade vagal. Assim, conforme o estudo de Cole *et al.* (1991), no qual 2.428 indivíduos fizeram um teste de esforço máximo, o valor de corte considerado anormal – ou seja, baixo – da recuperação da FC foi definido como da redução de 12 bpm ou menos da FC máxima atingida. Ainda nos testes realizados por Cole *et al.* (1991), o valor médio da recuperação da FC foi de 17 bpm, variando do 25º ao 75º percentil de 12 a 23 bpm. Logo, foi possível concluir que os participantes que não alcançaram a redução de 12 bpm no 1º minuto de recuperação, em comparação com os que atingiram, eram mais velhos, tinham FC de repouso mais alta, mais propensos a ter Hipertensão Arterial Sistêmica, Diabetes Mellitus ou

história de doença arterial coronariana. Dessa forma, a diminuição tardia da FC foi dada como um preditor de mortalidade geral. Ademais, todos os participantes – não fumantes, fumantes de cigarros eletrônicos e fumantes de outros tipos de cigarro – atingiram 85% da FC máxima esperada. Dessa forma, nenhum dos participantes apresentou incompetência cronotrópica.

Quanto à PAS, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento entre os grupos ($p > 0,05$), no entanto observou-se um efeito do momento sobre a PAS dentro de cada grupo [$F(3,0, 66,0) = 29,825$; $p < 0,001$] (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação da resposta de pressão arterial sistólica e diastólica de acordo com as interações entre momentos e grupos (n=25).

	Controle (n=10)	Cigarro eletrônico (n=10)	Outros Cigarros (n=5)
Pressão Arterial Sistólica			
Repouso	127,10 ± 9,24	124,50 ± 12,02	124,20 ± 6,94
Recuperação 1 min	146,00 ± 11,74	167,00 ± 34,01*	164,00 ± 13,42*
Recuperação 4 min	134,70 ± 12,97	151,50 ± 32,39*§	137,80 ± 10,11§
Recuperação 6 min	125,40 ± 17,12§	134,80 ± 27,63§†	135,20 ± 15,74§
Pressão Arterial Diastólica			
Repouso	82,00 ± 11,43	80,70 ± 6,29	85,00 ± 7,07
Recuperação 1 min	71,60 ± 14,23	75,00 ± 19,86	80,40 ± 10,53
Recuperação 4 min	60,10 ± 15,92*§	67,00 ± 15,67*	68,00 ± 14,83
Recuperação 6 min	62,80 ± 16,17*	70,10 ± 17,53	71,00 ± 14,32

Notas: os dados são apresentados em média e desvio padrão.

*($p < 0,05$) intragrupo em relação a Repouso.

§ ($p < 0,05$) intragrupo em relação a Recuperação 1 min.

† ($p < 0,05$) intragrupo em relação a Recuperação 4min.

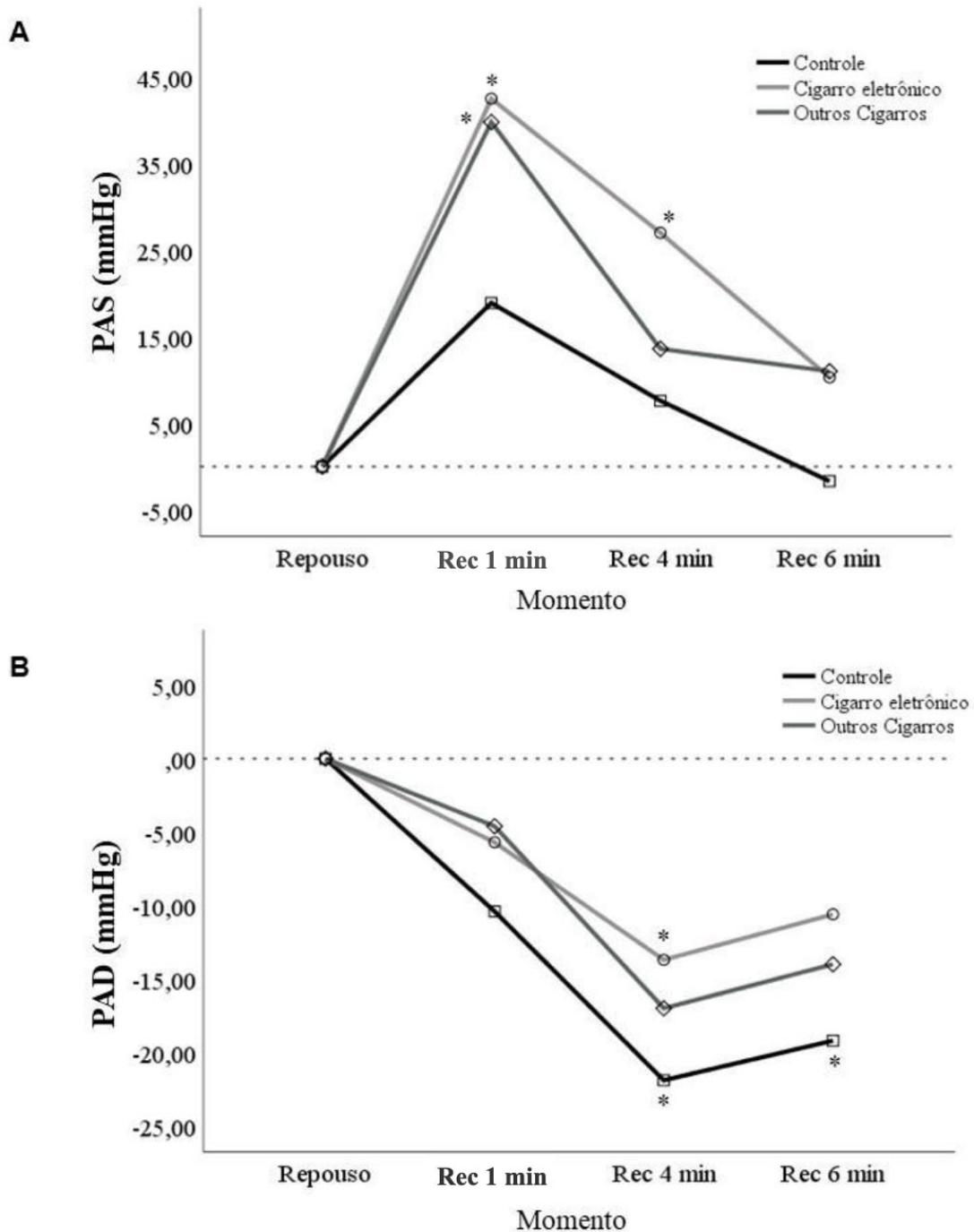
Para verificação da variação da PAS e PAD nos grupos em relação ao repouso, calculou-se o Delta absoluto. Assim, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($p > 0,05$) PAS e PAD.

A variação da PAS durante a realização de exercícios físicos e a manutenção da PAD já é bem estabelecida. Dessa forma, nossos dados corroboram com o exposto por Azevêdo *et al.* (2019), onde os autores explicam que este aumento ocorre devido à ativação do tônus simpático durante o exercício que eleva a FC e conseqüentemente, a PAS em função do aumento do débito cardíaco.

Para PAS verificou-se apenas interações intragupo [$F(2,44, 53,64) = 29,835$; $p < 0,001$], com aumentos significativos da PAS no momento Rec 1min e Rec 4min em relação ao repouso ($\Delta = + 42,50$ mmHg; $p < 0,001$; $\Delta = + 27,00$ mmHg; $p < 0,004$) no grupo de fumantes de cigarros eletrônicos, e no momento Rec 1min em relação ao repouso no grupo de fumantes de outros tipos de cigarros ($\Delta = + 38,90$ mmHg; $p < 0,001$) (Figura 1. Painel A).

Para PAD verificou-se apenas interações intragupo [$F(2,41, 53,04) = 17,807$; $p < 0,001$], com decréscimo significativo da PAD nos momentos Rec 6min e Rec 4min em relação ao repouso no grupo controle ($\Delta = - 19,20$ mmHg; $p = 0,002$; $\Delta = - 21,90$ mmHg; $p < 0,001$), decréscimo no momento Rec 4min em relação ao repouso ($\Delta = - 13,70$ mmHg; $p = 0,029$) no de fumantes de cigarros eletrônicos (Figura 1. Painel B).

Figura 1. Variação da PAS (painel A) e PAD (painel B) em relação aos valores de repouso de acordo com os grupos (n=25).



* ($p \leq 0,05$) intragrupo em relação ao momento Repouso.

O estudo de Gonzalez; Cooke (2021) refuta que fumar cigarros com nicotina em sua composição resulta em potentes influências simpatomiméticas na hemodinâmica e na regulação neural autonômica, induzindo aumentos acentuados e sustentados na pressão arterial média. Na Figura 1, apesar de realmente haver tendência à diferença entre os Deltas da PAD e PAS, não se obteve diferença estaticamente significativa. Porém, foi possível

identificar que no momento Rec 6 os grupos que usam cigarros eletrônicos e outros cigarros não retornaram ao valor da PAS de repouso, variação que foi alcançada pelo grupo controle.

Foram obtidos o MVO₂, Vo₂ Máx e MET máximo dos participantes. Na comparação das características entre os grupos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para MVO₂ ($p > 0,05$). No entanto, menor Vo₂ Máx foi observado no grupo cigarros eletrônicos em relação ao grupo outros cigarros e controle ($p = 0,033$; $p = 0,042$) respectivamente, e maior MET máximo no grupo outros cigarros em relação ao grupo cigarro eletrônico ($p = 0,031$), conforme Tabela 7.

Tabela 7. Comparação das características da amostra de acordo com os grupos (n=25).

	Controle (n=10)	Cigarro eletrônico (n=10)	Outros Cigarros (n=5)	P-valor
MVO ₂	25,18 ± 1,84	22,60 ± 3,93	23,64 ± 4,11	0,232 ^a
VO ₂ máximo	49,26 (43,68 – 49,84)	43,68 (39,25 – 44,25)*	49,84 (46,50 – 49,84) [§]	0,012 ^b
MET máximo	13,92 (12,48 – 14,24)	12,48 (11,21 – 12,64)	14,24 (13,28 – 14,24) [§]	0,018 ^b

Notas: os dados são apresentados em média e desvio padrão ou mediana e percentil 25-75.

a p-valor obtido por ANOVA *one way*. b p-valor obtido por teste de Kruskal-Wallis

Abreviações: MVO₂ = consumo de O₂ máximo pelo miocárdio. VO₂ máximo = Volume de oxigênio máximo. MET máximo = *Metabolic Equivalent of Task*.

*($p < 0,05$) intragrupo em relação a Controle

[§]($p < 0,05$) intragrupo em relação a Cigarro eletrônico

Finalmente, segundo Araújo *et al.* (2017), o VO₂ máx. é definido como o maior volume de oxigênio extraído do ar inspirado pela ventilação pulmonar em um dado período de tempo, refletindo assim, a potência aeróbica máxima que um exercício pode consumir. O VO₂ máx. estima o prognóstico para mortalidade por todas as causas, melhor que qualquer outro marcador biológico, incluindo os perfis glicêmicos e/ou lipídicos. Já o MET, do inglês “Metabolic Equivalent Intensity Level”, é uma medida que estima o gasto energético de atividade física para um indivíduo. Ainda segundo Araújo *et al.* (2017), o MET também é um indicador prognóstico, no qual estudos sugerem que para cada 1 MET a mais na condição aeróbica, há uma redução de 12% na mortalidade por todas as causas. Portanto, percebe-se menor VO₂ máx, menor MET e conseqüentemente menor capacidade funcional no grupo de cigarros eletrônicos do que os outros grupos (Tabela 7).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os objetivos propostos, o presente estudo se propôs a analisar e identificar possíveis diferenças na resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial entre usuários de cigarros eletrônicos, usuários de outros tipos de cigarros e não fumantes saudáveis. Ademais, foi realizado a comparação entre os valores delta da frequência cardíaca e pressão arterial, das variáveis VO₂ máx., MVO₂ máx. e MET nos grupos citados.

A partir dos dados apresentados, foi possível inferir que não houve redução da variabilidade da FC entre o momento FC máx e Rec 6 nos grupos de cigarros eletrônicos e outros cigarros. Identificamos que apesar de haver tendência à diferença entre os Deltas da PAS e PAD, não se obteve diferença estaticamente significativa entre os grupos. O grupo controle foi o único a retornar o valor da PAS de repouso no momento de Rec 6. Por fim, observou-se menor capacidade funcional no grupo de cigarros eletrônicos.

Ainda são necessárias mais pesquisas com relação aos efeitos a curto prazo dos cigarros eletrônicos no sistema cardiovascular. Nossa pesquisa apresentou como limitação a pequena amostra e a dificuldade em encontrar pacientes jovens que fumavam exclusivamente cigarros classificados em “outros tipos de cigarro”, como o cigarro industrializado, de palha ou tabaco, sendo esse uso muitas vezes concomitante ao uso de cigarros eletrônicos. Seria pertinente em um próximo estudo recrutar uma amostra maior para que essas diferenças alcançadas em nossos dados se tornassem mais evidentes. Pesquisas com acompanhamento longitudinal também são fundamentais para avaliar os efeitos a longo prazo que a utilização precoce e intensa dos cigarros eletrônicos possam ocasionar. Diante dos efeitos já comprovados cientificamente, é imprescindível campanhas de conscientização sobre o risco à saúde dos cigarros eletrônicos, com o objetivo de reduzir seu uso, especialmente entre os jovens adultos.

6. REFERÊNCIAS

ANDERSSON, Charlotte; VASAN, Ramachandran S. Epidemiology of cardiovascular disease in young individuals. **Nature Reviews Cardiology**, v. 15, n. 4, p. 230-240, 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC n. 46, de 28 de agosto de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 de ago, 2009.

ARAÚJO, Claudio Gil Soares de et al. Exercício aeróbico e coração: discutindo doses. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 108, p. 271-275, 2017.

AZEVÊDO, Luan Moraes; SILVA, Laura Gomes Oliveira e; SOUSA, Julio Cesar Silval de; FECCHIO, Rafael Yokoyama; BRITO, Leandro Campos de; FORJAZ, Claudia Lucia de Moraes. Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**, p. 415-422, 2019.

BENOWITZ, Neal L; FRAIMAN, Joseph B. Cardiovascular effects of electronic cigarettes. **Nature Reviews Cardiology**, v. 14, n. 8, p. 447-456, 2017.

BOZIER, Jack; CHIVERS, Emily K; CHAMPMAN, David G; LARCOMBE, Alexander N; BASTIAN, Nicole A; MASSO-SILVA, Jorge A; BYUN, Min Kwang; MCDONALD, Christine F; ALEXANDER,, Laura E Crotty; WEEN, Miranda P. The Evolving Landscape of e-Cigarettes: A Systematic Review of Recent Evidence. **Chest**, v. 157, n. 5, p. 1362-1390, maio, 2020.

CHHOR, Michael; TULPAR, Esra; NGUYEN, Tara; CRANFIELD, Charles G; GORRIE, Catherine A; CHAN, Yik Lung; CHEN, Hui; OLIVER, Brian G; MCCLEMENTS, Lana; MCCRATH, Kristine C. E-Cigarette Aerosol Condensate Leads to Impaired Coronary Endothelial Cell Health and Restricted Angiogenesis. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 7, p. 6378, 2023.

COLE, Christopher R; BLACKSTONE, Eugene H; PASHKOW, Fredric J; SNADER, Claire E; LAUER, Michael S. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. **N Engl J Med**, v. 341, n. 18, p. 1351-1357, 1991.

DAHDAH, Albert; JAGGERS, Robert M; SREEJIT, Gopalkrishna; JOHNSON, Jillian; KANURI, Babunageswararao; MURPHY, Andrew J; NAGAREDDY, Prabhakara R. Immunological Insights into Cigarette Smoking-Induced Cardiovascular Disease Risk. **Cells**, v. 11, n. 20, p. 3190, 2022.

ELTORAI, Adam EM; CHOI, Ariel R.; ELTORAI, Ashley Szabo. Impact of electronic cigarettes on various organ systems. **Respiratory care**, v. 64, n. 3, p. 328-336, 2019.

FRIED, Nicholas D; GARDNER, Jason D. Heat-not-burn tobacco products: an emerging threat to cardiovascular health. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 319, n.6, p.H1234-H1239, dez, 2020.

FADEYI, Olaniyi; RANDHAWA, Anantbir; SHANKAR, Abhirami; GARABETIAN, Christine; SINGH,

Harpreet; TOPACIO, Antonio. Thromboembolism Triggered by a Combination of Electronic Cigarettes and Oral Contraceptives: A Case Report and Review of Literature. **Journal of Investigative Medicine High Impact Case Reports**, v. 11, p. 23247096231181072, 2023.

GONZALEZ, Joshua E; COOKE, William H. Acute effects of electronic cigarettes on arterial pressure and peripheral sympathetic activity in young nonsmokers. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 320, n. 1, p. H248-H255, 2021.

HAUCK, Annabelle Susann; BUCHWALD, Isabel; WATZ, Henrik; TRINKMANN, Frederik; SOLING, Charlotte; RABENSTEIN, Andrea; RUETHER, Tobias; MORTENSEN, Kai; DROMANN, Daniel; FRAZEN, Klaas Frederik. Impact of Chewing Bags, E-Cigarettes, and Combustible Cigarettes on Arterial Stiffness and Small Airway Function in Healthy Students. **Toxics**, v. 11, n. 1, p. 77, 2023.

JENSEN, Kevin P; VALENTINE, Gerald; GUEORGUIEVA, Ratitza; SOFUOGLU, Mehmet. Differential effects of nicotine delivery rate on subjective drug effects, urges to smoke, heart rate and blood pressure in tobacco smokers. **Psychopharmacology**, v. 237, p. 1359-1369, 2020.

LUCA, Alina-Costina; CURPAN, Alexandrina-Ştefania; IORDACHE, Alin-Constantin; MINDRU, Dana Elena; TARCA, Elena; LUCA, Florin-Alexandru; PADURET, Ioana-Alexandra. Cardiotoxicity of Electronic Cigarettes and Heat-Not-Burn Tobacco Products—A Problem for the Modern Pediatric Cardiologist. In: **Healthcare (Basel)**. v. 11, n. 4, p. 491, fev, 2023.

MAJEK, Paulina; JANKOWSKI, Mateusz; BROŹEK, Grzegorz Marek. Acute health effects of heated tobacco products: comparative analysis with traditional cigarettes and electronic cigarettes in young adults. **ERJ Open Research**, v. 9, n. 3, 2023.

MINASIAN, Lori M; DAVIS, Myrtle; KY, Bonnie. Cardiovascular effects of cancer therapy. In: *Abeloff's Clinical Oncology*. **Elsevier**, v. 4, p. 649-664, 2020.

NAYERI, Arash; MIDDLEKAUFF, Holly. Vaping Instead of Cigarette Smoking: A Panacea or Just Another Form of Cardiovascular Risk? **Can J Cardiol**, v. 37, n. 5, p. 690-698, maio, 2021.

NECZYPOR, Evan W; MEARS, Matthew J; GHOSH, Arunava; SASSANO, M Flori; GUMINA, Richard J; WOLD Loren E; TARRAN, Robert. E-Cigarettes and Cardiopulmonary Health: Review for Clinicians. **Circulation**, v. 145, n.3, p. 219-232, 18 jan, 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000–2025. **World Health Organization**. 4th ed, 2021. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/348537?locale-attribute=pt&>

PARK, Jin-Ah; ALEXANDER, Laura E Crotty; CHRISTIANI, David D. Vaping and Lung Inflammation and Injury. **Annu Rev Physiol**, v. 84, p. 611-629, 10 fev, 2022.

PINTO, Bianca Carollyne Martins; LIMA, Marlon Miguel Bianchi; Torres, Gabriel Godoi; TEIXEIRA, Isabel Drummond; RODRIGUES, Juliane Cardoso; PONTELLI, Luiz Henrique Barros Santos; ARÊDES, Marina Rocha; FREITAS, Vinícius Arantes de Paiva. Cigarros eletrônicos:

efeitos adversos conhecidos e seu papel na cessação do tabagismo. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 10, p. 4376-4376, 2020.

PRICE, Leonie R; MARTINEZ, Javier. Cardiovascular, carcinogenic and reproductive effects of nicotine exposure: A narrative review of the scientific literature. **F1000Research**, v. 8, p. 1586, 2019.

RAHMAN, Ali; ALQAISI, Sura; ALZAKHARI, Rana; SAITH, Sunil. Characterization and Summarization of the Impact of Electronic Cigarettes on the Cardiovascular System: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Cureus**, v. 15, n. 5, p. e39528, maio, 2023.

SKOTSIMARA, Georgia; ANTONOPOULOS, Alexios S; OIKONOMOU, Evangelos; SIASOS, Gerasimos; IOAKEIMIDIS, Nikolaos; TSALAMANDRIS, Sotirios; CHARALAMBOUS, Georgios; GALIATSATOS, Nikos; VLACHOPOULOS, Charalambos; TOUSOULIS, Dimitris. Cardiovascular effects of electronic cigarettes: a systematic review and meta-analysis. **European journal of preventive cardiology**, v. 26, n. 11, p. 1219-1228, 2019.

TARASENKO, Yelena; CIOBANU, Angela; FAYOKUN, Rantj; LEBEDEVA, Elizaveta; COMMAR, Alisson; MAUER-SENDER, Kristina. Electronic cigarette use among adolescents in 17 European study sites: findings from the Global Youth Tobacco Survey. **European journal of public health**, v. 32, n. 1, p. 126-132, 2022.

7. ANEXOS

ANEXO A - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ) - 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. 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.

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 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 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: _____

ANEXO B - QUESTIONÁRIO SINTOMATOLÓGICO (ANAMNESE)

1.Fumante?

() Não.

() Sim. Fumo cigarro industrializado na maioria dos dias por, no mínimo, 1 ano.

4.Pratica esportes/atividade física?

() Sim.

() Sim. Fumo cigarro eletrônico na maioria dos dias por, no mínimo, 1 ano.

() Não.

() Sim. Fumo outro(s) tipo(s) de cigarro. Qual(is)? _____

5.Submeteu-se a cirurgia(s)?

() Sim.

() Não.

() Não.

2.Parou de fumar?

6.Usa medicamentos com frequência?

() Sim.

() Sim.

() Não.

() Não.

3.Ingere bebida alcoólica?

Qual(is)? _____

() Sim.

7.Marque problemas que tem ou já teve.

Anemia	Tuberculose	Doença de tireoide	Moléstia de pele
Febre reumática	Bronquite	Nefrite	Hemorragias
Alergias	Hepatite	Dor nos olhos	Engasgos, rouquidão Varizes
Perda de apetite	Hemorróidas Doença venérea	Nervosismo	Gota úrica

Perda de peso recente sem motivo	Perda progressiva sem motivo de unhas, cabelo, visão	Vertigens e tonturas	Dor de garganta
Mau hálito	Pressão alta	Dor no peito (com esforços, emoções)	Dor nas pernas ao caminhar
Disparo do coração sem motivo	Cãibras	Muita sede, bebe muito líquido	Enjoo, náuseas, vômito
Sente-se estufado após a alimentação muito líquido	Diarreia frequente	Cólicas abdominais	Doença do fígado ou vesícula
Esvaziamento lento da bexiga	Urina com sangue ou pus	Dificuldade para começar a urinar	Esvaziamento lento da bexiga
Acorda para urinar todas as noites	Dor, ardor ou queimação para urinar	Paralisia	Dor de cabeça frequente

Desmaios, súbito	mal	Doença neurológica ou convulsões	Diabetes	Insônia
Irritação frequente		Ansiedade	Depressão	Sonolência excessiva

ANEXO C - QUESTIONÁRIO SOBRE APTIDÃO FÍSICA

Assinale “SIM” ou “NÃO” às seguintes perguntas:

1. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde?

() Sim () Não

2. Você sente dores no peito quando pratica atividade física?

() Sim () Não

3. No último mês, você sentiu dores no peito quando praticou atividade física?

() Sim () Não

4. Você apresenta desequilíbrio devido à tontura e/ ou perda de consciência?

() Sim () Não

5. Você possui algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física?

() Sim () Não

6. Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração?

() Sim () Não

7. Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve praticar atividade física?

() Sim () Não

