CONCENTRAÇÃO DE RISCO CARDIOVASCULAR ELEVADO NO SEXO MASCULINO: UMA ANÁLISE ESTRATIFICADA EM QUARTIS

Pierre Augusto Victor da Silva[1, 2], Amanda Sgrancio Olinda[1], Manuela Schade da Mota[1], Ayla Guarnier de Abreu[1], Ivana Alece Arantes Moreno[1], Aline Ribeiro Borçoi[1], Adriana Madeira Alvares da Silva[1].

[1]Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências da Saúde/Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Laboratório de Biotecnologia e Biologia Molecular, Avenida Maruípe, 1386, Maruípe – 29.047-105 - Vitória-ES, Brasil.
[2]Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências da Saúde/Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas. Laboratório de Neurotoxicologia e Psicofarmacologia, Avenida Maruípe, 1386, Maruípe – 29.047-105 - Vitória-ES, Brasil, pierreaugusto@gmail.com, mandasgrancio@gmail.com, manuela.mota@edu.ufes.br, ayladeabreu@edu.ufes.br, ivanaarantesm@gmail.com, alineborcoi@gmail.com, adriana.biomol@gmail.com.

Resumo

Este estudo avaliou a distribuição do risco cardiovascular em 10 anos, estimado pelo Escore de *Framingham*, segundo estratos de percentis e sexo em 141 servidores da segurança pública do Espírito Santo. Houve predominância do sexo masculino (73,8%), com associação significativa entre sexo e estrato de risco ($p < 0,001$). Mais da metade das mulheres (54,05%) concentrou-se no primeiro quartil, enquanto 84,61% dos homens apresentaram risco acima do primeiro quartil. A maior concentração masculina nos estratos superiores pode refletir diferenças na distribuição e no peso dos fatores de risco incorporados ao algoritmo de *Framingham*. Esses achados reforçam a importância da avaliação integrada de fatores cardiometabólicos e da estratificação do risco cardiovascular. A classificação por quartis, entretanto, representa uma distribuição relativa à própria amostra e não deve ser interpretada como categoria clínica absoluta de risco. A identificação precoce de indivíduos em estratos superiores pode contribuir para o direcionamento de estratégias de prevenção e controle dos fatores de risco cardiovascular.
Palavras-chave: Escore de *Framingham*. Risco Cardiovascular. Segurança Pública.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde. Saúde Coletiva.

Introdução

No Brasil, as doenças cardiovasculares (DCV) constituem a principal causa crônica de mortalidade e incapacidade (Di Cesare *et al*., 2024), sendo a doença arterial coronariana (DAC) o principal desfecho cardiovascular, com taxa de mortalidade de 671 por 100 mil habitantes, seguida pelo acidente vascular cerebral (Oliveira *et al.*, 2024). Dados consolidados da *Estatística Cardiovascular – Brasil 2023* destacam ainda a expressiva carga de morbidade associada à elevada prevalência de fatores de risco modificáveis na população, como a hipertensão arterial e o diabetes mellitus (Oliveira *et al*., 2024). Nesse cenário, o monitoramento contínuo dos indicadores epidemiológicos é fundamental para direcionar estratégias efetivas de prevenção e manejo do risco cardiometabólico.

A etiologia desse perfil é multifatorial, derivando de complexas interações entre predisposição genética, determinantes ambientais e comportamentos relacionados ao estilo de vida, os quais levam a um estado de disfunção metabólica e inflamação crônica (Ammous *et al.*, 2021). Nesse sentido, fatores não modificáveis, como idade e sexo, somam-se ao tabagismo, dislipidemia, hipertensão e diabetes no desenvolvimento de DCV (D'Agostino *et al*., 2008).

Diante da complexidade e da natureza sinérgica desses fatores de risco, a quantificação do risco cardiovascular tornou-se um pilar fundamental na prática clínica. Nesse contexto, o Escore de *Framingham* estabeleceu-se como uma ferramenta consolidada para a estimativa do risco cardiovascular em dez anos, integrando variáveis fisiológicas e metabólicas (D'Agostino *et al*., 2008). Contudo, a distribuição desses estratos de risco costuma apresentar assimetrias marcantes entre os sexos. Assim, torna-se essencial avaliar a estratificação do risco por meio de percentis populacionais

e sua variação segundo o sexo biológico, fornecendo um panorama mais acurado para direcionar estratégias de rastreamento e prevenção (Khan *et al*., 2024; Oliveira *et al*., 2024).

Apesar da ampla aplicação dos algoritmos de estimativa de risco cardiovascular, persistem lacunas na literatura sobre como a distribuição desses percentis se comporta em subgrupos específicos, especialmente no que tange às disparidades entre os sexos. Compreender essas variações é crucial para evitar a subestimação do risco e aprimorar o manejo profilático de desfechos cardiometabólicos. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar a distribuição do risco cardiovascular, estimado pelo Escore de *Framingham* em estratos de percentil (quartis), e comparar a sua frequência e comportamento entre os sexos biológicos masculino e feminino.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional de delineamento transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (parecer nº 5.382.2872/2022; CAAE: 53145221.1.0000.5060). Todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de qualquer procedimento do estudo.

A casuística foi constituída por 141 agentes de segurança pública atuantes no estado do Espírito Santo, englobando integrantes da Polícia Militar, Guarda Civil Municipal, Corpo de Bombeiros, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, Polícia Civil e Secretaria de Estado de Segurança Pública (SESP). Os participantes foram submetidos à avaliação presencial para aplicação de questionário estruturado de perfil sociodemográfico e de saúde.

O risco cardiovascular individual foi estimado por meio do Escore de *Framingham* (D'Agostino *et al.*, 2008), o qual estima a probabilidade percentual de ocorrência de eventos cardiovasculares em 10 anos. Para a alimentação do algoritmo, foram mensuradas as variáveis clínicas e laboratoriais constituintes do escore: idade (anos), sexo biológico (masculino/feminino), pressão arterial sistólica (mmHg), status de tratamento para hipertensão (sim/não), tabagismo (sim/não), diagnóstico de diabetes mellitus (sim/não), além das dosagens lipídicas de colesterol total e lipoproteína de alta densidade (HDL).

As amostras sanguíneas foram obtidas por punção venosa após jejum prévio de 8 horas, e as determinações do perfil lipídico e glicêmico foram processadas no laboratório do Hospital da Polícia Militar do Espírito Santo (HPM-ES). Após o cálculo do risco cardiovascular individual em percentual contínuo (% em 10 anos), a amostra foi categorizada em estratos de percentil com base na distribuição empírica em quartis, sendo assim definida: 1º Quartil (≤ P25%), 2º Quartil (> P25% a ≤ P50%), 3º Quartil (> P50% a ≤ P75%) e 4º Quartil (> P75%).

Os dados foram tabulados e organizados no programa *Microsoft Excel*® e posteriormente exportados para o *software Stata*, versão 17.0 (*StataCorp* LLC, 2021) para análise estatística. As variáveis categóricas, incluindo a distribuição dos participantes nos quatro estratos de percentil do *Framingham* e as comparações segundo o sexo biológico, foram expressas em frequências absolutas (n) e relativas (%). Para a verificação de associação entre os estratos do escore de *Framingham* e o sexo biológico, utilizou-se o Teste Exato de *Fisher*. Nas análises entre as categorias do escore, aplicou-se o procedimento *post-hoc* com ajuste do valor de *p* para comparações múltiplas (MacDonald; Gardner, 2000), adotando-se o nível de significância estatística de $p < 0,05$.

Resultados

A amostra do estudo foi composta por 141servidores, com predomínio do sexo masculino (73,8%, n = 104) em relação ao sexo feminino (26,2%, n = 37). A análise da distribuição dos participantes entre os estratos de percentil do Escore de Risco Cardiovascular de *Framingham* demonstrou uma associação significativa com a variável sexo (Teste Exato de *Fisher;* $p < 0,001$), conforme detalhado na Tabela 1.

No menor estrato de risco (≤ P25, 1º Quartil), observou-se uma maior proporção de indivíduos do sexo feminino, as quais representaram 54,05% (n = 20) da composição do grupo. Em contrapartida, a partir do segundo quartil (> P25), verificou-se uma inversão acentuada do perfil de distribuição, com o sexo masculino passando a compor a maioria absoluta de todos os estratos superiores. Entre o > P25 e o ≤ P50 (2º Quartil), os homens representaram 27,88% (n = 29) da amostra; no intervalo de > P50 a ≤ P75 (3º Quartil), responderam por 26,92% (n = 28); e no estrato de maior risco (> P75, 4º Quartil), atingiram a proporção de 29,81% (n = 31) dos participantes.

Sob a perspectiva da distribuição intragrupo, mais da metade da população feminina avaliada (54,05%, n = 20) esteve alocada exclusivamente no primeiro quartil de risco. Por outro lado, 84,61% do contingente masculino (n = 88) concentrou-se acima do percentil 25, apresentando uma alocação elevada e homogênea ao longo das faixas intermediárias e superior do risco cardiovascular a 10 anos.

Tabela 1 - Distribuição dos participantes por sexo e estratos de percentil do *Framingham*

Variável / Categoria	Total Geral (N=141)	Feminino (n=37)	Masculino (n=104)	p
≤ P25% (1º Quartil)	36 (25,53%)	20 (54,05%)	16 (15,38%)	< 0,001*
> P25% a ≤ P50% (2º Quartil)	35 (24,82%)	6 (16,22%)	29 (27,88%)	
> P50% a ≤ P75% (3º Quartil)	35 (24,82%)	7 (18,92%)	28 (26,92%)	
> P75% (4º Quartil)	35 (24,82%)	4 (10,81%)	31 (29,81%)	

Fonte: elaborado pelo próprio autor. Teste exato de *Fisher* ($\chi^2_{(3)}$ = 22,15; p < 0,001). (*Diferença significativa.

Discussão

Os achados do presente estudo evidenciaram expressivas diferenças dependentes do sexo na distribuição do risco cardiovascular estimado pelo Escore de *Framingham*. Entre as mulheres, 54,05% encontravam-se no primeiro quartil de risco (≤ P25%), enquanto apenas 15,38% dos homens estavam nesse estrato. Em contraste, os homens representaram 84,29% dos participantes classificados acima do percentil 50 e 88,57% daqueles situados no quarto quartil, resultando em uma associação significativa entre sexo e estrato de risco (p < 0,001). Esse padrão indica uma concentração substancialmente maior de homens nos estratos superiores de risco cardiovascular estimado e é compatível com evidências epidemiológicas contemporâneas que demonstram diferenças importantes na ocorrência, distribuição e trajetória dos fatores de risco cardiovascular entre homens e mulheres (Mensah *et al.*, 2023; Vogel *et al.*, 2021).

A interpretação desses achados deve, entretanto, considerar que a menor proporção de mulheres nos estratos superiores não significa ausência de risco cardiovascular feminino. As doenças cardiovasculares permanecem entre as principais causas de mortalidade e incapacidade em todo o mundo, com aumento expressivo da carga associada a fatores de risco cardiometabólicos modificáveis. Dados do *Global Burden of Disease Study* demonstram que a carga global das doenças cardiovasculares permanece elevada, sendo particularmente influenciada por hipertensão arterial, alterações lipídicas, diabetes, excesso de peso e outros fatores modificáveis (Mensah *et al.*, 2023). Dessa maneira, a identificação de indivíduos classificados nos estratos superiores de risco deve ser compreendida como uma oportunidade para intensificação das estratégias de prevenção cardiovascular, e não como uma classificação determinística da ocorrência futura de eventos.

A predominância masculina nos estratos superiores observada na presente amostra também apresenta plausibilidade epidemiológica e fisiopatológica. O algoritmo geral de *Framingham* desenvolvido por D'Agostino *et al.* (2008) utiliza funções específicas para homens e mulheres e incorpora idade, colesterol total, HDL, pressão arterial sistólica, tratamento anti-hipertensivo, tabagismo e diabetes. O modelo foi construído considerando que esses fatores contribuem conjuntamente para o risco cardiovascular, sendo que seus efeitos e respectivos pesos podem diferir segundo o sexo. No estudo original, os homens apresentaram maior incidência de eventos cardiovasculares, menor concentração média de HDL, maior prevalência de diabetes e níveis ligeiramente superiores de pressão arterial sistólica (D'Agostino *et al.*, 2008). Portanto, a maior concentração de homens nos estratos superiores observada neste estudo pode refletir tanto diferenças na distribuição dos fatores de risco quanto a própria estrutura sexo-específica das equações de predição.

Essa interpretação é reforçada por evidências contemporâneas provenientes do *Global Cardiovascular Risk Consortium*, que reuniu dados individuais de 112 estudos de coorte, envolvendo mais de 1,5 milhão de participantes de 34 países. O estudo demonstrou associações consistentes entre índice de massa corporal, pressão arterial sistólica, colesterol, tabagismo e diabetes e a ocorrência de doença cardiovascular, com diferenças avaliadas segundo sexo, idade e região geográfica (The

Global Cardiovascular Risk Consortium, 2023). Esses resultados reforçam a importância da carga cumulativa de fatores de risco e sustentam a utilização de modelos de risco global, uma vez que a combinação de múltiplos fatores fornece uma representação mais abrangente do risco cardiovascular do que a avaliação isolada de um único marcador.

A diferença observada entre homens e mulheres deve ainda ser contextualizada pela trajetória temporal específica do risco cardiovascular feminino. A Comissão *The Lancet* sobre doença cardiovascular em mulheres destacou que as DCVs continuam representando uma importante causa de mortalidade feminina e que existem diferenças relacionadas ao sexo em fatores de risco, apresentação clínica, diagnóstico, tratamento e prevenção (Vogel *et al.*, 2021). Particularmente, a transição menopausal constitui um período de importantes alterações cardiometabólicas, incluindo mudanças na composição corporal, pressão arterial, perfil lipídico e metabolismo glicêmico, que podem contribuir para a progressiva elevação do risco cardiovascular ao longo do envelhecimento feminino. Assim, a menor proporção de mulheres nos estratos superiores observada no presente estudo deve ser interpretada considerando a distribuição etária e, quando disponível, o estado menopausal das participantes, uma vez que esses fatores podem modificar substancialmente a trajetória do risco cardiovascular (Vogel *et al.*, 2021).

Além das diferenças relacionadas ao sexo, a distribuição observada na Tabela 1 deve ser compreendida dentro do contexto dos fatores de risco modificáveis. Evidências recentes demonstram que pressão arterial elevada, alterações lipídicas, diabetes, excesso de peso e tabagismo apresentam associação consistente com a ocorrência de doença cardiovascular. O estudo do *Global Cardiovascular Risk Consortium* demonstrou que cinco fatores modificáveis (índice de massa corporal, pressão arterial sistólica, colesterol, tabagismo e diabetes) apresentam associação significativa com doença cardiovascular e mortalidade por todas as causas, tanto em homens quanto em mulheres (The Global Cardiovascular Risk Consortium, 2023). Em escala populacional, análises recentes do *Global Burden of Disease* também identificaram a pressão arterial sistólica elevada, os riscos dietéticos e as alterações lipídicas entre os principais determinantes modificáveis da carga cardiovascular global (Mensah *et al.*, 2023). Dessa forma, a maior concentração masculina nos estratos superiores do *Framingham* não deve ser atribuída exclusivamente a mecanismos biológicos relacionados ao sexo, mas interpretada como resultado potencial da interação entre características biológicas, perfil cardiometabólico e exposição a fatores de risco.

Nesse sentido, a distribuição dos participantes por quartis apresentada na Tabela 1 fornece uma representação objetiva da concentração do risco estimado na população estudada, evidenciando a maior presença masculina nos estratos superiores. Entretanto, é fundamental destacar que os quartis utilizados neste estudo representam categorias relativas à distribuição do risco dentro da própria amostra. Portanto, estar no quarto quartil (> P75%) significa apresentar um risco estimado superior ao de aproximadamente 75% dos participantes avaliados, mas não necessariamente corresponde às categorias clínicas absolutas de baixo, intermediário ou alto risco estabelecidas em diretrizes cardiovasculares. Essa distinção é metodologicamente importante, pois evita interpretar uma classificação estatística relativa como se fosse uma classificação prognóstica universal.

Além disso, a associação encontrada entre sexo e estrato de risco ($p < 0.001$) deve ser interpretada com cautela quanto à causalidade. A análise apresentada é descritiva e transversal, baseada na distribuição dos escores de risco, e não em eventos cardiovasculares prospectivamente observados. Dessa forma, os resultados demonstram uma associação entre sexo e classificação de risco estimado, mas não permitem concluir que o sexo, isoladamente, seja responsável pela maior probabilidade futura de eventos. A diferença observada provavelmente resulta da combinação dos fatores incorporados ao algoritmo, incluindo idade, pressão arterial, perfil lipídico, tabagismo, diabetes e tratamento anti-hipertensivo, além das diferenças sexo-específicas nos coeficientes utilizados para o cálculo do risco (D'Agostino *et al.*, 2008).

Por fim, os resultados reforçam a importância da estratificação global do risco cardiovascular associada à identificação e modificação dos fatores de risco individuais. Evidências recentes demonstram que a redução da exposição a fatores modificáveis pode produzir benefícios substanciais na prevenção de doença cardiovascular e na extensão da expectativa de vida livre de eventos (The Global Cardiovascular Risk Consortium, 2023). Portanto, a concentração de homens nos estratos superiores observada neste estudo pode representar uma oportunidade relevante para intensificação de estratégias de prevenção cardiovascular, sem negligenciar o risco feminino, especialmente durante o envelhecimento e a transição menopausal. Em conjunto, os achados

sustentam a utilidade do *Framingham* como instrumento de estratificação do risco cardiovascular, mas também ressaltam a necessidade de interpretar suas estimativas à luz das características clínicas e epidemiológicas da população na qual o algoritmo é aplicado.

Conclusão

Em conjunto, os achados demonstraram diferença significativa na distribuição do risco cardiovascular estimado pelo Escore de *Framingham* segundo o sexo, com maior concentração de homens nos estratos superiores de risco. A predominância masculina nesses estratos pode refletir a contribuição conjunta e sexo-específica dos fatores incorporados ao algoritmo de *Framingham*, particularmente idade e fatores cardiometabólicos. Embora a estratificação por quartis seja relativa à própria amostra e não represente categorias clínicas absolutas, os resultados reforçam a importância da estratificação global do risco cardiovascular e da identificação precoce de fatores modificáveis.

Referências

AMMOUS, Farah *et al.* Epigenetic age acceleration is associated with cardiometabolic risk factors and clinical cardiovascular disease risk scores in African Americans. **Clinical Epigenetics**, v. 13, n. 1, p. 55, dez. 2021.

D'AGOSTINO, Ralph B. *et al.* General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care: The Framingham Heart Study. **Circulation**, v. 117, n. 6, p. 743–753, 12 fev. 2008.

DI CESARE, Mariachiara *et al.* The Heart of the World. **Global Heart**, v. 19, n. 1, p. 11, 2024.

KHAN, Sadiya S. *et al.* Development and Validation of the American Heart Association's PREVENT Equations. **Circulation**, v. 149, n. 6, p. 430–449, 6 fev. 2024.

MACDONALD, Paul L.; GARDNER, Robert C. Type I Error Rate Comparisons of Post Hoc Procedures for I j Chi-Square Tables. **Educational and Psychological Measurement**, v. 60, n. 5, p. 735–754, out. 2000.

MENSAH, George A. *et al.* Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks, 1990-2022. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 82, n. 25, p. 2350–2473, dez. 2023.

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes De *et al.* **Cardiovascular Statistics – Brazil 2023**. , 2024. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7707/version/8152>. Acesso em: 20 ago. 2026

STATACORP LLC. **Stata Statistical Software**. : Stata Statistical Software: Release 17., 2021.

THE GLOBAL CARDIOVASCULAR RISK CONSORTIUM. Global Effect of Modifiable Risk Factors on Cardiovascular Disease and Mortality. **New England Journal of Medicine**, v. 389, n. 14, p. 1273–1285, 5 out. 2023.

VOGEL, Birgit *et al.* The *Lancet* women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030. **The Lancet**, v. 397, n. 10292, p. 2385–2438, 19 jun. 2021.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os participantes, em especial aos servidores da segurança pública, que dedicaram seu tempo e tornaram este estudo possível. Agradecemos o apoio financeiro e institucional da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado do Espírito Santo (FAPES), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Secretaria de Estado da Segurança Pública e Defesa Social (SESP), da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), do CARREFOUR/SITAWI e da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).