

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

*30-Year High Cardiovascular Risk Incidence and its Determinants: CUME Study*

*Incidencia del alto riesgo cardiovascular de 30 años y sus determinantes: Estudio CUME*

**Renata Soares Passinho<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-0605-1610

**Josefina Bressan<sup>II</sup>**

ORCID: 0000-0002-4993-9436

**Helen Hermana Miranda Hermsdorff<sup>III</sup>**

ORCID: 0000-0002-4441-6572

**Fernando Luiz Pereira de Oliveira<sup>III</sup>**

ORCID: 0000-0001-6513-3339

**Adriano Marçal Pimenta<sup>IV</sup>**

ORCID: 0000-0001-7049-7575

<sup>I</sup> Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>II</sup> Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

<sup>III</sup> Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

<sup>IV</sup> Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

## Como citar este artigo:

Passinho RS, Bressan J, Hermsdorff HHM, Oliveira FLP, Pimenta AM. Incidence of 30-year high cardiovascular risk and its determinants: CUME Study. Rev Bras Enferm. 2023;76(6):e20220544. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0544pt>

## Autor Correspondente:

Renata Soares Passinho  
E-mail: [renatapassinho@gmail.com](mailto:renatapassinho@gmail.com)



EDITOR CHEFE: Álvaro Sousa  
EDITOR ASSOCIADO: Mellina Yamamura

**Submissão:** 21-09-2022    **Aprovação:** 23-07-2023

## 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 pela regressão de Cox multivariada. **Resultados:** Após uma média de 2,62 anos, a incidência do alto risco cardiovascular foi de 8,09 e 20,1 casos/1.000 pessoas-ano, respectivamente, nos sexos feminino e masculino. O sexo masculino (HR: 2,34; IC95%: 1,58 - 3,46), trabalhar (HR: 2,13; IC95%: 1,13 - 3,99), elevado consumo de alimentos processados (HR: 2,44; IC95%: 1,21 - 4,90) e ser ativo fisicamente (HR: 0,63; IC95%: 0,41 - 0,98) associaram-se ao alto risco cardiovascular. **Conclusões:** Em adultos com alta escolaridade, o sexo masculino, trabalhar e o elevado consumo de alimentos processados são preditivos do alto risco cardiovascular, enquanto ser ativo fisicamente é um fator de proteção.

**Descritores:** Incidência; Risco Cardiovascular; Fatores de Risco; Estudos de Coortes; Determinantes Epidemiológicos.

## ABSTRACT

**Objective:** Estimate the incidence of the 30-year high cardiovascular risk and its determinants among graduates of federal universities in Minas Gerais. **Methods:** This is a prospective cohort of 2,854 adults aged 20 to 59. The incidence of the outcome was calculated using the Framingham equation and its determinants were determined through multivariate Cox regression. **Results:** After an average of 2.62 years, the incidence of high cardiovascular risk was 8.09 and 20.1 cases per 1,000 person-years, for females and males respectively. Being male (HR: 2.34; 95% CI: 1.58 - 3.46), employment (HR: 2.13; 95% CI: 1.13 - 3.99), high consumption of 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 associated with high cardiovascular risk. **Conclusions:** Among highly educated adults, being male, employment, and high consumption of processed foods are predictors of high cardiovascular risk, while being physically active acts as a protective factor.

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

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar la incidencia del alto riesgo cardiovascular de 30 años y sus determinantes en graduados de universidades federales de Minas Gerais. **Métodos:** Cohorte prospectiva con 2.854 adultos de 20 a 59 años. Se calculó la incidencia del desenlace usando la ecuación de Framingham y sus determinantes a través de la regresión multivariante de Cox. **Resultados:** Después de un promedio de 2,62 años, la incidencia del alto riesgo cardiovascular fue de 8,09 y 20,1 casos por 1.000 personas-año, respectivamente, en los géneros femenino y masculino. Ser masculino (HR: 2,34; IC95%: 1,58 - 3,46), trabajar (HR: 2,13; IC95%: 1,13 - 3,99), un alto consumo de alimentos procesados (HR: 2,44; IC95%: 1,21 - 4,90) y ser activo físicamente (HR: 0,63; IC95%: 0,41 - 0,98) se asociaron con el alto riesgo cardiovascular. **Conclusiones:** En adultos con alta educación, ser masculino, trabajar y el alto consumo de alimentos procesados son predictores del alto riesgo cardiovascular, mientras que ser activo físicamente es un factor de protección.

**Descriptores:** Incidencia; Risco Cardiovascular; Factores de Riesgo; Estudios de Cohortes; Determinantes Epidemiológicos.

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares geram significativo ônus social e econômico no Brasil e no mundo, pois figuram entre as principais causas de morte e de incapacidade física em adultos em idade produtiva<sup>(1)</sup>. A prevenção dessas doenças ocorre, primordialmente, por meio de mudanças no estilo de vida, visto que a adesão a diversos hábitos saudáveis possui um efeito sinérgico superior ao de um único hábito específico<sup>(2)</sup>. Como aliados na mudança do estilo de vida, foram desenvolvidos algoritmos de previsão de risco multivariável, contribuindo para a avaliação do risco cardiovascular<sup>(3)</sup>. Sob esta ótica, existem várias equações que avaliam o risco cardiovascular; entre elas, a mais utilizada é o escore de Framingham<sup>(4)</sup>.

O escore de Framingham pode ser aplicado para prever o risco de doença cardiovascular em 10<sup>(4)</sup> ou 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 considera 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 em indivíduos de 20 a 59 anos, levando em conta os desfechos: morte coronariana, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença da artéria coronária combinada com insuficiência coronariana e angina de peito; além de acidente vascular cerebral associado a ataque isquêmico transitório, claudicação intermitente e insuficiência cardíaca congestiva<sup>(3)</sup>. No escore de 10 anos, considera-se alto risco cardiovascular aquele superior a 20%<sup>(4)</sup>, enquanto, no de 30 anos, alto risco é quando este ultrapassa 40%<sup>(3)</sup>.

Existem duas equações para calcular o risco cardiovascular de 10 ou 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 apresentaram bom desempenho ao usar variáveis não laboratoriais em seus modelos de previsão do risco cardiovascular<sup>(3-4)</sup>.

Nota-se que a maioria dos estudos sobre a temática adota o escore de 10 anos<sup>(5-7)</sup>, principalmente por ter sido o primeiro instrumento global a estimar com precisão o risco integral de doença cardiovascular e seus determinantes individuais. Também simplificou a predição de risco em consultórios, substituindo algoritmos específicos de doenças por uma única ferramenta global de previsão de doenças cardiovasculares. Entretanto, ele tem a limitação de subestimar o risco cardiovascular em indivíduos mais jovens e em mulheres<sup>(4)</sup>, o que pode desmotivar a manutenção de hábitos saudáveis ou a adesão a tratamentos para prevenir doenças cardiovasculares futuras<sup>(8)</sup>.

Até agora, os fatores associados ao risco cardiovascular de 30 anos foram avaliados em poucos estudos, como um ensaio clínico controlado não randomizado<sup>(9)</sup> e um estudo transversal<sup>(10)</sup>. Destaca-se a importância de se estimar longitudinalmente o risco cardiovascular de 30 anos, visando entender seus determinantes e propor ou aprimorar medidas de prevenção. Essa perspectiva é ainda mais relevante considerando a amostra do presente estudo: mesmo sendo adultos jovens com alto nível de escolaridade, têm alta prevalência de fatores de risco cardiovascular<sup>(11)</sup>. E, por

ocuparem posições de destaque na sociedade, a morbimortalidade cardiovascular desse grupo pode impor ainda mais ônus social e econômico ao país.

O escore de Framingham foi concebido com foco na Atenção Primária à Saúde (APS), principalmente por permitir, como já descrito, 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>. Assim, oferece a estimativa do risco cardiovascular a um custo reduzido para o sistema de saúde.

No Brasil, os enfermeiros, integrantes da equipe multiprofissional da APS, têm atribuições cruciais nas atividades educativas e assistenciais voltadas aos usuários dos serviços de saúde, sobretudo aqueles com alguma doença crônica não transmissível<sup>(12)</sup>. A utilização do escore de Framingham de 30 anos pelos enfermeiros da APS, aliada ao conhecimento sobre os determinantes do alto risco cardiovascular, potencializa a atuação desses profissionais. O foco é incentivar a redução dos fatores de risco e promover os fatores de proteção em adultos jovens, diminuindo a chance de eventos cardiovasculares futuros e melhorando a sobrevida a longo prazo daqueles que já tiveram algum evento cardiovascular.

## OBJETIVO

Estimar a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e seus determinantes em egressos de 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. 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, 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, Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Alfenas e 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>.

Dado que o Estudo CUME é 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.

Ademais, 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 egressos das universidades mencionadas, com 18 anos ou mais 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 de dois e quatro anos responderam ao questionário da linha de base e, destes, foram excluídos 40 estrangeiros; 289 brasileiros residentes no exterior; 275 mulheres grávidas ou 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 (n = 2) ou mais de 59 anos (n = 85); possuir doença cardiovascular prevalente (n = 106); ter câncer prevalente (n = 60) ou apresentar 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. Este contou com dois blocos de perguntas: o primeiro abordando variáveis socioeconômicas, estilo de vida, morbidade autorreferida, medicamentos em uso contínuo, histórico de exames clínicos e laboratoriais realizados nos 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: laticínios, carnes e peixes, cereais e leguminosas, óleos e gorduras, frutas e vegetais, bebidas, e outros alimentos e preparações alimentícias.

As coletas de dados referentes às duas ondas de seguimento foram obtidas pelo preenchimento dos questionários online de dois (Q\_2) e de quatro (Q\_4) anos de seguimento. O Q\_2 abordou variáveis relacionadas às atividades de vida diária (como autonomia durante a higiene pessoal, necessidades humanas básicas e alimentação), gestações ocorridas após o 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 considerou variáveis relativas à situação profissional, peso atual, resultados de exames clínicos e laboratoriais, diagnóstico de doenças durante o seguimento, 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 considera como componente o IMC em substituição às concentrações plasmáticas de colesterol total e HDL-c<sup>(3)</sup>. Tal decisão baseou-se em um estudo prévio<sup>(11)</sup> com uma subamostra da CUME, onde os dados autorreferidos de peso, altura e IMC mostraram excelente concordância com aqueles aferidos diretamente pelos pesquisadores, apresentando altos Coeficientes de Correlação Intraclasse (CCI) de 0,989, 0,995 e 0,983, respectivamente. Em contrapartida, os dados autorreferidos de colesterol total não foram validados e os de HDL-c mostraram concordância substancial com os aferidos pelos pesquisadores (CCI = 0,761).

Nos questionários da linha de base e de seguimento, os participantes forneceram características que são componentes das equações para os cálculos do risco cardiovascular: peso e altura (a partir dos quais se criou 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 tipo 2 (sim ou não) e hipertensão arterial (sim ou não). Portanto, o risco cardiovascular foi calculado na linha de base e nas duas ondas de seguimento, sendo categorizado 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 que estavam livres deste desfecho na linha de base foram posteriormente classificados como de alto risco 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>. São 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 ou não), renda familiar e estilo de vida: tabagismo atual (sim ou não); consumo pesado episódico de álcool (0; 1 a 2; 3 a 4; 5 ou mais vezes/mês), atividade física (sedentário; insuficiente; ativo) e consumo alimentar (alimentos in natura/ ingredientes culinários; alimentos processados; alimentos ultraprocessados). As condições de saúde analisadas foram: valor da pressão arterial sistólica (mmHg); uso de anti-hipertensivo (sim ou não); diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 - DM2 (sim ou não); e valor do IMC.

A renda familiar foi considerada como variável contínua, em salários-mínimos e per capita, conforme o valor vigente no ano de coleta dos dados dos participantes. O etilismo foi avaliado pelo padrão de consumo pesado episódico de álcool, definido como a ingestão de quatro ou mais doses de álcool para mulheres e cinco ou mais doses para homens em uma única ocasião, nos últimos 30 dias<sup>(17)</sup>. O consumo pesado episódico foi primeiramente categorizado em sim ou não. Aos que responderam "sim",

foi questionado quantos dias do mês houve tal consumo (1 a 2 dias/mês; 3 a 4 dias/mês; 5 ou mais dias/mês).

A atividade física foi mensurada por meio de uma lista de 24 atividades de lazer, descritas em minutos por semana<sup>(18)</sup>. Inicialmente, foi categorizada em leve, moderada e vigorosa. Posteriormente, criou-se a variável “nível de atividade física”, sendo classificada em “ativo” ( $\geq 150$  min/semana de intensidade moderada ou  $\geq 75$  min/semana de atividade vigorosa ou combinação de  $\geq 150$  min/semana de intensidades vigorosa e moderada), “insuficientemente ativo” (menos que os valores mencionados anteriormente, considerando atividades de intensidade leve) e “inativo” (sem atividade física no lazer)<sup>(18)</sup>.

O QFA de cada participante forneceu informações sobre seu consumo alimentar. Os participantes escolheram os itens dos grupos alimentares consumidos no ano anterior à pesquisa e, ao selecionar um alimento, tiveram que descrever o tamanho das porções em medidas domésticas (por exemplo: colher de chá, colher de sopa, concha) ou porções tradicionais (como unidades, fatias ou pedaços). Em seguida, as frequências de ingestão semanal, mensal e anual foram convertidas para consumo diário. A ingestão diária foi então calculada (tamanho da porção x frequência de consumo). Os valores de consumo energético e de nutrientes foram baseados na Tabela de Medidas Referidas para Alimentos Consumidos no Brasil<sup>(19)</sup>, utilizando também a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos<sup>(20)</sup> e os dados do *Department of Agriculture* dos Estados Unidos<sup>(21)</sup> de forma complementar.

Os 144 itens alimentares do QFA foram classificados conforme a extensão e o propósito do processamento industrial, segundo 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 ingredientes culinários, visto que estes últimos não são tipicamente consumidos isoladamente<sup>(22)</sup>. A contribuição calórica por grau de processamento foi calculada pela soma das calorias de cada grupo alimentar, dividindo pelo consumo total de energia. Estas variáveis foram então divididas em quintis, usando o primeiro quintil como referência para análise. Os dados autorreferidos do QFA foram validados em estudo anterior do CUME<sup>(14)</sup>, onde o QFA apresentou concordância moderada ao ser comparado 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). Porém, a concordância foi baixa para alimentos *in natura*/minimamente processados e ingredientes culinários (CCI = 0,36), embora estivesse próxima ao ponto de corte da faixa considerada 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 pelo teste de qui-quadrado de *Pearson* ou *t-Student*, com um nível de significância estatística de 5%.

O tempo de seguimento foi calculado em pessoas-anos para cada participante, considerando-se a 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. A diferença também foi calculada 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, utilizada para obter as estimativas de taxa de risco proporcional (*Hazard Ratio* – HR)<sup>(25)</sup>, na 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, as variáveis foram divididas em dois blocos, seguindo modelos teóricos previamente propostos<sup>(27-28)</sup>:

1. Bloco distal = variáveis 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%. Posteriormente, o mesmo processo foi aplicado para as variáveis do bloco proximal. Dessa forma, ao final, as variáveis do bloco anterior ajustaram as variáveis do bloco subsequente.

### RESULTADOS

O estudo incluiu um total de 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 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. Ademais, os 101 participantes que apresentaram incidência do desfecho tinham, em média, 30,05% de risco cardiovascular na linha de base (DP = 6,99%), mediana de 31,67% e intervalos interquartis entre 25,69% e 35,46%. Além disso, 94 estavam na categoria de médio risco e sete na categoria de baixo risco cardiovascular.

Em comparação com os participantes sem alto risco cardiovascular, aqueles com a presença do desfecho foram mais propensos a serem do sexo masculino, ter 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) n (%)	Sim (n = 101) n (%)
Demográficas e socioeconômicas		
Sexo *		
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		
Branca	1.765 (64,11)	68 (67,33)
Preta/Parda/Amarela/Indígena	988 (35,89)	33 (32,67)
União estável*		
Não	1.478 (53,69)	42 (41,58)
Sim	1.275 (46,31)	59 (58,42)
Profissional de saúde		
Não	1.973 (71,67)	78 (77,23)
Sim	780 (28,33)	23 (22,77)
Escolaridade*		
Graduação	741 (26,92)	20 (19,80)
Especialização	619 (22,48)	34 (33,66)
Mestrado/Doutorado	1.393 (50,60)	47 (46,53)
Trabalhando*		
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)
Hábitos de vida		
Tabagismo atual*		
Não	2.551 (92,66)	86 (85,15)
Sim	202 (7,34)	15 (14,85)
Consumo pesado episódico de álcool (vezes/mês)*		
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)		
Sedentário	635 (23,07)	32 (31,68)
Insuficiente	574 (20,85)	16 (15,84)
Ativo	1.544 (56,08)	53 (52,48)
Consumo alimentar (gramas/dia)		
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)
Condições de saúde		
Pressão arterial sistólica (mmHg) [média (DP)] <sup>†</sup>	113,68 (10,26)	120,40 (11,60)
Uso de anti-hipertensivo*		
Não	2.667 (96,88)	74 (73,27)
Sim	86 (3,12)	27 (26,73)
Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2*		
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; \*valor de  $p < 0,05$  pelo teste de qui-quadrado de Pearson; †valor de  $p < 0,05$  pelo teste t-Student.

**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%*
Demográficas e socioeconômicas			
Sexo			
Feminino	8,09	1 (Ref.)	-
Masculino	20,10	2,42	1,64 – 3,58
Raça/cor da pele			
Branca	12,25	1 (Ref.)	-
Preta/Parda/Amarela/Indígena	10,67	0,85	0,56 – 1,29

Continua

Continuação da Tabela 2

Características	Incidência (casos/1.000 pessoas-ano)	HR*	IC 95%*
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	1,89	1,09 – 3,29
Mestrado/Doutorado	10,61	1,10	0,65 – 1,87
Trabalhando			
Não	5,49	1 (Ref.)	-
Sim	13,55	2,29	1,22 – 4,29
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.

**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

Características	Incidência (casos/1.000 pessoas-ano)	HR*	IC 95%*
Hábitos de vida			
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	1,98	1,14 – 3,44
Hábitos alimentares			
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	2,07	1,01 – 4,25
3º quintil	9,27	1,38	0,64 – 2,99
4º quintil	13,01	2,14	1,04 – 4,42
5º quintil	17,11	2,81	1,40 – 5,63
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.

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

Características	HR*	IC 95%*
Bloco distal		
Demográficas e socioeconômicas		
Sexo		
Feminino	1 (Ref.)	-
Masculino	2,34	1,58 – 3,46
Trabalhando		
Não	1 (Ref.)	-
Sim	2,13	1,13 – 3,99

Continua

Continuação da Tabela 4

Características	HR*	IC 95%*
Bloco proximal		
Hábitos de vida		
Atividade física (min/semana)		
Sedentário	1 (Ref.)	-
Insuficiente	0,59	0,32 – 1,07
Ativo	0,63	0,41 – 0,98
Hábitos alimentares		
Alimentos processados		
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	2,44	1,21 – 4,90

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

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).

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).

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).

## DISCUSSÃO

Este estudo propôs a estimação da incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos e de seus determinantes em participantes da CUME e constatou, após uma média de 2,62 anos de acompanhamento (desvio-padrão = 0,96 ano), uma 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 a 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 comparações de 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 comparada 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 à 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, que 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 o 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, investigou-se a associação entre trabalho noturno e alto risco cardiovascular segundo o escore de Framingham de 10 anos, concluindo-se que o trabalho noturno aumentou a prevalência do alto risco

cardiovascular em 67%<sup>(35)</sup>. Nossos achados longitudinais podem ser comparados aos de uma revisão sistemática realizada com 42 estudos de coorte, envolvendo dados de 603.838 participantes. Ela evidenciou que trabalhar longas horas ( $\geq 55$  horas por semana) eleva em 1,13 vezes o risco de doença coronariana<sup>(36)</sup>. O efeito das extensas jornadas de trabalho sobre a saúde cardiovascular relaciona-se ao menor tempo disponível para outras atividades além da profissional, bem como à maior exposição a riscos ocupacionais psicossociais, físicos e químicos<sup>(36)</sup>. Ademais, destaca-se que a fisiopatologia do estresse abrange distúrbios autonômicos, metabólicos, inflamatórios e hemostáticos, que podem culminar na formação ou na ruptura de placas ateroscleróticas<sup>(37)</sup>.

No presente estudo, também foi demonstrado que ser fisicamente ativo reduz a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos. Tal achado pode ser corroborado pelos resultados de um estudo transversal realizado com 265 nigerianos portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV). Foi evidenciado que a prevalência do risco coronariano de 10 anos, de moderado a alto, foi de 11,7%, e que a baixa atividade física esteve presente em 66% dos participantes<sup>(38)</sup>. Entretanto, não foram realizadas análises de associação entre os fatores de risco tradicionais presentes na amostra e o escore de alto risco cardiovascular. Outro estudo transversal, envolvendo 888 indivíduos de uma província espanhola, associou o risco cardiovascular de 10 anos à síndrome metabólica e concluiu que 29,7% dos participantes tinham um alto risco cardiovascular, sendo que um alto nível de atividade física reduzia esse risco em 60%<sup>(39)</sup>. Um estudo de coorte com 11.351 participantes estimou o risco cardiovascular de 30 anos e mostrou que indivíduos com qualquer aumento na categoria de atividade física tiveram significativamente menos risco de insuficiência cardíaca, enquanto aqueles que reduziram sua atividade tiveram o risco aumentado<sup>(40)</sup>. A prática regular de atividade física diminui o risco de doença cardiovascular<sup>(40)</sup>, principalmente devido ao aumento da expressão de enzimas antioxidantes no coração<sup>(41)</sup>, uma vez que as espécies reativas de oxigênio podem desencadear uma série de eventos fisiopatológicos resultando em disfunção dos cardiomiócitos, apoptose celular, disfunção contrátil, comprometimento da remodelação cardíaca, fibrose, hipertrofia e insuficiência cardíaca<sup>(42)</sup>.

No que concerne ao consumo alimentar, neste estudo, observou-se que um maior consumo de alimentos processados elevou a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos. O processamento de alimentos abrange procedimentos físicos, biológicos e químicos aplicados após os alimentos serem separados da natureza e antes de serem consumidos ou transformados em pratos e refeições. Exemplos incluem vegetais e peixes em conserva, frutas em calda, queijos e pães. Tais processos envolvem a adição de sal, óleo, açúcar ou outras substâncias, visando prolongar a durabilidade, modificar ou melhorar as qualidades sensoriais dos alimentos in natura ou minimamente processados<sup>(22)</sup>. Contudo, apesar da manutenção da identidade básica e da maioria dos nutrientes do alimento original, ocorre uma alteração desfavorável na composição nutricional em decorrência do processamento<sup>(43)</sup>. Dessa forma, os alimentos processados contêm quantidades aumentadas de óleo, sal ou açúcar, e o consumo excessivo destes ingredientes é um fator de risco dietético para doenças cardiovasculares<sup>(44)</sup>.

A maioria dos participantes que tiveram a incidência do alto risco cardiovascular estava na categoria de risco intermediário

no início do estudo ( $n = 94$ ), e ainda assim, sete passaram da categoria de baixo risco para a de alto risco cardiovascular. Ambos os grupos poderiam se beneficiar de medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças, pois elas têm potencial para modificar alguns componentes do escore de risco cardiovascular de 30 anos, como tabagismo, sobrepeso e pressão arterial sistólica, reduzindo assim o risco de alto risco cardiovascular de 30 anos.

### Limitações do estudo

As limitações deste estudo residem 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 destacar 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, mesmo após o ajuste multivariado, pode haver confundimento residual, pois o alto risco cardiovascular entre adultos jovens pode decorrer da exposição a outros determinantes não avaliados neste estudo, como uso de substâncias ilícitas<sup>(10)</sup>, hereditariedade<sup>(45)</sup> e doenças infecciosas, como a Covid-19<sup>(46)</sup>.

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

Visando estimular comportamentos relacionados à redução do alto risco cardiovascular, torna-se relevante incluir, durante a coleta de dados de Enfermagem e de outros profissionais de saúde junto ao usuário, questionamentos que vão além dos fatores de risco cardiovascular tradicionais que compõem o escore de Framingham. Fatores como hábitos de vida e consumo alimentar são essenciais, especialmente no contexto da Atenção Primária à Saúde, cujos serviços priorizam o planejamento e a implementação de ações públicas para a prevenção e controle de fatores de risco e de doenças cardiovasculares.

### CONCLUSÕES

Nossos resultados sugerem que, em adultos de 20 a 59 anos com alta escolaridade, ser fisicamente ativo é um fator protetor para a incidência do alto risco cardiovascular de 30 anos. Por outro lado, ser do sexo masculino, ter uma atividade laboral e consumir excessivamente alimentos processados aumentam a ocorrência do desfecho. A identificação de determinantes que elevam o alto risco cardiovascular de 30 anos em adultos jovens indica que as abordagens atuais sobre a promoção da saúde cardiovascular podem não estar alcançando esse público adequadamente. Assim, o uso do escore de Framingham de 30 anos, em detrimento do de 10 anos que já é comumente utilizado, pode auxiliar no rastreamento precoce de fatores de risco cardiovascular modificáveis, promovendo mudanças benéficas no estilo de vida.

### FOMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG - Minas Gerais, Brasil), números de bolsas (CDS-APQ-00571/13,

CDS-APQ-02407/16, CDS-APQ-00424/17, CDS-APQ-00321/18). H.H.M.H, J.B., A.M.P e F.L.P de O. são bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq (Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasil).

## AGRADECIMENTO

Os autores expressam sua gratidão aos voluntários participantes e aos membros do estudo CUME.

## CONTRIBUIÇÕES

Passinho RS, Bressan J, Hermsdorff HHM e Pimenta AM contribuíram com a concepção ou planejamento do estudo/pesquisa. Passinho RS e Pimenta AM participaram da análise e/ou interpretação dos dados. Passinho RS, Oliveira FLP e Pimenta AM contribuíram na revisão final, com participação crítica e intelectual do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

1. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. 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.* 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 Biochip.* 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. <https://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>
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 (IBGE). 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). Food Data 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, Dipbo 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):267-9. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.001604>
  26. Shin S, Lee JE, Lofffield 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):626-40. <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, Venrooij LN. 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, Juárez-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>
  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, Adetloye 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/dyl223>
  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, Andrade LZJ, 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>
-