



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**ESCOLA DE ENFERMAGEM**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**  
**RENATA SOARES PASSINHO**

**TRAJETÓRIAS E DETERMINANTES DO ALTO RISCO**  
**CARDIOVASCULAR DE 30 ANOS ENTRE PARTICIPANTES DE UMA**  
**COORTE BRASILEIRA (ESTUDO CUME)**

**BELO HORIZONTE – MG**

**2023**

**RENATA SOARES PASSINHO**

**TRAJETÓRIAS E DETERMINANTES DO ALTO RISCO  
CARDIOVASCULAR DE 30 ANOS ENTRE PARTICIPANTES DE UMA  
COORTE BRASILEIRA (ESTUDO CUME)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito à obtenção do título de Doutora em Enfermagem.

Área de concentração: Saúde e Enfermagem

Linha de Pesquisa: Epidemiologia, Políticas e Práticas em Saúde das Populações.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Marçal Pimenta.

**BELO HORIZONTE – MG**

**2023**

P288t Passinho, Renata Soares.  
Trajetórias e determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos entre participantes de uma coorte brasileira (Estudo CUME) [recursos eletrônicos]. / Renata Soares Passinho. - - Belo Horizonte: 2023.  
131f.: il.  
Formato: PDF.  
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Adriano Marçal Pimenta.  
Área de concentração: Saúde e Enfermagem.  
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem.

1. Fatores de Risco de Doenças Cardíacas. 2. Estudos Longitudinais. 3. Modelos de Riscos Proporcionais. 4. Perspectiva de Curso de Vida. 5. Estudos de Coortes. 6. Dissertação Acadêmica. I. Pimenta, Adriano Marçal. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem. IV. Título.

NLM: WG 210

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENFERMAGEM  
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

#### ATA DE DEFESA DE TESE

**ATA DE NÚMERO 208 (DUZENTOS E OITO) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA TESE APRESENTADA PELA CANDIDATA RENATA SOARES PASSINHO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTORA EM ENFERMAGEM.**

Aos 16 (dezesesseis) dias do mês de março de dois mil vinte e três, às 09:00 horas, realizou-se a sessão pública para apresentação e defesa da tese "*TRAJETÓRIAS E DETERMINANTES DO ALTO RISCO CARDIOVASCULAR DE 30 ANOS ENTRE PARTICIPANTES DE DE UMA COORTE BRASILEIRA (ESTUDO CUME)*", da aluna *Renata Soares Passinho*, candidata ao título de "Doutora em Enfermagem", linha de pesquisa "Epidemiologia, políticas e práticas de saúde das populações". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes professores doutores: Adriano Marçal Pimenta (orientador), Helen Hermana Miranda Hermsdorff, Josefina Bressan, Fernando Luiz Pereira de Oliveira e Maria Almudena Sánchez-Villegas, sob a presidência do primeiro. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVADA;

REPROVADA.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, eu, *Andréia Nogueira Delfino*, Secretária do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 16 de março de 2023.

Prof. Dr. Adriano Marçal Pimenta  
Orientador (Universidade Federal do Paraná)

Profª. Drª. Helen Hermana Miranda Hermsdorff  
(Universidade Federal de Viçosa)

Profª. Drª. Josefina Bressan  
(UFV- Depto de Nutrição e Saúde)

Prof. Dr. Fernando Luiz Pereira de Oliveira  
(UFOP)

Profª. Drª. Maria Almudena Sánchez-Villegas  
(Universidad Pública de Navarra)

Andréia Nogueira Delfino  
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação

HOMOLOGADO em reunião do CPG  
Em 10/04/23



Documento assinado eletronicamente por **Helen Hermana Miranda Hermsdorff, Usuário Externo**, em 16/03/2023, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Adriano Marçal Pimenta, Usuário Externo**, em 16/03/2023, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Luiz Pereira de Oliveira, Usuário Externo**, em 16/03/2023, às 20:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Josefina Bressan, Usuária Externa**, em 20/03/2023, às 09:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Almudena Sanchez Villegas, Usuária Externa**, em 23/03/2023, às 10:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Andreia Nogueira Delfino, Assistente em Administração**, em 23/03/2023, às 11:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2152105** e o código CRC **43071160**.

HOMOLOGADO em reunião do CPG  
Em 10/04/23

*Dedicatória*

---

*Dedico esta tese à minha avó, Jesuína Correia de Melo (in memoriam), que me gestou quando metade de mim ainda estava nos ovários da minha mãe e que, como minha “voinha”, também foi minha “mainha”; ao meu pai Carlos, à minha irmã Thaíse e à minha mãe Zulmara (in memoriam – 34 anos da sua morte em 16/03); ao meu esposo Jones; aos meus tios e tias maternos; aos meus avós paternos; e às amigas presentes.*

*Agradecimientos*

---



## AGRADECIMENTOS

Ao Único, Digno de toda honra e glória, Jesus Cristo, pela vida e salvação, pela paternidade, pelo socorro e amor.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Adriano Marçal Pimenta, pela inteligência admirável, pela generosidade e paciência em ensinar e compartilhar tantos conhecimentos essenciais para a minha formação como doutora. Sem dúvidas, um dos meus referenciais como Enfermeiro e Pesquisador de excelência.

Ao Prof. Dr. Jorge Gustavo Velásquez Meléndez, pelo precioso ensino da Epidemiologia de uma forma como nunca eu havia vivenciado, pelo acolhimento e pela paciência.

Aos participantes do Estudo “Coorte de Universidade Mineiras” (CUME) pela disponibilidade em contribuir com a ciência brasileira.

Aos docentes, técnicos administrativos em educação e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) por todo o cuidado e excelência durante minha trajetória acadêmica.

Às docentes membros da banca de qualificação, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Helen Hermana Miranda Hermsdorff e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leidjaira Juvanhol Lopes, pelas preciosas recomendações e correções no projeto de tese e nos artigos dele oriundos.

Aos colegas da turma do Doutorado em Enfermagem da UFMG por me receberem tão bem em Belo Horizonte – MG: Andréa Tayse de Lima Gomes; Carolina Santiago Vieira; Laís Santos de Magalhães Cardoso; e Renan Sallazar Ferreira Pereira. Agradeço o companheirismo, amizade e por tornarem o ano de 2019 mais divertido e acolhedor.

À Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) que permitiu minha licença para cursar o doutorado, contribuiu financeiramente para minha formação como doutora durante o tempo em que fui Técnica Administrativa em Educação de Nível Superior (Enfermeira) por meio dos editais de apoio a graduação e pós-graduação dos servidores e que, hoje, me acolhe como docente da instituição.

PASSINHO, R.S. **Trajetórias e determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos entre participantes de uma coorte brasileira (Estudo CUME)**. 2023. 131 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

## RESUMO

**Introdução:** As doenças cardiovasculares são o principal problema de saúde pública em todo o mundo. Portanto, a avaliação do risco cardiovascular, com a identificação de seus fatores de risco e de proteção e de suas trajetórias ao longo do tempo são importantes para a proposição, a consolidação e a implementação de medidas de prevenção da ocorrência de doenças cardiovasculares. **Objetivo geral:** Analisar a trajetória e os determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos em participantes da Coorte de Universidades Mineiras (Estudo CUME). **Métodos:** Inicialmente, foi realizada uma revisão integrativa da literatura e, em seguida, dois estudos de coorte prospectiva. A) Artigo 1 – revisão integrativa da literatura sobre a estimativa do alto risco cardiovascular e seus fatores associados, realizada nas bases *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*, *Web of Science*, *Excerpta Medica Database*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* e no portal Biblioteca Virtual de Saúde; B) Artigo 2 – Coorte aberta prospectiva desenvolvida com 2.854 participantes do Estudo CUME, que é uma pesquisa multicêntrica conduzida com egressos de sete instituições públicas federais de ensino superior do Estado de Minas Gerais desde 2016. A incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos foi calculada usando o escore de Framingham e seus determinantes foram estimados usando análise multivariada hierárquica pela técnica de regressão de Cox; C) Artigo 3 – Estudo prospectivo fechado desenvolvido com 1.286 participantes da CUME, que responderam ao questionário da linha de base em 2016, aos questionários de seguimento de dois anos (2018) e de quatro anos (2020). O risco cardiovascular foi avaliado com o escore de Framingham de 30 anos. A identificação das trajetórias do risco cardiovascular foi realizada com a técnica de modelagem de crescimento de classe latente com o uso do modelo normal censurado. A análise dos fatores independentemente associados a cada uma das trajetórias foi conduzida com a técnica de regressão logística multinomial. **Resultados:** Artigo 1 – foram selecionados 13 artigos com

um ou mais fatores associados ao alto risco cardiovascular, segundo o escore de *Framingham* de 10 anos. Nenhum artigo investigou os fatores associados ao alto risco cardiovascular de 30 anos. Artigo 2 – após média de 2,62 anos de seguimento, a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos foi 8,1 casos/1.000 pessoas-ano no sexo feminino e 20,2 casos/1.000 pessoas-ano no sexo masculino. Sexo masculino (*Hazard Ratio* – HR: 2,34; IC 95%: 1,58 - 3,46), trabalhar (HR: 2,13; IC 95%: 1,13 - 3,99), alto consumo de alimentos processados (HR: 2,44; 95% CI: 1,21 - 4,90) e ser ativo fisicamente (HR: 0,63; IC 95%: 0,41 - 0,98) se associaram independentemente ao alto risco cardiovascular de 30 anos; Artigo 3 - Três trajetórias de risco cardiovascular de 30 anos foram identificadas: Baixo-Baixo (68,3%), Médio-Médio (26,2%) e Alto-Alto (5,5%). Ao longo do tempo, o risco cardiovascular apresentou discreto aumento para a trajetória Baixo-Baixo (2,9%), moderado aumento para a trajetória Médio-Médio (7,6%) e elevado aumento para a trajetória Alto-Alto (13%). O sexo masculino, viver em união estável, ter consumos moderado e alto de alimentos ultraprocessados se associaram positivamente às trajetórias de risco cardiovascular Médio-Médio e Alto-Alto. Ainda, ter formação profissional fora da área da saúde e estar trabalhando se associaram positivamente à trajetória de risco cardiovascular Médio-Médio, enquanto ser ativo fisicamente se associou negativamente à trajetória de risco cardiovascular Alto-Alto.

**Conclusão:** Poucos estudos foram conduzidos para avaliar o alto risco cardiovascular de 30 anos, sendo que em nenhum deles foram estimados fatores associados ao desfecho. Nossos achados científicos indicaram que praticar atividade física reduz a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos. Homens, pessoas que trabalham e com consumo elevado de alimentos processados devem ser monitorados com maior cautela, pois apresentaram maior susceptibilidade de ocorrência do alto risco cardiovascular de 30 anos. Adultos jovens e com melhor situação socioeconômica possuem uma trajetória de baixo risco cardiovascular de 30 anos, entretanto, há uma tendência de piora desta trajetória ao longo do tempo devido aos maus hábitos de vida. Dessa forma, é essencial a implementação de estratégias de prevenção para evitar o adoecimento cardiovascular.

**Descritores:** Fatores de risco de doenças cardíacas; Framingham Heart Study; Modelos de riscos proporcionais; Análise de trajetória; Estudos de coorte.

PASSINHO, R.S. **Trajectories and determinants of 30-year high cardiovascular risk among participants in a Brazilian cohort (CUME Study)**. 2023. 131 f. Thesis (Doctorate in Nursing) – School of Nursing, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular diseases are the main public health problem worldwide. Therefore, the assessment of cardiovascular risk, with the identification of its risk and protection factors and their trajectories over time, are important for proposing, consolidating and implementing measures to prevent the occurrence of cardiovascular diseases. **General objective:** To analyze the 30-year trajectory and determinants of high cardiovascular risk in participants of the Cohort of Universities of Minas Gerais (CUME Study). **Methods:** Initially, an integrative literature review was performed, followed by two prospective cohort studies. A) Article 1 – integrative review of the literature on the estimation of high cardiovascular risk and its associated factors, carried out in the databases Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Web of Science, Excerpta Medica Database, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature and the Virtual Health Library portal; B) Article 2 – Prospective open cohort developed with 2,854 participants of the CUME Study, which is a multicenter research conducted with graduates from seven federal public institutions of higher education in the State of Minas Gerais since 2016. The incidence of high cardiovascular risk at 30 years was calculated using the Framingham score and its determinants were estimated using hierarchical multivariate analysis by the Cox regression technique; C) Article 3 – Prospective closed study developed with 1,286 participants from CUME, who answered the baseline questionnaire in 2016, the two-year follow-up questionnaire in 2018 and the four-year follow-up questionnaire in 2020. The risk Cardiovascular was assessed using the 30-year Framingham score. The identification of cardiovascular risk trajectories was performed using the latent class growth modeling technique using the normal censored model. The analysis of the factors independently associated with each of the trajectories was conducted using the multinomial logistic regression technique. **Results:** Article 1 – 13 articles were selected with one or more factors associated with high cardiovascular risk, according to the Framingham score over 10 years. No article investigated the factors associated with 30-year high

cardiovascular risk. Article 2 – After an average of 2.62 years of follow-up, the incidence of high cardiovascular risk at 30 years was 8.1 cases/1,000 person-years in females and 20.2 cases/1,000 person-years in males. Male sex (Hazard Ratio – HR: 2.34; 95% CI: 1.58 - 3.46), work (HR: 2.13; 95% CI: 1.13 - 3.99), high food intake processed foods (HR: 2.44; 95% CI: 1.21 - 4.90) and being physically active (HR: 0.63; 95% CI: 0.41 - 0.98) were independently associated with high cardiovascular risk 30 years old; Article 3 - Three 30-year cardiovascular risk trajectories were identified: Low-Low (68.3%), Medium-Medium (26.2%) and High-High (5.5%). Over time, cardiovascular risk showed a slight increase for the Low-Low trajectory (2.9%), a moderate increase for the Medium-Medium trajectory (7.6%) and a high increase for the High-High trajectory (13%). Being male, living in a stable relationship, having moderate and high consumption of ultra-processed foods were positively associated with Medium-Medium and High-High cardiovascular risk trajectories. Also, having professional training outside the health area and being working were positively associated with the Medium-Medium cardiovascular risk trajectory, while being physically active was negatively associated with the High-High cardiovascular risk trajectory. **Conclusion:** Few studies were conducted to assess the 30-year high cardiovascular risk, and none of them estimated factors associated with the outcome. Our scientific findings indicated that practicing physical activity reduces the incidence of 30-year high cardiovascular risk. Men, people who work and with a high consumption of processed foods should be monitored with greater caution, as they were more susceptible to the occurrence of the high cardiovascular risk of 30 years. Young adults with better socioeconomic status have a 30-year trajectory of low cardiovascular risk, however, there is a tendency for this trajectory to worsen over time due to bad lifestyle habits. Thus, it is essential to implement prevention strategies to avoid cardiovascular disease.

**Keywords:** Heart disease risk factors; Framingham Heart Study; Proportional hazard models; Trajectory analysis; Cohort studies.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Participantes do Estudo CUME segundo a linha de base e ondas de seguimento.	34
<b>Figura 2</b>	Modelo teórico aplicado à investigação dos determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos.	41
<b>Artigo 1:</b>		
<b>Figure 1</b>	<i>Diagram of selection of primary studies, drawn from the statement Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses 2020 (PRISMA). Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.</i>	51
<b>Figure 2</b>	<i>Factors associated with high cardiovascular risk according to the results of the 13 studies selected in the integrative literature review. Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.</i>	53
<b>Artigo 3:</b>		
<b>Figure 1</b>	<i>Flowchart of participant inclusion in the CUME Study, 2016-2020.</i>	110
<b>Figure 2</b>	<i>Trajectories of 30-year cardiovascular risk at four years of follow-up. CUME study, 2016-2020.</i>	111

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 2:

<b>Tabela 1</b>	Características basais de 2.854 participantes segundo o diagnóstico de alto risco cardiovascular de 30 anos: Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.	72
<b>Tabela 2</b>	Fatores demográficos e socioeconômicos associados ao alto risco cardiovascular de 30 anos em 2.854 participantes. Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.	73
<b>Tabela 3</b>	Hábitos de vida e hábitos alimentares associados ao alto risco cardiovascular de 30 anos em 2.854 participantes. Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.	74
<b>Tabela 4</b>	Determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos em 2.854 participantes. Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.	75

### Artigo 3:

<b>Table 1</b>	<i>Demographic and socioeconomic characteristics, lifestyle, health conditions and food consumption by the 30-year cardiovascular risk score trajectory groups. CUME Study, 2016-2020.</i>	105
<b>Table 2</b>	<i>Independently associated factors with 30-year cardiovascular risk trajectories, using the Low-Low category as a reference. CUME Study, 2016-2020.</i>	108

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Expressões de busca utilizadas na revisão integrativa da literatura segundo a estratégia PECO e o uso de operadores booleanos. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2021.	29
<b>Artigo 1:</b>		
<b>Chart 1</b>	<i>Search expressions used in the integrative literature review according to the PECO strategy and the use of Boolean operators. Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.</i>	48
<b>Chart 2</b>	<i>Studies included in the integrative literature review. Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.</i>	52



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

*ACC: American College of Cardiology*

*AHA: American Heart Association*

APS: Atenção Primária à Saúde (APS)

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCI: Coeficiente de Concordância Intraclasse

*CINAHL: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*

CUME: Coorte de Universidades Mineiras

*DALYs: Disability Adjusted Life Years*

DCNT: Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DCV: doenças cardiovasculares

*EMBASE: Excerpta Medica Database*

*FRS: Escore de Risco de Framingham*

*HDL: High Density Lipoprotein*

*HR: Hazard Ratio*

IAM: infarto agudo do miocárdio

*IBECS: Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud*

IMC: Índice de Massa Corporal

Kcal: quilocalorias

*LDL: Low Density Lipoprotein*

*LILACS: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde*

*LIPECS: Literatura Peruana en Ciencias de la Salud*

*MEDLINE: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*

OMS: Organização Mundial de Saúde

PAS: Pressão Arterial Sistólica

*PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*

PSA: Antígeno Prostático Específico

QFA: Questionário de Frequência Alimentar

*WOS: Web of Science*

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
2.1 Objetivo geral.....	26
2.2 Objetivos específicos .....	26
<b>3 MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
3.1 Revisão integrativa da literatura .....	28
3.2 Estudos originais .....	32
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>44</b>
4.1 Artigo 1 - <i>Factors associated with high cardiovascular risk according to Framingham score: integrative review</i> .....	44
4.2 Artigo 2 - Incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e seus determinantes: Estudo CUME.....	63
4.3 Artigo 3 - <i>The 30-year cardiovascular risk trajectories and their independently associated factors in participants of a Brazilian cohort (CUME Study)</i> .....	83
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>113</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>131</b>

## APRESENTAÇÃO

A construção desta tese se deu pela minha afinidade com o estudo das emergências cardiovasculares, desde meados do ano de 2012 até o final do ano de 2016, quando atuei como Enfermeira Intervencionista da Unidade de Suporte Avançado (USA) do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192) de Salvador – Bahia. Durante a minha prática profissional, deparei-me com inúmeras ocorrências relacionadas às doenças cardiovasculares e, ainda atuando na assistência de Enfermagem, decidi cursar o Mestrado Profissional de Enfermagem na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), no qual desenvolvi uma tecnologia assistencial de enfermagem voltada às pessoas com infarto agudo do miocárdio.

Aliada à minha atuação assistencial, veio meu trabalho como docente, mesmo antes do mestrado e, a partir daí, surgiu o meu desejo em ser uma pesquisadora. Prestei a seleção para o doutorado em Enfermagem na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no início do ano de 2019 e, no ano de 2022, fui nomeada no concurso para docente da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Meu interesse em pesquisar a respeito das doenças cardiovasculares (DCV) se aliou à linha de pesquisa do meu orientador e, dessa forma, iniciamos a construção do projeto a respeito das trajetórias do alto risco cardiovascular e dos seus determinantes. Esse projeto culminou na elaboração dos três artigos que compõem esta tese e que respondem ao seu objetivo geral e aos seus objetivos específicos, sendo tal formato orientado segundo a Resolução nº 035/2018 do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da UFMG.

A ineditibilidade desta pesquisa consiste na investigação do alto risco cardiovascular de 30 anos segundo o escore de Framingham, seus determinantes e suas trajetórias, visto que, até o momento, apesar da existência de inúmeras publicações sobre o risco cardiovascular e da relevância da sua estimação em longo prazo, sobretudo entre adultos jovens e mulheres, nenhuma abordou o problema de pesquisa apresentado nesta tese. O Enfermeiro, especialmente na Atenção Primária à Saúde, é o profissional mais atuante na prevenção e promoção da saúde cardiovascular e, desta forma, com a coleta de dados a respeito dos fatores associados ao alto risco e à estimação do risco cardiovascular, novas atividades preventivas poderão ser planejadas e executadas, particularmente as relacionadas aos hábitos de vida da população.



## 1 INTRODUÇÃO

A morte precoce por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) constitui-se como um dos grandes desafios na saúde pública. As DCNT, a exemplo das doenças cardiovasculares (DCV), câncer, diabetes e doenças respiratórias, são responsáveis por 74% das mortes em todo o mundo (WHO, 2022). Há um grande impacto das DCNT entre a população de baixa e média renda, sobretudo nos países em desenvolvimento, sendo responsáveis por mais de três quartos das mortes. No Brasil, dados recentes indicam 75% de mortes por DCNT e 15% de risco de mortes prematuras por essas doenças (WHO, 2022).

As DCNT têm em comum fatores de risco comportamentais, como tabagismo, dieta pouco saudável, falta de atividade física e uso nocivo do álcool e, como tais fatores levam ao sobrepeso e obesidade, há, conseqüentemente, o aumento da pressão arterial e do colesterol que se relacionam, diretamente, ao surgimento dessas doenças (WHO, 2022). Portanto, apesar da alta magnitude das DCNT na população mundial, as mortes advindas podem ser evitadas com a adoção de estratégias de promoção da saúde e melhorias nas condições de vida (WHO, 2022).

Entre as DCNT, o grupo de enfermidades com maior magnitude é o das DCV, destacando-se a doença isquêmica do coração, que é a responsável pelo maior risco de morte prematura em mais da metade de todos os países (NONCOMMUNICABLE DISEASES COUNTDOWN 2030 COLLABORATORS, 2020). No Brasil, a doença isquêmica do coração ocupa o segundo lugar no *ranking* de principais causas globais de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (*Disability Adjusted Life Years – DALYs*) e o primeiro entre as dez principais causas do número total de mortes em 2019 (ROTH et al, 2020). Portanto, apresenta-se como a mais relevante causa de perda de saúde cardiovascular (ROTH et al., 2017).

Em relação aos fatores de risco cardiovascular, em 1948 foi iniciado o estudo mais importante, o *Framingham Heart Study*. Em 1959, os pesquisadores responsáveis divulgaram os resultados desse estudo longitudinal e prospectivo, realizado pelo Instituto Nacional do Coração de *Framingham, Massachusetts*, nos Estados Unidos (DAWBER; KANNEL, 1958; DAWBER, MOORE; MANN, 1957; DAWBER et al., 1959; STOKES; DAWBER; 1959). Os fatores de risco para DCV, consolidados e validados pelo *Framingham Heart Study*, dividem-

se em modificáveis (lipídios, pressão arterial sistólica, diabetes mellitus e tabagismo) e não modificáveis (idade, sexo e raça) (PENCINA et al., 2009).

Como fatores de risco cardiovascular, além dos mencionados pelos estudos de Framingham, destacam-se as baixas taxas de atividade física e a má alimentação (ROTH et al., 2020). Esses dois fatores de risco resultam em consequências adversas à saúde, como a hipertensão arterial sistólica (WHELTON; CAREY; ARONOW, 2018). Além disso, salientando a alimentação, sabe-se que o consumo de alimentos ultraprocessados tem aumentado mundialmente e que ele está associado à pior qualidade da dieta (LAWRENCE; BAKER, 2019) e às doenças crônicas (REZENDE-ALVES, 2021).

Ao final da década de 2000, foram realizados dois estudos com base na coorte de *Framingham* que utilizaram tempos de previsão de risco cardiovascular distintos. O primeiro, realizado em 2008, estimou o risco cardiovascular de pessoas entre 30 e 74 anos, específico por sexo, para um período de 10 anos, e investigou como desfecho eventos de DCV individuais (doença cardíaca coronária, acidente vascular cerebral, doença arterial periférica ou insuficiência cardíaca) ao longo de 12 anos de acompanhamento. O estudo considerou variáveis não laboratoriais facilmente obtidas durante os cuidados primários de saúde (idade; índice de massa corporal; pressão arterial sistólica; uso de medicamento anti-hipertensivo; tabagismo atual; e *status* de diabetes) e laboratoriais (colesterol total e *High Density Lipoprotein* – HDL). Ao final, estabeleceu-se que o alto risco cardiovascular é aquele superior a 20% (D'AGOSTINO et al., 2008).

O segundo estudo, realizado em 2009, estimou o risco cardiovascular de pessoas entre 20 e 59 anos usando as mesmas variáveis do estudo publicado em 2008, entretanto, os participantes foram acompanhados por até 35 anos e os pesquisadores investigaram a incidência de dois desfechos: DCV grave (morte coronariana, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral); e DCV global (doença da artéria coronária somada com insuficiência coronariana e angina de peito; acidente vascular cerebral somado com ataque isquêmico transitório, claudicação intermitente e insuficiência cardíaca congestiva). Ao final estabeleceu-se que o alto risco cardiovascular é aquele superior a 40% (PENCINA et al., 2009).

O estudo a respeito da estimação do risco cardiovascular de 30 anos pelo escore de Framingham foi elaborado considerando que deve haver uma ênfase nos riscos em longo

prazo na idade adulta e que as funções de 10 anos podem subestimar o verdadeiro fator de risco, sobretudo em jovens e mulheres. Além disso, ressalta-se que o indivíduo é mais propenso a adotar mudanças no estilo de vida ao saber que seu risco de ter DCV de 30 anos é de um em oito do que quando lhe é informado que o risco é de um em 50, em 10 anos, servindo, desta forma, como uma ferramenta de comunicação mais eficaz (PENCINA et al., 2009).

Apesar dos inúmeros estudos publicados a respeito do risco cardiovascular de 10 anos (SANTOS et al., 2015; WILSON et al., 1998; GU et al., 2020; SONG et al., 2020; WALLISCH et al., 2020; KERN et al., 2012; POWELL; STEPHENS; STEPHENS, 2021; CHOW et al., 2020; GARG et al., 2017; LÖNNBERG; EKBLÖM-BAK; DAMBERG, 2020; QIAO et al., 2019; MIRZAEI; MIRZAEI, 2020; KUMAR et al., 2018; NYIRENDA, 2021; IM, 2017; CORTESI et al., 2021; VAN DER ENDE et al., 2009; ABRAHÃO-MACHADO et al., 2020), calculado através do escore de *Framingham*, não foi identificado, até o presente momento, um estudo de coorte que aborde a dinâmica de mudança do risco e do alto risco cardiovascular com a estimação de 30 anos. A literatura científica traz apenas duas pesquisas que avaliaram determinantes do risco cardiovascular de 30 anos, sendo um ensaio clínico controlado não randomizado, que estimou o risco cardiovascular de 30 anos apenas como desfecho secundário em 32 mulheres com obesidade (SCHOREDER et al., 2021) e um estudo transversal, que foi realizado com 352 pessoas em situação de rua e com doença mental (GOZDZIK et al., 2015).

Os padrões de longo prazo de escores de risco de DCV são referidos como trajetórias (KOOHI et al., 2021) e a análise de trajetória na área da saúde envolve o mapeamento de sequências de eventos e várias variáveis que contribuem para os desfechos de saúde nos indivíduos (HOLLAR, 2018). Considerando que, durante a vida, podem ocorrer variações nas pontuações dos escores de risco cardiovascular, sobretudo diante da mudança dos hábitos de vida, compreender de que forma essa variação acontece contribui para o planejamento e execução de programas de prevenção cardiovascular mais direcionados à população (AZIZ, 2002).

A literatura científica, até o momento, descreve trajetórias de pontuação do escore de risco cardiovascular segundo o *American College of Cardiology* (ACC) e a *American Heart Association* (AHA) (KOOHI et al., 2021); do escore de saúde cardiovascular segundo a AHA

(WU et al., 2019); e do escore de risco geral de doença cardiovascular de Framingham de 10 anos (ELBAZ et al., 2014), entretanto, não há menção às trajetórias de pontuação do escore de Framingham de 30 anos.

Soma-se a isso, a necessidade de serem investigados, caso haja a mudança na trajetória do risco cardiovascular, quais são os seus determinantes. Diante do exposto, elaborou-se a seguinte pergunta de pesquisa: Qual é a trajetória do risco cardiovascular e quais são os determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos ao longo de quatro anos de acompanhamento entre adultos de 20 a 59 anos?

As hipóteses deste estudo são:

Hipótese 1: O sexo masculino, a baixa situação socioeconômica, o consumo de alimentos processados e ultraprocessados e os maus hábitos de vida aumentam o alto risco cardiovascular de 30 anos.

Hipótese 2: O risco cardiovascular de 30 anos aumenta ao longo de quatro anos de acompanhamento.

Hipótese 3: Há mudança na trajetória do baixo e médio risco para a de alto risco cardiovascular ao longo de quatro anos de acompanhamento.

Portanto, este trabalho faz-se relevante face à originalidade dos desfechos a serem investigados (incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e trajetória do risco cardiovascular de 30 anos segundo o escore de Framingham) em uma grande amostra de participantes jovens, altamente escolarizados e com alta renda que ocupam posições de destaque na sociedade.

Salienta-se que apesar da alta escolaridade e renda, contrapondo as publicações que investigaram situação socioeconômica e risco cardiovascular (CAMELO et al., 2016; GALO BARDES et al., 2006; KAWACHI et al., 2010), os participantes deste estudo apresentam elevadas prevalências de fatores de risco cardiovascular (DOMINGOS et al., 2018), o que demonstra a necessidade de investigação do comportamento do risco cardiovascular ao longo do tempo neste grupo populacional.



*Objetivos*

---

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a trajetória e os determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos em participantes da Coorte de Universidades Mineiras (Estudo CUME).

### **2.2 Objetivos específicos**

- Investigar na literatura científica os fatores associados ao alto risco cardiovascular de 10 e de 30 anos – Artigo 1.
- Estimar a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e seus determinantes em participantes da Coorte de Universidades Mineiras (Estudo CUME) – Artigo 2.
- Analisar as diferentes trajetórias do risco cardiovascular de 30 anos e seus fatores independentemente associados em participantes da Coorte de Universidades Mineiras (Estudo CUME) – Artigo 3.



## 3 MÉTODOS

### 3.1 Revisão integrativa da literatura

A fim de conhecer os fatores associados ao alto risco cardiovascular de 10 e 30 anos, segundo o escore de Framingham, foi elaborada uma revisão integrativa da literatura e esta foi realizada em seis etapas (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008): 1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5) interpretação dos resultados; e 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A questão norteadora da revisão foi elaborada considerando o acrônimo PECOS (MORGAN; WHALEY; THAYER, 2018) (P: população; E: exposição; C: comparador; O: resultado; S: tipo de estudo), adaptado do acrônimo PICOS para a inclusão da exposição, ao invés da intervenção, em estudos observacionais. A utilização do acrônimo visa contemplar os elementos fundamentais para a elaboração de uma adequada questão de pesquisa segundo os pressupostos da prática baseada em evidências (SACKETT et al., 2000).

Para a elaboração da estratégia de busca com base no acrônimo PECO utilizou-se termos controlados, seus sinônimos e termos livres que foram combinados com os operadores booleanos “AND” e “OR”, respeitando-se as características de busca em cada base consultada. Ressalta-se que, para garantir a qualidade da estratégia de busca segundo cada base de dados, foi realizada consulta aos serviços de duas bibliotecárias (Quadro 1).

**Quadro 1** - Expressões de busca utilizadas na revisão integrativa da literatura segundo a estratégia PECO e o uso de operadores booleanos. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2021.

Bases de dados: NIH*/MEDLINE†/PubMed, CINAHL‡ e WoS§; Portal BVS		
PECO¶	Estratégia de busca	Termos livres
P: população - adultos de 20 a 74 anos	(Adult OR "Young Adult" OR "Middle Aged" OR Aged)	
E: exposição - fatores preditores/determinantes/de risco/relacionados/ do alto risco cardiovascular	("Risk Factors" OR "Cardiometabolic Risk Factors" OR "Cardiometabolic Risk Factor" OR "Heart Disease Risk Factors" OR Income OR Poverty OR "Life Style" OR "Healthy Lifestyle" OR "Stress, Psychological" OR "Psychological Stresses" OR "Stresses, Psychological" OR "Life Stress" OR "Life Stresses" OR "Stress, Life" OR "Stresses, Life" OR "Stress, Psychologic" OR "Psychologic Stress" OR "Stressor, Psychological" OR "Psychological Stressor" OR "Psychological Stressors" OR "Stressors, Psychological" OR "Psychological Stress" OR "Stress, Psychological" OR Employment AND Diet OR "Sedentary behavior" OR "Feeding Behavior")	
C: comparador	Não se aplica	
O: resultado - alto risco cardiovascular de 10 e 30 anos	("Framingham Heart Study" OR "Framingham Heart Studies" OR "Heart Studies, Framingham" OR "Heart Study, Framingham" OR "30-year Framingham" OR "10-year Framingham" OR "Framingham Risk Score")	30-year Framingham; 10-year Framingham; e Framingham Risk Score
Base de dados: EMBASE**		
P: população - adultos de 20 a 74 anos	('adult'/exp OR 'middle aged'/exp OR 'aged'/exp OR 'aged' OR 'aged patient' OR 'aged people' OR 'aged person' OR 'aged subject' OR 'elderly' OR 'elderly patient' OR 'elderly people' OR 'elderly person' OR 'elderly subject' OR 'senior citizen' OR 'senium')	
E: exposição - fatores preditores/determinantes/de risco/relacionados/ do alto risco cardiovascular	('cardiometabolic risk'/exp OR 'cardiometabolic risk' OR 'risk factor'/exp OR 'relative risk' OR 'risk factor' OR 'risk factors' OR 'income'/exp OR 'income' OR 'social status'/exp OR 'social achievement' OR 'social condition' OR 'social conditions' OR 'social economic status' OR 'social employment' OR 'social function' OR 'social identity' OR 'social importance' OR 'social rank' OR 'social standing' OR 'social state' OR 'social status' OR 'socio-economic status' OR 'socioeconomic status' OR 'status, social' OR 'lifestyle'/exp OR 'life style' OR 'lifestyle' OR 'mental stress'/exp OR 'mental stress' OR 'mental stresses' OR 'mental tension' OR 'nervous stress' OR 'psychic stress' OR 'psychic tension' OR 'psycho-social stress' OR 'psycho-social stresses' OR 'psychologic stress' OR 'psychological stress' OR 'psychosocial stress' OR 'psychosocial stresses' OR 'stress, mental' OR 'stress, psychologic' OR 'stress, psychological' OR 'tension, mental' OR 'tension, psychic' OR 'physical activity'/exp OR 'activity, physical' OR 'physical activity' OR 'healthy lifestyle'/exp OR 'healthy life style' OR 'healthy	

	lifestyle' OR 'occupation'/exp OR 'allied health occupations' OR 'occupation' OR 'occupations' OR 'profession' OR 'professional occupation' OR 'feeding behavior'/exp OR 'alimentary behavior' OR 'alimentary behaviour' OR 'behavior, alimentary' OR 'behavior, eating' OR 'behaviour, alimentary' OR 'behaviour, eating' OR 'eating behavior' OR 'eating behaviour' OR 'feeding behavior' OR 'feeding behaviour' OR 'feeding habit' OR 'feeding pattern' OR 'feeding program' OR 'feeding programme' OR 'feeding time' OR 'food habit' OR 'food habits' OR 'meal time' OR 'nutrition habit' OR 'nutrition pattern' OR 'nutritional habit' OR 'phagotherapy' OR 'poverty'/exp OR 'poverty' OR 'poverty areas' OR 'sedentary lifestyle'/exp OR 'sedentary behavior' OR 'sedentary behaviour' OR 'sedentary life style' OR 'sedentary lifestyle' OR 'heart disease risk factor'/exp OR 'cardiac disease risk factors' OR 'heart disease risk factor' OR 'heart disease risk factors' OR 'risk factor for cardiac disease' OR 'risk factor for heart disease' OR 'risk factors for cardiac disease' OR 'risk factors for heart disease')	
C: comparador	Não se aplica	
O: resultado - alto risco cardiovascular em 10 e 30 anos	('framingham risk score'/exp OR 'framingham heart study'/exp OR 'framingham heart studies' OR 'heart studies, framingham' OR 'heart study, framingham' OR '30-year framingham' OR '10-year framingham')	Framingham heart studies ; Heart studies, framingham; 30-year framingham; 10-year framingham

**Nota:** \*NIH = National Library of Medicine; †MEDLINE = *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*; ‡CINAHL = *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*; §WoS = *Web of Science*; ¶BVS = Biblioteca Virtual de Saúde; ¶PECO = P – População, E – Exposição, C – Comparação, O – Resultado; \*\*EMBASE = *Excerpta Medica Database*.

A busca foi realizada em julho e agosto de 2021, por meio do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nas bases *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE/PubMed via *National Library of Medicine*), *Web of Science* (WoS); *Excerpta Medica Database* (EMBASE); e *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL). O portal Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) também foi acessado com a finalidade de investigação das pesquisas publicadas nas bases *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud* (IBECS) e *Literatura Peruana en Ciencias de la Salud* (LIPECS).

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram: estudos primários, epidemiológicos observacionais (de corte transversal; caso-controle; ou coorte), realizados com pessoas entre 20 e 74 anos (faixa etária incluída na estimativa do risco cardiovascular de 10 (D'AGOSTINO et al., 2008) e 30 anos (PENCINA et al., 2009), que traziam em seus resultados um ou mais fatores associados/fatores de risco relacionados ao alto risco cardiovascular estimado pelo escore de Framingham, nos idiomas inglês, português e espanhol. Os critérios de exclusão consistiram em estudos com pessoas que apresentaram diagnóstico de DCV prevalente (acidente vascular encefálico, angina, aneurisma, arritmia, insuficiência arterial, infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca e trombose) e câncer (D'AGOSTINO et al., 2008; PENCINA et al., 2009), bem como publicações pertencentes à literatura cinzenta (estudos não publicados, resumos e anais de conferências, capítulos de livros, relatórios governamentais e de agências, dissertações e teses não publicadas) (BELLEFONTAINE; LEE, 2014).

A seleção em cada base de dados deu-se nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2021 por meio da leitura dos títulos e resumos e, para identificar as duplicatas, foi utilizado o software gerenciador de referências bibliográficas EndNote – Clarivate Analytics (cadastro via Periódicos CAPES). Para apresentar o processo de seleção dos estudos foi utilizado o diagrama da declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA), versão 2020 (PAGE et al., 2020), adaptado.

Para a identificação dos artigos incluídos nesta revisão e extração dos dados foi utilizado um instrumento previamente elaborado e validado por outra autora (POMPEO, 2007). Após a transcrição dos artigos selecionados por três revisores independentes para o instrumento citado anteriormente, a autora principal organizou as publicações em um quadro contendo: identificação do estudo; base de dados; país; ano; amostra; tipo de estudo; e nível de evidência (OXFORD CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE, 2009). A síntese do conhecimento foi apresentada sob a forma descritiva, com a reunião das informações a respeito da questão de pesquisa investigada segundo os fatores de risco cardiovascular.

## **3.2 Estudos originais**

### **3.2.1 Estudo CUME**

Os estudos originais que compõe esta tese são produtos de um projeto mais amplo denominado “Coorte de Universidades Mineiras: impacto do padrão alimentar brasileiro e da transição nutricional sobre as doenças e agravos não-transmissíveis (Estudo CUME).”

A CUME é um estudo epidemiológico, observacional, do tipo coorte aberta, conduzido desde 2016, inicialmente, com egressos da UFMG e da Universidade Federal de Viçosa (UFV), que se formaram entre 1994 e 2014 e que eram brasileiros natos e residentes no país no momento da coleta de dados. Atualmente, o projeto foi ampliado com egressos da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) e da Universidade Federal dos Vales de Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Por se tratar de uma coorte aberta, ao mesmo tempo que a cada dois anos aplica-se um questionário de seguimento (Q<sub>2</sub>, Q<sub>4</sub>, ..., Q<sub>n</sub>) aos participantes previamente recrutados, envia-se o questionário da linha de base (Q<sub>0</sub>) para arregimentar novos voluntários, permitindo o contínuo crescimento da amostra. Essa metodologia é semelhante à das coortes Seguimiento Universidad de Navarra – SUN Project (MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, 2006; SEGUÍ-GÓMEZ et al., 2006) e the Nurses’ Health Study (JACQUES; TUCKER, 2001).

As etapas de elaboração do projeto, do planejamento e da coleta de dados da linha de base, assim como o perfil demográfico, socioeconômico, de hábitos de vida e de morbidade dos primeiros participantes foram detalhados em publicação prévia (DOMINGOS et al., 2018).

### **3.2.2 Instrumentos de coleta de dados**

#### **3.2.2.1 Questionário da linha de base e de seguimento**

O questionário da linha de base possuía dois blocos de perguntas: o primeiro contemplando variáveis socioeconômicas; estilo de vida; morbidade autorreferida; medicamentos em uso; histórico de exames realizados durante os últimos dois anos; e variáveis antropométricas. O segundo bloco, denominado Questionário de Frequência Alimentar (QFA), apresentou um conjunto de 144 itens alimentares, organizados em oito grupos de alimentos (laticínios; carnes e peixes; cereais e leguminosas; óleos e gorduras;



frutas e vegetais; bebidas e outros alimentos e preparações alimentícias) (<https://www.projetocume.com.br/questionario> - Questionário Q\_0).

Os questionários de seguimento eram mais curtos e foram aplicados a dois (<https://www.projetocume.com.br/questionario> - Questionário de seguimento Q\_2) e a quatro anos (<https://www.projetocume.com.br/questionario> - Questionário de seguimento Q\_4).

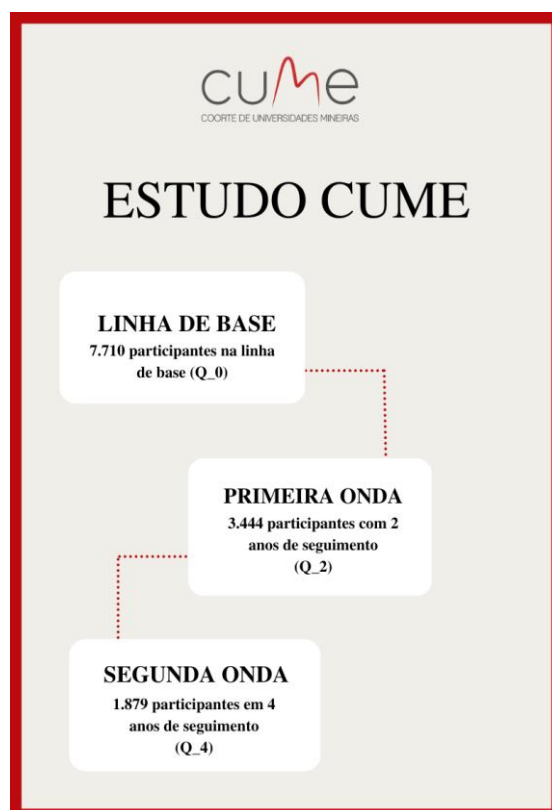
O Q\_2 contemplou variáveis relacionadas às atividades de vida diária (autonomia durante a higiene pessoal, necessidades humanas básicas e alimentação); se ocorreram gestações desde o preenchimento do Q\_0; peso atual; resultados de exames clínicos e laboratoriais; uso de medicamentos; estilo de vida e alimentares; e diagnóstico de doenças durante o seguimento do estudo.

O Q\_4 contemplou variáveis referente à situação profissional; peso atual; resultados de exames clínicos e laboratoriais; diagnóstico de doenças durante o seguimento do estudo; uso de medicamentos; estilo de vida; e padrão de sono.

### **3.2.3 Coleta de dados**

Ao todo, 7.710 participantes finalizaram o questionário de linha de base – Q\_0 (n = 3.272 em 2016, n = 1.357 em 2018 e n = 3.081 em 2020). Em 2018, dos 3.272 participantes que responderam ao Q\_0 em 2016, 2.496 responderam ao primeiro questionário de seguimento – Q\_2, assim como em 2020, dos 1.357 participantes que responderam ao Q\_0 em 2018, 948 responderam ao Q\_2. Portanto, a taxa de retenção total a dois anos de seguimento foi de 74,4%.

Ainda, em 2020, dos 2.496 participantes que responderam ao Q\_2 em 2018, 1.879 participantes responderam ao segundo questionário de seguimento – Q\_4, representando uma taxa de retenção a quatro anos de seguimento de 75,3%.



**Figura 1** - Participantes do Estudo CUME segundo a linha de base e ondas de seguimento.

### 3.2.4 Tipos e populações dos estudos

#### 3.2.3.1 Estudo original 1

Coorte aberta prospectiva conduzida com 4.057 participantes do Estudo CUME com seguimento a dois e a quatro anos que responderam a todo o questionário da linha de base. Destes, foram excluídos, 40 estrangeiros, 289 brasileiros residentes no exterior, 275 mulheres grávidas ou em até um ano após o parto, seis participantes com consumo de energia < 500 kcal (AZARIAS et al., 2021) e 208 participantes com consumo de energia  $\geq 6000$  kcal (AZARIAS et al., 2021), totalizando uma amostra de 3.239 participantes.

Em seguida, dos 3.239 participantes, foram excluídos aqueles que não atendiam aos critérios para aplicação dos cálculos do risco cardiovascular global de 30 anos (PENCINA et al., 2009): ter menos de 20 anos de idade ( $n = 2$ ) ou mais de 59 anos de idade ( $n = 85$ ); com doença cardiovascular prevalente ( $n = 106$ ); com câncer prevalente ( $n = 60$ ) e com alto risco cardiovascular global de 30 anos na linha de base ( $n = 132$ ). Assim, a amostra final foi de 2.854 participantes.

### 3.2.2.2 Estudo original 2

Estudo prospectivo fechado desenvolvido somente com 1.681 participantes da CUME, que responderam ao questionário da linha de base em 2016 e que obrigatoriamente tinham dois (responderam ao questionário de seguimento de dois anos em 2018) e quatro anos de seguimento (responderam ao questionário de seguimento de quatro anos em 2020).

Destes, foram excluídos aqueles que não atendiam aos critérios para aplicação dos cálculos do risco cardiovascular de 30 anos (PENCINA et al., 2009): ter menos de 20 anos de idade (n = 0) ou mais de 59 anos de idade (n = 96); com DCV prevalente [AVE; angina; aneurisma; arritmia; IAM; insuficiência cardíaca; insuficiência arterial; trombose; e que já se submeteram à angioplastia coronária (n = 44)]; com câncer prevalente [de pulmão; de mama; de colo uterino; de próstata; de cólon; e de pele (n = 29)]; com DCV nos seguimentos a dois ou a quatro anos (n = 28); com câncer no seguimento a dois ou a quatro anos (n = 23); e mulheres grávidas no seguimento a dois ou a quatro anos (n = 175). Assim, a amostra final foi de 1.286 participantes.

### 3.2.4 Variáveis dos estudos

As variáveis do Estudo CUME utilizadas nos estudos originais foram:

- Demográficas e socioeconômicas – sexo (masculino e feminino); idade; raça/cor (parda; preta; amarela; e indígena); área de estudo (ciências exatas/da terra; ciências biológicas; engenharia; saúde; ciências sociais aplicadas; ciências agrícolas; linguística, idiomas e artes); estado civil (solteiro; casado/ união estável; separado/ divorciado; viúvo); situação profissional (tempo integral; tempo parcial; informal; estudante; aposentado/ do lar; desempregado); escolaridade (graduação; especialização; mestrado/doutorado); e renda familiar.
- Estilo de vida – tabagismo (sim e não); consumo excessivo de álcool (vezes/mês – 0; 1 a 4; 3 a 4; 5 e mais); e atividade física (min/semana – 0; 1 a 149; 150 e mais).
- Consumo de grupos alimentares – organizados segundo a Classificação NOVA em alimentos *in natura* e minimamente processados; ingredientes culinários; alimentos processados; alimentos ultraprocessados.
- Condições de saúde – morbidade autorreferida, diagnóstico de doenças, medicamentos em uso, histórico de exames realizados nos últimos dois anos.

- Antropométricas – peso (Kg) e altura (m).

### 3.2.4.1 Variáveis de desfecho

#### Estudo original 1 – Alto risco cardiovascular de 30 anos

O estudo de Framingham apresenta quatro equações para os cálculos do risco cardiovascular global de 30 anos (morte coronária, infarto do miocárdio, insuficiência coronariana, angina, acidente vascular cerebral isquêmico e hemorrágico, ataque isquêmico transitório, doença arterial periférica e insuficiência cardíaca). Duas equações apresentam o colesterol total e o HDL-c como componentes para os cálculos dos riscos cardiovasculares, enquanto nas outras duas equações estes componentes são substituídos pelo IMC (PENCINA et al, 2009).

No presente estudo, optou-se por utilizar as equações que mensuram o risco cardiovascular de 30 anos com base no IMC. Tal motivo se deve ao fato de que, em estudo prévio realizado com uma subamostra da CUME, os dados autorreferidos de peso, altura e IMC tiveram excelente concordância com aqueles aferidos diretamente pelos pesquisadores, apresentando altos coeficientes de correlação intraclassa (CCI), respectivamente, de 0,989, 0,995 e 0,983. Em contrapartida, os dados autorreferidos de HDL-c tiveram moderada concordância com aqueles aferidos diretamente pelos pesquisadores (CCI = 0,761) e os dados autorreferidos de colesterol total não foram validados (MIRANDA et al., 2017).

Nos questionários da linha de base e de seguimento, os participantes da pesquisa forneceram as seguintes características que são componentes utilizados nas equações para os cálculos dos riscos cardiovasculares de 30 anos: peso e altura (criou-se a variável IMC); sexo; idade; tabagismo (sim ou não); valor da pressão arterial sistólica; uso de medicamento anti-hipertensivo (sim ou não); e diagnóstico médico de diabetes mellitus do tipo 2 (sim ou não).

A variável “pressão arterial sistólica” apresentou um percentual superior a 10% de dados faltantes: tínhamos 504 pessoas na linha de base; 738 com dois anos de seguimento; e 1.591 com quatro anos de seguimento. Diante disso, foi realizado o processo de imputação múltipla (NUNES; KLÜCK; FACHEL, 2009; COX et al., 2015).

O risco cardiovascular para pessoas do sexo masculino foi calculado por meio da fórmula:

$$1 - 0,88431 e^{\ln X_1 * \beta_1 + \ln X_2 * ((1 - X_3) * \beta_2 + X_3 * \beta_3) + X_4 * \beta_4 + \ln X_5 * \beta_5 + X_6 * \beta_6 - 23,9388}$$

Sendo  $X_1$  a idade,  $X_2$  a pressão sanguínea sistólica,  $X_3$  o valor 0 ou 1 para indicar ausência ou presença, respectivamente, de tratamento para controle de pressão sanguínea,  $X_4$  o valor 0 ou 1 para indicar ausência ou presença, respectivamente do hábito de fumar,  $X_5$  o IMC e  $X_6$  o valor 0 ou 1 para indicar a ausência ou presença, respectivamente, de diabetes.  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$ ,  $\beta_6$  são, respectivamente, os coeficientes da idade, da pressão sanguínea sistólica quando não há tratamento para controle de pressão sanguínea, da pressão sanguínea sistólica quando há tratamento para controle de pressão sanguínea, do hábito de fumar, do IMC e da diabetes. Seus valores são, respectivamente, 3,11296; 1,85508; 1,92672; 0,70953; 0,79277; e 0,5316.

O risco cardiovascular para pessoas do sexo feminino foi calculado por meio da fórmula:

$$1 - 0,94833 e^{\ln X_1 * \beta_1 + \ln X_2 * ((1 - X_3) * \beta_2 + X_3 * \beta_3) + X_4 * \beta_4 + \ln X_5 * \beta_5 + X_6 * \beta_6 - 26,0145}$$

Sendo  $X_1$  a idade,  $X_2$  a pressão sanguínea sistólica,  $X_3$  o valor 0 ou 1 para indicar ausência ou presença, respectivamente, tratamento para controle de pressão sanguínea,  $X_4$  o valor 0 ou 1 para indicar ausência ou presença, respectivamente do hábito de fumar,  $X_5$  o IMC e  $X_6$  o valor 0 ou 1 para indicar a ausência ou presença, respectivamente, de diabetes.  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$ ,  $\beta_6$  são, respectivamente, os coeficientes da idade, da pressão sanguínea sistólica quando não há tratamento para controle de pressão sanguínea, da pressão sanguínea sistólica quando há tratamento para controle de pressão sanguínea, do hábito de fumar, do IMC e da diabetes. Seus valores são, respectivamente, 2,72107; 2,81291; 2,88267; 0,61868; 0,51125; e 0,77763.

As incidências dos altos riscos cardiovasculares de 30 anos foram definidas quando participantes livres dos desfechos no início do estudo foram classificados como tendo escores de Framingham global igual ou acima de 40%. Para a estimação do risco cardiovascular e sua categorização foi utilizada a classificação segundo o escore de Framingham de 30 anos: baixo risco (< 12%); risco intermediário ( $\geq 12\%$  e < 40%); e alto risco ( $\geq 40\%$ ) (PENCINA et al., 2009; GOZDZIK et al, 2015; GOMES-SANCHEZ et al, 2019).

### Estudo original 2 – Trajetórias do risco cardiovascular

A identificação das trajetórias do risco cardiovascular de 30 anos foi realizada com a utilização do modelo de trajetória normal censurado baseado em grupos no Software Stata (JONES; NAGIN, 2012).

Nesse modelo, a variável de desfecho (risco cardiovascular) é estimada e agrupada em função do tempo (T0 = linha de base; T2 = dois anos de seguimento; T4 = quatro anos de seguimento) por meio da técnica de modelagem de crescimento de classe latente (JONES; NAGIN, 2012; JONES; NAGIN, 2001).

Vários modelos, que eram distintos segundo o número de grupos (de dois a cinco grupos) e formas (linear, quadrática e cúbica), foram ajustados e comparados por meio dos Critérios de Informação Bayesianos (BIC), da probabilidade posterior média de atribuição para cada grupo igual ou superior a 0,7 para todos os grupos, da chance de classificação correta igual ou superior a 5 para todos os grupos, da semelhança entre a proporção de uma amostra atribuída a um grupo específico e as probabilidades de grupo estimadas a partir do modelo, e dos intervalos de confiança estreitos da proporção estimada (JONES; NAGIN, 2001; NAGIN; NAGIN, 2005).

#### **3.2.4.2 Covariáveis**

As covariáveis foram obtidas a partir dos questionários da linha de base, sendo elas: estado civil, raça/cor, área de estudo, situação profissional, renda familiar, estilo de vida (consumo de álcool e atividade física) e alimentos segundo o grau de processamento. É importante ressaltar que a ingestão alimentar de acordo com o grau de processamento foi publicada e validada em estudo anterior da CUME (REZENDE-ALVES et al., 2021).

A renda familiar foi utilizada como variável contínua, em salários-mínimos e *per capita*, segundo o valor vigente no ano de coleta das informações dos participantes (R\$ 880,00).

O consumo de álcool foi avaliado considerando o padrão “consumo pesado episódico” (*binge drinking*), descrito como a ingestão de maior ou igual de quatro doses de álcool pelas mulheres e maior ou igual de cinco doses pelos homens em uma única ocasião, considerando os últimos 30 dias (NIAAA, 2015). O padrão *binge drinking* foi inicialmente categorizado em sim ou não. Aos participantes que responderam “sim”, foi perguntado em

quantos dias do mês houve a exposição ao fato (1 a 2 dias/mês; 3 a 4 dias/mês; e 5 e mais dias/mês).

A atividade física foi avaliada por meio de uma lista contendo 24 atividades de lazer, sendo descrita em minutos por semana (FARINATTI, 2003). Inicialmente, ela foi categorizada em leve, moderada e vigorosa e, em seguida, foi criada a variável “nível de atividade física”, categorizada em “ativo” ( $\geq 150$  min / semana de intensidade moderada ou  $\geq 75$  min/ semana de atividade vigorosa ou  $\geq 150$  min/ semana de intensidade vigorosa e moderada); insuficientemente ativo” ( $< 150$  min/ semana de intensidade moderada;  $< 75$  min/semana de intensidade vigorosa;  $< 150$  min/ semana de intensidade vigorosa e moderada); e inativo (ausência de atividade física no período de lazer) (WHO, 2010).

O QFA preenchido por cada participante forneceu as informações sobre seu consumo alimentar. Os participantes selecionaram os itens dos grupos alimentares que consumiram durante o ano anterior à pesquisa e, ao selecionar um alimento, tiveram que descrever o tamanho das porções consumidas em medidas domésticas (colher de chá; colher de sopa; concha; ponta de faca; pegador de macarrão; pires; xícara ou copo) ou porções tradicionais (unidades; fatias; ou pedaços). Posteriormente, as frequências de ingestão semanal, mensal e anual de cada alimento foram transformadas em consumo diário. Em seguida, a ingestão alimentar diária, em gramas ou mililitros, foi calculada (tamanho da porção *versus* frequência de consumo).

Em seguida, os 144 itens alimentares do QFA foram separados em grupos segundo a extensão e a finalidade do processamento industrial de acordo com a Classificação NOVA: alimentos *in natura* e minimamente processados; ingredientes culinários; alimentos processados; e alimentos ultraprocessados. Neste estudo, os alimentos *in natura* e os minimamente processados foram agrupados com os ingredientes culinários, já que estes últimos não são consumidos isoladamente (MONTEIRO et al., 2018). As contribuições calóricas por grau de processamento foram calculadas a partir dos somatórios dos consumos de energia de cada grupo de alimentos, dividindo os resultados pela ingestão total de energia. Estas variáveis foram divididas em quintis, sendo o primeiro quintil utilizado como referência para a análise dos dados. Os dados autorreferidos do QFA foram validados em um estudo anterior da CUME (AZARIAS et al., 2021). O QFA apresentou concordâncias moderadas em comparação com recordatórios alimentares de 24 horas para todos os itens avaliados (CCI =

0,44), para os grupos de alimentos ultraprocessados (CCI = 0,60) e processados (CCI = 0,54). Por outro lado, a concordância foi baixa para alimentos in natura/ minimamente processados e ingredientes culinários (CCI = 0,36), mas muito próxima ao ponto de corte da faixa considera moderada da CCI (0,40) (NUSSER; FULLER, 1997). A classificação dos alimentos ultraprocessados utilizada nesta tese foi feita segundo publicação anterior da CUME (LEAL et al., 2023) (ANEXO B).

### 3.2.5 Análise estatística

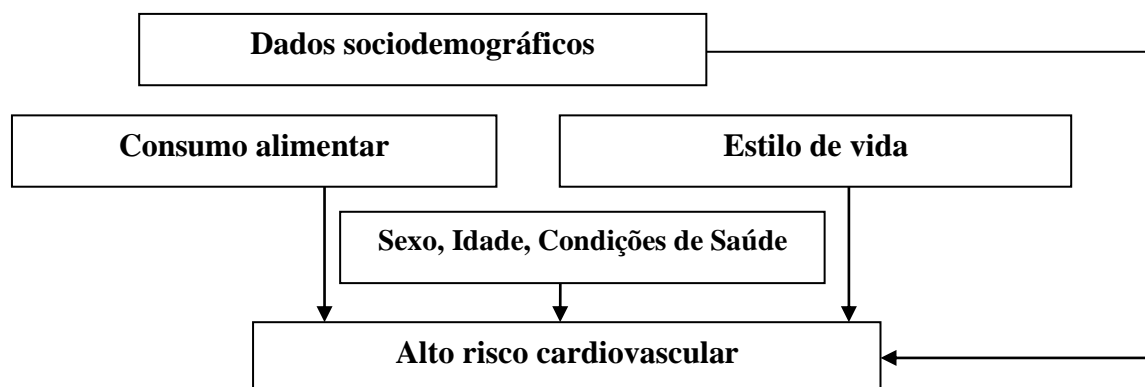
#### 3.2.5.1 Estudo original 1

As características basais dos participantes relativas aos dados demográficos, socioeconômicos, de estilo de vida, de consumo alimentar e dos componentes do escore de Framingham foram descritas segundo a incidência do alto risco cardiovascular com a apresentação de frequências absolutas e relativas. Diferenças estatísticas foram avaliadas segundo o teste de qui-quadrado de Pearson ou *t-Student* a um nível de significância estatística de 5%.

O tempo de seguimento foi calculado em pessoas-anos para cada participante: diferença entre a data de preenchimento do questionário de seguimento no qual o alto risco cardiovascular foi identificado e a data de preenchimento do questionário da linha de base; ou diferença entre a data de preenchimento do último questionário de seguimento e a data de preenchimento do questionário da linha de base quando o desfecho não foi identificado.

O referencial teórico-metodológico utilizado como base para a realização da análise multivariada hierarquizada foi elaborado considerando que há relações causais entre fatores de risco não modificáveis (sexo, idade e condições de saúde), os relacionados ao estilo de vida (consumo de álcool, tabagismo, prática de atividade física e consumo alimentar) e sociodemográficos que influenciam os comportamentos em saúde e, tais comportamentos, relacionam-se, conseqüentemente, ao desenvolvimento de um alto risco cardiovascular (**FIG. 2**).





**Figura 2** - Modelo teórico-metodológico aplicado à investigação dos determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos.

Análise multivariada hierarquizada, elaborada com base nos dois modelos teóricos citados anteriormente, foi conduzida com a técnica de regressão de Cox, dividindo-se as variáveis em dois blocos: 1) bloco distal = demográficas e socioeconômicas; 2) bloco proximal = hábitos de vida e consumo alimentar. Assim, na primeira etapa, as variáveis que se associaram aos desfechos em um nível de 20% na análise bivariada foram selecionadas para o modelo final. Em seguida, cada uma das variáveis do bloco distal foi inserida no modelo final em ordem decrescente de significância estatística e retiradas uma a uma pelo método *backward* até que só permanecessem aquelas com nível de significância estatística inferior a 5%. Na sequência, o mesmo processo foi feito para as variáveis do bloco proximal. Portanto, no final, as variáveis do bloco anterior ajustavam as variáveis do bloco subsequente. Foi utilizado software Stata 13.1 (*Stata Corporation, College Station, TX, USA*) para realizar todas as análises estatísticas.

### **3.2.5.1 Estudo original 2**

Após a identificação das trajetórias do risco cardiovascular, foi realizada uma caracterização de cada grupo de acordo com as covariáveis do estudo. Assim, as covariáveis contínuas foram apresentadas como médias e desvios-padrão e as covariáveis categóricas como frequências relativas (%).

Em seguida, foram investigados os fatores independentemente associados a cada uma das trajetórias do risco cardiovascular com a utilização do modelo de regressão logística multinomial, tendo como referência a trajetória de baixo risco cardiovascular. A significância estatística foi considerada usando um  $p < 0,05$  bilateral e todas as análises foram realizadas usando o software Stata versão 13 (STATA Corp., TX, EUA).

### **3.2.6 Aspectos éticos**

Os participantes do estudo preencheram os questionários após a leitura e o aceite do termo de consentimento livre e esclarecido. O Estudo CUME seguiu os princípios éticos contidos na Resolução nº 466/2012 e foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos das universidades envolvidas (CAAE: 44483415.5.1001.5149) (**ANEXO A**).

*Resultados e Discussão*

---

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

**4.1 Artigo 1 - revisão:** publicado pela Revista Ciência, Cuidado e Saúde (Qualis CAPES 2017-2020: B1).

**FATORES ASSOCIADOS AO ALTO RISCO CARDIOVASCULAR SEGUNDO O  
ESCORE DE FRAMINGHAM: REVISÃO INTEGRATIVA  
FACTORS ASSOCIATED WITH HIGH CARDIOVASCULAR RISK ACCORDING TO  
FRAMINGHAM SCORE: INTEGRATIVE REVIEW  
FACTORES ASOCIADOS AL ALTO RIESGO CARDIOVASCULAR SEGÚN LA  
PUNTUACIÓN DE FRAMINGHAM: REVISIÓN INTEGRADORA**

### Resumo

**Objetivo:** investigar na literatura científica os fatores associados ao alto risco cardiovascular de 10 e de 30 anos. **Método:** revisão integrativa da literatura realizada entre julho e novembro de 2021 nas bases de dados *MEDLINE*, *CINAHL*, *WoS* e *EMBASE* e no portal da Biblioteca Virtual de Saúde. Os artigos duplicados foram identificados com o *software EndNote* e o processo de seleção dos estudos foi apresentado no diagrama da declaração *PRISMA*. **Resultados:** foram selecionados 13 artigos com um ou mais fatores associados ao alto risco cardiovascular, segundo o escore de Framingham de 10 anos. Nenhum artigo selecionado investigou os fatores associados ao alto risco de 30 anos. Os maus hábitos alimentares, a baixa posição socioeconômica, a baixa prática de atividade física/sedentarismo, o padrão de sono prejudicado, a adiposidade abdominal, os níveis aumentados do Antígeno Prostático Específico nos homens, a pré-fragilidade em mulheres mais velhas, o estado civil (homem divorciado ou viúvo), a profissão (motorista) e a cor (mulher branca) se associam ao alto risco cardiovascular de 10 anos. **Conclusão:** fatores de risco que não compõem o escore de Framingham deverão ser investigados durante a coleta de dados de enfermagem visando à implementação de ações de prevenção e promoção da saúde cardiovascular.

**Palavras-chave:** Fatores de risco de doenças cardíacas; Comportamentos de risco à saúde; Estudos longitudinais; Adulto; Estudo observacional.

### Abstract

**Objective:** to investigate in the scientific literature the factors associated with high cardiovascular risk of 10 and 30 years. **Method:** an integrative review of the literature conducted between July and November 2021 in the *MEDLINE*, *CINAHL*, *WoS* and *EMBASE* databases and in the Virtual Health Library portal. Duplicate articles were identified with *EndNote* software and the process of selecting the studies was presented in the *PRISMA* statement diagram. **Results:** 13 articles with one or more factors associated with high cardiovascular risk were selected, according to the Framingham score of 10 years. No selected article investigated the factors associated with high risk of 30 years. Poor eating habits, low socioeconomic status, low physical activity/sedentary lifestyle, impaired sleep pattern, abdominal adiposity, increased levels of Specific Prostatic Antigen in men, pre-frailty in older women, marital status (divorced or widowed man), profession (driver) and color (white woman) are associated with high cardiovascular risk of 10 years. **Conclusion:** risk factors

that do not make up the Framingham score should be investigated during the collection of nursing data aiming at the implementation of actions to prevent and promote cardiovascular health.

**Keywords:** Heart disease risk factors; Health risk behaviors; Longitudinal studies; Adult; Observational study.

### Resumen

**Objetivo:** investigar en la literatura científica los factores asociados al alto riesgo cardiovascular de 10 y 30 años. **Método:** revisión integradora de la literatura realizada entre julio y noviembre de 2021 en las bases de datos *MEDLINE*, *CINAHL*, *WoS* y *EMBASE* y en el portal de la Biblioteca Virtual de Salud. Los artículos duplicados fueron identificados con el software *EndNote* y el proceso de selección de los estudios fue presentado en el diagrama de la declaración *PRISMA*. **Resultados:** fueron seleccionados 13 artículos con uno o más factores asociados al alto riesgo cardiovascular, según la puntuación de Framingham de 10 años. Ningún artículo seleccionado investigó los factores asociados al alto riesgo de 30 años. Los malos hábitos alimenticios, la baja posición socioeconómica, la baja práctica de actividad física/sedentarismo, el patrón de sueño comprometido, la adiposidad abdominal, los niveles crecientes del Antígeno Prostático Específico en los hombres, la prefragilidad en mujeres mayores, el estado civil (hombre divorciado o viudo), la profesión (conductor) y el color (mujer blanca) se asocian al alto riesgo cardiovascular de 10 años. **Conclusión:** factores de riesgo que no componen la puntuación de Framingham deberán ser investigados durante la recolección de datos de enfermería para la implementación de acciones de prevención y promoción de la salud cardiovascular.

**Palabras clave:** Factores de riesgo de enfermedades cardíacas; Comportamientos de riesgo a la salud; Estudios longitudinales; Adulto; Estudio observacional.

### Introduction

Cardiovascular diseases (CVD) are the main causes of morbidity and mortality worldwide<sup>(1)</sup> and the reduction of their occurrence will only be possible by changing the lifestyle of the population through the prevention and control of their risk factors. Thus, among such factors, cardiometabolic (systolic blood pressure, low density lipoprotein cholesterol – LDL – and body mass index – BMI – elevated and renal dysfunction) stand out; behavioral (smoking, dietary risks, alcohol use and low physical activity); environmental (air pollution and environmental temperature)<sup>(1)</sup>; and social (income level, educational level, employment status and neighborhood socioeconomic factors)<sup>(2)</sup>.

These factors promote cardiovascular risk (CVR) due to its clustering and multiplicative interaction<sup>(3)</sup>. Such estimation of the risk of illness contributes to the modification of people's life habits, thus facilitating adherence to the necessary treatments and healthy behaviors<sup>(3)</sup>.

Among the scores that estimate CVR, the most well-known and used worldwide is the Framingham score, which allows the estimation of risk in 10<sup>(3)</sup> and in 30 years<sup>(4)</sup>. The 10-year score estimates an individual's risk of being diagnosed with coronary heart disease, cerebrovascular accident, peripheral arterial disease, and heart failure in the next 10 years. In addition, this can be calculated in people aged between 30 and 74 years<sup>(3)</sup> and considers a high risk when it is higher than 20%. Already at the age of 30, which estimates the risk of having the diagnosis of coronary death, myocardial infarction, cerebrovascular accident, coronary artery disease combined with coronary insufficiency and angina pectoris, cerebrovascular accident plus transient ischemic attack, intermittent claudication and congestive heart failure, in the next 30 years, in people aged between 20 and 59 years, is considered to be a high cardiovascular risk when it is higher than 40%<sup>(4)</sup>.

The authors of the Framingham scores of 10<sup>(3)</sup> and 30 years<sup>(4)</sup> described two equations that can be used in the calculation of cardiovascular risk, especially considering the feasibility of their use in Primary Health Care (PHC) and the use of traditionally known cardiovascular risk factors. The first equation uses as variables age, BMI, systolic blood pressure, the use of antihypertensive medication (yes or no), current smoking (yes or no) and the diagnosis of diabetes (yes or no). The second equation uses, instead of BMI, the laboratory variables total cholesterol and high Density lipoprotein cholesterol (HDL-c).

However, for the calculation of CVR by Framingham score, other relevant cardiovascular risk factors, such as those related to eating habits, sedentary behavior and socioeconomic position of the individual, are not considered.

Thus, the hypothesis of this study discussed whether poor eating habits, low socioeconomic status and sedentary behavior are associated with high CVR in adults, according to the Framingham score at 10 and 30 years.

Therefore, this study aimed to investigate in the scientific literature the factors associated with high CVR in 10<sup>(3)</sup> and in 30 years<sup>(4)</sup>, since, as well as the components included in the Framingham score (blood pressure, BMI, age, smoking and diabetes mellitus) there may be other determinants for this outcome. In addition, there are no published reviews that consider the high CVR according to the Framingham score and its associated factors, which shows the novelty of the research.

## **Method**

Integrative literature review carried out in six stages: 1) identification of the theme and selection of the hypothesis or research question; 2) establishment of criteria for inclusion and exclusion of studies; 3) definition of the information to be extracted from the selected studies; 4) evaluation of the studies included in the integrative review; 5) interpretation of the results; and 6) presentation of the review/synthesis of knowledge<sup>(5)</sup>.

The research question was elaborated considering the acronym PECO (P: population; E: exposure; C: comparator; O: result), adapted from the acronym PICOS for the inclusion of exposure, instead of intervention, in observational studies<sup>(6)</sup>. The guiding question of the review was: “Which factors are associated with high CVR in 10 and 30 years in adults?”.

In addition, for the elaboration of the search strategy based on the acronym PECO, we used controlled terms, their synonyms and free terms, combined with the Boolean operators “AND” and “OR”, respecting the search characteristics in each base consulted. It is emphasized that, in order to ensure the quality of the search strategy according to each database, a consultation was carried out with the services of two librarians.

**Chart 1** - Search expressions used in the integrative literature review according to the PECO strategy and the use of Boolean operators. Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.

BASES	SEARCH STRATEGIE
*NIH/ †MEDLINE; ‡CINAHL; §WoS; and   VHL portal	(Adult OR “Young Adult” OR “Middle Aged” OR Aged) AND (“Risk Factors” OR “Cardiometabolic Risk Factors” OR “Cardiometabolic Risk Factor” OR “Heart Disease Risk Factors” OR Income OR Poverty OR “Life Style” OR “Healthy Lifestyle” OR Exercise Psychological OR “Psychological Stresses” OR “Stresses, Psychological” OR “Life Stress” OR “Life Stresses” OR “Stress, Life” OR “Stresses, Life” OR “Stress, Psychologic” OR “Psychologic Stress” OR “Stressor, Psychological” OR “Psychological Stressor” OR “Psychological Stressors” OR “Stressors, Psychological” OR “Psychological Stress” OR “Stress, Psychological” OR Employment AND Diet OR “Sedentary behavior” OR “Feeding Behavior”) AND (“Framingham Heart Study” OR “Framingham Heart Studies” OR “Heart Studies, Framingham” OR “Heart Study, Framingham” OR “30-year Framingham” OR “10-year Framingham” OR “Framingham Risk Score”)
**EMBASE	(‘adult’/exp OR ‘aged’/exp OR ‘middle aged’/exp) AND (‘cardiometabolic risk’/exp OR ‘risk factor’/exp OR ‘income’/exp OR ‘social status’/exp OR ‘lifestyle’/exp OR ‘mental stress’/exp OR ‘physical activity’/exp OR ‘healthy lifestyle’/exp OR ‘occupation’/exp OR ‘feeding behavior’/exp OR ‘poverty’/exp OR ‘sedentary lifestyle’/exp OR ‘heart disease risk factor’/exp) AND (‘framingham risk score’/exp OR “Framingham Heart Study” OR “Framingham Heart Studies” OR “Heart Studies, Framingham” OR “Heart Study, Framingham” OR “30-year Framingham” OR “10-year Framingham”)

\*NIH = National Library of Medicine; †MEDLINE = Medical Literature Analysis and Retrieval System Online; ‡CINAHL = Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature; §WoS = Web of Science; ||VHL = Virtual Health Library; \*\*EMBASE = *Excerpta Medica Database*.

Source: The authors.

The search was conducted in July and August 2021, through the journal portal of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), in the bases Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed via National Library of Medicine), Web of Science (WoS); *Excerpta Medica Database* (EMBASE); and Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL). The Virtual Health Library (VHL) portal was also accessed for investigating research published in the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) databases, *Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud* (IBECS) and *Literatura Peruana en Ciencias de la Salud* (LIPECS).



In addition, the inclusion criteria for the selection of articles were primary, observational epidemiological studies (cross-sectional, case-control or cohort), performed with people between 20 and 74 years (age group included in the estimation of cardiovascular risk in 10(3) and 30 years<sup>(4)</sup>, which brought in their results one or more associated factors/risk factors related to high CVR estimated by the Framingham score. As for the language, we opted for articles in English, Portuguese and Spanish, without year restriction. Exclusion criteria consisted of studies with people who were diagnosed with prevalent cardiovascular disease (CVD) (cerebrovascular accident, angina, aneurysm, arrhythmia, arterial insufficiency, acute myocardial infarction, heart failure and thrombosis) and cancer<sup>(3,4)</sup>, as well as publications belonging to the gray literature.

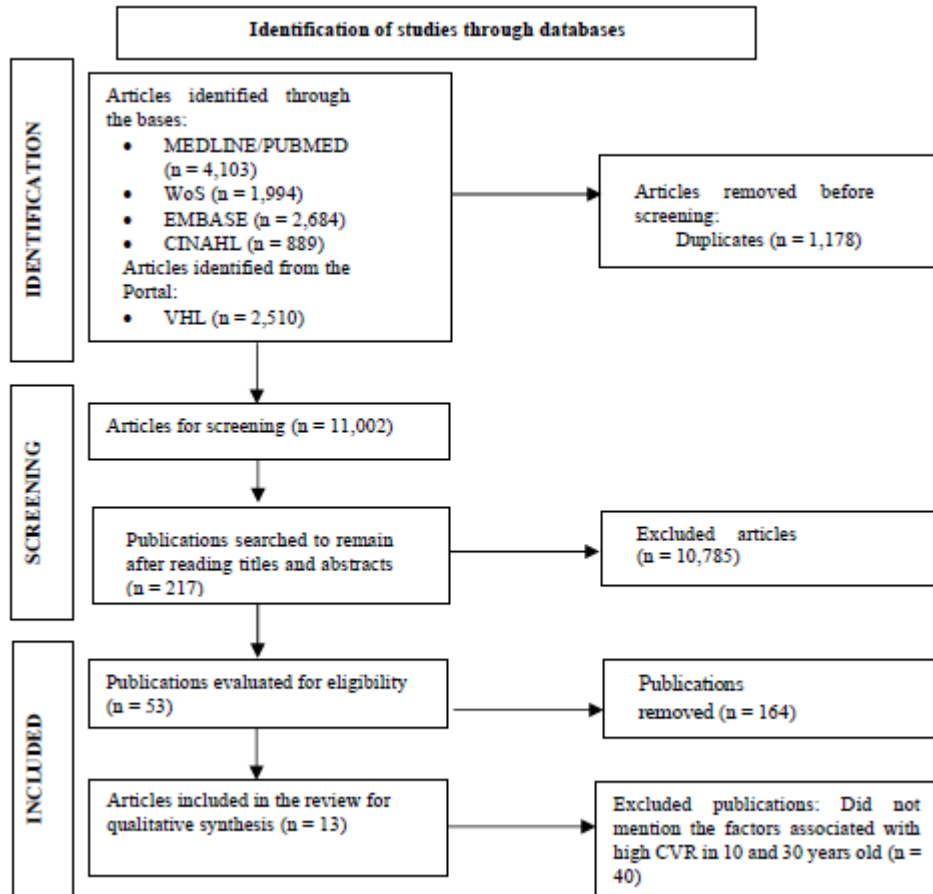
The initial selection in each database was made through the reading of the titles and abstracts, by the three authors of this research and by two collaborating students of the third author's research group, and to identify the duplicates, was used the software manager of bibliographic references EndNote – Clarivate Analytics (register via CAPES Journals). To present the selection process of the studies, we used the diagram of the declaration Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA), version 2020<sup>(7)</sup>, adapted. The process of identification of the articles included in this review and data extraction took place after searching the four databases and the Virtual Health Library during the months of August, September, October and November 2021. For this, we used an instrument previously elaborated and validated by another author<sup>(8)</sup>, which has as items: identification (title of publication, title of journal, databases, authors, countries of origin of authors, language, year of publication, institution of study and type of publication); introduction and objectives (introduction and objective/ research question/ hypothesis); methodological characteristics (study design, sample, technique for data collection, and data analysis); results; and conclusions (conclusions and level of evidence).

Furthermore, the use of an instrument to extract key information from each article selected in the integrative review is necessary for the execution of step three of this type of study<sup>(5)</sup>. After transcription of the articles selected by the three authors of this study, who made independent reviews, for the instrument mentioned above, the main author organized the publications in a table containing study identification (Study 1, Study 2, etc.) database, country, year, sample, type of study and level of evidence<sup>(9)</sup>. The synthesis of knowledge was presented in descriptive form, with the gathering of information about the research question investigated according to cardiovascular risk factors.

Finally, this integrative review was performed considering the ethical aspects regarding the authorship of the researched and selected articles. Because it is a research conducted exclusively with scientific texts for the review of the scientific literature, it is not necessary to approve a Research Ethics Committee, according to Resolution 510/2016 of the National Health Council, article 1, single paragraph, item VI.

## **Results**

The initial research in the four databases chosen and in the Virtual Health Library resulted in a total of 12,180 works. Then, with the elimination of duplicate publications between the databases, 11,002 works remained for analysis. With the reading of the titles and abstracts, 217 publications remained. Considering the eligibility criteria, 53 original articles were selected to be read in full. Finally, 13 articles were selected that brought in their results one or more factors associated with high cardiovascular risk according to the Framingham score of 10 years. No article selected in this review investigated the factors associated with high risk of 30 years (Figure 1).



Source: The authors.

**Figure 1** - Diagram of selection of primary studies, drawn from the statement Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses 2020 (PRISMA). Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.

The set of articles that composed the sample of this integrative review is characterized as follows: Canada, South Korea and Finland were the countries with the highest number of published studies on factors associated with high cardiovascular risk and were selected in this review (three articles each), followed by Brazil (two articles), United States of America and Mexico (one article each). Most of the selected studies were published in 2016 (four articles), followed by 2015 (three articles), 2017 and 2020 (two articles each), and 2012 and 2019 (one article each). Regarding the publication languages, considering the inclusion criteria for the selection of publications, all the studies analyzed were in English. Regarding the type of study and the level of evidence, of the 13

publications selected, 12 are cross-sectional studies (level of evidence 2C) and one is a prospective cohort study (level of evidence 1B) (Chart 2).

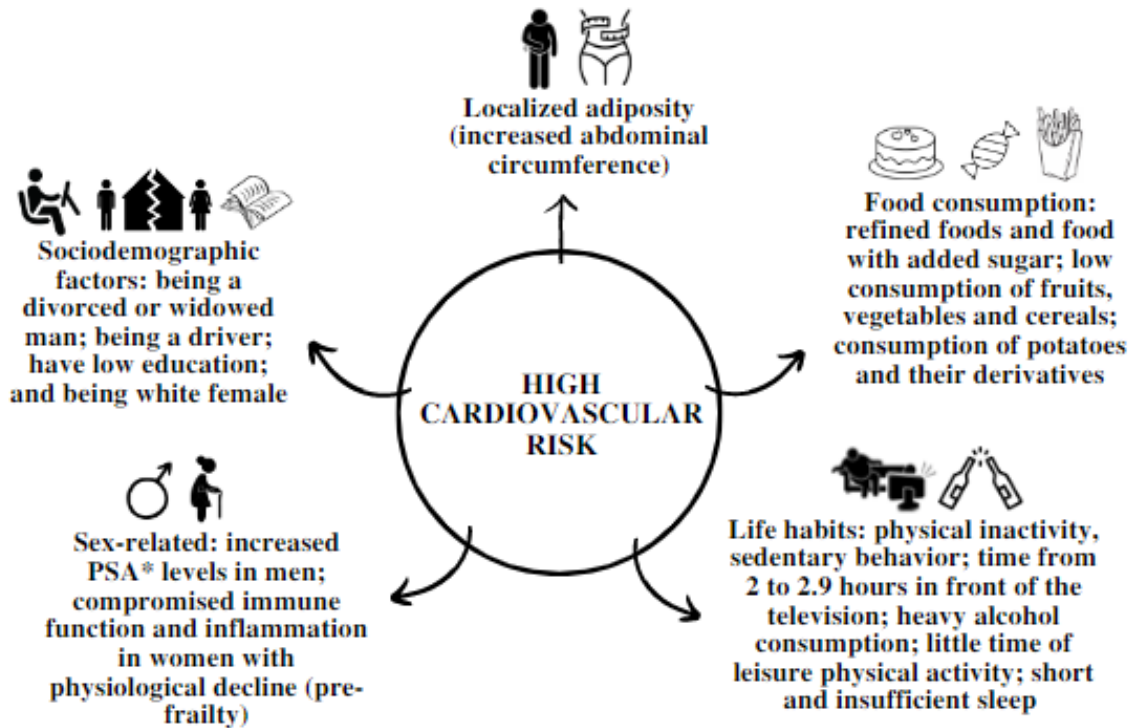
**Chart 2** – Studies included in the integrative literature review. Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.

Study identification	Base	Country	Year	Sample	Type of study	Level of evidence
S1 <sup>*(10)</sup>	EMBASE <sup>†</sup>	Canada	2020	985 women ≥55 years without CVD <sup>‡</sup>	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S2 <sup>*(11)</sup>	EMBASE <sup>†</sup>	Canada	2020	104 women aged 55 years or older and without CVD <sup>‡</sup>	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S3 <sup>*(12)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	United States	2019	273 people diagnosed with rheumatoid arthritis	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S4 <sup>*(13)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	Brazil	2017	87 adults living with the human immunodeficiency virus and not using antiretroviral therapy	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S5 <sup>*(14)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	Finland	2017	1,398 individuals	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S6 <sup>*(15)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	Mexico	2016	1,196 men and women aged 20-80 years without a diagnosis of CVD <sup>‡</sup>	Prospective cohort	1B <sup>¶¶</sup>
S7 <sup>*(16)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	South Korea	2016	14,111 individuals ≥ 20 years old	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S8 <sup>*(17)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	Brazil	2016	598 men aged ≥ 40 years	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S9 <sup>*(18)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	Finland	2016	10,185 participants aged 25-74 years without CVD <sup>‡</sup>	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S10 <sup>*(19)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	South Korea	2015	12,933 male workers	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S11 <sup>*(20)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	Canada	2015	2,730 people between 30 and 74 years old and without CVD <sup>‡</sup>	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S12 <sup>*(21)</sup>	PubMed/MEDLINE <sup>¶</sup>	Finland	2015	4,031 adults without CVD <sup>‡</sup>	Cross-sectional	2C <sup> </sup>
S13 <sup>*(22)</sup>	WoS <sup>§§§</sup>	South Korea	2012	2,998 women aged 20 to 79 years without CVD <sup>‡</sup> or diabetes	Cross-sectional	2C <sup> </sup>

\*S1, 2, 3(...) = Study 1, 2, 3(...). <sup>†</sup>EMBASE = *Excerpta Medica Database*; <sup>¶¶</sup>Level of evidence 1B: Cohort from the start of the disease; <sup>|</sup>Level of evidence 2C = Observation of Therapeutic Results (outcomes research) and/or Ecological Study; <sup>¶</sup>PubMed/MEDLINE = Medical Literature Analysis and Retrieval System; <sup>§§§</sup>WoS = Web of Science. <sup>‡</sup>CVD = cardiovascular disease.

Source: The authors.

Figure 2 shows the factors associated with high cardiovascular risk of 10 years according to the 13 articles selected in this integrative review.



\*PSA = Prostate Specific Antigen. Source: The authors..

**Figure 2** – Factors associated with high cardiovascular risk according to the results of the 13 studies selected in the integrative literature review. Belo Horizonte, MG, Brazil, 2021.

Non-traditional cardiovascular risk factors were identified in the results of the articles selected in this review, such as marital status (being a widower)<sup>(17)</sup>, occupation (being a driver)<sup>(19)</sup> and sleep<sup>(16,18)</sup>, in addition to those related to the sex of the individuals (increased levels of specific prostatic antigen – PSA<sup>(17)</sup> and being a white woman<sup>(20)</sup>), and the pre-frailty state in women<sup>(10,11)</sup>. In addition, the traditional risk factors found were increased abdominal circumference<sup>(13,14,17,20)</sup>, low schooling<sup>(20)</sup>, consumption of unhealthy foods<sup>(15,20)</sup>, sedentary lifestyle<sup>(12,14, 18, 19,22)</sup> and heavy alcohol consumption<sup>(19)</sup>.

## Discussion

This integrative review showed that factors associated with high cardiovascular risk are directly related to the population's lifestyle, sleep pattern, abdominal adiposity, food consumption and characteristics according to sex and sociodemographic factors.

First, increased abdominal circumference was associated with high cardiovascular risk of 10 years, according to the Framingham score, in the cross-sectional studies identified in this review (p value = 0.04<sup>(13)</sup>; p value < 0.001<sup>(14)</sup>; p value = 0.013<sup>(17)</sup>; OR: 2.25; 95% CI: 1.33-3.83; p value = 0.006<sup>(20)</sup>). Excess visceral adipose tissue is associated with ectopic fat deposition, which is responsible for metabolic changes that affect the risk of developing diseases such as type 2 diabetes mellitus, obesity and CVD<sup>(23)</sup>.

Another factor associated with high cardiovascular risk of 10 years, according to the Framingham score, was inadequate food consumption. In this review, food consumption considered at risk was presented with increased intake of refined grains, corn tortillas, soft drinks and sugar added to the food (RR: 2.98; 95% CI: 1.46, 6.10; p value = 0.020)<sup>(15)</sup>. High consumption of fresh fruits and vegetables (intake greater than or equal to three times/day) decreased the risk of having intermediate and high CVD scores at 10 years in 47% and 54%, respectively, compared to low consumption. Similarly, high intake of breakfast cereals (intake greater than or equal to four times/week) decreases the risk of having intermediate and high CVD scores in 10 years by 41% compared to low intake. In contrast, high consumption of potatoes and potato products increases the risk of having intermediate and high CVD risk scores at 10 years in 1.6 and 1.9 times, respectively, compared to low consumption<sup>(20)</sup>.

It is noteworthy that the intake of added sugar is responsible for an increased risk of coronary events<sup>(24)</sup> and that low intake of fruits and vegetables is considered a risk factor for cardiovascular diseases<sup>(25)</sup>.

Among the modifiable factors related to life habits, this review demonstrated that physical inactivity<sup>(19)</sup> (OR: 1.28; 95% CI: 1.03 - 1.57; p value = 0.020), even when related to aging (0.1% prevalence of high cardiovascular risk in 10 years among elderly women aged 70 to 79 years)<sup>(22)</sup>; sedentary behavior (p value = 0.019)<sup>(12)</sup>, including the short total daily accumulated duration of

combat this behavior (less than five minutes) (p value = 0.018, r = 0.063)<sup>(14)</sup>; time from 2 to 2.9 hours in front of the television (geometric mean of 4.28%; 95% CI: 4.11 - 4.46; p value = 0.008)<sup>(18)</sup>; and heavy alcohol consumption (OR: 1.83; 95% CI: 1.52 - 2.001; p value <0.001)<sup>(19)</sup> are associated with high cardiovascular risk in 10 years, according to the Framingham score.

Moreover, it is widely known that the risks associated with sedentary time are higher among people who are not physically active, and that sedentary behavior is an important risk factor for the occurrence of cardiovascular diseases<sup>(26)</sup>. There is an association (Population Attributable Fraction – PAF: 8.64; 95% CI: 6.60 - 10.73) between time watching television (TV) and mortality from cardiovascular diseases (incident CVD, incident acute myocardial infarction, incident cerebrovascular accident and heart failure) and the replacement of time in front of TV by sleeping, walking or performing moderate or vigorous physical activity was associated with the reduction of this risk<sup>(27)</sup>.

Heavy alcohol consumption (binge drinking) in single or several occasions in the month is associated with a higher prevalence of overweight (PR: 1.29; 95% CI: 1.12 - 1.49; p value < 0.001)<sup>(28)</sup> and may increase cardiometabolic risk factors<sup>(29)</sup>, the cardiovascular risk. In a cross-sectional study conducted with 242 university students, alcohol consumption among young men was evidenced with a risk factor for cardiovascular diseases<sup>(30)</sup>.

In addition, short and insufficient sleep was demonstrated in this review as one of the factors associated with high cardiovascular risk in 10 years in women (OR: 1.7; 95% CI: 1.36 - 2.14; p value < 0.001)<sup>(16)</sup>. Adherence to a healthy sleep pattern is associated with lower risks of mortality from all causes, including cardiovascular disease. Comparing participants with an unfavorable sleep pattern, those with a favorable sleep pattern present 24 to 42% lower risks of mortality from CVD<sup>(31)</sup>.

Some sociodemographic factors were shown in this review to be associated with high cardiovascular risk of 10 years, such as being divorced or widowed (p value = 0.010)<sup>(17)</sup> and being a driver (OR: 1.38; 95% CI: 1.14 - 1.65); p value < 0.001)<sup>(19)</sup>. White women (OR: 2.54; 95% CI: 1.13 - 5.71; p value = 0.027) had twice the intermediate or high cardiovascular risk of 10 years when compared to non-white individuals participating in the study<sup>(20)</sup>.

Concerning education, having a few years of study (reference group in the logistic regression performed) is considered as a strong predictor of intermediate or high cardiovascular risk, while having completed high school (OR: 0.32; 95% CI: 0.18 - 0.56; p value = 0.001) and the superior (OR: 0.43; 95% CI: 0.30 - 0.59; p value <0.001) are protective factors associated with intermediate and high cardiovascular risk<sup>(20)</sup>.

Thus, a longitudinal study conducted in 20 countries showed that low education is an indicator of broader social disadvantage and that brings harm to the individual, along with low income, with regard to access to effective and timely health care, failing to pay for the necessary health care and living in neighborhoods with poor access to health services, especially in countries that lack universal health coverage. In addition, individuals with low income and low education have lower financial conditions to afford healthier diets, including fruits and vegetables, especially in poorer countries. Thus, in low-income countries and among people with low education, higher risk rates (Hazard ratio – HR) of severe cardiovascular diseases (HR: 2.23; 95% CI: 1.79 - 2.77) were found compared to high and middle income countries, even among individuals with low education<sup>(32)</sup>.

Some non-traditional risk factors are also associated with the risk of developing CVD<sup>(2)</sup>, such as the individual's marital status. This may have an impact on cardiovascular outcomes because widowed individuals have a higher risk of developing cardiovascular diseases or being readmitted to the hospital for previous CVD (OR: 2.69; 95% CI: 1.60 - 4.52; p value <0.001)<sup>(33)</sup>.



A Nigerian study on cardiovascular risk factors among professional drivers found high prevalence of physical inactivity (52.6%) and alcohol consumption (51.3%), and moderate prevalence of hypertension (36.2%) and hypertriglyceridemia (23.7%) among this group of workers<sup>(34)</sup>. In addition to the higher prevalence of traditional cardiovascular risk factors among these professionals, the increased cardiovascular risk of illness due to stress during the exercise of the profession is highlighted.

One of the studies included in this review showed that white women had a risk of CVD twice as high as non-white women<sup>(20)</sup>. However, the study itself mentioned that a small number of non-white individuals participated. The literature indicates a higher risk of cardiovascular disease among the black population, especially due to the socioeconomic vulnerability that implies risk factors and health behaviors that favor illness<sup>(35)</sup>.

Increased levels of prostatic specific antigen (PSA) in men<sup>(17)</sup> ( $p > 0.001$ )<sup>(17)</sup> and pre-frailty in women were identified in this review as associated with high cardiovascular risk (OR: 1.52; 95% CI: 1.12 - 2.05<sup>(10)</sup>), as well as high concentration of myokines ( $221.98 \pm 63.33$ )<sup>(11)</sup>. A cross-sectional Korean study identified that serum levels of total PSA within the reference range have an inverse association with subclinical atherosclerosis and CVD mortality, indicating a possible role of PSA as a predictive marker for subclinical and clinical CVD<sup>(36)</sup>.

In addition, with regard to the state of pre-frailty and frailty (impaired immune function and inflammation in women with physiological decline) in women over 55, the two studies included in this review identified specific biomarkers (interleukin 6, erythropoietin, heart-type fatty acid binding protein 3, fibroblast growth factor 21 and interleukin 15) considered at risk for CVD and fragility biomarkers that are exacerbated with the risk of CVD<sup>(10,11)</sup>. Such association may be justified due to the sharing of chronic inflammation and insulin resistance in both situations of illness and, thus, there may be an increase in severity when they occur simultaneously<sup>(37)</sup>.

A recent study published by the American Heart Association<sup>(39)</sup> addressed a set of eight metrics (diet, physical activity, nicotine exposure, sleep health, BMI, blood lipids, blood glucose and blood pressure) for the construction of what is considered an ideal cardiovascular health. Furthermore, it is important to note that, in addition to biological and behavioral risk factors, social determinants in health and psychological health were considered as essential for the optimization and preservation of cardiovascular health.

The non-traditional cardiovascular risk factors presented in this review (highlighting food consumption, lifestyle and sleep quality) are consistent with current metrics for optimal cardiovascular health, which reinforces the need to consider in clinical propaedeutic aiming at prevention and reduction of high cardiovascular risk. The report of non-traditional risk factors in the literature will help in evidence-based practice and in the provision of care increasingly directed to people with high lifestyle change and the choice of better therapeutic approaches to avoid the occurrence of cardiovascular diseases, thus reducing their mortality.

The limitations of this review are the search for the literature restricted to articles that estimated high cardiovascular risk through the Framingham score of 10 and 30 years, which generated an excessive amount of exclusions from the studies initially found that dealt with cardiovascular risk estimated by other existing scores; that calculated only the cardiovascular risk of 10 years, but did not investigate its associated factors; approach to cardiovascular diseases as an outcome, without estimating cardiovascular risk. Few publications investigated the high cardiovascular risk, which made it difficult to select articles with this outcome for this review. No studies were found that investigated factors associated with high cardiovascular risk of 30 years, which demonstrates the need for publications in which this outcome is estimated.

As implications for the advancement of scientific knowledge for nursing, the report of non-traditional risk factors should be considered during clinical propaedeutic and in the educational

process in health with the population, aiming at reducing the high CVR and as a consequence of cardiovascular diseases.

## **Conclusion**

The integrative review answered the guiding question by showing that poor eating habits, low socioeconomic status, sedentary lifestyle, impaired sleep, abdominal adiposity, increased PSA levels in men, frailty in older women, marital status (divorced or widowed man), profession (driver) and color (white woman) are associated with high CVR, according to the Framingham score of 10 years.

Thus, such factors should be investigated during the collection of nursing data aiming at the implementation of actions to prevent and promote cardiovascular health. It is important to note that the Framingham score was designed to be used primarily in primary health care due to its reliability and low cost. Therefore, it is essential to implement intervention strategies in health services focused on behavioral change of individuals in order to prevent the development of a high cardiovascular risk and, consequently, a CVD in the future.

This review also showed that there is a gap in the literature regarding longitudinal studies that investigate the association between non-traditional risk factors and high cardiovascular risk of 10 and 30 years. The predominant level of evidence in the included articles was 2C, according to the Oxford classification, therefore, there is a need to conduct prospective research that allow the establishment of an adequate causality relationship.

Finally, the absence of studies demonstrating the factors associated with high cardiovascular risk in 30 years suggests the need for research to include this outcome.

## **References**

1. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al.; GBD-NHLBI-JACC Global Burden of Cardiovascular Diseases Writing Group. Global Burden of

- Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(25):2982-3021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010>.
2. Schultz WM, Kelli HM, Lisko JC, Varghese T, Shen J, Sandesara P, et al. Socioeconomic status and cardiovascular outcomes: challenges and interventions. *Circulation.* 2018;137(20):2166-2178. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029652>.
  3. D'Agostino RB Sr, Vasani RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117(6):743-53. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579>.
  4. Pencina MJ, D'Agostino RB, Larson MG, Massaro JM, Vasani RS. Predicting the 30-year risk of cardiovascular disease: the Framingham heart study. *Circulation [serial on the Internet].* 2009 Jun [cited 2021 Sep 15];119(24):3078-84. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.816694>.
  5. Mendes KS, Silveira RC, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm.* 2008;17(4):758-764. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.
  6. Morgan RL, Whaley P, Thayer KA, Schünemann HJ. Identifying the PECO: A framework for formulating good questions to explore the association of environmental and other exposures with health outcomes. *Environ Int.* 2018;121(Pt 1):1027–1031. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.07.015>.
  7. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71. doi: [10.1136/bmj.n71](https://doi.org/10.1136/bmj.n71).
  8. Pompeo DA. Diagnóstico de enfermagem náusea em pacientes no período pós-operatório imediato: revisão integrativa da literatura. 2007. [dissertação]. Ribeirão Preto (SP). Programa de Pós-graduação em Enfermagem. Universidade de São Paulo – USP. 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-15102007-140328/pt-br.php>. Acesso em 25 de julho de 2022.
  9. Oxford Centre for Evidence-based Medicine. The Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009) [Internet]. 2009 [cited 2021 Aug 18]. Disponível em: <https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centreevidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>.
  10. Boreskie KF, Rose AV, Hay JL, Kehler DS, Costa EC, Moffatt TL, et al. Frailty status and cardiovascular disease risk profile in middle-aged and older females. *Exp Gerontol.* 2020;140:111061. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111061>.
  11. Boreskie KF, Oldfield CJ, Hay JL, Moffatt TL, Hiebert BM, Arora RC, et al. Myokines as biomarkers of frailty and cardiovascular disease risk in females. *Exp Gerontol.* 2020;133:110859. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110859>.
  12. Hammam N, Ezeugwu VE, Rumsey DG, Manns PJ, Pritchard-Wiart L. Physical activity, sedentary behavior, and long-term cardiovascular risk in individuals with rheumatoid arthritis. *Phys Sportsmed.* 2019;47(4):463-470. DOI: <https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1623995>.
  13. Raposo MA, Armiliato GN, Guimarães NS, Caram CA, Silveira RD, Tupinambás U. Metabolic disorders and cardiovascular risk in people living with HIV/AIDS without the use of antiretroviral therapy. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2017;50(5):598-606. DOI: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0258-2017>.

14. Vasankari V, Husu P, Vähä-Ypyä H, Suni J, Tokola K, Halonen J, et al. Association of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with cardiovascular disease risk. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(12):1311-1318. DOI: <https://doi.org/10.1177/2047487317711048>.
15. Denova-Gutiérrez E, Tucker KL, Flores M, Barquera S, Salmerón J. Dietary patterns are associated with predicted cardiovascular disease risk in an urban Mexican adult population. *J Nutr.* 2016;146(1):90-97. DOI: <https://doi.org/10.3945/jn.115.217539>.
16. Doo M, Kim Y. Sleep duration and dietary macronutrient consumption can modify the cardiovascular disease for Korean women but not for men. *Lipids Health Dis.* 2016;15:17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12944-015-0170-7>.
17. Lima MM Junior, Bezerra EA, Ticianeli JG. Cardiovascular risk in men aged over 40 in Boa Vista, Brazil. *Int J Prev Med.* 2016;7:42. DOI: <https://doi.org/10.4103/2008-7802.177861>.
18. Wennman H, Vasankari T, Borodulin K. Where to sit? Type of sitting matters for the Framingham Cardiovascular Risk Score. *AIMS Public Health.* 2016;3(3):577-591. DOI: <https://doi.org/10.3934/publichealth.2016.3.577>.
19. Park K, Hwang SY. 10-year risk for cardiovascular disease among male workers in small-sized industries. *J Cardiovasc Nurs.* 2015;30(3):267-73. DOI: <https://doi.org/10.1097/JCN.000000000000146>.
20. Setayeshgar S, Whiting SJ, Pahwa P, Vatanparast H. Predicted 10-year risk of cardiovascular disease among Canadian adults using modified Framingham Risk Score in association with dietary intake. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(10):1068-74. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0074>.
21. Wennman H, Kronholm E, Partonen T, Tolvanen A, Peltonen M, Vasankari T, et al. Interrelationships of physical activity and sleep with cardiovascular risk factors: a person-oriented approach. *Int J Behav Med.* 2015;22(6):735-47. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12529-015-9470-6>.
22. Boo S, Froelicher ES. Cardiovascular risk factors and 10-year risk for coronary heart disease in Korean women. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci).* 2012;6(1):1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anr.2012.02.001>.
23. Piché ME, Poirier P, Lemieux I, Després JP. Overview of epidemiology and contribution of obesity and body fat distribution to cardiovascular disease: an update. *Prog Cardiovasc Dis.* 2018;61(2):103-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.06.004>.
24. Janzi S, Ramne S, González-Padilla E, Johnson L, Sonestedt E. Associations between added sugar intake and risk of four different cardiovascular diseases in a Swedish population-based prospective cohort study. *Front Nutr.* 2020;7:603653. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.603653>.
25. Li X, Wu C, Lu J, Chen B, Li Y, Yang Y, et al. Cardiovascular risk factors in China: a nationwide population-based cohort study. *Lancet Public Health.* 2020;5(12):e672-e681. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30191-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30191-2).
26. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedentary behavior, exercise, and cardiovascular health. *Circ Res.* 2019;124(5):799-815. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312669>.
27. Foster HM, Ho FK, Sattar N, Welsh P, Pell JP, Gill JM, et al. Understanding how much TV is too much: a nonlinear analysis of the association between television viewing time and adverse

health outcomes. *Mayo Clin Proc.* 2020;95(11):2429-2441. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.04.035>.

28. Souza LP, Miranda AE, Hermsdorff HH, Silva CS, Barbosa DA, Bressan J, et al. Binge drinking and overweight in Brazilian adults: CUME Project. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(Suppl 1):e20190316. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0316>.

29. Fat LN, Bell S, Britton A. A life-time of hazardous drinking and harm to health among older adults: findings from the Whitehall II prospective cohort study. *Addiction.* 2020;115(10):1855-1866. DOI: <https://doi.org/10.1111/add.15013>.

30. Back I, Dias BC, Batista VC, Ruiz AG, Peruzzo HE, Druciak CD, Marcon SS. Fatores de risco para doenças cardiovasculares em universitários: diferenças entre os sexos. *CiencCuidSaude*, 2019; 18(1):1-8. e40096. doi: <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v18i1.40096>.

31. Zhou T, Yuan Y, Xue Q, Li X, Wang M, Ma H, et al. Adherence to a healthy sleep pattern is associated with lower risks of all-cause, cardiovascular and cancer-specific mortality. *J Intern Med.* 2021 Jul 8. DOI: <https://doi.org/10.1111/joim.13367>.

32. Rosengren A, Smyth A, Rangarajan S, Ramasundarahettige C, Bangdiwala SI, AlHabib KF, et al. Socioeconomic status and risk of cardiovascular disease in 20 low-income, middle-income, and high-income countries: the Prospective Urban Rural Epidemiologic (PURE) study. *Lancet Glob Health.* 2019;7(6):e748-e760. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30045-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30045-2).

33. Xu H, Farmer HR, Granger BB, Thomas KL, Peterson ED, Dupre ME. Perceived versus actual risks of 30-day readmission in patients with cardiovascular disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2021;14(1):e006586. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.120.006586>.

34. Showande SJ, Odukoya IO. Prevalence and clusters of modifiable cardiovascular disease risk factors among intra-city commercial motor vehicle drivers in a Nigerian metropolitan city. *Ghana Med J.* 2020;54(2):100-109. DOI: <https://doi.org/10.4314/gmj.v54i2.8>.

35. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart disease and cerebrovascular accident statistics-2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation.* 2019;139:e56-e52. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000659>.

36. Chang Y, Kim JH, Noh JW, Cho YS, Park HJ, Joo KJ, et al. Prostate-specific antigen within the reference range, subclinical coronary atherosclerosis, and cardiovascular mortality. *Circ Res.* 2019;124(10):1492-504. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313413>.

37. Flint, K. Which came first, the frailty or the heart disease?: exploring the vicious cycle. *J Am Coll Cardiol.* 2015;65(10):984-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.12.042>.

38. Lloyd-Jones DM, Allen N B, Anderson C, Black T, Brewer LC, Foraker RE, et al. Life's Essential 8: Updating and Enhancing the American Heart Association's Construct of Cardiovascular Health: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation.* 2022;146:00-00. DOI: [10.1161/CIR.0000000000001078](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001078).

**4.2 Artigo 2 - original:** submetido à Revista Brasileira de Enfermagem – segunda revisão já submetida (Qualis CAPES 2017-2020: A4).



**ARTIGO ORIGINAL**

## **Incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e seus determinantes: Estudo CUME**

### **RESUMO**

**Objetivo:** Estimar a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e seus determinantes em egressos de universidades federais mineiras. **Métodos:** Coorte prospectiva com 2.854 adultos de 20 a 59 anos. Calculou-se a incidência do desfecho pela equação de Framingham e seus determinantes com a técnica de regressão de Cox multivariada. **Resultados:** Após média de 2,62 anos, a incidência do alto risco cardiovascular foi 8,09 e 20,1 casos/1.000 pessoas-ano, respectivamente, no sexo feminino e masculino. Sexo masculino (HR: 2,34; IC 95%: 1,58 - 3,46), trabalhar (HR: 2,13; IC 95%: 1,13 - 3,99), elevado consumo de alimentos processados – AP (HR: 2,44; 95% CI: 1,21 - 4,90) e ser ativo fisicamente (HR: 0,63; IC 95%: 0,41 - 0,98) se associaram ao alto risco cardiovascular. **Conclusões:** Em adultos com alta escolaridade, sexo masculino, trabalhar e elevado consumo de AP são preditivos do alto risco cardiovascular, enquanto ser ativo fisicamente é fator de proteção.

**Descritores:** Incidência; Risco cardiovascular; Fatores de Risco; Estudos de Coortes; Determinantes epidemiológicos.

**Descriptors:** Incidence; Cardiovascular risk; Risk Factors; Cohort Studies; Epidemiologic Determinants.

**Descriptores:** Incidencia; Riesgo cardiovascular; Factores de Riesgo; Estudios de Cohortes; Determinantes epidemiológicos.

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares ocasionam importante ônus social e econômico no Brasil e no mundo, pois estão entre as principais causas de morte e de incapacidade física em adultos com idade produtiva<sup>(1)</sup>. A prevenção das doenças cardiovasculares se dá, sobretudo, por mudanças no estilo de vida, já que a adesão a vários hábitos saudáveis tem um efeito sinérgico maior do que a um único hábito em particular<sup>(2)</sup>. Como aliados à mudança do estilo de vida, foram elaborados algoritmos de previsão de risco multivariável a fim de contribuir para a avaliação do risco cardiovascular<sup>(3)</sup>. Nesta perspectiva, existem inúmeras equações que avaliam o risco cardiovascular e, a mais utilizada entre essas, é o escore de Framingham<sup>(4)</sup>.

O escore de Framingham pode ser calculado prevendo o risco de doença cardiovascular em 10<sup>(4)</sup> ou em 30 anos<sup>(3)</sup>. O escore de 10 anos estima o risco cardiovascular de pessoas entre 30 e 74 anos<sup>(4)</sup> e investiga os desfechos doença cardíaca coronária, acidente vascular cerebral, doença arterial periférica e insuficiência cardíaca<sup>(3)</sup>. O escore de 30 anos estima o risco cardiovascular de pessoas entre 20 a 59 anos e considera os desfechos morte coronariana; infarto do miocárdio; acidente vascular cerebral; doença da artéria coronária somada com insuficiência coronariana e angina de peito; acidente vascular cerebral somado com ataque isquêmico transitório, claudicação intermitente e insuficiência cardíaca congestiva<sup>(3)</sup>. No escore de 10 anos, um alto risco cardiovascular é aquele superior a 20%<sup>(4)</sup> e, no de 30 anos, considera-se alto risco quando este é superior a 40%<sup>(3)</sup>.

Há duas equações que podem ser usadas para o cálculo do risco cardiovascular de 10 ou de 30 anos: uma utiliza variáveis não laboratoriais facilmente obtidas durante os cuidados primários de saúde (idade; índice de massa corporal – IMC; pressão arterial sistólica – PAS; uso de medicamento anti-hipertensivo; tabagismo atual; e diagnóstico de diabetes) e a outra substitui o IMC pelos valores das variáveis laboratoriais (colesterol total e *high density lipoprotein cholesterol* – HDL-c). Os estudos do escore de Framingham aferiram bons desempenhos com a utilização das variáveis não laboratoriais em consultório em seus modelos de previsão do risco cardiovascular<sup>(3,4)</sup>.

Observa-se que a maioria dos estudos publicados sobre a temática utiliza o escore de 10 anos<sup>(5-7)</sup>, sobretudo por ter sido o primeiro instrumento geral que estimou com precisão o risco global de doença cardiovascular e seus determinantes individuais, além de ter simplificado a predição de risco em consultórios, substituindo algoritmos específicos de doenças por uma única ferramenta geral de previsão de doenças cardiovasculares. Entretanto,



ele apresenta uma importante limitação ao subestimar o risco cardiovascular em indivíduos mais jovens e em mulheres<sup>(4)</sup>, podendo desencorajar a manutenção dos hábitos saudáveis de vida ou a adesão a algum tratamento clínico para evitar a ocorrência futura de doenças cardiovasculares<sup>(8)</sup>.

Até o momento, os fatores associados ao risco cardiovascular de 30 anos foram avaliados em poucos estudos, sendo um ensaio clínico controlado não randomizado<sup>(9)</sup> e um estudo transversal<sup>(10)</sup>. Dessa forma, salienta-se a relevância de se estimar longitudinalmente o risco cardiovascular de 30 anos, visando, principalmente, compreender os seus determinantes na perspectiva de proposição ou aperfeiçoamento de medidas de prevenção. Essa afirmação se torna ainda mais relevante com base na amostra de participantes do presente estudo, pois, embora sejam adultos jovens e tenham um alto nível de escolaridade, possuem uma alta prevalência de fatores de risco cardiovascular<sup>(11)</sup>. Além disso, como ocupam papéis de destaque na sociedade, a morbimortalidade cardiovascular desse grupo pode acarretar ainda mais ônus social e econômico à nação.

O escore de Framingham foi criado tendo como foco a Atenção Primária à Saúde (APS), sobretudo por permitir, como descrito anteriormente, o uso de variáveis não laboratoriais (substituição das concentrações plasmáticas de colesterol total e HDL-c pelo IMC) em uma das suas equações<sup>(3,4)</sup>. Dessa forma, propicia a estimativa do risco cardiovascular com um baixo custo para o sistema de saúde.

No Brasil, os enfermeiros, como membros da equipe multiprofissional da APS, possuem atribuições essenciais que os destacam no que se refere às atividades educativas e assistenciais aos usuários dos serviços de saúde, particularmente aqueles que possuem alguma doença crônica não transmissível<sup>(12)</sup>. A utilização do escore de Framingham de 30 anos para estimação do risco cardiovascular pelos enfermeiros da APS, juntamente com o conhecimento a respeito dos determinantes do alto risco cardiovascular, auxiliaria na atuação destes profissionais, sobretudo pelo estímulo à redução e ao aumento da exposição, respectivamente, aos fatores de risco e de proteção em adultos jovens, culminando na diminuição da probabilidade de adoecimento cardiovascular futuro e na melhoria da sobrevida em longo prazo dos que já tiveram algum evento cardiovascular.

## **OBJETIVO**

Estimar a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e seus determinantes em egressos das universidades federais mineiras.

## **MÉTODOS**

### **Aspectos éticos**

A Coorte de Universidades Mineiras (Estudo CUME) está sendo conduzida de acordo com as diretrizes éticas das resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE: 44483415.5.1001.5149). Todos os participantes do estudo leram e aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disponibilizado no formato online.

Desenho, período e local do estudo.

A presente pesquisa é um subprojeto da CUME, que é um estudo epidemiológico de coorte aberta e observacional realizado no Brasil desde 2016 com egressos de cinco universidades do estado de Minas Gerais (Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal de Lavras, da Universidade Federal de Juiz de Fora, da Universidade Federal de Alfenas e da Universidade Federal dos Vales de Jequitinhonha e Mucuri). Seu objetivo é avaliar o impacto do padrão alimentar da população brasileira e da transição nutricional nas doenças crônicas não transmissíveis. O recrutamento de participantes é permanente, permitindo um crescimento contínuo do tamanho da amostra com cada onda de acompanhamento, que ocorre a cada dois anos. Assim, os participantes previamente recrutados recebem novos questionários (Q\_2, Q\_4, ..., Q\_n), enquanto os novos participantes recebem o questionário de linha de base (Q\_0). Mais informações podem ser encontradas em publicações anteriores<sup>(11, 13-16)</sup>.

Pelo fato do Estudo CUME ser uma pesquisa multicêntrica, poderá haver similaridades no processo de definição, descrição, categorização das variáveis e na coleta dos dados entre as publicações oriundas de sua base de dados.

Ainda, é importante destacar que foi utilizado o instrumento *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) para nortear a metodologia deste artigo.

### **Amostra, critérios de inclusão e exclusão**

Os participantes são os egressos das universidades envolvidas, com 18 ou mais anos e de ambos os sexos. A linha de base (2016) e as duas ondas de seguimento (2018 e 2020) do Estudo CUME constituíram o banco de dados desta pesquisa. Um total de 4.057 participantes com seguimento a dois e a quatro anos responderam a todo o questionário da linha de base e, destes, foram excluídos 40 estrangeiros; 289 brasileiros residentes no exterior; 275 mulheres grávidas ou em até um ano após o parto; seis participantes com consumo de energia < 500 kcal<sup>(14)</sup>; e 208 participantes com consumo de energia  $\geq 6000$  kcal<sup>(14)</sup>, totalizando uma amostra de 3.239 participantes.

Em seguida, dos 3.239 participantes, foram excluídos aqueles que não atendiam aos critérios para aplicação dos cálculos do risco cardiovascular global de 30 anos<sup>(3)</sup>: ter menos de 20 anos de idade (n = 2) ou mais de 59 anos de idade (n = 85); com doença cardiovascular prevalente (n = 106); com câncer prevalente (n = 60) e com alto risco cardiovascular global de 30 anos na linha de base (n = 132). Assim, a amostra final foi de 2.854 participantes.

### **Protocolo do estudo**

A coleta dos dados que compuseram a linha de base da coorte foi realizada por meio do preenchimento do questionário *online* do projeto (Q\_0) pelos participantes do estudo. Esse possuía dois blocos de perguntas: o primeiro contemplando variáveis socioeconômicas; estilo de vida; morbidade autorreferida; medicamentos em uso contínuo; histórico de exames clínicos e laboratoriais realizados durante os últimos dois anos; e variáveis antropométricas. O segundo bloco, denominado Questionário de Frequência Alimentar (QFA), apresentou um conjunto de 144 itens alimentares, organizados em oito grupos de alimentos (laticínios; carnes e peixes; cereais e leguminosas; óleos e gorduras; frutas e vegetais; bebidas e outros alimentos e preparações alimentícias).

As coletas dos dados que compuseram as duas ondas de seguimento foram realizadas com o preenchimento dos questionários *online* de dois (Q\_2) e de quatro (Q\_4) anos de seguimento. O Q\_2 contemplou variáveis relacionadas às atividades de vida diária (autonomia durante a higiene pessoal, necessidades humanas básicas e alimentação); se ocorreram gestações desde o preenchimento do Q\_0; peso atual; resultados de exames clínicos e laboratoriais; medicamentos de uso contínuo; estilo de vida; e diagnóstico de doenças durante o seguimento do estudo. O Q\_4 contemplou variáveis referentes à situação profissional; peso

atual; resultados de exames clínicos e laboratoriais; diagnóstico de doenças durante o seguimento do estudo; medicamentos de uso contínuo; estilo de vida; e padrão de sono.

### **Variável de desfecho: alto risco cardiovascular de 30 anos**

No presente estudo, optou-se por utilizar a equação de Framingham para o cálculo do risco cardiovascular de 30 anos que mensura este desfecho tendo como componente o IMC em substituição às concentrações plasmáticas de colesterol total e HDL-c<sup>(3)</sup>. Tal motivo se deve ao fato de que, em estudo prévio<sup>(11)</sup> realizado com uma subamostra da CUME, os dados autorreferidos de peso, altura e IMC tiveram excelente concordância com aqueles aferidos diretamente pelos pesquisadores, apresentando altos Coeficientes de Correlação Intraclasse (CCI), respectivamente, de 0,989, 0,995 e 0,983. Por outro lado, os dados autorreferidos de colesterol total não foram validados e os de HDLC-c tiveram concordância substancial com aqueles aferidos diretamente pelos pesquisadores (CCI = 0,761).

Nos questionários da linha de base e de seguimento, os participantes da pesquisa forneceram as seguintes características que são componentes utilizados nas equações para os cálculos do risco cardiovascular: peso e altura (criou-se a variável IMC); sexo; idade; tabagismo atual (sim ou não); valor da pressão arterial sistólica autorreferida; uso de medicamento anti-hipertensivo (sim ou não); diagnóstico médico de diabetes mellitus do tipo 2 (sim ou não) e hipertensão arterial (sim e não). Portanto, o risco cardiovascular foi calculado na linha de base e nas duas ondas de seguimento, sendo classificado em baixo risco (< 12%), risco intermediário ( $\geq 12\%$  e < 40%) e alto risco ( $\geq 40\%$ )<sup>(3,10)</sup>.

A incidência do alto risco cardiovascular foi definida quando os participantes livres deste desfecho na linha de base foram classificados como tendo alto risco cardiovascular no seguimento.

### **Covariáveis: determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos**

As covariáveis foram obtidas a partir dos questionários da linha de base e categorizadas segundo o padrão do Estudo CUME, já apresentado em estudos anteriores<sup>(11, 13-16)</sup>, sendo elas: estado civil (solteiro/a; em união estável; viúvo/a; separado/a ou divorciado/a), raça/etnia (branca; preta; parda; amarela; indígena), área de estudo (ciências da terra e exatas; ciências biológicas; engenharia; saúde; ciências sociais aplicadas; ciências agrárias; linguística; estudo das linguagens e artes), situação profissional (trabalhando - sim e não), renda familiar e estilo de vida: tabagismo atual (sim e não); consumo pesado episódio de álcool (0; 1 a 2; 3 a 4; 5 e mais vezes/mês), atividade física (sedentário; insuficiente; ativo) e

consumo alimentar (alimentos in natura/ ingredientes culinários; alimentos processado; alimentos ultraprocessados). As condições de saúde analisadas foram valor da pressão arterial sistólica (mmHg); uso de anti-hipertensivo (sim e não); diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 - DM2 (sim e não); e valor do IMC.

A renda familiar foi utilizada como variável contínua, em salários-mínimos e *per capita*, segundo o valor vigente no ano de coleta dos dados dos participantes. O etilismo foi avaliado considerando o padrão consumo pesado episódico de álcool, descrito como a ingestão de maior ou igual de quatro doses de álcool pelas mulheres e maior ou igual de cinco doses pelos homens em uma única ocasião, considerando os últimos 30 dias<sup>(17)</sup>. O consumo pesado episódico foi inicialmente categorizado em sim ou não. Aos participantes que responderam “sim”, foi perguntado em quantos dias do mês houve a exposição ao fato (1 a 2 dias/mês; 3 a 4 dias/mês; e 5 e mais dias/mês).

A atividade física foi avaliada por meio de uma lista contendo 24 atividades de lazer, sendo descrita em minutos por semana<sup>(18)</sup>. Inicialmente, ela foi categorizada em leve, moderada e vigorosa e, em seguida, foi criada a variável “nível de atividade física”, categorizada em “ativo” ( $\geq 150$  min/semana de intensidade moderada ou  $\geq 75$  min/semana de atividade vigorosa ou  $\geq 150$  min/semana de intensidade vigorosa e moderada); insuficientemente ativo” ( $< 150$  min/semana de intensidade moderada;  $< 75$  min/semana de intensidade vigorosa;  $< 150$  min/semana de intensidade vigorosa e moderada; atividades de intensidade leve); e inativo (ausência de atividade física no período de lazer)<sup>(18)</sup>.

O QFA preenchido por cada participante forneceu as informações sobre seu consumo alimentar. Os participantes selecionaram os itens dos grupos alimentares que consumiram durante o ano anterior à pesquisa e, ao selecionar um alimento, tiveram que descrever o tamanho das porções consumidas em medidas domésticas (colher de chá; colher de sopa; concha; ponta de faca; pegador de macarrão; pires; xícara ou copo) ou porções tradicionais (unidades; fatias; ou pedaços). Posteriormente, as frequências de ingestão semanal, mensal e anual de cada alimento foram transformadas em consumo diário. Em seguida, a ingestão alimentar diária, em gramas ou mililitros, foi calculada (tamanho da porção *versus* frequência de consumo). Os valores dos consumos de energia (kcal) e de nutrientes foram calculados segundo dados fornecidos na Tabela de Medidas Referidas para Alimentos Consumidos no Brasil<sup>(19)</sup>, utilizando de maneira complementar a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos<sup>(20)</sup> e dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos<sup>(21)</sup>.

Em seguida, os 144 itens alimentares do QFA foram separados em grupos segundo a extensão e a finalidade do processamento industrial de acordo com a Classificação NOVA: alimentos *in natura* e minimamente processados; ingredientes culinários; alimentos processados; e alimentos ultraprocessados. Neste estudo, os alimentos *in natura* e os minimamente processados foram agrupados com os ingredientes culinários, já que estes últimos não são consumidos isoladamente<sup>(22)</sup>. As contribuições calóricas por grau de processamento foram calculadas a partir dos somatórios dos consumos de energia de cada grupo de alimentos, dividindo os resultados pela ingestão total de energia. Estas variáveis foram divididas em quintis, sendo o primeiro quintil utilizado como referência para a análise dos dados. Os dados autorreferidos do QFA foram validados em um estudo anterior da CUME<sup>(14)</sup>. O QFA apresentou concordâncias moderadas em comparação com recordatórios alimentares de 24 horas para todos os itens avaliados (CCI = 0,44), para os grupos de alimentos ultraprocessados (CCI = 0,60) e processados (CCI = 0,54). Por outro lado, a concordância foi baixa para alimentos *in natura*/ minimamente processados e ingredientes culinários (CCI = 0,36), mas muito próxima ao ponto de corte da faixa considera moderada da CCI (0,40)<sup>(23)</sup>.

### **Análise dos resultados e estatística**

A variável “pressão arterial sistólica” apresentou um percentual superior a 10% de dados faltantes: tínhamos 504 pessoas na linha de base; 738 com dois anos de seguimento; e 1591 com quatro anos de seguimento sem esse dado. Diante disso, foi realizado o processo de imputação múltipla<sup>(24)</sup>. As características basais dos participantes relativas aos dados demográficos, socioeconômicos, de estilo de vida, de consumo alimentar e dos componentes do escore de Framingham foram descritas segundo a incidência do alto risco cardiovascular com a apresentação de frequências absolutas e relativas. Diferenças estatísticas foram avaliadas segundo o teste de qui-quadrado de Pearson ou t-*Student* a um nível de significância estatística de 5%.

O tempo de seguimento foi calculado em pessoas-anos para cada participante: diferença entre a data de preenchimento do questionário de seguimento no qual o alto risco cardiovascular foi identificado e a data de preenchimento do questionário da linha de base; ou diferença entre a data de preenchimento do último questionário de seguimento e a data de preenchimento do questionário da linha de base quando o desfecho não foi identificado.

A análise multivariada hierarquizada foi conduzida com a técnica de regressão de Cox, que é usada para obter as estimativas de taxa de risco proporcional (*Hazard Ratio* – HR)<sup>(25)</sup>, no qual a variável de desfecho passa a ser o tempo até a ocorrência do evento e os participantes são contabilizados como pessoas-tempo<sup>(25,26)</sup>. Neste estudo, para a análise multivariada, dividiu-se as variáveis em dois blocos, seguindo modelos teóricos previamente propostos<sup>(27,28)</sup>: 1) bloco distal = demográficas e socioeconômicas; 2) bloco proximal = hábitos de vida e hábitos alimentares segundo o grau de processamento. Assim, na primeira etapa, as variáveis que se associaram aos desfechos em um nível de 20% na análise bivariada foram selecionadas para o modelo final. Em seguida, cada uma das variáveis do bloco distal foi inserida no modelo final em ordem decrescente de significância estatística e retirada uma a uma pelo método *backward* até que só permanecessem aquelas com nível de significância estatística inferior a 5%. Na sequência, o mesmo processo foi feito para as variáveis do bloco proximal. Portanto, no final, as variáveis do bloco anterior ajustavam as variáveis do bloco subsequente.

## RESULTADOS

O estudo incluiu um total 2.854 participantes (864 do sexo masculino e 1.990 do sexo feminino). Após uma média de 2,62 anos de seguimento (desvio-padrão = 0,96 ano), 101 participantes desenvolveram o alto risco cardiovascular, 54 com dois anos e 47 com quatro anos de seguimento. Dessa forma, a incidência do alto risco cardiovascular foi de 8,09 casos/1000 pessoas-ano entre os participantes do sexo feminino e de 20,1 casos/1000 pessoas-ano entre os participantes do sexo masculino. Ainda, os 101 participantes que apresentaram incidência do desfecho tinham 30,05% de média de risco cardiovascular na linha de base (DP = 6,99%), mediana de 31,67% e intervalos interquartis de 25,69% e 35,46%. Além disso, 94 estavam na categoria de médio risco e sete na de baixo risco cardiovascular.

Em comparação com os participantes sem o alto risco cardiovascular, aqueles com a presença do desfecho foram mais propensos a ser do sexo masculino, com maior média de idade, viver em união estável, ter cursado especialização, estar trabalhando, ser tabagista, fazer consumo pesado episódico de álcool ( $\geq 5$  vezes/mês) e consumir alimentos processados. As condições de saúde dos participantes com alto risco cardiovascular foram piores, apresentando pressão arterial sistólica elevada, uso mais frequente de medicamento anti-

hipertensivo, maior ocorrência do diagnóstico de diabetes mellitus do tipo 2 e IMC mais elevado (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Características basais de 2.854 participantes segundo o diagnóstico de alto risco cardiovascular de 30 anos: Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.

Características	Alto risco cardiovascular	
	Não (n = 2.753)	Sim (n = 101)
<b>Demográficas e socioeconômicas</b>		
Sexo [n, (%)]*		
Feminino	1.941 (70,50)	49 (48,51)
Masculino	812 (29,50)	52 (51,49)
Idade [média, (DP)] <sup>†</sup>	34,16 (7,56)	44,25 (7,27)
Raça/cor da pele [n, (%)]		
Branca	1.765 (64,11)	68 (67,33)
Preta/Parda/Amarela/Indígena	988 (35,89)	33 (32,67)
União estável [n, (%)]*		
Não	1.478 (53,69)	42 (41,58)
Sim	1.275 (46,31)	59 (58,42)
Profissional de saúde [n, (%)]		
Não	1.973 (71,67)	78 (77,23)
Sim	780 (28,33)	23 (22,77)
Escolaridade [n, (%)]*		
Graduação	741 (26,92)	20 (19,80)
Especialização	619 (22,48)	34 (33,66)
Mestrado/Doutorado	1.393 (50,60)	47 (46,53)
Trabalhando [n, (%)]*		
Não	678 (24,63)	11 (10,89)
Sim	2.075 (75,37)	90 (89,11)
Renda familiar (salários-mínimos) [média (DP)]	10,38 (18,23)	11,93 (7,56)
<b>Hábitos de vida</b>		
Tabagismo atual [n, (%)]*		
Não	2.551 (92,66)	86 (85,15)
Sim	202 (7,34)	15 (14,85)
Consumo pesado episódico de álcool (vezes/mês) [n, (%)]*		
0	1.604 (58,26)	62 (61,39)
1 a 2	617 (22,41)	14 (13,86)
3 a 4	313 (11,37)	9 (8,91)
5 e mais	219 (7,95)	16 (15,84)
Atividade física (min/semana) [n, (%)]		
Sedentário	635 (23,07)	32 (31,68)
Insuficiente	574 (20,85)	16 (15,84)
Ativo	1.544 (56,08)	53 (52,48)
<b>Consumo alimentar (gramas/dia)</b>		



Alimentos in natura/ ingredientes culinários [média (DP)]	65,98 (13,29)	66,30 (11,43)
Alimentos processados [média (DP)] <sup>†</sup>	9,90 (5,79)	11,47 (6,80)
Alimentos ultraprocessados [média (DP)]	25,31 (11,17)	23,99 (10,50)
<b>Condições de saúde</b>		
Pressão arterial sistólica (mmHg) [média (DP)] <sup>†</sup>	113,68 (10,26)	120,40 (11,60)
Uso de anti-hipertensivo [n (%)]*		
Não	2.667 (96,88)	74 (73,27)
Sim	86 (3,12)	27 (26,73)
Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 [n (%)]*		
Não	2.725 (98,98)	91 (90,10)
Sim	28 (1,02)	10 (9,90)
Índice de Massa Corporal (Kg/m <sup>2</sup> ) [média (DP)] <sup>†</sup>	24,15 (4,05)	29,00 (4,88)

**Nota:** DP = desvio-padrão; \*p-valor < 0,05 pelo teste de qui-quadrado de Pearson; †p-valor < 0,05 pelo teste t-Student.

Em relação às variáveis demográficas e socioeconômicas, ser do sexo masculino, ter cursado uma especialização e trabalhar foram associados ao alto risco cardiovascular (**Tabela 2**).

**Tabela 2** – Fatores demográficos e socioeconômicos associados ao alto risco cardiovascular de 30 anos em 2.854 participantes. Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.

Características	Incidência (casos/1.000 pessoas-ano)	HR*	IC 95%*
<b>Demográficas e socioeconômicas</b>			
Sexo			
Feminino	8,09	1 (Ref.)	-
Masculino	20,10	<b>2,42</b>	<b>1,64 – 3,58</b>
Raça/cor da pele			
Branca	12,25	1 (Ref.)	-
Preta/Parda/Amarela/Indígena	10,67	0,85	0,56 – 1,29
União estável			
Não	14,37	1 (Ref.)	-
Sim	9,25	1,43	0,96 – 2,13
Profissional de saúde			
Não	12,61	1 (Ref.)	-
Sim	9,37	1,29	0,81 – 2,06
Escolaridade			
Graduação	8,92	1 (Ref.)	-
Especialização	17,25	<b>1,89</b>	<b>1,09 – 3,29</b>
Mestrado/Doutorado	10,61	1,10	0,65 – 1,87
Trabalhando			
Não	5,49	1 (Ref.)	-
Sim	13,55	<b>2,29</b>	<b>1,22 – 4,29</b>
Renda familiar (salários-mínimos)			
< 5	8,36	1 (Ref.)	-

5 a 9	10,26	1,03	0,55 – 1,92
10 e mais	13,58	1,45	0,80 – 2,63

\*Nota: HR = Hazard Ratio; IC = 95% Intervalo de Confiança.

No que diz respeito ao estilo de vida e aos hábitos alimentares, ter consumo excessivo de álcool ( $\geq 5$  vezes/mês) e consumir alimentos processados foram associados ao alto risco cardiovascular (**Tabela 3**).

**Tabela 3** - Hábitos de vida e hábitos alimentares associados ao alto risco cardiovascular de 30 anos em 2.854 participantes. Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.

<b>Características</b>	<b>Incidência (casos/1.000 pessoas-ano)</b>	<b>HR*</b>	<b>IC 95%*</b>
<b>Hábitos de vida</b>			
Atividade física			
Sedentário	15,89	1 (Ref.)	-
Insuficiente	8,81	0,57	0,31 – 1,05
Ativo	11,01	0,68	0,44 – 1,06
Consumo pesado episódico de álcool (vezes/mês)			
0	12,29	1 (Ref.)	-
1 a 2	7,25	0,56	0,31 – 1,00
3 a 4	9,22	0,74	0,36 – 1,49
5 e mais	23,09	<b>1,98</b>	<b>1,14 – 3,44</b>
<b>Hábitos alimentares</b>			
Alimentos in natura/ ingredientes culinários			
1º quintil	11,18	1 (Ref.)	-
2º quintil	11,86	1,01	0,55 – 1,87
3º quintil	8,65	0,74	0,38 – 1,45
4º quintil	14,15	1,23	0,68 – 2,24
5º quintil	12,69	1,12	0,61 – 2,08
Alimentos processados			
1º quintil	6,28	1 (Ref.)	-
2º quintil	12,93	<b>2,07</b>	<b>1,01 – 4,25</b>
3º quintil	9,27	1,38	0,64 – 2,99
4º quintil	13,01	<b>2,14</b>	<b>1,04 – 4,42</b>
5º quintil	17,11	<b>2,81</b>	<b>1,40 – 5,63</b>
Alimentos ultraprocessados			
1º quintil	13,68	1 (Ref.)	-
2º quintil	12,90	0,91	0,50 – 1,64
3º quintil	12,87	0,93	0,51 – 1,69
4º quintil	9,94	0,70	0,38 – 1,32
5º quintil	9,39	0,65	0,34 – 1,23

\*Nota: HR = Hazard Ratio; IC = 95% Intervalo de Confiança.

Após a realização da análise multivariada hierarquizada, conduzida com a técnica de regressão de Cox, o alto risco cardiovascular de 30 anos foi positivamente associado a ser do sexo masculino (HR: 2,34; IC 95%: 1,58 - 3,46), estar trabalhando (HR: 2,13; IC 95%: 1,13 – 3,99) e ao elevado consumo de alimentos processados (HR: 2,44; IC 95%: 1,21 – 4,90), e negativamente associado a praticar 150 minutos ou mais de atividade física por semana (HR: 0,63; IC 95%: 0,41 – 0,98) (**Tabela 4**).

**Tabela 4** – Determinantes do alto risco cardiovascular de 30 anos em 2.854 participantes. Estudo CUME, 2016-2020. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.

<b>Características</b>	<b>HR*</b>	<b>IC 95%*</b>
<b><i>Bloco distal</i></b>		
<b>Demográficas e socioeconômicas</b>		
<b>Sexo</b>		
Feminino	1 (Ref.)	-
Masculino	<b>2,34</b>	<b>1,58 – 3,46</b>
<b>Trabalhando</b>		
Não	1 (Ref.)	-
Sim	<b>2,13</b>	<b>1,13 – 3,99</b>
<b><i>Bloco proximal</i></b>		
<b>Hábitos de vida</b>		
<b>Atividade física (min/semana)</b>		
Sedentário	1 (Ref.)	-
Insuficiente	0,59	0,32 – 1,07
Ativo	<b>0,63</b>	<b>0,41 – 0,98</b>
<b>Hábitos alimentares</b>		
<b>Alimentos processados</b>		
1º quintil	1 (Ref.)	-
2º quintil	2,01	0,97 – 4,12
3º quintil	1,23	0,57 – 2,66
4º quintil	1,84	0,89 – 3,82
5º quintil	<b>2,44</b>	<b>1,21 – 4,90</b>

\*Nota: HR = Hazard Ratio; IC = 95% Intervalo de Confiança.

## DISCUSSÃO

Este estudo propôs a estimação da incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e dos seus determinantes em participantes da CUME e constatou, após uma média de 2,62 anos de acompanhamento (desvio-padrão = 0,96 ano), incidência de 8,09 casos/1.000 pessoas-ano no sexo feminino e 20,1 casos/1.000 pessoas-ano no sexo masculino. Ademais, ser do sexo masculino, estar trabalhando e consumir alimentos processados associaram-se positivamente ao alto risco cardiovascular de 30 anos, enquanto a prática de atividade física de 150 minutos ou mais por semana associou-se negativamente ao desfecho.

Este estudo é inovador, pois foi o primeiro, após ampla revisão da literatura científica, a estudar a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos. Um estudo prévio realizado com a população mexicana fez a análise de 10 anos<sup>(29)</sup>. Nele, o ponto de corte utilizado para identificar o alto risco cardiovascular foi de 10%, sendo que os pesquisadores do estudo de Framingham determinaram o ponto de corte de 20% para detecção do desfecho<sup>(3)</sup>. Além disso, a coorte mexicana objetivou investigar a associação entre os padrões alimentares e o desenvolvimento do alto risco cardiovascular e o presente estudo investigou fatores de risco não só alimentares, mas também os relacionados às características sociodemográficas e aos hábitos de vida. Portanto, salienta-se que há uma dificuldade em realizar as comparações dos nossos achados científicos com os de outros estudos em decorrência do ineditismo do desfecho analisado.

A utilização do escore de 30 anos destaca-se quando comparado ao de 10 anos pois, além de permitir uma melhor avaliação do risco cardiovascular em populações mais jovens, também inclui mais desfechos cardiovasculares a terem seu risco estimado, como em relação a angina de peito, ataque isquêmico transitório, claudicação intermitente e insuficiência cardíaca congestiva, não contemplados no escore de 10 anos<sup>(3)</sup>.

Neste estudo, a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos foi maior entre os participantes do sexo masculino. Tal achado científico é corroborado por resultados de um estudo transversal realizado no Suriname com 691 participantes investigou o alto risco cardiovascular de 10 anos modificado para africanos ( $\geq 10\%$ ) e asiáticos ( $\geq 12\%$ ). O desfecho analisado foi observado em 19,7% dos participantes, com maiores proporções em homens do que em mulheres para ambos os grupos étnicos<sup>(30)</sup>. Outro estudo transversal que investigou risco cardiovascular de 30 anos em 352 indivíduos em situação de rua com doença mental, demonstrou que os homens foram mais propensos a ter risco intermediário ou alto<sup>(10)</sup>. Entretanto, ambos os estudos supracitados são transversais e estão sujeitos à causalidade reversa.

Estudos de coorte cujos desfechos eram a incidência de doenças cardiovasculares também apresentam resultados em consonância com os nossos achados. Uma coorte holandesa<sup>(31)</sup> evidenciou maior incidência de infarto agudo do miocárdio em 30 anos entre os homens. Uma coorte inglesa<sup>(32)</sup> evidenciou que a incidência de doenças cardiovasculares foi maior nos homens do que nas mulheres em todas as faixas etárias. Por outro lado, um estudo de coorte holandês que acompanhou 8.419 participantes (60,9% mulheres) com idades  $\geq 55$

anos e livres de doenças por 20,1 anos observou que, aos 55 anos, o risco de desenvolver qualquer doença cardiovascular ao longo da vida é semelhante para homens e mulheres<sup>(33)</sup>. Portanto, observa-se que, em função da proteção estrogênica no miocárdio durante o período reprodutivo, as mulheres apresentam menor risco para desenvolver doenças cardiovasculares<sup>(34)</sup>.

No presente estudo, ter um emprego foi associado ao aumento do risco cardiovascular de 30 anos. Este achado é concordante com os resultados de um estudo transversal brasileiro desenvolvido com 211 trabalhadores de ambos os sexos. Nele, foi investigada a associação entre trabalho noturno e alto risco cardiovascular segundo o escore de Framingham de 10 anos e foi concluído que o trabalho noturno aumentou a prevalência do alto risco cardiovascular em 67%<sup>(35)</sup>. Nossos achados longitudinais podem ser comparados com os de uma revisão sistemática realizada com 42 estudos de coorte com dados de 603.838 participantes. Ela evidenciou que trabalhar longas horas ( $\geq 55$  horas por semana) aumenta em 1,13 vezes o risco de doença coronariana<sup>(36)</sup>. O efeito das longas jornadas de trabalho sobre a saúde cardiovascular relaciona-se ao menor tempo para a realização de outras atividades além da ocupação profissional, incluindo a maior exposição desses indivíduos aos riscos ocupacionais psicossociais, físicos e químicos<sup>(36)</sup>. Ademais, salienta-se que a fisiopatologia do estresse inclui distúrbios autonômicos, metabólicos, inflamatórios e hemostáticos que podem desencadear na formação ou na ruptura de placas ateroscleróticas<sup>(37)</sup>.

No presente estudo, também foi demonstrado que ser fisicamente ativo diminui a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos. Tal achado científico pode corroborar com os de um estudo transversal realizado com 265 nigerianos que vivem com o vírus da imunodeficiência humana (HIV). Nele, foi evidenciado que a prevalência do risco coronariano de 10 anos moderado a alto foi de 11,7% e a baixa atividade física esteve presente em 66% dos participantes<sup>(38)</sup>. Entretanto, não foram feitas análises de associação entre os fatores de risco tradicionais presentes na amostra e o valor do escore do alto risco cardiovascular. Outro estudo transversal, realizado com 888 indivíduos de uma província espanhola, associou o risco cardiovascular de 10 anos com síndrome metabólica e concluiu que, entre os participantes, 29,7% possuíam um alto risco cardiovascular e que um alto nível de atividade física diminuía o risco em 60%<sup>(39)</sup>. Um estudo de coorte realizado com 11.351 participantes estimou o risco cardiovascular de 30 anos e evidenciou que as pessoas com qualquer aumento na categoria de atividade física tiveram risco significativamente menor de

insuficiência cardíaca, enquanto as pessoas com qualquer diminuição na categoria de atividade física tiveram aumento do risco do desfecho<sup>(40)</sup>. Realizar atividade física regularmente diminui o risco de doença cardiovascular<sup>(40)</sup>, sobretudo pelo aumento da expressão de enzimas antioxidantes no coração<sup>(41)</sup>, já que as espécies reativas de oxigênio podem desencadear uma série de eventos fisiopatológicos que resultam na disfunção dos cardiomiócitos e apoptose celular, causando disfunção contrátil, comprometimento da remodelação cardíaca, fibrose, hipertrofia e insuficiência cardíaca<sup>(42)</sup>.

No que tange ao consumo alimentar, neste estudo, foi observado que um maior consumo de alimentos processados aumentou a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos. O processamento de alimentos envolve procedimentos físicos, biológicos e químicos usados após os alimentos serem separados da natureza e antes de serem consumidos ou preparados como pratos e refeições. Como exemplos, citam-se vegetais e peixes em conserva, frutas em calda, queijos e pães. Estes processos incluem a adição de sal, óleo, açúcar ou outras substâncias e buscam aumentar a durabilidade, modificar ou aprimorar as qualidades sensoriais dos alimentos *in natura* ou minimamente processados<sup>(22)</sup>. Entretanto, apesar da manutenção da identidade básica e da maioria dos nutrientes do alimento do qual deriva, há alteração desfavorável da composição nutricional decorrente do processamento<sup>(43)</sup>. Portanto, os alimentos processados contêm quantidades aumentadas de óleo, sal ou açúcar, e alto consumo destes ingredientes constitui-se como um fator de risco dietético para doenças cardiovasculares<sup>(44)</sup>.

A maioria dos participantes que tiveram a incidência do alto risco cardiovascular estavam na categoria de risco intermediário na linha de base (n = 94) e, ainda assim, sete saíram da categoria de baixo risco para a de alto risco cardiovascular. Ambos os grupos poderiam ser beneficiados com medidas de promoção da saúde e de prevenção de doenças, pois estas têm a capacidade de modificar alguns componentes do escore de risco cardiovascular de 30 anos, como tabagismo, sobrepeso e pressão arterial sistólica, diminuindo, dessa forma, o risco para o alto risco cardiovascular de 30 anos.

### **Limitações do estudo**

As limitações deste estudo consistem no autorrelato das variáveis componentes do escore de Framingham para o alto risco cardiovascular global de 30 anos e das variáveis de exposição. Entretanto, é importante salientar que as variáveis autorreferidas que são componentes do escore de Framingham<sup>(11)</sup> e algumas variáveis de exposição, particularmente,

as alimentares<sup>(14)</sup> foram validadas em estudos prévios. Ademais, em geral, os dados autorreferidos por participantes com alta escolaridade apresentam boa acurácia<sup>(44)</sup>. Salienta-se que, apesar do ajuste multivariado, pode haver confundimento residual, pois, o alto risco cardiovascular entre adultos jovens pode ser resultado da exposição a outros determinantes não aferidos no presente estudo, como uso de substâncias ilícitas<sup>(10)</sup>, hereditariedade<sup>(45)</sup> e doenças infecciosas, a exemplo da Covid-19<sup>(46)</sup>.

### **Contribuições para a área da Enfermagem, Saúde ou Política Pública**

Visando a redução do alto risco cardiovascular, é necessária a inclusão, durante a coleta de dados de Enfermagem e de outros profissionais de saúde junto ao usuário, de questionamentos para além dos fatores de risco cardiovascular tradicionais que compõe o escore de Framingham, como hábitos de vida e consumo alimentar, sobretudo no âmbito da Atenção Primária à Saúde, salientando, no Brasil, a atenção básica, que inclui o planejamento e a implementação de ações públicas para a prevenção e o controle de fatores de risco e das doenças cardiovasculares.

### **CONCLUSÕES**

Nossos achados científicos sugerem que, em adultos de 20 a 59 anos com alta escolaridade, ser ativo fisicamente é um fator protetor contra a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos, enquanto ser do sexo masculino, exercer atividade laboral e ter alto consumo de alimentos processados aumentam a ocorrência do desfecho.

### **REFERÊNCIAS**

1. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. GBD-NHLBI-JACC Global Burden of Cardiovascular Diseases Writing Group. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: update from the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982-3021. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010>
2. Díaz-Gutiérrez J, Ruiz-Canela M, Gea A, Fernández-Montero A, Martínez-González MA. Association between a healthy lifestyle score and the risk of cardiovascular disease in the SUN cohort. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2018;71(12):1001-9. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2017.10.038>
3. Pencina MJ, D'Agostino Sr RB, Larson MG, Massaro JM, Vasan RS. Predicting the 30-year risk of cardiovascular disease: the Framingham heart study. *Circulation*. 2009;119(24):3078-84. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.816694>
4. D'Agostino Sr RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2008;117(6):743-53. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579>
5. Gu C, Wang N, Ren P, Wu X, Pang B, Zhang S, et al. Association between postprandial lipoprotein subclasses and Framingham cardiovascular disease risk stratification. *Clin Biochem*. 2021;89:51-7. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2020.12.009>

6. Powell KL, Stephens SR, Stephens AS. Cardiovascular risk factor mediation of the effects of education and Genetic Risk Score on cardiovascular disease: a prospective observational cohort study of the Framingham Heart Study. *BMJ Open*. 2021;11(1):e045210. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045210>
7. Cortesi PA, Maloberti A, Micale M, Pagliarin F, Antonazzo IC, Mazzaglia G, et al. Costs and effects of cardiovascular risk reclassification using the ankle-brachial index (ABI) in addition to the Framingham risk scoring in women. *Atherosclerosis*. 2021;317:59-66. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2020.11.004>
8. Lloyd-Jones DM, Wilson PWF, Larson MG, Leip E, Beiser A, D'Agostino Sr RB, et al. Lifetime risk of coronary heart disease by cholesterol levels at selected ages. *Arch Intern Med*. 2003;163(16):1966-972. <https://doi.org/10.1001/archinte.163.16.1966>
9. Schroder JD, Falqueto H, Mânica A, Zanini D, Oliveira T, Sá CA, et al. Effects of time-restricted feeding in weight loss, metabolic syndrome and cardiovascular risk in obese women. *J Transl Med*. 2021;19(1):3. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02687-0>
10. Gozdzik A, Salehi R, O'Campo P, Stergiopoulos V, Hwang SW. Cardiovascular risk factors and 30-year cardiovascular risk in homeless adults with mental illness. *BMC Public Health*. 2015;15:165. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1472-4>
11. Miranda AES, Ferreira AVM, Oliveira FLP, Hermsdorff HHM, Bressan J, Pimenta AM. Validation of metabolic syndrome and its self-reported components in the CUME study. *Rev Min Enferm*. 2017;21:e1069. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20170079>
12. Becker RM, Heidemann ITSB, Meirelles BHS, Costa MFBNA, Antonini FO, Durand MK. Nursing care practices for people with Chronic Noncommunicable Diseases. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(Suppl 6):2643-9. [Thematic Issue: Good practices in the care process as the centrality of the Nursing]. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0799>
13. Domingos ALG, Miranda AES, Pimenta AM, Hermsdorff HHM, Oliveira FLP, Santos LC, et al. Cohort profile: the cohort of Universities of Minas Gerais (CUME). *Int J Epidemiol*. 2018;47(6):1743-4. <https://doi.org/10.1093/ije/dyy152>
14. Azarias HGA, Marques-Rocha JL, Miranda AES, Santos LC, Domingos ALG, Hermsdorff HHM, et al. Online food frequency questionnaire from the cohort of Universities of Minas Gerais (CUME Project, Brazil): construction, validity, and reproducibility. *Front Nutr*. 2021;8:709915. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.709915>
15. [Rezende-Alves K, Hermsdorff HH, Miranda AE, Lopes AC, Bressan J, Pimenta AM. Food processing and risk of hypertension: Cohort of Universities of Minas Gerais, Brazil \(CUME Project\). \*Public Health Nutr\*. 2020;24\(13\):1-9. <https://doi.org/10.1017/s1368980020002074>](https://doi.org/10.1017/s1368980020002074)
16. Souza e Souza LP, Miranda A, Hermsdorff H, Silva C, Barbosa DA, Bressan J, et al. Binge drinking and overweight in Brazilian adults - CUME Project. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(Suppl 1):e20190316. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0316>
17. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (US). Drinking levels defined [Internet]. 2015 [cited 2021 Nov 27]. Available from: <https://www.niaaa.nih.gov/alcohol-health/overview-alcohol-consumption/moderate-binge-drinking>
18. World Health Organization (WHO). Global recommendations on physical activity for health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2010 [cited 2021 Nov 27]. 58 p. Available from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: tabela de medidas referidas para os alimentos consumidos no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011 [cited 2021 Nov 27]. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50000.pdf>
20. Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO [Internet]. 4th ed. Campinas: UNICAMP; 2011 [cited 2021 Nov 27]. 161 p. Available from: [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)



21. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (US). FoodData Central [Internet]. 2019 [cited 2021 Nov 27]. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/>
22. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. The UN decade of nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutr*. 2018;21(1):5-17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>
23. Nusser SM, Fuller WAGP. Estimating usual dietary intake distributions: adjusting for measurement error and non-normality in 24-hour food intake data. In: Lyberg L, Biemer P, Collins M, Leeuw E, Dippo C, Schwarz N, et al. (editors). *Survey Measurement and Process Quality*. New York: Wiley Series in Probability and Statistics; 1997. pp. 689-709. <https://doi.org/10.1002/9781118490013.ch30>
24. Nunes LN, Klück MM, Fachel JM. Multiple imputations for missing data: a simulation with epidemiological data. *Cad Saude Publica*. 2009;25(2):268-278. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2009000200005>
25. Miot HM. Análise de sobrevivência em estudos clínicos e experimentais. *J Vasc Bras*. 2017;16(4):267-269. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.001604>
26. Shin S, Lee JE, Loftfield E, Shu XO, Abe SK, Rahman MS et al. Coffee and tea consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer: a pooled analysis of prospective studies from the Asia Cohort Consortium. *Int. J. Epidemiol*. 2022 ;51(2) :626–640. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab161>
27. Gallani MCBJ, Cornélio ME, Agondi RF, Rodrigues RCM. Conceptual framework for research and clinical practice concerning cardiovascular health-related behaviors. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2013;21:207-15. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692013000700026>
28. Seguin ML, Rangnekar A, Renedo A, Palafox B, McKee M, Balabanova D. Systematic review of frameworks used to conceptualize health pathways of individuals diagnosed with cardiovascular diseases. *BMJ Glob Health*. 2020;5(9):e002464. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002464>
29. Denova-Gutiérrez E, Tucker KL, Flores M, Barquera S, Salmerón J. Dietary patterns are associated with predicted cardiovascular disease risk in an urban Mexican adult population. *J Nutr*. 2016;146(1):90-7. <https://doi.org/10.3945/jn.115.217539>
30. Diemer FS, Brewster LM, Haan YC, Oehlers GP, van Montfrans GA, Nahar-van Venrooij L. Body composition measures and cardiovascular risk in high-risk ethnic groups. *Clin Nutr*. 2019;38(1):450–6. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.11.012>
31. Ende MY, Juarez-Orozco LE, Waardenburg I, Lipsic E, Schurer RAJ, Werf HW, et al. Sex-based differences in unrecognized myocardial infarction. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(13):015519. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.015519>
32. [Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van Horn L, et al. American Heart Association Strategic Planning Task Force and Statistics Committee. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. \*Circulation\*. 2010;121\(4\):586-613. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192703>](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192703)
33. Leening MJG, Ferket BS, Steyerberg EW, Kavousi M, Deckers JW, Nieboer D, et al. Sex differences in lifetime risk and first manifestation of cardiovascular disease: prospective population-based cohort study. *BMJ*. 2014;349:g5992. <https://doi.org/10.1136/bmj.g5992>
34. Stanhewicz AE, Wenner MM, Stachenfeld NS. Sex differences in endothelial function important to vascular health and overall cardiovascular disease risk across the lifespan. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2018;315(6):H1569-H1588. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00396.2018>
35. Pimenta AM, Kac G, Souza RR, Ferreira LM, Silqueira SM. Night-shift work and cardiovascular risk among employees of a public university. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58(2):168–77. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302012000200012>
36. Kivimäki M, Jokela M, Nyberg ST, Singh-Manoux A, Fransson EI, Alfredsson L, et al. Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: a systematic review and meta-

- analysis of published and unpublished data for 603,838 individuals. *Lancet*. 2015;386(10005):1739-46. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60295-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60295-1)
37. Kivimäki M, Steptoe A. Effects of stress on the development and progression of cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*. 2018;15(4):215-29. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2017.189>
  38. Edward AO, Oladayo AA, Omolola AS, Adetiloye AA, Adedayo PA. Prevalence of traditional cardiovascular risk factors and evaluation of cardiovascular risk using three risk equations in Nigerians living with human immunodeficiency virus. *N Am J Med Sci*. 2013;5(12):680–8. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.123251>
  39. Corbatón-Anchuelo A, Martínez-Larrad MT, Fernández-Pérez C, Vega-Quiroga S, Ibarra-Rueda JM, Serrano-Ríos M, et al. Metabolic syndrome, adiponectin, and cardiovascular risk in Spain (the Segovia study): impact of consensus societies criteria. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013;11(5):309–18. <https://doi.org/10.1089/met.2012.0115>
  40. Kondamudi N, Mehta A, Thangada ND, Pandey A. Physical activity and cardiorespiratory fitness: vital signs for cardiovascular risk assessment. *Curr Cardiol Rep*. 2021;23(11):172. <https://doi.org/10.1007/s11886-021-01596-y>
  41. Webb R, Hughes MG, Thomas AW, Morris K. The ability of exercise-associated oxidative stress to trigger redox-sensitive signaling responses. *Antioxidantes (Basel)*. 2017;6(3):63. <https://doi.org/10.3390/antiox6030063>
  42. D'Oria R, Schipani R, Leonardini A, Natalicchio A, Perrini S, Cignarelli A, et al. The role of oxidative stress in cardiac disease: from physiological response to injury factor. *Oxid Med Cell Longev*. 2020;2020:5732956. <https://doi.org/10.1155/2020/5732956>
  43. Micha R, Shulkin ML, Peñalvo JL, Khatibzadeh S, Singh GM, Rao M, et al. Etiologic effects and optimal intakes of foods and nutrients for risk of cardiovascular diseases and diabetes: systematic reviews and meta-analyses from the Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). *PLoS One*. 2017;12(4):e0175149. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175149>
  44. Seguí-Gómez M, Fuente C, Vázquez Z, Irala J, Martínez-González MA. Cohort profile: the 'Seguimiento Universidad de Navarra' (SUN) study. *Int J Epidemiol*. 2006;35(6):1417-22. <https://doi.org/10.1093/ije/dy1223>
  45. Reyes-Soffer G, Ginsberg HN, Berglund L, Duell PB, Heffron SP, Kamstrup PR, et al. Lipoprotein(a): A Genetically Determined, Causal, and Prevalent Risk Factor for Atherosclerotic Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2022; 42(1):e48–e60. <https://doi.org/10.1161/ATV.000000000000147>
  46. Azevedo RB, Botelho BG, Hollanda JVG, Ferreira LVL, Junqueira de Andrade LZ, Oei SSML, et al. Covid-19 and the cardiovascular system: a comprehensive review. *J. Hum. Hypertens*. 2021;35(1):4–11. <https://doi.org/10.1038/s41371-020-0387-4>

**Artigo 3 - original:** submetido na Revista Cadernos de Saúde Pública (Qualis CAPES 2017-2020: A1).

**The 30-year cardiovascular risk trajectories and their independently associated factors  
in participants of a Brazilian cohort (CUME Study)**

**Authors:** Renata S. PASSINHO <sup>1</sup>, Josefina BRESSAN <sup>2</sup>, Helen H. M. HERMSDORFF <sup>3</sup>,  
Fernando Luiz P. de OLIVEIRA <sup>4</sup>, Adriano M. PIMENTA <sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil

<sup>2</sup> Federal University of Viçosa, Viçosa, Brazil

<sup>3</sup> Federal University of Ouro Preto, Ouro Preto, Brazil

<sup>4</sup> Federal University of Paraná, Curitiba, Brazil

**Short running head:** 30-year cardiovascular risk trajectories

**Correspondence**

A. M. Pimenta

Departamento de Enfermagem, Universidade Federal do Paraná

Av. Prefeito Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico. Curitiba, PR 80210-170, Brazil.

[adriano.pimenta@ufpr.br](mailto:adriano.pimenta@ufpr.br)

**Word count:** 5,007

**Abstract**

This study aimed to analysed the different trajectories of 30-year cardiovascular risk (CVR) and its independently associated factors in participants of CUME Study. Prospective study with 1.286 alumni from federal universities in Minas Gerais (Brazil), who answered the baseline (2016) and follow-up (2018 and 2020) questionnaires. The trajectories of CVR,

according to the Framingham score, were identified with the latent class growth modelling technique with the use of the censored normal model. Analysis of the factors independently associated with each of the trajectories was conducted with the multinomial logistic regression technique. Three CVR trajectories were identified: Low-Low (68.3%), Medium-Medium (26.2%), and High-High (5.5%). CVR increased slightly for the Low-Low trajectory (2.9%), moderately for the Medium-Medium trajectory (7.6%), and highly for the High-High trajectory (13%). Male sex, living in a stable union, and having moderate and high intakes of ultra-processed foods were positively associated with the Medium-Medium and High-High CVR trajectories. Having non-healthcare professional training and working were positively associated with the Medium-Medium CVR trajectory while being physically active was negatively associated with the High-High CVR trajectory. More than one-third of participants had CVR trajectories in the Medium-Medium and High-High categories. For the modifiable factors associated with these trajectories, health promotion measures may prevent the maintenance or worsen of CVR. The non-modifiable factors allow the profiling of people who should be monitored by health services.

**Keywords:** Heart Disease Risk Factors; Health Risk Behaviors; Framingham Heart Study; Trajectory analysis; Cohort Studies.

## **Introduction**

Cardiovascular diseases (CVD) are responsible for high average annual direct and indirect costs worldwide. As a result of this social and economic burden to nations, the World Health Organization developed a global action plan for the prevention and control of chronic noncommunicable diseases, establishing a goal of a 25% relative reduction in overall mortality from CVD, cancer, chronic respiratory diseases, and diabetes between the years

2013 and 2020. However, in 2020, approximately 19 million deaths were globally attributed to CVDs, representing an 18.7% increase from 2010 <sup>1</sup>. In Brazil, ischemic heart disease and cerebrovascular disease rank first and second, respectively, as the largest total causes of death in the country <sup>2</sup>.

In this context, cardiovascular risk assessment scores can help in monitoring and decision-making, because they contribute to a better evaluation by the health professional regarding the real risk of the patient developing a CVD <sup>3</sup>. Moreover, the construction of cardiovascular risk prediction algorithms allows knowing this parameter in the long term, being a useful tool in clinical settings and public health <sup>4</sup>.

The score for long-term cardiovascular risk assessment most used worldwide is the Framingham score, which predicts this parameter in 10 <sup>5</sup> and 30 years <sup>4</sup>. However, there is no consensus in the literature about the relevance of estimating cardiovascular risk at more than one-time point during an individual's lifetime <sup>6</sup>, while few studies have used the 30-year Framingham score for cardiovascular risk estimation <sup>7-12</sup>. Furthermore, of the studies that have assessed cardiovascular risk at 30 years, none had a longitudinal design nor identified trajectories of the metrics of this risk over time.

The Framingham score has components that are modifiable (body mass index – BMI, smoking and systolic blood pressure – SBP) and, due to changes in lifestyle, can alter and impact cardiovascular risk over time. Thus, we hypothesize that there may be ascending and descending trajectories of 30-year cardiovascular risk and that there are potential determining factors that influence the modification of these trajectories.

The components of the Framingham score are related to the lifestyle habits of individuals and, consequently, it is expected that there is variation over time among those that constitute behavioural and cardiometabolic risk factors. The control of these components

depends directly on the practice of prevention measures termed as promoting optimal cardiovascular health (being physically active; maintaining a healthy weight; learning about cholesterol; not smoking; having a heart-healthy diet; maintaining healthy blood pressure; having healthy sleep; and learning about blood glucose and diabetes) <sup>13</sup>.

Thus, the aim of the present study was to analyse the different trajectories of 30-year cardiovascular risk and their independently associated factors in participants of the Cohort of Universities of Minas Gerais (CUME Study).

## **Methods**

### CUME Study

The CUME is a prospective, open-label cohort study that has a baseline, collected in 2016, and two follow-up waves, collected in 2018 and 2020. The participants in this study are adults over 18 years old and graduates of seven federal universities in the state of Minas Gerais, Brazil. A previous publication provides detailed information about the study <sup>14</sup>.

### Data collection

After reading and accepting the informed consent form, the participants of this cohort completed an online questionnaire called Q\_0, and the data contained therein composed the baseline of the cohort (2016). This questionnaire had two blocks of questions, the first of which included socioeconomic variables related to lifestyle habits, self-reported morbidity, medication use, history of clinical and laboratory tests in the last two years, and anthropometric variables. The second block of the baseline questionnaire was presented to the participants as Food Frequency Questionnaire (FFQ), containing a set of 144 food items that were organized into the following food groups: dairy products; meat and fish; cereals and legumes; oils and fats; fruits and vegetables; beverages and other foods and food preparations.

To compose the two follow-up waves, the online questionnaire named Q\_2 (2018) and the online questionnaire named Q\_4 (2020) were completed, respectively. The first contemplated variables about autonomy in personal hygiene, basic human needs, and food; the occurrence of pregnancies since the completion of Q\_0; current weight; results of recent exams; use of medications; lifestyle habits; and diagnosis of diseases during the follow-up years of the study. The second questionnaire contained questions about the participant's employment status; current weight; test results; disease diagnosis since the completion of Q\_2; lifestyle habits; and sleep pattern.

### Study Population

The baseline and two follow-up waves constituted the database for this study. A total of 2,499 participants completed the entire baseline questionnaire and were followed up at both two and four years. Of these, were excluded 40 foreigners; 289 Brazilians living abroad; 275 women who were pregnant or within one year of giving birth; and six participants with caloric intake  $\leq 500$  kcal/day and 208 with intake  $\geq 6000$  kcal/day. Thus, the initial sample included 1.681 participants.

Of the 1,681 participants, those who did not meet the criteria for applying the 30-year cardiovascular risk calculations<sup>4</sup> were further excluded: being older than 59 years ( $n = 96$ ); having a prevalent cardiovascular disease [cerebrovascular accident (CVA); angina; aneurysm; arrhythmia; acute myocardial infarction – AMI; heart failure; arterial insufficiency thrombosis; and who have already undergone coronary angioplasty ( $n = 44$ )]; with prevalent cancer [lung; breast; cervical; prostate; colon; and skin cancer ( $n = 29$ )]; with cardiovascular disease at 2-year or 4-year follow-up ( $n = 28$ ); with cancer at 2-year or 4-year follow-up ( $n = 23$ ); and pregnant women at 2-year or 4-year follow-up ( $n = 175$ ). Thus, the final sample size was 1.286 participants (**Figure 1**).

### Outcome: 30-year cardiovascular risk

The 30-year cardiovascular risk according to the Framingham score (coronary death, myocardial infarction, coronary heart failure, angina, ischemic and haemorrhagic stroke, transient ischemic attack, peripheral arterial disease, and heart failure) can be calculated in two ways: using total cholesterol and HDL-c or by BMI <sup>4</sup>.

In this study, we chose to use the equation that measures cardiovascular risk based on BMI because, in a previous study conducted with a sub-sample of the CUME, the self-reported data of weight, height, and BMI had an excellent agreement with those measured directly by the researchers, presenting high Intraclass Correlation Coefficients (ICC) of 0.989, 0.995, and 0.983, respectively. Regarding blood lipids, the self-reported data of HDL-c had a moderate agreement with those measured directly by the researchers (ICC = 0.761) and the self-reported data of total cholesterol were not validated. In this same study, the measurement of SBP (CCI = 0.667), the medical diagnosis of arterial hypertension (Kappa = 0.560) and the medical diagnosis of type 2 diabetes (Kappa = 0.546) were also validated <sup>15</sup>.

In the baseline and follow-up questionnaires, the research participants provided the component variables of the equation that allows the calculation of 30-year cardiovascular risk: weight (kilograms) and height (metres) (BMI variable was created); sex; age; smoking (yes or no); SBP (mmHg); use of antihypertensive medication (yes or no); and medical diagnosis of type 2 diabetes (yes or no).

### Covariates: factors associated with 30-year cardiovascular risk

Covariates obtained from the baseline questionnaires were marital status, race/ethnicity, the field of study, employment status, family income, and lifestyle habits [binge drinking and physical activity], and food intake. Also included were health status



classification (good/very good; fair; and poor) and medical diagnosis of depression (yes or no). Family income was measured in Reais (R\$), the official currency of Brazil.

Alcoholism was assessed according to the binge drinking (drinking more than or equal to four doses of alcohol by women and more than or equal to five doses by men on a single occasion, considering the past 30 days) <sup>16</sup>. Binge drinking was initially categorized into yes or no. Participants who answered "yes" were asked how many days of the month they were exposed to binge drinking (1 to 2 days/month; 3 to 4 days/month; and 5 and more days/month).

Physical activity was assessed through a list containing 24 leisure activities, described in minutes per week. Initially, it was categorized into light, moderate, and vigorous, and then the variable "level of physical activity" was created, categorized as "active" ( $\geq 150$  min/week of moderate-intensity or  $\geq 75$  min/week of vigorous activity or  $\geq 150$  min/week of vigorous and moderate intensity); "insufficiently active" ( $< 150$  min/week of moderate-intensity;  $< 75$  min/week of vigorous-intensity;  $< 150$  min/week of vigorous and moderate intensity); and inactive (absence of physical activity during leisure time) <sup>17</sup>.

Information on food intake was investigated using the FFQ. Participants selected the food group items they consumed during the year before the survey and, when selecting food, had to describe the size of the portions consumed in household measures (teaspoon; tablespoon; ladle; knife point; noodle stick; saucer; cup or cup) or traditional portions (units; slices; or pieces). Subsequently, the weekly, monthly, and annual intake frequencies of each food were transformed into daily consumption. Then the daily food intake, in grams or millilitres, was calculated (serving size *versus* frequency of consumption).

The values of energy intake (kcal) and nutrients were calculated according to data provided in the Table of Measures Referred to Foods Consumed in Brazil <sup>18</sup>, using in a

complementary manner the Brazilian Table of Food Composition <sup>19</sup> and data from the United States Department of Agriculture <sup>20</sup>.

Then, the 144 food items in the FFQ were separated into groups according to the extent and purpose of industrial processing according to the NOVA Classification: unprocessed/minimally processed foods; culinary ingredients; processed foods; and ultra-processed foods <sup>21</sup>. In this study, unprocessed/minimally processed foods were grouped with culinary ingredients, since the latter are not consumed on their own <sup>21</sup>. Calorie contributions by the degree of processing were calculated from the sums of energy intakes of each food group, dividing the results by the total energy intake. These variables were divided into quintiles, with the first quintile used as the reference for data analysis.

The self-reported data from the FFQ were validated in a previous publication of the CUME project <sup>22</sup>. The FFQ showed moderate agreement compared with 24-hour food recall for all items assessed (ICC = 0.44), for the ultra-processed (ICC = 0.60), processed (ICC = 0.54) and unprocessed/minimally processed foods and culinary ingredients (ICC = 0.36) food groups.

### Statistical analysis

Identification of the 30-year cardiovascular risk trajectories was performed using the group-based censored normal trajectory model. In this model, the outcome variable (cardiovascular risk) is estimated and grouped as a function of time (T0 = baseline; T2 = two years of follow-up; T4 = four years of follow-up) through the latent class growth modelling technique <sup>23</sup>.

Several models, which were distinguished according to the number of groups (from two to five groups) and shapes (linear, quadratic, and cubic), were fitted and compared using: 1) the Bayesian Information Criteria (BIC); 2) the mean posterior probability of assignment

for each group equal to or greater than 0.7 for all groups; 3) the chance of correct classification equal to or greater than 5 for all groups; 4) the similarity between the proportion of a sample assigned to a specific group and the group probabilities estimated from the model; 6) the narrow confidence intervals of the estimated proportion <sup>23</sup>.

After the cardiovascular risk trajectories were identified, the characterization of each group was performed according to the study covariates. Thus, continuous covariates were presented as means and standard deviations, and categorical covariates as relative frequencies (%).

Then, we investigated the factors independently associated with each of the cardiovascular risk trajectories using the multinomial logistic regression model, with the Low-Low cardiovascular risk trajectory as the reference.

Statistical significance was considered using a two-sided  $p < 0.05$  and all analyses were performed using Stata version 13 software (STATA Corp., TX, USA).

The CUME project followed the ethical principles contained in Resolution no. 466/2012 and was approved by the Ethics Committees in Research with Human Beings of the universities involved (CAAE: 44483415.5.1001.5149).

## **Results**

### Characterization of the 30-year cardiovascular risk trajectories

**Figure 2** presents the 30-year cardiovascular risk trajectory groups at the three times analysed (baseline, two-year follow-up, and four-year follow-up) and the expected group percentages. Three distinct 30-year cardiovascular risk trajectories were identified, the first with mean score values ranging from 7.5% at T0 to 10.4% at T4, the second with mean score values ranging from 22.5% at T0 to 30.1% at T4, and the third with mean scores ranging from 46.9% at T0 to 59.9% at T4. Therefore, the trajectories were named Low-Low, Medium-

Medium, and High-High, respectively, since the mean scores varied according to the cut-off points established for the 30-year cardiovascular risk categories: low risk ( $< 12\%$ ), intermediate risk ( $\geq 12\%$  and  $< 40\%$ ), and high risk ( $\geq 40\%$ )<sup>4</sup>. Also, from the slope, the risks showed a slight increase for the Low-Low trajectory (2.9%), a moderate increase for the Medium-Medium trajectory (7.6%), and a high increase for the High-High trajectory (13%).

Some participant-specific changes were observed ( $n = 273$ ), but they were not sufficient to change the trajectory from one 30-year cardiovascular risk category to another. Of these, 38.8% ( $n = 106$ ) remained in the low-risk category between the baseline and the first two years of follow-up, moving to the medium-risk category at four years of follow-up; 28.2% ( $n = 77$ ) moved from the low-risk category at baseline to the medium-risk category at two years of follow-up, remaining in this last category at four years of follow-up; 14.3% ( $n = 39$ ) remained in the medium-risk category between the baseline and the first two year of follow-up, moving to the high-risk category at four years of follow-up; and only 9.2% ( $n = 25$ ) moved from the medium-risk category at baseline to the high-risk category at two years of follow-up, remaining in this last category at four year of follow-up. The other changes in risk categories occurred in few participants: high – medium – high ( $n = 2$ ); high – medium – medium ( $n = 2$ ); low – medium – low ( $n = 9$ ); medium – high – medium ( $n = 2$ ); medium – low – low ( $n = 1$ ); medium – medium – high ( $n = 9$ ); and medium – medium – low ( $n = 1$ ) (data not shown).

#### Participant characteristics

Demographic and socioeconomic characteristics, lifestyle habits, health conditions, and dietary intake for each of the 30-year cardiovascular risk trajectories are presented in **Table 1**.

The mean age of participants with Low-Low risk trajectory was 31.9 years, and among them, most were female, with high income and high education, good health conditions, and healthy lifestyle habits. Participants with Medium-Medium and High-High cardiovascular risk trajectories, compared with Low-Low risk participants, had higher mean age and income, and higher percentages of males, in a stable union, with non-healthcare professional training, currently working, and with worse lifestyle habits and health conditions (**Table 1**).

#### Factors independently associated with 30-year cardiovascular risk trajectories

**Table 2** shows the factors independently associated with the Medium-Medium and High-High cardiovascular risk trajectories, with the Low-Low risk trajectory as a reference.

Male sex, living in a stable union, having non-healthcare professional training, being working, moderate consumption of processed foods, and high consumption of ultra-processed foods were positively associated with the Medium-Medium cardiovascular risk trajectory, increasing the chances of participants belonging to this group (**Table 2**).

Finally, the male sex, living in a stable union, increased consumption of processed foods, and high consumption of ultra-processed foods were positively associated with the High-High cardiovascular risk trajectory, increasing the chances of participants belonging to this group. On the other hand, being physically active was negatively associated with the High-High cardiovascular risk trajectory, decreasing the chances of participants belonging to this group (**Table 2**).

#### **Discussion**

In the present this study, we identified three cardiovascular risk trajectories according to the Framingham score at 30 years, denominated Low-Low (68.3%), Medium-Medium (26.2%), and High-High (5.5%) in a highly educated Brazilian population. These are similar

to those found in a cohort study on risk trajectories of cardiovascular disease according to the American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) risk equations <sup>24</sup>: Low-Low (73.9%), Medium-Medium (21.5%) and High-High (4.6%).

This is the first study, considering an advanced search in major health databases, to study cardiovascular risk trajectories according to the 30-year Framingham score and its independently associated factors. Thus, there is difficulty in comparing our scientific findings with those of other studies because of the novelty. Previous research that analysed trajectories referred to cardiovascular risk factors <sup>25</sup>; lipid profile and cardiovascular disease incidence <sup>26</sup>; anxiety and cardiovascular disease incidence <sup>27</sup>; cardiovascular health and high C-reactive protein concentration <sup>28</sup>; obesity and cardiovascular disease risk <sup>29</sup>; depression and cardiovascular disease risk <sup>30</sup>; and cardiovascular disease risk according to ACC/AHA score and cardiovascular disease incidence <sup>31</sup>.

Another prospective study focusing on the early natural history of cardiovascular disease since childhood, conducted with 1,288 participants, and creating the trajectories of cardiovascular risk mobility levels over the life course, estimated five groups of trajectories according to the 10-year Framingham score, which were different from those found in this research: High-Low (15.1%), High-High (25.7%), Medium-Low (19.4%), Low-Low (21.4%), and Low-High (18.4%) <sup>32</sup>. However, the authors applied discrete mixture modelling, which is different from the latent class growth modelling technique that was used in this study.

Concerning demographic and socioeconomic characteristics, being male, living in a stable union, being working, and having non-healthcare professional training care were positively associated with the Medium-Medium cardiovascular risk trajectory. These same factors were positively associated with the High-High cardiovascular risk trajectory, except for working and having non-healthcare professional training.

Traditional cardiovascular risk factors affect both sexes, however, there may be different interactions between them according to male and female coronary anatomy. The lower chances of Medium-Medium and High-High cardiovascular risk trajectory in women in this study may be explained by the higher vagal tone and estrogenic levels, as most participants are in the reproductive phase<sup>15</sup>, which may delay the onset of coronary artery disease compared to men<sup>33</sup>.

Scientific findings indicate statistically significant associations between couples and family members regarding the concordance of diagnosis of chronic non-communicable diseases, highlighting cardiovascular diseases, and their risk factors, especially those related to lifestyle habits<sup>34</sup>. A cohort study of 236,527 Japanese couples evidenced that the risk of cardiovascular disease in women whose husbands had a history of cardiovascular disease may not increase. However, the risk in men whose wives had a history of cardiovascular disease might increase. This difference may be explained by the dependence of men in working age on their wives concerning common lifestyle habits, particularly dietary ones<sup>34</sup>.

The literature presents studies that associate exposure to long working hours. Work exposure  $\geq 55$  hours/week is considered sufficient evidence of harmfulness for coronary ischemic disease incidence and mortality. This relationship can be explained by the less time available to workers for activities other than work and by exposure to psychosocial, physical, biological, and behavioural risks of the work environment<sup>35</sup>.

Having a non-healthcare professional training was positively associated with a Medium-Medium cardiovascular risk trajectory. There is evidence that associates the health professionals, perceived by patients as role models regarding healthy lifestyles, with the healthier lifestyles<sup>36</sup>. However, there is controversy regarding the association between lower cardiovascular risk and being a health professional. A recent systematic review showed that

there are more risk factors and worse adherence to healthy lifestyle habits among health professionals, with no corresponding action between what is oriented to patients and what is practiced concerning their own health <sup>37</sup>. Therefore, this scientific finding of our study should be analysed sparingly.

Regarding the characteristics of lifestyle habits and food consumption, positive associations were found between moderate and high intakes of processed foods and, respectively, the Medium-Medium and High-High cardiovascular risk trajectories. Furthermore, high consumption of ultra-processed foods was also positively associated with these trajectories, while being physically active was negatively associated with the High-High risk trajectory.

Processed foods are industrial products made by adding salt, sugar, or other culinary ingredients to unprocessed or minimally processed foods. They undergo preservation methods such as canning and bottling, and examples include bread and cheese, canned vegetables, and fruit in syrup <sup>21</sup>. The literature points to the harmful effects of processed meats, sugar-sweetened beverages, trans-fats, and sodium <sup>38</sup>. Furthermore, it is estimated that between 10% and 53% of cardiovascular disease mortality in the year 2048 could be prevented or delayed by reducing the intake of salt, saturated fat, trans-fats, and added sugar from lower consumption of culinary ingredients, processed and ultra-processed foods, and increased consumption of unprocessed/minimally processed foods in Brazil <sup>39</sup>.

Biologically, the increased cardiovascular risk with the consumption of ultra-processed foods still needs further scientific explanation, however, it is already known that there are mechanisms that potentiate factors related to metabolic dysfunction, inflammation, thrombus formation, oxidation, and endothelial injury <sup>40</sup>.



Being physically active was negatively associated with the 30-year High-High cardiovascular risk trajectory. The literature brings that any increase in the physical activity category significantly reduces the risk of cardiovascular disease, mainly by increasing the expression of antioxidant enzymes in the heart <sup>41</sup>.

#### Limitations and strengths

The limitations of this study consist of the self-reporting of the component variables of the Framingham score for estimating 30-year cardiovascular risk and the factors independently associated with risk trajectories. However, it is important to note that the self-reported variables that are components of the Framingham score, such as SBP, hypertension diagnosis, diabetes diagnosis, and BMI <sup>15</sup>, and some variables of the factors independently associated with trajectories, particularly dietary ones <sup>22</sup> have been validated in previous studies.

Our scientific findings suggest that among working-age adults with high income and high education, the 30-year low cardiovascular risk trajectory prevailed compared with those at medium and high risk. However, more than a third of the population was in the medium and high cardiovascular risk trajectories, with a tendency for this outcome to worsen over time.

Male participants, who was living in a stable union and who had high intakes of processed and ultra-processed foods were more likely to have medium and high cardiovascular risk trajectories at 30 years. Conversely, physically active participants were less likely to have a high 30-year cardiovascular risk trajectory.

Thus, it is essential to encourage people to adhere to healthy lifestyle habits, particularly by avoiding the consumption of processed and ultra-processed foods and engaging in regular physical activity, especially among those who have an occasional mid- or

high 30-year cardiovascular risk trajectory, since they tend to remain in these categories over time.

Furthermore, it is important to emphasize the feasibility of using the 30-year Framingham score in Primary Health Care (PHC), as it allows the use of non-laboratory variables, allowing the estimation of cardiovascular risk without greater costs for the health system. Given this, there is the possibility of implementing policies and programs of a preventive nature about health promotion and prevention of risk and cardiovascular illness.

### **References**

1. Tsao CW, Aday AW, Almarzooq ZI, Alonso A, Beaton AZ, Bittencourt MS, *et al.* Heart disease and stroke statistics-2022 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2022;145:e153-e639.
2. Institute for Health Metrics and Evaluation. *Brazil*. Seattle, WA: IHME, University of Washington, 2021.
3. Sheridan SL, Crespo E. Does the routine use of global coronary heart disease risk scores translate into clinical benefits or harms? A systematic review of the literature. *BMC Health Serv Res* 2008;8:60.
4. Pencina MJ, D'Agostino RB Sr, Larson MG, Massaro JM, Vasan RS. Predicting the 30-year risk of cardiovascular disease: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2009;119:3078-3084.
5. D'Agostino RB Sr, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, *et al.* General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117(6):743-753.

6. Chamnan P, Simmons RK, Sharp SJ, Khaw KT, Wareham NJ, Griffin SJ. Repeat cardiovascular risk assessment after four years: is there improvement in risk prediction? *PLoS One* 2016;11:e0147417.
7. Schroder JD, Falqueto H, Mânica A, Zanini D, Oliveira T, Sá CA, *et al.* Effects of time-restricted feeding in weight loss, metabolic syndrome and cardiovascular risk in obese women. *J Transl Med* 2021;19(1).
8. Gozdzik A, Salehi R, O'Campo P, Stergiopoulos V, Hwang SW. Cardiovascular risk factors and 30-year cardiovascular risk in homeless adults with mental illness. *BMC Public Health* 2015;15.
9. Almeida RC, Coelho OR, Dias DJ, Spesia CH, Deguchi KT, Motta VH Jr, *et al.* PM266 Predicting 30-years cardiovascular disease in riverside communities in the Brazilian Amazon. *Global Heart* 2014;9(Supp 1):e115.
10. Gomez-Sanchez L, Gomez-Marcos MA, Patino-Alonso MC, Recio-Rodriguez JI, Gomez-Sanchez M, González-Sánchez J, *et al.* Reclassification by applying the Framingham equation 30 years to subjects with intermediate cardiovascular risk. MARK study. *Med Clin* 2019;153:351-356.
11. Zdrojewski T, Pencina MJ, Kipping-Ruane KL, Javorski M, Wyrzykowski B, D'Agostino RB. Obesity confers similar 30-year risk of cardiovascular disease or diabetes as hypertension or hypercholesterolemia in young adults. *Eur Heart J* 2013;34(Supp 1):4362.
12. Masson W, Siniawski D, Krauss J, Cagide A. Clinical applicability of the Framingham 30-year risk score: usefulness in cardiovascular risk stratification and the diagnosis of carotid atherosclerotic plaque. *Rev Esp Cardiol* 2011;64:305-311.

13. Lloyd-Jones DM, Allen NB, Anderson C, Black T, Brewer LC, Foraker RE, *et al.* Life's essential 8: updating and enhancing the American Heart Association's construct of cardiovascular health: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2022;146:e18-e43.
14. Domingos ALG, Miranda AES, Pimenta AM, Hermsdorff HHM, Oliveira FLP, Santos LC, *et al.* Cohort profile: the cohort of Universities of Minas Gerais (CUME). *Int J Epidemiol* 2018;47(6):1743-1744h.
15. Miranda AES, Ferreira AVM, Oliveira FLP, Hermsdorff HHM, Bressan J, Pimenta AM. Validation of metabolic syndrome and its self-reported components in the CUME study. *Rev Min Enferm* 2017;21:e1069.
16. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. Drinking levels defined [Internet]. 2015 [cited 2021 Nov 27]. Available from: <https://www.niaaa.nih.gov/alcohol-health/overview-alcohol-consumption/moderate-binge-drinking>
17. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010.
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: tabela de medidas referidas para os alimentos consumidos no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011.
19. Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. *Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO*. 4th ed. Campinas: UNICAMP; 2011.
20. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service. FoodData Central [Internet]. 2019 [cited 2021 Nov 27]. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/>

21. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. The UN decade of nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutr* 2018;21(1):5-17.
22. Azarias HGA, Marques-Rocha JL, Miranda AES, Santos LC, Domingos ALG, Hermsdorff HHM, et al. Online food frequency questionnaire from the cohort of Universities of Minas Gerais (CUME Project, Brazil): construction, validity, and reproducibility. *Front Nutr* 2021; 8:709915.
23. Nagin DS, Nagin D. *Group-based modeling of development*. Cambridge: Harvard University Press; 2005.
24. Koochi F, Ahmadi N, Hadaegh F, Safiee S, Azizi F, Khalili D. Trajectories of cardiovascular disease risk and their association with the incidence of cardiovascular events over 18 years of follow-up: The Tehran Lipid and Glucose study. *J Transl Med* 2021;19:309.
25. Lorbeer R, Rospleszcz S, Schlett CL, Rado SD, Thorand B, Meisinger C, et al. Association of antecedent cardiovascular risk factor levels and trajectories with cardiovascular magnetic resonance-derived cardiac function and structure. *J Cardiovasc Magn Reason* 2021;23.
26. Dayimu A, Wang C, Li J, Fan B, Ji X, Zhang T, et al. Trajectories of lipids profile and incident cardiovascular disease risk: a longitudinal cohort study. *J Am Heart Assoc* 2019;8:e013479.
27. Deschênes SS, Burns RJ, Schmitz N. Trajectories of anxiety symptoms and associations with incident cardiovascular disease in adults with type 2 diabetes. *J Psychosom Res* 2018;104:95-100.

28. Ruiz-Ramie JJ, Barber JL, Lloyd-Jones DM, Gross MD, Rana JS, Sidney S, *et al.* Cardiovascular health trajectories and elevated C-reactive protein: the CARDIA study. *J Am Heart Assoc* 2021;10:e019725.
29. Raffield LM, Howard AG, Graff M, Lin DY, Cheng S, Demerath E, *et al.* Obesity Duration, Severity, and Distribution Trajectories and Cardiovascular Disease Risk in the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *J Am Heart Assoc* 2021;10 :e019946.
30. Han L, Shen S, Wu Y, Zhong C, Zheng X. Trajectories of depressive symptoms and risk of cardiovascular disease: evidence from the China health and retirement longitudinal study. *J Psychiatr Res* 2022 ;145 :137-143.
31. Pollock BD, Stuchlik P, Harville EW, Mills KT, Tang W, Chen W, *et al.* Life course trajectories of cardiovascular risk: Impact on atherosclerotic and metabolic indicators. *Atherosclerosis* 2019;280:21-27.
32. Bergami M, Scarpone M, Bugiardini R, Cenko E, Manfrini O. Sex beyond cardiovascular risk factors and clinical biomarkers of cardiovascular disease. *Rev Cardiovasc Med* 2022;23:19.
33. Ohbe H, Yasunaga H. Spouse's Cardiovascular Disease as a Risk Factor for Cardiovascular Disease in Middle-Aged Adults: A Matched-Pair Cohort Study. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes. Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2021;14:e007649.
34. Caruso CC, Bushnell T, Eggerth D, Heitmann A, Kojola B, Newman K, *et al.* Long working hours, safety, and health: toward a National Research Agenda. *Am J Ind Med* 2006;49:930-942.
35. Li J, Pega F, Ujita Y, Brisson C, Clays E, Descatha A, *et al.* The effect of exposure to long working hours on ischaemic heart disease: a systematic review and meta-analysis

- from the WHO/ILO joint estimates of the work-related burden of disease and injury. *Environ Int* 2020;142:105739.
36. Carlos S, Rico-Campà A, de la Fuente-Arrillaga C, Echavarri M, Fernandez-Montero A, Gea A, *et al.* Do healthy doctors deliver better messages of health promotion to their patients?: Data from the SUN cohort study. *Eur J Public Health* 2020;30:466-472.
37. Hassan D, Patel KK, Peddemul A, Sikandar R, Singh Kahlon S, Nair S, *et al.* Knowledge, attitude and health practice towards cardiovascular disease in health care providers: a systematic review. *Curr Probl Cardiol* 2022;101206.
38. Meneguelli TS, Hinkelmann JV, Hermsdorff HHM, Zulet MA, Martínez JA, Bressan J. Food consumption by degree of processing and cardiometabolic risk: a systematic review. *Int J Food Sci Nutr* 2020;71:678-692.
39. Moreira PVL, Arruda Neta ACP, Ferreira FELL, Araújo JM, Louzada MLC, Lima RLFC, *et al.* Projected impact of change in the percentage of energy from each NOVA group intake on cardiovascular disease mortality in Brazil: a modelling study. *BMJ Open* 2022;12:e057953.
40. Juul F, Vaidean G, Parekh N. Ultra-processed foods and cardiovascular diseases: potential mechanisms of action. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)* 2021;12:1673-1680.
41. Webb R, Hughes MG, Thomas AW, Morris K. The ability of exercise-associated oxidative stress to trigger redox-sensitive signaling responses. *Antioxidantes (Basel)* 2017;6:63.

**FIGURE LEGENDS**

**FIGURE 1** - Flowchart of participant inclusion in the CUME Study, 2016-2020.

**FIGURE 2** - Trajectories of 30-year cardiovascular risk at four years of follow-up. CUME study, 2016-2020.



**TABLES****Table 1** - Demographic and socioeconomic characteristics, lifestyle, health conditions and food consumption by the 30-year cardiovascular risk score trajectory groups. CUME Study, 2016-2020.

Characteristics	Trajectories of 30-year cardiovascular risk		
	(n = 1.286)		
	Low-Low (n = 882)	Medium-Medium (n = 333)	High-High (n = 71)
<b>Demographic and socioeconomic</b>			
Sex*			
Female	77.4	41.4	33.8
Male	22.6	58.6	66.2
Age*	31.9 (5.8)	41.4 (6.8)	47.2 (6.7)
Skin colour			
White	65.1	63.7	63.4
Black/Brown/Yellow/Indigenous race	34.9	36.3	36.6
Marital status*			
Without stable union	63.2	37.2	35.2
Stable union	36.9	62.8	64.8
Study area*			
Other areas	69.1	81.1	84.5
Healthcare professional	31	18.9	15.5
Level of education *			
Bachelor's degree	29.6	19.5	23.9
Specialization degree	20.5	26.4	33.8
Master's degree/Doctorate	49.9	54.1	42.3
Professional situation *			

Student/ Retired/ Housewife/ Unemployed	26.4	10.5	11.3
Working	73.6	89.5	88.7
Family income (minimum monthly salaries) (R\$)*	9,185.53 (25,608.12)	10,862.60 (6,378.58)	11,639.39 (6,914.06)

**Lifestyle****Smoking\***

No	94.1	85.9	70.4
Yes	5.9	14.1	29.6

**Binge drinking (times/month)\***

0	60.2	54.4	60.6
1 to 2	21.9	21.9	9.9
3 to 4	10.2	13.8	14.1
5 and more	7.7	9.9	15.5

**Physical activity (min/week)**

0	21.5	25.5	31
1 to 149	22.3	18.9	18.3
150 and more	56.1	55.6	50.7

**Food consumption (grams/day)**

Unprocessed/minimally processed foods and culinary ingredients	65.9 (12.5)	65.7 (16.2)	64.4 (12.7)
Processed foods*	12.7 (6.8)	10.6 (5.4)	9.8 (5.8)
Ultra-processed foods*	22.7 (9.8)	25.3 (10.6)	26.9 (11.2)

**Health conditions**

Systolic blood pressure (mmHg)*	113 (8.7)	121 (10.7)	167 (12.9)
---------------------------------	-----------	------------	------------

**Use of antihypertensive medication\***

No	99.3	88.3	50.7
Yes	0.7	11.7	49.3

**Medical diagnosis of type 2 diabetes mellitus\***

No	99.7	96.7	78.9
----	------	------	------

				107
Yes		0.3	3.3	21.1
Body Mass Index (Kg/m <sup>2</sup> )*		23.3 (3.6)	27.1 (4.3)	30 (5.6)
Diagnosis of depression				
No		89.2	86.8	83.1
Yes		10.8	13.2	16.9
Classification of health status *				
Good/very good		91.7	85.6	78.9
Fair		7.6	12.6	18.3
Poor		0.7	1.8	2.8

---

**Note:** Data presented as percentage or mean (standard deviation); \*p-value < 0.05 by Pearson's chi-square test or analysis of variance (ANOVA) with Bonferroni correction.

**Table 2** - Independently associated factors with 30-year cardiovascular risk trajectories, using the Low-Low category as a reference. CUME Study, 2016-2020.

Characteristics	Trajectories of 30-year cardiovascular risk			
	Medium-Medium		High-High	
	OR	CI 95%	OR	CI 95%
<i>Distal block</i>				
<b>Demographic and socioeconomic</b>				
Sex				
Female	1 (ref.)	-	1 (ref.)	-
Male	<b>4.34</b>	<b>3.25 – 5.79</b>	<b>5.57</b>	<b>3.24 – 9.57</b>
Marital status				
Without stable union	1 (ref.)	-	1 (ref.)	-
Stable union	<b>2.19</b>	<b>1.65 – 2.92</b>	<b>2.21</b>	<b>1.29 – 3.79</b>
Study area				
Healthcare professional	1 (ref.)	-	1 (ref.)	-
Other areas	<b>1.51</b>	<b>1.08- 2.12</b>	1.87	0.94 – 3.71
Working				
No	1 (ref.)	-	1 (ref.)	-
Yes	<b>2.38</b>	<b>1.58 – 3.58</b>	2.07	0.94 –4.54
<i>Proximal block</i>				
<b>Lifestyle</b>				
Physical activity (min/week)				
0	1 (ref.)	-	1 (ref.)	-
1 to 149	0.66	0.43 – 1.00	0.56	0.26 – 1.19
150 and more	0.72	0.51 – 1.01	<b>0.50</b>	<b>0.28 – 0.91</b>
<i>p for trend</i>		0.228		0.065
<b>Food consumption (grams/day)</b>				
Processed food				

1st quintile	1 (ref.)	-	1 (ref.)	-
2nd quintile	<b>1.99</b>	<b>1.25 – 3.18</b>	1.52	0.52 – 4.43
3rd quintile	<b>2.00</b>	<b>1.26 – 3.18</b>	<b>3.15</b>	<b>1.24 – 8.02</b>
4th quintile	1.47	0.92 – 2.35	2.33	0.91 – 5.94
5th quintile	1.52	0.95 – 2.44	<b>2.76</b>	<b>1.10 – 6.88</b>
<i>p for trend</i>		0.430		<b>0.027</b>
Ultra-processed foods				
1st quintile	1 (ref.)	-	1 (ref.)	-
2nd quintile	1.47	0.93 – 2.31	0.90	0.32 – 2.56
3rd quintile	1.07	0.67 – 1.72	2.05	0.85 – 4.91
4th quintile	1.56	0.99 – 2.46	2.12	0.88 – 5.12
5th quintile	<b>1.85</b>	<b>1.17 – 2.93</b>	<b>3.38</b>	<b>1.41 – 8.09</b>
<i>p for trend</i>		<b>0.036</b>		<b>0.003</b>

---

**Note:** OR = Odds Ratio; 95% CI = 95% Confidence Interval.

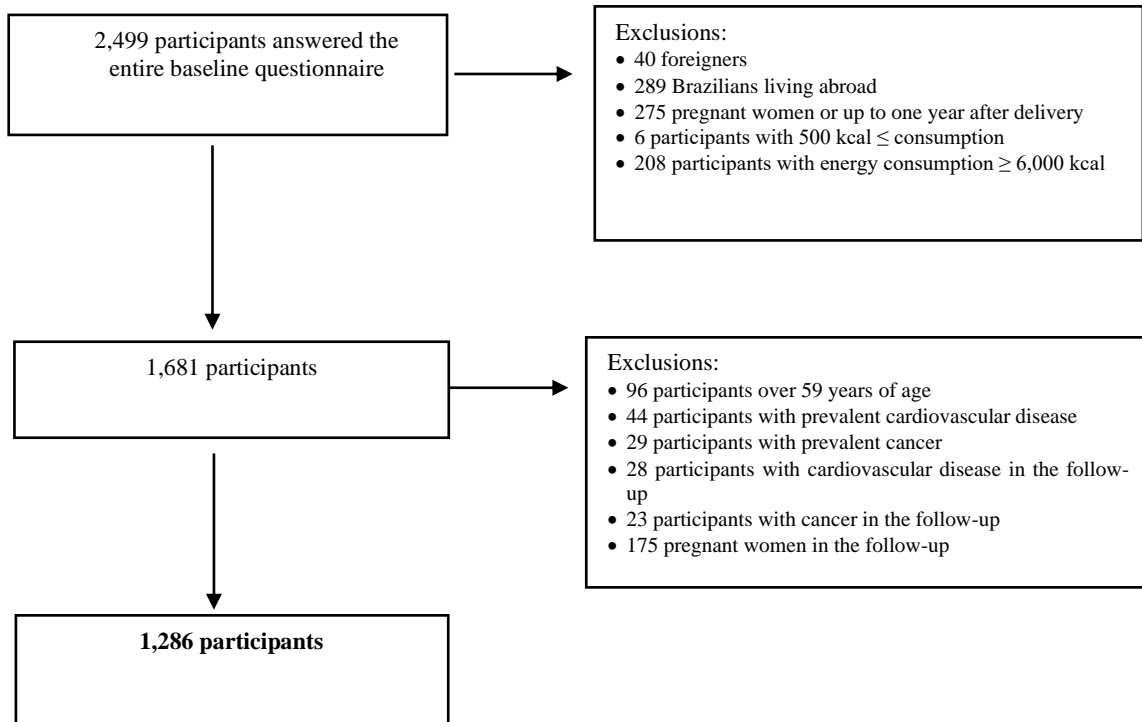
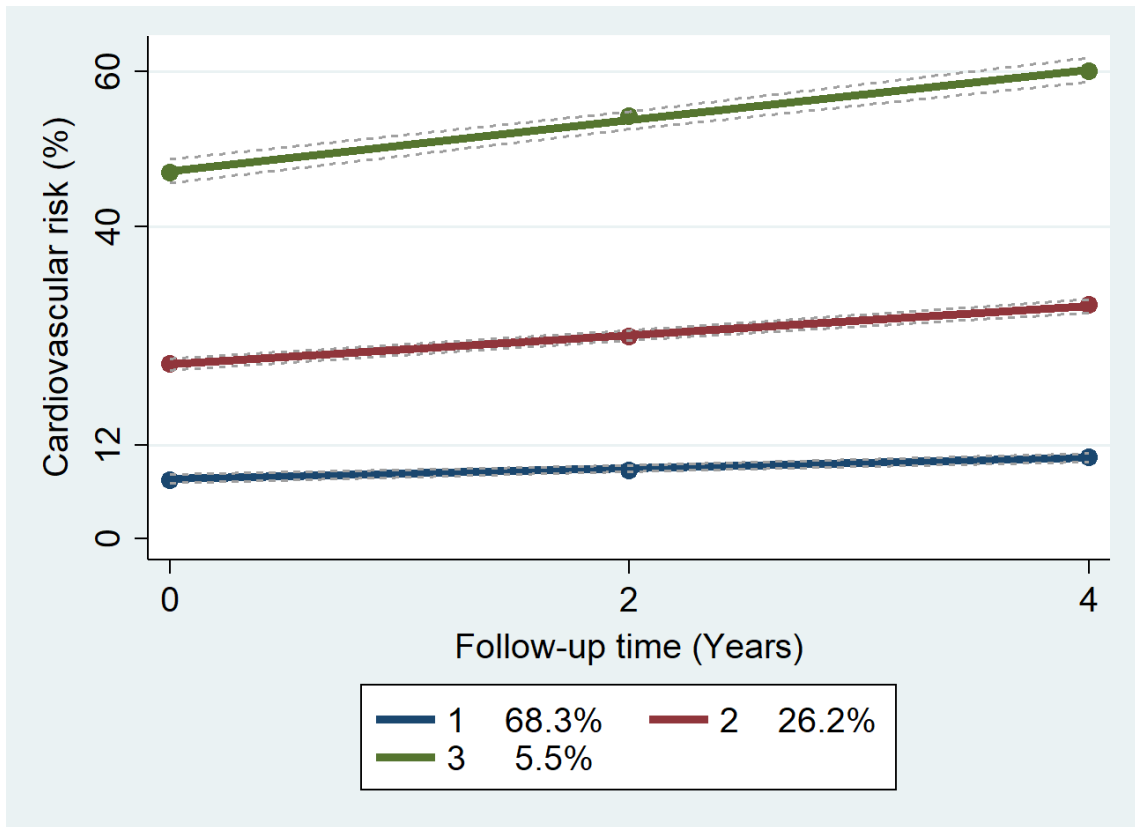
**FIGURES****FIGURE 1**

FIGURE 2



**Note:** Circles display observed values, while dotted lines represent adjusted trajectories. The risk score was modelled as a function of time.

*Conclusões*

---



## CONCLUSÕES

Este foi o primeiro estudo a estimar a incidência do alto risco cardiovascular global e a identificar as trajetórias do risco cardiovascular global baixo, moderado e alto segundo o escore de Framingham de 30 anos.

Os fatores associados ao alto risco cardiovascular de 10 anos, segundo a literatura científica, são os maus hábitos alimentares, a baixa posição socioeconômica, a baixa prática de atividade física/sedentarismo, o padrão de sono prejudicado, a adiposidade abdominal, os níveis aumentados do Antígeno Prostático Específico nos homens, a pré-fragilidade em mulheres mais velhas, o estado civil (homem divorciado ou viúvo), a profissão (motorista) e a cor de pele (mulher branca). A revisão integrativa da literatura não identificou fatores associados ao alto risco cardiovascular de 30 anos, o que demonstrou e justificou a relevância da investigação deste desfecho, conforme foi efetuado no segundo artigo desta tese.

A incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos foi maior no sexo masculino e entre os participantes que exerciam atividade laboral e consumiam em excesso alimentos processados. A prática de atividade física mostrou-se como um fator de proteção à ocorrência do desfecho.

A trajetória do risco cardiovascular de 30 anos mudou ao longo do tempo e, mesmo entre adultos jovens, com alta escolaridade e alta renda, houve uma tendência de piora do risco em decorrência da não adesão aos bons hábitos de vida, que incluem a prática de atividade física e o consumo de alimentos saudáveis. Viver em união estável também foi considerado um dos determinantes da trajetória do alto risco cardiovascular de 30 anos, assim como o consumo moderado e alto de alimentos ultraprocessados.

Diante do importante ônus que as DCV causam para o Sistema Único de Saúde (SUS), faz-se essencial o investimento em políticas públicas e programas que auxiliem na prevenção por meio de mudanças no estilo de vida, salientando o acesso e o consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados e à prática de atividade física. Além disso, é importante ressaltar a atuação dos enfermeiros na implementação das medidas de prevenção e promoção da saúde cardiovascular, sobretudo na APS, local em que o escore de Framingham pode ser utilizado por ter como seus componentes variáveis não laboratoriais facilmente passíveis de mensuração nas consultas de enfermagem.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO-MACHADO, E. C. F. *et al.* Analysis of cardiovascular risk and carotid intima-media thickness in patients with psoriasis. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 95, n. 2, p. 150-157, mar./abr. 2020. DOI: 10.1016/j.abd.2019.07.004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7175101/>. Acesso em: 1 dez. 2021.
- AZARIAS, H.G.A. *et al.* Online food frequency questionnaire from the cohort of Universities of Minas Gerais (CUME Project, Brazil): construction, validity, and reproducibility. **Front Nutr**. 2021;8:709915. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.709915>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8495245/>. Acesso em: 01 nov. 2021.
- AZIZI, F. *et al.* Cardiovascular risk factors in an Iranian urban population: Tehran lipid and glucose study (phase 1). **Sozial- und Präventivmedizin**, 2002; 47(6), 408–426. DOI: [doi.org/10.1007/s000380200008](https://doi.org/10.1007/s000380200008). Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s000380200008>. Acessado em: 10 jul. 2022.
- CAMELO, L. V. *et al.* Comportamentos saudáveis e escolaridade no Brasil: tendência temporal de 2008 a 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1011-1021, abr. 2016. DOI: [doi.org/10.1590/1413-81232015214.09742015](https://doi.org/10.1590/1413-81232015214.09742015). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/GMCLSVfDZLHkck5PYp3xQHD/?lang=pt>. Acesso em: 28 nov. 2021.
- CHOW, F. C. *et al.* Baseline 10-year cardiovascular risk scores predict cognitive function in older persons, and particularly women, living with human immunodeficiency virus infection. **Clinical Infectious Diseases**, [s. l.], v. 71, n. 12, p. 3079-3085, 15 Dec. 2020. DOI: 10.1093/cid/ciz1214. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7819524/>. Acesso em: 1 dez. 2021.
- CORTESI, P. A. *et al.* Costs and effects of cardiovascular risk reclassification using the ankle-brachial index (ABI) in addition to the Framingham risk scoring in women. **Atherosclerosis**, [s. l.], v. 317, p. 59-66, Jan. 2021. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2020.11.004. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021-9150\(20\)31498-2](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021-9150(20)31498-2). Acesso em: 1 dez. 2021.
- COX, N.J. *et al.* Speaking Stata: A set of utilities for managing missing values. **The Stata Journal** (2015); 15, Number 4, pp. 1174–1185. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1536867X1501500413>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- D'AGOSTINO SR., R. B. *et al.* General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham heart study. **Circulation**, [s. l.], v. 117, n. 6, p. 743-753, 12 Feb. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579>. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/circulationaha.107.699579>. Acesso em: 30 jun. 2019.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health**. Stockholm: Institute for Futures Studies, 1991.

DAWBBER, T. R. *et al.* Some factors associated with the development of coronary heart disease: six years' follow-up experience in the Framingham study. **American Journal of Public Health and the Nation's Health**, [s. l.], v. 49, n. 10, p. 1349-1356, Oct. 1959. DOI: 10.2105/ajph.49.10.1349. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1372949/>. Acesso em: 30 jun. 2019.

DAWBBER, T. R.; KANNEL, W. B. An epidemiologic study of heart disease: the Framingham study. **Nutrition Reviews**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 1-4, Jan. 1958. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1958.tb00605.x>. Disponível em: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-abstract/16/1/1/2671305?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 30 jun. 2019.

DAWBBER, T. R.; MOORE, F. E.; MANN, G. V. Coronary heart disease in the Framingham study. **American Journal of Public Health and the Nation's Health**, [s. l.], v. 47, n. 4, p. 4-24, Apr. 1957. DOI: 10.2105/ajph.47.4\_pt\_2.4. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1550985/>. Acesso em: 30 jun. 2019.

DOMINGOS, A. L. G. *et al.* Cohort profile: the cohort of Universities of Minas Gerais (CUME). **International Journal of Epidemiology**, [s. l.], v. 47, n. 6, p. 1743-1744h, Dec. 2018. DOI: 10.1093/ije/dyy152. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/47/6/1743/5060606>. Acesso em: 1 dez. 2021.

ELBAZ, A. *et al.* Trajectories of the Framingham general cardiovascular risk profile in midlife and poor motor function later in life: the Whitehall II study. **International journal of cardiology**. 2014; 172(1), 96–102. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.12.051>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3991855/>. Acesso em: 1 dez. 2021.

ENDE, M. Y. *et al.* Sex-based differences in unrecognized myocardial infarction. **Journal of the American Heart Association**, [s. l.], v. 9, n. 13, p. e015519, 7 Jul. 2020. DOI: 10.1161/JAHA.119.015519. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.119.015519>. Acesso em: 1 dez. 2021.

FARINATTI, P. T. V. Apresentação de uma versão em português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em fisiologia do exercício. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, [s. l.], v. 2, p. 177-208, 2003. Disponível em: <http://www.saudeemmovimento.com.br/revista/artigos/rbfex/v2n2a6.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2021.

GALOBARDES, B. *et al.* Indicators of socioeconomic position (part 1). **Journal of Epidemiology and Community Health**, [s. l.], v. 60, n. 1, p. 7-12, Jan. 2006. DOI: 10.1136/jech.2004.023531. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2465546/>. Acesso em: 1 dez. 2021.

GARG, N. *et al.* Comparison of different cardiovascular risk score calculators for cardiovascular risk prediction and guideline recommended statin uses. **Indian Heart Journal**, [s. l.], v. 69, n. 4, p. 458-463, Jul./Aug. 2017. DOI: 10.1016/j.ihj.2017.01.015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019483216309531>. Acesso em: 1 dez. 2021.

GOMEZ-SANCHEZ, L. *et al.* Reclassification by applying the Framingham equation 30 years to subjects with intermediate cardiovascular risk: MARK study. **Medicina Clínica**, Barcelona, v. 153, n. 9, p. 351-356, 15 Nov. 2019. DOI: 10.1016/j.medcli.2019.01.033. Disponível em: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-linkresolver-reclassification-by-applying-framingham-equation-S0025775319301289>. Acesso em: 1 dez. 2021.

GOZDZIK, A. *et al.* Cardiovascular risk factors and 30-year cardiovascular risk in homeless adults with mental illness. **BMC Public Health**, [s. l.], v. 15, 23 Feb. 2015. DOI: 10.1186/s12889-015-1472-4. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1472-4>. Acesso em: 1 dez. 2021.

GREEN, L.W.; KREUTER, M.W. **Health promotion planning: an educational and environmental approach**. 4 ed. Mountain View: Mayfield; 2005.

GU, C. *et al.* Association between postprandial lipoprotein subclasses and Framingham cardiovascular disease risk stratification. **Clinical Biochemistry**, [s. l.], v. 89, p. 51-57, Mar. 2021. DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2020.12.009. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0009-9120\(20\)30926-7](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0009-9120(20)30926-7). Acesso em: 1 dez. 2021.

GUPTA, R.; WOOD, D. A. Primary prevention of ischaemic heart disease: populations, individuals, and health professionals. **The Lancet**, [s. l.], v. 394, n. 10199, p. 685-696, 24 Aug. 2019. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31893-8. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(19\)31893-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)31893-8/fulltext). Acesso em: 1 dez. 2021.

HOLLAR, D.W. **Trajectory Analysis in Health Care**. Morrisville, North Carolina, USA: Springer. 2018. ISBN 978-3-319-59626-6 (eBook). DOI 10.1007/978-3-319-59626-6.

IM, E.; KIM, G. S. Relationship between sleep duration and Framingham cardiovascular risk score and prevalence of cardiovascular disease in Koreans. **Medicine**, Baltimore, v. 96, n. 37, p. e7744, Sep. 2017. DOI: 10.1097/MD.00000000000007744. Disponível em: [https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2017/09150/Relationship\\_between\\_sleep\\_duration\\_and\\_Framingham.11.asp](https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2017/09150/Relationship_between_sleep_duration_and_Framingham.11.asp). Acesso em: 1 dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: tabela de medidas referidas para os alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011. *E-book*. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50000.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2021.

JACQUES, P. F.; TUCKER, K. L. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? **Am J Clin Nutr.** 2001;73(1):1-2. Disponível em <http://doi:10.1093/ajcn/73.1.1>. Acesso em: 14 maio 2022.

KAWACHI, I.; ADLER, N. E.; DOW, W. H. Money, schooling, and health: mechanisms and causal evidence. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 1186, n. 1, p. 56-68, Feb. 2010. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.05340.x. Disponível em: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.2009.05340.x>. Acesso em: 1 dez. 2021.

KERN, S. *et al.* Does low-dose acetylsalicylic acid prevent cognitive decline in women with high cardiovascular risk?: a 5-year follow-up of a non-demented population-based cohort of Swedish elderly women. **BMJ Open**, [s. l.], v. 2, p. e001288, 3 Oct. 2012. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-001288. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/2/5/e001288>. Acesso em: 1 dez. 2021.

KOOHI, F. *et al.* Trajectories of cardiovascular disease risk and their association with the incidence of cardiovascular events over 18 years of follow-up: The Tehran Lipid and Glucose study. **Journal of translational medicine**, 2021; 19(1), 309. <https://doi.org/10.1186/s12967-021-02984-2>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8284005/#!po=89.5833>. Acesso em: 15 jun. 2022.

KUMAR, D. *et al.* Prediction of cardiovascular disease risk using Framingham and data on adverse effect of antiretroviral drugs risk equation in relation to lipodystrophy in HIV patients on highly active antiretroviral therapy. **Journal of Global Infectious Diseases**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 182-187, Oct./Dec. 2018. DOI: 10.4103/jgid.jgid\_89\_17. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6276318/>. Acesso em: 1 dez. 2021.

LAWRENCE, Mark A.; BAKER, Phillip I. Ultra-processed food and adverse health outcomes. **bmj**, v. 365, 2019. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/365/bmj.12289>. Acesso em: 17 mar. 2023.

LEAL, A.C.G. *et al.* Ultra-processed food consumption is positively associated with the incidence of depression in Brazilian adults (CUME project). **J Affect Disord.** 2023;328:58-63. doi:10.1016/j.jad.2023.01.120. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165032723001386?via%3Dihub#ec0005>. Acesso em: 17 mar. 2023.

LÖNNBERG, L.; EKBLÖM-BAK, E.; DAMBERG, M. Reduced 10-year risk of developing cardiovascular disease after participating in a lifestyle programme in primary care. **Upsala Journal of Medical Sciences**, [s. l.], v. 125, n. 3, p. 250-256, Aug. 2020. DOI: 10.1080/03009734.2020.1726533. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03009734.2020.1726533>. Acesso em: 1 dez. 2021.

- MENDES, K. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto: Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, out./dez. 2008. DOI: 10.1590/S0104-07072008000400018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt>. Acesso em: 26 set. 2021.
- MIRANDA, A. E. S. *et al.* Validation of metabolic syndrome and its self reported components in the CUME study. **Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 21, p. e1069, 2017. DOI: 10.5935/1415-2762.20170079. Disponível em: <https://www.reme.org.br/artigo/detalhes/1207>. Acesso em: 1 dez. 2021.
- MIRZAEI, M.; MIRZAEI, M. Agreement between Framingham, IraPEN and non-laboratory WHO-EMR risk score calculators for cardiovascular risk prediction in a large Iranian population. **Journal of Cardiovascular and Thoracic Research**, [Irã], v. 12, n. 1, p. 20-26, 2020. DOI: 10.34172/jcvtr.2020.04. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7080335/>. Acesso em: 1 dez. 2021.
- MORGAN, R. L. *et al.* Identifying the PECO: a framework for formulating good questions to explore the association of environmental and other exposures with health outcomes. **Environment International**, [s. l.], v. 121, p. 1027-1031, Dec. 2018. DOI: 10.1016/j.envint.2018.07.015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018302046>. Acesso em: 1 dez. 2021.
- NATIONAL INSTITUTE ON ALCOHOL ABUSE AND ALCOHOLISM. **Drinking levels defined**. [Estados Unidos]: National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, [2015]. Disponível em: <https://www.niaaa.nih.gov/alcohol-health/overview-alcohol-consumption/moderate-binge-drinking>. Acesso em: 27 nov. 2021.
- NONCOMMUNICABLE DISEASES COUNTDOWN 2030 collaborators. NCD Countdown 2030: pathways to achieving Sustainable Development Goal target 3.4. **Lancet**. 2020; 396(10255): 918–934. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31761-X. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140-6736\(20\)31761-X](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140-6736(20)31761-X). Acesso em: 26 jan. 2023.
- NUNES, L. N.; KLÜCK, M. M.; FACHEL, J. M. G. Uso da imputação múltipla de dados faltantes: uma simulação utilizando dados epidemiológicos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 268-278, fev. 2009. DOI: 10.1590/S0102-311X2009000200005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/XW3NwV7T5VL77WN7d7TJ3ZR/?lang=pt>. Acesso em: 27 nov. 2021.
- NYIRENDA, M. Assessment of cardiovascular disease risks using Framingham risk scores (FRS) in HIV-positive and HIV-negative older adults in South Africa. **Preventive Medicine Reports**, [s. l.], v. 22, p. 101352, Jun. 2021. DOI: 10.1016/j.pmedr.2021.101352. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211335521000437>. Acesso em: 1 dez. 2021.

OXFORD CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE. **Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: levels of evidence** (March 2009). Oxford: Centre for Evidence-Based Medicine, 2009. Disponível em: <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/oxford-centre-for-evidence-based-medicine-levels-of-evidence-march-2009>. Acesso em: 1 dez. 2021.

PAGE, M.J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. Acesso em: 1 dez. 2021.

PENCINA, M. J. *et al.* Predicting the 30-year risk of cardiovascular disease: the Framingham heart study. **Circulation**, [s. l.], v. 119, n. 24, p. 3078-3084, 23 Jun. 2009. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.816694. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2748236/>. Acesso em: 1 dez. 2021.

POWELL, K. L.; STEPHENS, S. R.; STEPHENS, A. S. Cardiovascular risk factor mediation of the effects of education and Genetic Risk Score on cardiovascular disease: a prospective observational cohort study of the Framingham Heart Study. **BMJ Open**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. e045210, 12 Jan. 2021. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-045210. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/11/1/e045210.long>. Acesso em: 1 dez. 2021.

QIAO, Y. *et al.* Association between cardiovascular risk and perceived fatigability in mid-to-late life. **Journal of the American Heart Association**, [s. l.], v. 8, n. 16, p. e013049, 20 Aug. 2019. DOI: 10.1161/JAHA.119.013049. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6759892/>. Acesso em: 1 dez. 2021.

REYNOLDS, T. M.; TWOMEY, P.; WIERZBICKI, A. S. Accuracy of cardiovascular risk estimation for primary prevention in patients without diabetes. **Journal of Cardiovascular Risk**, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 183-190, Aug. 2002. DOI: 10.1177/174182670200900402. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/174182670200900402>. Acesso em: 30 jun. 2019.

REZENDE-ALVES et al. Food processing and risk of hypertension: Cohort of Universities of Minas Gerais, Brazil (CUME Project). **Public Health Nutrition**, 2021 ; 24(13), 4071-4079. doi:10.1017/S1368980020002074. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/food-processing-and-risk-of-hypertension-cohort-of-universities-of-minas-gerais-brazil-cume-project/100DC0D407DBEAAA99C701A707061329>. Acesso em: 01 mar. 2023.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos**. Brasília – DF: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

ROTH, G. A. et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: update from the GBD 2019 study. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 76, n. 25, p. 2982-3021, 22 Dec. 2020. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.11.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109720377755?via%3Dihub>. Acesso em: 1 dez. 2021.

ROTH, G. A. et al. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 causes, 1990 to 2015. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 70, n. 1, p. 1-25, 4 Jul. 2017. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.04.052. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5491406/>. Acesso em: 30 set. 2019.

SACKETT, D. L. et al. **Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM**. 2nd. ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000.

SANTOS, A. et al. Cardiovascular risk and white matter lesions after endocrine control of Cushing's syndrome. **European Journal of Endocrinology**, [s. l.], v. 173, n. 6, p. 765-775, Dec. 2015. DOI: 10.1530/EJE-15-0600. Disponível em:

<https://ej.e.bioscientifica.com/view/journals/eje/173/6/765.xml>. Acesso em: 1 dez. 2021.

SCHMIDT, M. I. et al. Cohort profile: longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil).

**International Journal of Epidemiology**, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 68-75, Feb. 2015. DOI:

10.1093/ije/dyu027. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/44/1/68/653421>.

Acesso em: 1 dez. 2021.

SCHRODER, J.D. et al. Effects of time-restricted feeding in weight loss, metabolic syndrome and cardiovascular risk in obese women. **J Transl Med** [Internet]. 2021 Jan 6. 19(1):3.

Disponível em: <https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-020-02687-0> doi: 10.1186/s12967-020-02687-0. Acesso em: 1 dez. 2021.

SLOTEN, T. T. et al. Association of change in cardiovascular risk factors with incident cardiovascular events. **JAMA**, [s. l.], v. 320, n. 17, p. 1793-1804, 6 Nov. 2018. DOI:

10.1001/jama.2018.16975. Disponível em:

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2712545>. Acesso em: 30 jun. 2019.

SONG, R. et al. Associations between cardiovascular risk, structural brain changes, and cognitive decline. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 75, n. 20, p. 2525-2534, 26 May 2020. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.03.053. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109720347458?via%3Dihub>. Acesso em: 1 dez. 2021.

STOKES III, J.; DAWBER, T. R. The silent coronary: the frequency and clinical characteristics of unrecognized myocardial infarction in the Framingham study. **Annals of Internal Medicine**, [s. l.], v. 50, n. 6, p. 1359-1369, 1 Jun. 1959. DOI: 10.7326/0003-4819-50-6-1359. Disponível em: <https://annals.org/aim/article-abstract/677194/silent-coronary-frequency-clinical-characteristics-unrecognized-myocardial-infarction-framingham-study>. Acesso em: 30 jun. 2019.

STONES, R. **Structuration theory**. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 2005.

STRINGHINI, S. et al. Association of socioeconomic position with health behaviors and mortality. **JAMA**, [s. l.], v. 303, n. 12, p. 1159-1166, 24 Mar. 2010. DOI:

10.1001/jama.2010.297. Disponível em:

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/185584>. Acesso em: 1 dez. 2021.



UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **FoodData Central**. United States: Department of Agriculture, 2021. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/>. Acesso em: 1 dez. 2021.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP, 2011. *E-book* (161 p.). Disponível em: [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf). Acesso em: 1 dez. 2021.

WALLISCH, C. *et al.* Re-estimation improved the performance of two Framingham cardiovascular risk equations and the Pooled Cohort equations: a nationwide registry analysis. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 10, p. 8140, 18 May 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-64629-6. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-64629-6>. Acesso em: 1 dez. 2021.

WHELTON, P.K.; CAREY, R.M., ARONOW, W.S. Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines. **J Am Coll Cardiol**. 2018;71:e127–e248. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735-1097\(17\)41519-1](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735-1097(17)41519-1). Acesso em 17 mar. 2023.

WILLETT, W.; STAMPFER, M. J. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. **American Journal of Epidemiology**, [s. l.], v. 124, n. 1, p. 17-27, Jul. 1986. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114366. Disponível em: <https://academic.oup.com/aje/article/124/1/17/150019>. Acesso em: 1 dez. 2021.

WILSON, P. W. *et al.* Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. **Circulation**, [s. l.], v. 97, n. 18, p. 1837-1847, 12 May 1998. DOI: 10.1161/01.cir.97.18.1837. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.cir.97.18.1837>. Acesso em: 1 dez. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health**. Geneva: World Health Organization, 2010. *E-book* (58 p.). ISBN: 978-92-4-159-997-9. Disponível em: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Noncommunicable diseases progress monitor 2022**. Geneva: World Health Organization, 2022. *E-book* (231 p.). ISBN: 978-92-4-004776-1. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240047761>. Acesso em: 23 jan. 2022.

WU, S. *et al.* Association of Trajectory of Cardiovascular Health Score and Incident Cardiovascular Disease. **JAMA network open**; 2019; 2(5), e194758. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.4758>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6547110/>. Acesso em: 18 dez. 2022.

ZHANG, Y. B. *et al.* Combined lifestyle factors, all-cause mortality and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. **Journal of Epidemiology and Community Health**, [s. l.], v. 75, n. 1, p. 92-99, Jan. 2021. DOI: 10.1136/jech-2020-214050. Disponível em: <https://jech.bmj.com/content/75/1/92.long>. Acesso em: 1 dez. 2021.

## APÊNDICE

### **1. Variáveis do banco de dados do estudo Coorte de Universidades Mineiras (CUME) utilizadas para criação das variáveis do risco e alto risco cardiovascular de 30 anos:**

I) Variáveis para cálculo de risco cardiovascular de 30 anos na linha de base

A) Usando IMC

1) Sexo (1 = M, 2 = F)

2) Idade

3) Fuma1 (0 = Não, 1 = Sim)

4) PAS1 (Pressão arterial sistólica)

5) Antihipertensivo1 (0 = Não, 1 = Sim - Uso de medicamento anti-hipertensivo)

6) DM2 (0 = Não, 1 = Sim - Diagnóstico de diabetes)

7) IMC

B) Usando lipídeos

1) Sexo (1 = M, 2 = F)

2) Idade

3) Fuma1 (0 = Não, 1 = Sim)

4) PAS1 (Pressão arterial sistólica)

5) Antihipertensivo1 (0 = Não, 1 = Sim - Uso de medicamento anti-hipertensivo)

6) DM2 (0 = Não, 1 = Sim - Diagnóstico de diabetes)

7) Colest (Colesterol total)

8) HDL

II) Variáveis para cálculo de risco cardiovascular de 30 anos com dois anos de seguimento

A) Usando IMC

1) Sexo (1 = M, 2 = F)

2) Idade2

3) Fuma2 (0 = Não, 1 = Sim)

4) PAS2 (Pressão arterial sistólica)

5) Antihipertensivo2 (0 = Não, 1 = Sim - Uso de medicamento anti-hipertensivo)

6) DM22 (0 = Não, 1 = Sim - Diagnóstico de diabetes)

7) IMC2

## B) Usando lipídeos

- 1) Sexo (1 = M, 2 = F)
- 2) Idade2
- 3) Fuma2 (0 = Não, 1 = Sim)
- 4) PAS2 (Pressão arterial sistólica)
- 5) Antihipertensivo2 (0 = Não, 1 = Sim - Uso de medicamento anti-hipertensivo)
- 6) DM22 (0 = Não, 1 = Sim - Diagnóstico de diabetes)
- 7) Colest2 (Colesterol total)
- 8) HDL2

## III) Variáveis para cálculo de risco cardiovascular de 30 anos com quatro anos de seguimento

## A) Usando IMC

- 1) Sexo (1 = M, 2 = F)
- 2) Idade4
- 3) Fuma4 (0 = Não, 1 = Sim)
- 4) PAS4 (Pressão arterial sistólica)
- 5) Antihipertensivo4 (0 = Não, 1 = Sim - Uso de medicamento anti-hipertensivo)
- 6) DM24 (0 = Não, 1 = Sim - Diagnóstico de diabetes)
- 7) IMC4

## B) Usando lipídeos

- 1) Sexo (1 = M, 2 = F)
- 2) Idade4
- 3) Fuma4 (0 = Não, 1 = Sim)
- 4) PAS4 (Pressão arterial sistólica)
- 5) Antihipertensivo4 (0 = Não, 1 = Sim - Uso de medicamento anti-hipertensivo)
- 6) DM24 (0 = Não, 1 = Sim - Diagnóstico de diabetes)
- 7) Colest4 (Colesterol total)
- 8) HDL4

## 2. Cálculo do risco cardiovascular do indivíduo

1

$$- \alpha e^{\ln X_1 * \beta_1 + \ln X_2 * ((1 - X_3) * \beta_2 + X_3 * \beta_3) + X_4 * \beta_4 + \ln X_5 * \beta_5 + X_6 * \beta_6 - \beta_7}$$

Componente	Mulher	Homem
$\alpha$	0,94833	0,88431
$\beta_1$	2,72107	3,11296
$\beta_2$	2,81291	1,85508
$\beta_3$	2,88267	1,92672
$\beta_4$	0,61868	0,70953
$\beta_5$	0,51125	0,79277
$\beta_6$	0,77763	0,5316
$\beta_7$	26,0145	23,9388

Variável	Descrição
$X_1$	AGE
$X_2$	SBP
$X_3$	TRTBP
$X_4$	SMOKE
$X_5$	BMI
$X_6$	DIAB

## ANEXO A

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Coorte de Universidades MinEiras (CUME): impacto do padrão alimentar brasileiro e da transição nutricional sobre as doenças crônicas não transmissíveis - fase 2

**Pesquisador:** Adriano Marçal Pimenta

**Área Temática:**

**Versão:** 5

**CAAE:** 44483415.5.1001.5149

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.909.907

**Apresentação do Projeto:**

Solicitação de emenda na qual a investigador principal descreve tratar-se de um estudo epidemiológico, observacional, de delineamento transversal na sua linha de base e longitudinal no seu seguimento, que está sendo realizado, desde março de 2016, com indivíduos graduados na UFMG, UFV, UFOP, UFLA, UFJF, UFVJM e UNIFAL a partir de janeiro de 1994. A principal característica deste estudo, segundo o pesquisador, é o recrutamento permanentemente aberto, permitindo um contínuo crescimento da amostra a cada onda de seguimento, uma vez que ao mesmo tempo em que se aplica um novo questionário (Q\_2, Q\_4, ..., Q\_n) a cada dois anos aos participantes recrutados previamente, envia-se o questionário da linha de base (Q\_0) para o recrutamento de novos participantes. Neste sentido, o Q\_0 será enviado a novos participantes da UFMG, UFV, UFOP, UFLA, UFJF, UFVJM e UNIFAL. Ao mesmo tempo, será enviado o Q\_2 a participantes que já previamente responderam ao Q\_0 em 2016 ou em 2018 das instituições mencionadas. O investigador ainda acrescenta que aos primeiros participantes da linha de base do projeto, ou seja, que responderam ao Q\_0 em 2016 (UFMG e UFV), será enviado o segundo questionário de seguimento (Q\_4). O pesquisador finaliza informando que por se tratar de um estudo que coleta dados autodeclarados, faz-se necessária a validação de algumas informações. O protocolo inicial submetido ao CEP não previa a participação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL)

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.909.907

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo o pesquisador responsável

Objetivo Primário consiste:

Avaliar o impacto do padrão alimentar brasileiro no desenvolvimento de DCNT em indivíduos graduados na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), na Universidade Federal de Viçosa (UFV), na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), na Universidade Federal de Lavras (UFLA), na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). Objetivo Secundário: - Caracterizar a população segundo variáveis demográficas, socioeconômicas, antropométricas, bioquímicas e do estilo de vida (tabagismo, etilismo e atividade física);- Caracterizar o padrão alimentar da população em estudo, em relação aos grupos de alimentos, nutrientes e fatores dietéticos específicos;- Estimar a prevalência e a incidência de DCNT; - Propor modelos de associação (análise transversal da linha de base) e de predição (análise longitudinal do seguimento) das variáveis de caracterização da população, com ênfase no padrão alimentar, com as DCNT; - Validar os dados autodeclarados por uma subamostra de participantes a respeito das variáveis que compõem os diagnósticos das DCNT; - Validar o autodiagnóstico médico de depressão em uma subamostra de participantes.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Consoante o investigador principal, os possíveis riscos deste estudo podem ocorrer por forma de constrangimento ao responder às questões contidas nos instrumentos de coleta de dados da pesquisa. Para amenizar esses riscos, o pesquisador informará aos participantes que será mantido o sigilo e anonimato sobre os seus dados que serão divulgados somente para fins científicos. O pesquisador acrescenta que também pode ocorrer dor, náusea e tontura em decorrência do procedimento de coleta de sangue, mas, caso esses sintomas venham a acontecer, a equipe do laboratório de análise clínicas contratada está treinada para atender o participante de maneira segura e imediata.

De acordo com o pesquisador responsável um dos principais benefícios é que os resultados deste estudo terão importantes implicações para a saúde pública brasileira, como por exemplo, estratégias de promoção à saúde poderão ser criadas, visando, principalmente, a prevenção e o controle da morbimortalidade por DCNT por meio do incentivo da prática de alimentação saudável, restringindo-se ou incentivando-se o consumo de determinados grupos de alimentos, ou ainda, criando-se programas de educação nutricional. O investigador principal acres o participante terá

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad. SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.909.907

acesso a todos os seus resultados de exames físico e laboratorial e, caso seja detectado alguma alteração, a equipe do projeto irá orientá-lo a procurar o adequado atendimento de saúde.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A investigação é meritosa e relevante para o estabelecimento de estratégias de promoção à saúde podendo visar a prevenção e o controle da morbimortalidade por DCNT por meio do incentivo da prática de alimentação saudável.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados:

- O relatório eletrônico da Plataforma Brasil com as informações atualizadas envolvendo a inclusão das duas instituições solicitadas pela emenda.
- Carta de encaminhamento com detalhamento de pedido de emenda.
- Projeto atualizado com marcação em amarelo com as alterações

**Recomendações:**

Recomenda-se corrigir os contatos do CEP-UFMG nos apêndices do projeto atualizado. Toda referência ao CEP-UFMG no que tange ao contato telefônico e endereço necessita de correção. Logo, retificar os TCLE's: telefone para 3409-4592 e endereço: AV. Presidente Antonio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901

Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Horário de atendimento: 09:00 às 11:00 / 14:00 às 16:00

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

SMJ, sou favorável à aprovação da emenda com sugestão ao atendimento da recomendação supracitada.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 3.909.907

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1491298_E3.pdf	17/12/2019 11:18:10		Aceito
Outros	Emenda_Projeto_2019_inclusao_UFVJM_UNIFAL.doc	17/12/2019 11:16:29	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
Brochura Pesquisa	Novo_Projeto_2019_inclusao_UFVJM_UNIFAL.doc	17/12/2019 11:13:59	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_versao_pos_diligencia_2019.doc	11/06/2019 16:51:47	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_etapa_de_validacao_autodiagnostico_de_depressao_versao_pos_diligencia_2019.docx	11/06/2019 16:51:21	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
Outros	Resposta_diligencia_projeto_versao_2019.doc	11/06/2019 16:51:01	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
Outros	Emenda_projeto_versao_2019.doc	07/05/2019 12:11:27	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ondas_de_seguimento_versao_2019.docx	07/05/2019 12:10:53	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
Outros	444834155pareceremassinado.pdf	08/02/2018 10:32:25	Vivian Resende	Aceito
Outros	444834155pareceremassinado.pdf	08/02/2018 10:32:25	Vivian Resende	Aceito
Outros	444834155emendaassinada.pdf	08/02/2018 10:32:12	Vivian Resende	Aceito
Outros	444834155emendaassinada.pdf	08/02/2018 10:32:12	Vivian Resende	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_linha_de_base_novo_inclusao_UFOP_UFLA_UFJF.pdf	24/01/2018 14:59:23	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_inclusao_UFOP_UFLA_UFJF.pdf	24/01/2018 14:58:21	Adriano Marçal Pimenta	Aceito
Outros	444834155relatorioassinado.pdf	01/11/2017 13:33:08	Vivian Resende	Aceito
Parecer Anterior	Parecer Câmara.pdf	27/04/2015 16:03:01		Aceito
Folha de Rosto	Folha de rosto assinada.pdf	27/04/2015 14:39:13		Aceito

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.909.907

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELO HORIZONTE, 11 de Março de 2020

---

**Assinado por:**  
**Críssia Carem Paiva Fontainha**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

## ANEXO B

Tabela Complementar – QFA alimentos ultraprocessados, CUME, 2023.

Grupos de alimentos	Itens alimentares
<b>UP</b>	
Lácteos ultraprocessados	Requeijão simples, requeijão light, iogurte natural, iogurte light/com baixo teor de gordura
Salsichas	Bolonhesa/salame/presunto gorduroso, peru/Chester, salsichas, salsicha/salsicha, bacon
Pães ultraprocessados	Pão branco fatiado, torrada, pão de queijo brasileiro, pão doce, pão integral (centeio/trigo/aveia) pão light, cereal matinal
Margarina	Margarina, margarina light/maionese, maionese
Bebidas açucaradas	Refrigerantes, refrigerantes diet/light/zero calorias, suco de fruta industrializado (lata/caixa/pó instantâneo), suco industrializado diet/light
Bebidas alcoólicas destiladas	Vodka/rum/uísque, cachaça
Alimentos ultraprocessados e doces	Pizza, cachorro-quente/carne vermelha/hambúrguer de frango, salgadinhos fritos (croquete de frango/pastelaria/risole/croquete), pastelaria/torta/quiche, pipoca, salgadinhos como salgadinhos industrializados, lasanha/canelone/rondelli, sorvete, gelo light creme de leite, leite de soja, chocolate amargo (50 – 70% cacau), chocolate ao leite/ bombom/bolinhas de fubá, barra de cereal, achocolatado, pudim/ambrósia/doce de leite/arroz doce/pudim, guloseimas/maria-mole ( uma sobremesa popular no Brasil que é semelhante a um marshmallow)/merengue/doce, mostarda

UP: Alimentos ultraprocessados. Fonte: LEAL, A.C.G. et al. Ultra-processed food consumption is positively associated with the incidence of depression in Brazilian adults (CUME project). *J Affect Disord.* 2023;328:58-63. doi:10.1016/j.jad.2023.01.120.