

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

MARIA LETÍCIA SILVA DO NASCIMENTO

**O CONSUMO DE OVOS COMO FATOR DE RISCO CARDIOVASCULAR EM
INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS E PESSOAS COM DIABETES: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

RECIFE

2025

MARIA LETÍCIA SILVA DO NASCIMENTO

**O CONSUMO DE OVOS COMO FATOR DE RISCO CARDIOVASCULAR EM
INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS E PESSOAS COM DIABETES: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Nutrição, do Centro de
Ciências da Saúde, da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
para obtenção de grau de Nutricionista.

Área de concentração: Saúde

Orientador(a): Maria Da Conceição
Chaves De Lemos

RECIFE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Nascimento , Maria Leticia Silva do.

O consumo de ovos como fator de risco cardiovascular em indivíduos saudáveis e pessoas com diabetes: uma revisão integrativa / Maria Leticia Silva do Nascimento . - Recife, 2025.

51p. : il., tab.

Orientador(a): Maria Da Conceição Chaves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Nutrição - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Consumo de ovos. 2. Colesterol dietético. 3. Doenças cardiovasculares. 4. Diabetes mellitus. 5. Padrão alimentar.. I. Chaves, Maria Da Conceição. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

MARIA LETÍCIA SILVA DO NASCIMENTO

**O CONSUMO DE OVOS COMO FATOR DE RISCO CARDIOVASCULAR EM
INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS E PESSOAS COM DIABETES: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Nutrição, do Centro de
Ciências da Saúde, da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
para obtenção de grau de Nutricionista.
Área de concentração: Saúde

Aprovado em: 19/12/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof^º. Dra. Maria Da Conceição Chaves De Lemos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^º. Dra. Leopoldina Augusta Souza Sequeira De Andrade (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^º. Dr. Carlos Augusto Carvalho De Vasconcelos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir chegar até aqui, por me conceder força, saúde, resiliência e determinação para concluir esta etapa tão importante da minha vida. Sei que os Seus sonhos são maiores que os meus e que cada passo desse processo foi guiado pela Sua vontade. É nessa fé que me apoio e reconheço que cada conquista é fruto da Sua graça.

À minha família, deixo toda a minha gratidão e amor. Obrigada por acreditarem no meu potencial, por me apoiarem sempre e por serem meu porto seguro em todos os momentos. Cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e cada demonstração de orgulho foram essenciais para que eu seguisse adiante. Este trabalho também é de vocês.

À Malu, minha fiel companheira de quatro patas, deixo um agradecimento especial. Sua presença constante, seu carinho silencioso e sua sensibilidade em perceber quando tudo estava pesado demais para mim foram essenciais para atravessar os momentos de cansaço, ansiedade e insegurança. Seu amor incondicional, sua lealdade e seu jeito único de me confortar tornaram a minha vida mais leve e me deram ânimo e sentido para seguir quando tudo parecia difícil.

Aos meus amigos, muito obrigada pelo apoio, pela paciência e por toda compreensão ao longo dessa trajetória. Obrigada por estarem ao meu lado desde o início, nos dias difíceis, nas incertezas, pelas conversas que aliviaram o peso da rotina, pelas risadas que renovaram minhas forças e pelas noites de estudo que encaramos juntos. Vocês tornaram esse processo mais leve, e guardo cada memória com muito carinho. Sem vocês, nada disso seria possível! À minha turma 111, que esteve comigo em tantos momentos marcantes, deixo meu carinho e gratidão. Foram anos de desafios, aprendizados, trocas, correria, risos e conquistas. As experiências que vivemos juntos, dentro e fora da sala de aula, moldaram quem me tornei. Levarei comigo tudo o que vivemos.

Sou profundamente grata também aos professores que me acompanharam durante todo esse percurso. Todo conhecimento compartilhado, incentivo e troca de experiências contribuíram imensamente para que eu pudesse chegar até aqui. À minha banca examinadora,

profª. Leopoldina Sequeira e prof. Carlos Vasconcelos, deixo minha honra e meu agradecimento. É um privilégio ter vocês fazendo parte deste momento.

E, por fim, mas não menos importante, à minha querida orientadora, profª. Conceição Chaves. Muito obrigada por todo afeto, orientação e paciência. Sua dedicação, seu olhar humano de ensinar e sua paixão pela educação fizeram toda diferença na minha caminhada. A senhora é uma educadora admirável, e desejo que toda generosidade e excelência que compartilha com seus alunos reflitam em tudo de melhor que a vida possa lhe oferecer. Obrigada por acreditar em mim!

RESUMO

O consumo de ovos e seu impacto sobre a saúde cardiovascular permanece como tema de debates na literatura científica. A presente pesquisa teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a associação entre o consumo de ovos e o risco de desfechos cardiovasculares, considerando diferenças entre indivíduos saudáveis e pessoas com diabetes. A revisão foi conduzida a partir da análise de ensaios clínicos, estudos de coorte e meta-análises publicadas nos últimos 5 anos. Os resultados indicam que, na população geral, o consumo moderado de ovos, em torno de até um ovo/dia, não se associa de forma consistente ao aumento do risco cardiovascular, sobretudo quando inserido em padrões alimentares saudáveis. Entretanto, em pessoas com diabetes, os achados são mais heterogêneos, com parte das evidências indicando aumento do risco cardiovascular em consumos mais elevados. Para o embasamento teórico, utilizou-se ampla diversidade de autores e investigações contemporâneas, permitindo uma análise crítica e atualizada sobre o tema. Os métodos utilizados na pesquisa foram de natureza descritiva, explicativa e qualitativa, por meio de levantamento, seleção e análise crítica da literatura científica. Conclui-se que o impacto do consumo de ovos sobre o risco cardiovascular deve ser interpretado de forma contextualizada, considerando o padrão alimentar global, a quantidade consumida e o perfil metabólico individual, sendo necessária cautela e individualização das recomendações, sobretudo para pessoas com diabetes.

Palavras-chave: Consumo de ovos. Colesterol dietético. Doenças cardiovasculares. Diabetes mellitus. Padrão alimentar.

ABSTRACT

The consumption of eggs and its impact on cardiovascular health remain topics of debate in the scientific literature. This study aimed to analyze, through an integrative literature review, the association between egg consumption and the risk of cardiovascular outcomes, considering differences between healthy individuals and people with diabetes. The review was conducted based on the analysis of clinical trials, cohort studies, and meta-analyses published in the last 5 years. The findings indicate that, in the general population, moderate egg consumption, approximately up to one egg per day, is not consistently associated with an increased cardiovascular risk, especially when included within healthy dietary patterns. However, among individuals with diabetes, the evidence is more heterogeneous, with some studies indicating an increased cardiovascular risk at higher levels of consumption. A wide range of contemporary authors and investigations was used to support the theoretical framework, allowing for a critical and updated analysis of the topic. The methods employed in the study were descriptive, explanatory, and qualitative in nature, involving the collection, selection, and critical examination of scientific literature. It is concluded that the impact of egg consumption on cardiovascular risk should be interpreted in a contextualized manner, considering overall dietary patterns, the amount consumed, and individual metabolic profiles. Caution and individualized recommendations are necessary, particularly for individuals with diabetes.

Keywords: Egg consumption. Dietary cholesterol. Cardiovascular diseases. Diabetes mellitus. Dietary pattern.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACC — American College of Cardiology
AHA — American Heart Association
ApoA1 — Apolipoproteína A1
ApoB — Apolipoproteína B
ApoB-100 — Apolipoproteína B-100
AVC — Acidente vascular cerebral
CD — Colesterol dietético
CT — Colesterol total
DAC — Doença arterial coronariana
DASH — Dietary Approaches to Stop Hypertension
DCV — Doenças cardiovasculares
DGA — Dietary Guidelines for Americans
DIC — Doença isquêmica do coração
DM — Diabetes Mellitus
DM2 — Diabetes Mellitus tipo 2
ECRs — Ensaios clínicos randomizados
EUA — Estados Unidos da América
ESC — European Society of Cardiology
FAO — Food and Agriculture Organization of the United Nations
HAS — Hipertensão arterial sistêmica
HDL — Lipoproteína de alta densidade
HDL-c — Colesterol da lipoproteína de alta densidade
HMG-CoA — 3-hidroxi-3-metilglutaril-coenzima A
HR — Razão de risco
IC — Intervalo de confiança
IM — Infarto do miocárdio
LDL — Lipoproteína de baixa densidade
LDL-c — Colesterol da lipoproteína de baixa densidade
MD — Diferença média
QFA — Questionário de frequência alimentar
RR — Risco relativo
SBC — Sociedade Brasileira de Cardiologia

SBD — Sociedade Brasileira de Diabetes

SRR — Risco relativo sumário

TG — Triglicerídeos

TMA — Trimetilamina

TMAO — N-óxido de trimetilamina

USDA — United States Department of Agriculture

VLDL — Lipoproteína de muito baixa densidade

WHO — World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Histórico das recomendações nutricionais sobre colesterol e consumo de ovos	15
3.2	Composição nutricional do ovo	16
3.3	Mecanismos fisiopatológicos do colesterol e risco cardiovascular	18
4	METODOLOGIA	20
4.1	Estratégia de busca	20
4.2	Crítérios de inclusão e exclusão	20
4.2.1	Foram incluídos estudos que atendessem aos seguintes critérios:	20
4.2.2	Foram excluídos:	21
4.3	Processo de seleção dos estudos	21
4.4	Avaliação metodológica	21
4.5	Síntese dos dados	22
5	RESULTADOS	23
5.1	Tabela 1 – Síntese dos estudos contemplados nesta revisão.	23
5.2	Tabela 2 – Caracterização dos estudos incluídos na revisão.	26
6	DISCUSSÃO	35
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCVs) permanecem como a principal causa de morbimortalidade no mundo, configurando-se como um grave problema de saúde pública (World Health Organization [WHO], 2025). No Brasil, estima-se que a combinação de dieta inadequada, pressão arterial elevada e excesso de peso sejam responsáveis por grande parte das mortes cardiometabólicas (Sociedade Brasileira de Cardiologia/Associação Brasileira de Cardiologia [SBC/ABC], 2024).

Ao mesmo tempo, observa-se um crescimento progressivo da prevalência de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) no país. Projeções recentes indicam que, até 2036, a condição poderá afetar até 27% da população adulta brasileira, caso a tendência atual de obesidade se mantenha (Moreira *et al.*, 2024). Esse cenário é particularmente preocupante, considerando que pessoas com diabetes apresentam risco substancialmente aumentado de desenvolver complicações cardiovasculares em comparação à população geral.

Entre os fatores dietéticos discutidos no contexto da saúde cardiovascular, destaca-se o consumo de ovos. Por décadas, esse alimento foi considerado prejudicial em razão do seu teor de colesterol. Entretanto, evidências contemporâneas demonstram que, para a maior parte da população, o impacto do colesterol dietético (CD) sobre o LDL-colesterol sérico é modesto, sendo menos determinante do que a qualidade dos ácidos graxos totais da dieta. Ademais, existe ampla variabilidade interindividual na resposta ao colesterol alimentar, influenciada por fatores genéticos, estilo de vida e presença de doenças crônicas (Khalighi *et al.*, 2020).

Em indivíduos saudáveis, parte da literatura indica que o consumo moderado de ovos não se associa a maior risco cardiovascular e pode até contribuir com nutrientes de relevância fisiológica, como proteínas de alto valor biológico, vitaminas e compostos antioxidantes (Chen *et al.*, 2024). Além disso, trata-se de um componente amplamente consumido em diferentes culturas e padrões alimentares, com produção mundial crescente e consumo per capita elevado em diversos países, o que reforça sua relevância e papel estratégico na alimentação global (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2024; Our World in Data, 2025). Por outro lado, estudos conduzidos em pessoas com diabetes apresentam resultados heterogêneos, variando entre associações desfavoráveis e ausência de efeito significativo (Shin *et al.*, 2013; Djoussé *et al.*, 2021).

Diante dessas divergências, especialmente entre populações com perfis metabólicos distintos, torna-se essencial revisar criticamente as evidências mais recentes para compreender, de forma contextualizada, o impacto do consumo de ovos sobre o risco cardiovascular. Assim, este trabalho busca sintetizar os achados disponíveis e discutir, à luz das diretrizes atuais, se o consumo de ovos deve ser considerado um fator de risco para DCVs em indivíduos saudáveis e em pessoas com diabetes mellitus (DM).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar, por meio de revisão literatura, a relação entre o consumo de ovos e o risco de desfechos cardiovasculares em indivíduos saudáveis e pessoas com DM.

2.2 Objetivos específicos

1. Comparar a associação entre o consumo de ovos e o risco de desfechos cardiovasculares em indivíduos saudáveis e em pessoas com DM, identificando possíveis diferenças de risco entre os grupos.
2. Avaliar os efeitos do consumo de ovos sobre parâmetros cardiometabólicos, incluindo colesterol LDL (LDL-c), colesterol HDL (HDL-c), colesterol total (CT) e apolipoproteína B (apoB), em ambas as populações.
3. Analisar a modulação do risco cardiovascular associada ao consumo de ovos em função de fatores de estilo de vida e da qualidade global da dieta.
4. Identificar recomendações atuais sobre o consumo de ovos em diretrizes nutricionais e cardiológicas, bem como apontar lacunas na literatura que possam orientar futuras pesquisas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Histórico das recomendações nutricionais sobre colesterol e consumo de ovos

A relação entre o consumo de ovos e o risco de DCV têm sido amplamente debatida ao longo das últimas décadas. Historicamente, os ovos foram considerados alimentos potencialmente prejudiciais à saúde cardiovascular devido ao seu teor elevado de colesterol — aproximadamente 200 mg por unidade de tamanho médio (Miranda *et al.*, 2015). Essa preocupação ganhou força a partir das décadas de 1950 e 1960, quando estudos pioneiros, como o *Framingham Heart Study* e o *Seven Countries Study*, identificaram associações entre níveis séricos elevados de colesterol e maior incidência de doença arterial coronariana (Kannel *et al.*, 1961; Keys, 1970).

Consequentemente, em 1968, a American Heart Association (AHA) publicou pela primeira vez recomendações restringindo a ingestão de CD a menos de 300 mg/dia e limitando o consumo a no máximo três gemas de ovos por semana — um marco que consolidou a percepção de que os ovos representavam risco cardiovascular (United States Department of Agriculture [USDA], 1980; AHA, 1996). Essa visão reducionista, centrada apenas na quantidade de colesterol presente nos alimentos, perdurou por várias décadas e influenciou fortemente a conduta de profissionais de saúde e políticas alimentares.

A partir dos anos 2000, avanços na compreensão do metabolismo lipídico demonstraram que a relação entre CD e colesterol sérico é mais complexa do que se supunha. Estudos de intervenção demonstraram que o organismo possui mecanismos eficientes de autorregulação da homeostase do colesterol, ajustando a absorção intestinal e a síntese hepática conforme a ingestão alimentar (Fernandez, 2010; Berger *et al.*, 2015). Apenas uma parcela limitada da população apresenta elevação significativa de LDL-c após o aumento do consumo de colesterol, enquanto a maioria dos indivíduos mantém valores estáveis de lipoproteínas. Essa variabilidade interindividual tem sido amplamente documentada, reforçando que a resposta lipídica ao colesterol alimentar não é uniforme e depende de alguns fatores (Weggemans; Zock; Katan, 2001; Fernandez, 2012; Blesso; Fernandez, 2018).

Essa nova compreensão levou a uma revisão substancial das recomendações nutricionais internacionais. Em 2015, o relatório das Dietary Guidelines for Americans

(DGA) removeu o limite numérico de ingestão de colesterol, passando a enfatizar o padrão alimentar global — especialmente a redução de gorduras saturadas e trans — em vez do colesterol proveniente de alimentos como os ovos (USDA, 2015-2020). Em alinhamento com essa atualização, instituições como a (AHA, 2021) e a European Society of Cardiology (ESC, 2021) reconhecem que o impacto do CD sobre o risco cardiovascular é, na maioria dos casos, modesto, permitindo o consumo moderado de ovos dentro de padrões alimentares saudáveis, como as dietas mediterrânea e DASH.

No Brasil, a Diretriz de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia aponta que não há evidências consistentes de que o consumo moderado de ovos eleve o risco de DCV em indivíduos sem comorbidades, reforçando a importância de avaliar o padrão alimentar como um todo (SBC, 2025). Além disso, a Sociedade Brasileira de Diabetes também adota uma abordagem individualizada, orientando que, em pessoas com DM2, o consumo de ovos seja avaliado conforme o controle metabólico e o contexto dietético, não havendo contraindicação generalizada ao alimento (SBD, 2024). Essa perspectiva mais contemporânea reflete um avanço no entendimento da matriz alimentar e dos efeitos sinérgicos entre nutrientes, afastando-se do enfoque restritivo baseado apenas em componentes isolados.

Atualmente, consolidam-se evidências de que o ovo, quando inserido em estilos de vida saudáveis, não representa risco cardiovascular significativo para a maioria da população (Díez-espino *et al.*, 2017; Mohammadifard *et al.*, 2022). Ainda assim, suscitam controvérsias em subgrupos específicos, como em pessoas com DM, nos quais algumas evidências sugerem respostas diferenciadas. Portanto, compreender como o consumo de ovos interage com perfis metabólicos distintos e condições fisiopatológicas torna-se essencial para orientar recomendações mais precisas.

3.2 Composição nutricional do ovo

O ovo é amplamente reconhecido como um alimento de elevado valor nutricional, destacando-se por fornecer proteínas de alta qualidade, lipídios de boa composição e uma variedade de micronutrientes essenciais mesmo em pequenas porções energéticas (Anton; Nau; Nys, 2006). Ele contém praticamente todos os nutrientes necessários ao metabolismo

humano, sendo considerado um alimento funcional pela presença de compostos bioativos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (Sarantidi *et al.*, 2023).

A proteína do ovo é considerada referência internacional devido à sua elevada digestibilidade e ao perfil completo de aminoácidos essenciais, sendo frequentemente utilizada como padrão para avaliar a qualidade proteica em humanos (FAO, 2013; Puglisi *et al.*, 2022). Cada unidade grande fornece em média 6 a 7 g de proteína, concentrada majoritariamente na clara (USDA, 2024; Myers *et al.*, 2023). Estudos proteômicos evidenciam que a clara contém proteínas como ovalbumina, ovotransferrina e lisozima, amplamente descritas por suas funções antimicrobianas e imunomoduladoras (Abeyrathne *et al.*, 2013; Sarantidi *et al.*, 2023).

A gema, por sua vez, concentra a maior parte dos micronutrientes, vitaminas e lipídios, apresentando predominância de ácidos graxos insaturados — especialmente ácido oleico (ômega-9) e ácido linoleico (ômega-6) — e menor proporção de saturados (Vlaicu *et al.*, 2021; Dajnowska *et al.*, 2023). Também é na gema que se encontra praticamente todo o colesterol presente no ovo, característica que motivou restrições em dietas voltadas à prevenção de DCV (Kuang *et al.*, 2018; Mofrad *et al.*, 2022).

Entre os micronutrientes da gema, destaca-se a colina, essencial para o metabolismo da homocisteína e para a síntese de fosfatidilcolina, fundamental para a integridade celular e função hepática. Evidências atuais indicam que a ingestão adequada de colina se associa a melhor função metabólica e redução de marcadores inflamatórios relacionados ao risco cardiovascular (Lin *et al.*, 2024; Zhou *et al.*, 2023; Golzarand; Mirmiran; Azizi, 2022).

O ovo também é uma das importante fonte alimentar de carotenoides antioxidantes, especialmente luteína e zeaxantina, cuja ingestão aumenta significativamente os níveis séricos desses compostos. Esses carotenoides contribuem para a redução do estresse oxidativo, da oxidação de LDL-c e para a proteção da saúde ocular, auxiliando na prevenção da degeneração macular relacionada à idade (Galvis *et al.*, 2023; Yao; Goh; Kim, 2021).

Além disso, o ovo é uma fonte relevante de vitaminas lipossolúveis — como A, D, E e K — e de vitaminas hidrossolúveis do complexo B, incluindo B2, B6, B12 e ácido fólico, além de minerais como ferro, zinco, fósforo e selênio (Tabela Brasileira de Composição de

Alimentos [TBCA], 2025). Essa composição confere ao alimento não apenas papel importante no aporte proteico, mas também contribuição significativa para a prevenção de deficiências nutricionais, especialmente em indivíduos com baixa ingestão calórica, como idosos e portadores de doenças crônicas (Papanikolaou; Fulgoni, 2021).

Em síntese, o ovo é um alimento nutricionalmente denso e com potencial funcional, reunindo componentes associados a efeitos benéficos — incluindo ácidos graxos insaturados, vitaminas, minerais e compostos bioativos que contribuem para seu alto valor biológico. Essa composição reforça sua relevância como alimento de interesse nutricional e justifica o crescente número de pesquisas voltadas a compreender seus efeitos na saúde humana.

3.3. Mecanismos fisiopatológicos do colesterol e risco cardiovascular

O colesterol é um componente estrutural essencial das membranas celulares e precursor de hormônios esteroides, ácidos biliares e vitamina D. No entanto, concentrações plasmáticas elevadas, sobretudo na forma de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c), constituem um fator reconhecido de risco para o desenvolvimento da doença cardiovascular aterosclerótica (Carson *et al.*, 2020). A relação entre o CD e a colesterolemia, contudo, permanece tema de debate científico, uma vez que a resposta metabólica a alimentos ricos em colesterol — como os ovos — varia amplamente entre indivíduos (Mcnamara, 2015; Li *et al.*, 2020).

Em condições fisiológicas normais, aproximadamente 70 a 80% do colesterol plasmático é sintetizado endogenamente pelo fígado, por meio da enzima 3-hidroxi-3-metilglutaril-coenzima A (HMG-CoA) redutase, enquanto cerca de 20 a 30% provém da dieta (Zhang *et al.*, 2024). O organismo regula a síntese hepática e a excreção biliar de modo a manter o equilíbrio homeostático conforme a ingestão dietética. Assim, em indivíduos metabolicamente saudáveis, a ingestão moderada de colesterol alimentar tende a causar aumentos discretos e geralmente transitórias no LDL-c, por vezes acompanhados de elevação proporcional no HDL-c, sem implicar necessariamente em maior risco aterogênico (Stellaard, 2022; Vincent *et al.*, 2019).

A literatura descreve dois fenótipos metabólicos de resposta ao CD: os “hiperresponsivos”, que apresentam elevação mais acentuada de LDL-c e HDL-c, e os

“hiporresponsivos”, cuja colesterolemia se altera minimamente, evidenciando a heterogeneidade individual na regulação lipídica (Greene *et al.*, 2006; Koutsos *et al.*, 2024). Fatores genéticos e metabólicos podem modular essa resposta, e condições como DM2, resistência à insulina ou dislipidemias — nas quais a regulação da síntese e transporte de lipoproteínas encontra-se comprometida — poderiam influenciar a expressão do fenótipo, embora essa associação ainda careça de confirmação direta (Rajendiran *et al.*, 2021).

O processo aterogênico envolve o acúmulo de LDL-c na íntima arterial, seguido por oxidação lipídica, inflamação endotelial, recrutamento de macrófagos e formação de células espumosas — eventos-chave na formação da placa aterosclerótica (Tasouli-drakou, 2025). Todavia, componentes bioativos presentes no ovo demonstram propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias possivelmente capazes de atenuar a oxidação de LDL-c e o dano endotelial (Kishimoto *et al.*, 2017; Thomas *et al.*, 2022).

Além disso, evidências recentes reforçam que o impacto do CD depende do padrão alimentar global. Em populações saudáveis, o consumo moderado de ovos não parece aumentar o risco cardiovascular, especialmente quando inserido em padrões alimentares equilibrados, ricos em frutas, vegetais, fibras e gorduras insaturadas, — como a dieta mediterrânea, reconhecida por seu perfil anti-inflamatório (Krittanawong *et al.*, 2021). Por outro lado, em dietas com alto teor de gordura saturada e alimentos ultraprocessados, o CD pode potencializar alterações lipídicas e inflamatórias (Cao; Yu, 2024).

Outro ponto de interesse é o metabolismo intestinal da colina, que pode ser convertida em trimetilamina (TMA) pela microbiota e, posteriormente, transformada em trimetilamina-N-óxido (TMAO), metabólito associado a maior inflamação e risco cardiovascular (Koeth *et al.*, 2013; Sánchez-rodríguez *et al.*, 2020). Entretanto, estudos recentes sugerem que essa relação é complexa e depende mais da composição da microbiota e do padrão alimentar do que do consumo isolado de ovos (Rahman *et al.*, 2022; Vallianou *et al.*, 2024;). Embora essa relação ainda seja controversa, estudos recentes sugerem que níveis elevados de TMAO podem refletir desequilíbrios metabólicos e inflamatórios característicos do DM, mais do que o efeito direto do consumo de ovos.

4 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi estruturada para garantir rigor e clareza no processo de identificação, seleção e análise das evidências disponíveis. Dessa forma, esta revisão integrativa foi conduzida com base na seguinte pergunta norteadora: “Qual a relação entre o consumo de ovos e o risco de desfechos cardiovasculares em indivíduos saudáveis e pessoas com diabetes mellitus?”

4.1 Estratégia de busca

A busca bibliográfica foi realizada entre maio e agosto de 2025 nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed/MEDLINE, Scopus, ScienceDirect, LILACS e Google Scholar (utilizado como fonte complementar para literatura de difícil localização)

Para ampliar a sensibilidade da pesquisa, foram utilizados descritores em inglês, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, incluindo: “*egg consumption*”, “*cardiovascular disease*”, “*diabetes mellitus*”, “*dietary cholesterol*”, “*cardiometabolic risk*”, “*cohort study*”, “*meta-analysis*” e “*randomized controlled trial*”.

A combinação dos termos foi adaptada de acordo com a sintaxe de cada base de dados. Adicionalmente, foram examinadas as listas de referências de artigos selecionados, com o finalidade de identificar estudos potencialmente relevantes não capturados na busca inicial.

4.2 Critérios de inclusão e exclusão

4.2.1 Foram incluídos estudos que atendessem aos seguintes critérios:

1. Ensaios clínicos, estudos de coorte, estudos caso-controle e meta-análises;
2. Estudos conduzidos em seres humanos;
3. Investigações que analisassem consumo de ovos, colesterol dietético e variáveis cardiometabólicas;
4. Publicados nos idiomas inglês, português ou espanhol;
5. Estudos publicados nos últimos cinco anos.

4.2.2 Foram excluídos:

- Artigos duplicados;
- Ensaios experimentais envolvendo exclusivamente animais ou modelos celulares;
- Editoriais, cartas ao editor, artigos de opinião, comentários e revisões narrativas sem metodologia explícita;
- Estudos indisponíveis em texto completo;
- Pesquisas que não apresentavam desfechos relacionados à saúde cardiovascular, ao metabolismo lipídico ou condições cardiometabólicas.

4.3 Processo de seleção dos estudos

Após a busca inicial, todos os registros identificados foram exportados para uma planilha e submetidos à remoção de duplicatas. Em seguida, realizou-se a triagem por títulos e resumos, seguida da leitura do texto completo para confirmação da elegibilidade.

O processo de seleção seguiu, de forma adaptada, os princípios de transparência recomendados pelo PRISMA 2020, considerando o caráter integrativo da presente revisão. O fluxo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos será apresentado em um fluxograma baseado no modelo PRISMA. Ao final do processo, emergiu um *corpus* final de 20 estudos, os quais preencheram todos os critérios de inclusão e foram incorporados à síntese analítica desta revisão (Figura 1).

A seleção seguiu princípios de rigor e reprodutibilidade, priorizando estudos com desenho robusto — como ensaios clínicos randomizados (ECRs), estudos de coortes e meta-análises — e com pertinência direta ao tema analisado.

4.4 Avaliação metodológica

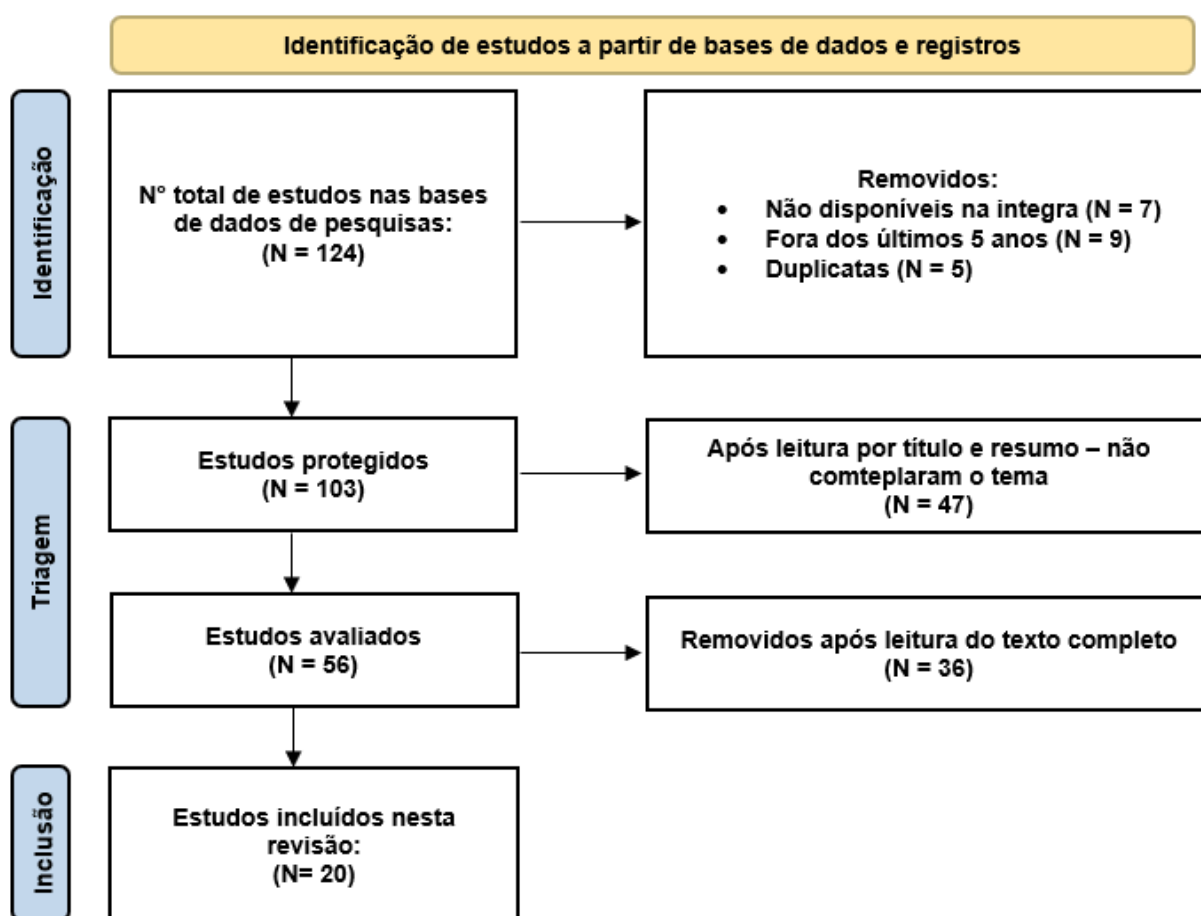
Os estudos incluídos foram avaliados quanto à clareza metodológica, características das populações estudadas, variáveis analisadas, tipo de desfecho cardiovascular, controle de fatores de confusão e adequação estatística. Para revisões sistemáticas com meta-análises, considerou-se a consistência das estratégias de busca e da avaliação da qualidade dos estudos

primários. Nos estudos observacionais, a ingestão alimentar baseou-se predominantemente em instrumentos autorreferidos, especialmente questionários de frequência alimentar (QFA) validados para estimar o consumo de ovos e CD. Embora amplamente empregados em coortes populacionais, esses métodos estão sujeitos a vieses de memória e erro de classificação, aspecto que foi considerado na interpretação crítica dos resultados.

4.5 Síntese dos dados

As informações extraídas foram organizadas em duas tabelas síntese (Tabelas 1 e 2), contemplando o delineamento dos estudos, as características das amostras, os principais achados e suas implicações para o risco cardiovascular. A síntese narrativa foi estruturada com o objetivo de integrar os resultados, comparar achados entre diferentes contextos populacionais, identificar convergências e divergências e evidenciar lacunas existentes na literatura.

Figura 1 — Fluxograma do processo de seleção dos estudos



5 RESULTADOS

Com o intuito de sistematizar a análise e permitir uma interpretação clara dos achados da literatura, foram desenvolvidas duas tabelas destinadas à organização dos estudos incluídos nesta revisão.

5.1 Tabela 1 – Síntese dos estudos contemplados nesta revisão.

Nº	TÍTULOS	REFERÊNCIAS	PERIÓDICOS	TIPOS DE ESTUDOS
1	Association of egg consumption, metabolic markers, and risk of cardiovascular diseases: A nested case-control study	PAN, L. <i>et al.</i> , 2022. DOI:10.7554/eLife.72909. PMID: 35607895.	<i>eLife</i>	<i>Nested case-control study</i>
2	Association of Egg Consumption with Risk of All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Observational Studies	MA, W. <i>et al.</i> , 2022. DOI: 10.1093/jn/nxac105. PMID: 35524693.	<i>The Journal of Nutrition</i>	<i>Systematic review + dose-response meta-analysis</i>
3	Association of egg intake with blood lipids, cardiovascular disease, and mortality in 177,000 people in 50 countries	DEHGHAN, M. <i>et al.</i> , 2020. DOI:10.1093/ajcn/nqz34. PMID: 31965140.	<i>The American Journal of Clinical Nutrition</i>	<i>Prospective cohort (PURE Study)</i>
4	Association Between Egg Consumption and Risk of Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis	KRITTANAWONG, C. <i>et al.</i> , 2021. DOI:10.1016/j.amjmed.2020.05.046 PMID: 32653422	<i>American Journal of Medicine</i>	<i>Systematic review and meta-analysis of prospective cohorts</i>
5	Associations of dietary cholesterol, serum cholesterol, and egg consumption with overall and cause-specific mortality: systematic review and updated meta-analysis	ZHAO, B. <i>et al.</i> , 2022. DOI:10.1161/CIRCULATION/AH.121.057642.	<i>Circulation</i>	<i>Systematic review + updated meta-analysis</i>

		PMID: 35360933.		
6	Dietary intakes of eggs and cholesterol in relation to all-cause and heart disease mortality: A prospective cohort study	XIA, P.-F. <i>et al.</i> , 2020. DOI:10.1161/JAHA.119.015743. PMID: 32400247.	<i>Journal of the American Heart Association</i>	<i>Prospective cohort</i>
7	Egg and cholesterol consumption and mortality from cardiovascular and different causes in the United States: A population-based cohort study	ZHUANG, P. <i>et al.</i> , 2021. DOI:10.1371/journal.pmed.1003508. PMID: 33561122.	<i>PLOS Medicine</i>	<i>Prospective cohort</i>
8	Egg Consumption and Mortality: A Prospective Cohort Study of Australian Community-Dwelling Older Adults	WILD, H. <i>et al.</i> , 2025. DOI: 10.3390/nu17020323. PMID: 39861452.	<i>Nutrients</i>	<i>Prospective cohort (ASPREE subcohort)</i>
9	Egg consumption and cardiovascular risk: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies	GODOS, J. <i>et al.</i> , 2021. DOI:10.1007/s00394-020-02345-7. PMID: 32865658.	<i>European Journal of Nutrition</i>	<i>Dose-response meta-analysis</i>
10	Egg consumption and risk of all-cause and cause-specific mortality in an Italian adult population	RUGGIERO, E. <i>et al.</i> , 2021. DOI:10.1007/s00394-021-02536-w. PMID: 33763719.	<i>European Journal of Nutrition</i>	<i>Prospective cohort (Moli-sani)</i>
11	Egg consumption and risk of cardiovascular disease: three large prospective US cohort studies, systematic review, and updated meta-analysis	DROUIN-CHARTIER, J.-P. <i>et al.</i> , 2020. DOI: 10.1136/bmj.m513. PMID: 32132002.	<i>BMJ</i>	<i>3 prospective cohorts + systematic review + meta-analysis</i>
12	Egg consumption and risk of cardiovascular events among Iranians: results from Isfahan Cohort Study (ICS)	MOHAMMADIFARD, N. <i>et al.</i> , 2022. DOI:10.1038/s41430-022-01118-1. PMID: 35347253.	<i>European Journal of Clinical Nutrition</i>	<i>Prospective cohort</i>
13	Associations of Dietary Cholesterol Consumption With Incident Diabetes and Cardiovascular Disease: The Role of	SHI, S. <i>et al.</i> , 2024. DOI: 10.2337/dc23-2336	<i>Diabetes Care</i>	<i>Prospective cohort with genetic analysis</i>

	Genetic Variability in Cholesterol Absorption and Disease Predisposition	PMID: 38593324		
14	Impact of dietary cholesterol from eggs and saturated fat on LDL cholesterol levels: a randomized cross-over study	CARTER, S. <i>et al</i> , 2025. DOI:10.1016/j.ajcnut.2025.05.001 PMID: 40339906	<i>The American Journal of Clinical Nutrition</i>	<i>Randomized cross-over clinical trial</i>
15	Egg Consumption and Risk of All-Cause and Cause-Specific Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-analysis of Prospective Studies	MOUSAVI S. M. <i>et al.</i> , 2023. DOI:10.1186/s12872-023-03621-0 PMID: 38036988	<i>Advances in Nutrition</i>	<i>Systematic review + meta-analysis of prospective cohorts</i>
16	Egg consumption, overall diet quality, and risk of type 2 diabetes and coronary heart disease: A pooling project of US prospective cohorts	DJOUSSE, L. <i>et al.</i> , 2021. DOI:10.1186/s12872-023-03621-0 PMID: 33932789.	<i>Clinical Nutrition</i>	<i>Pooling of prospective cohorts</i>
17	Egg consumption and risk of cardiovascular disease: a PERSIAN cohort-based study	MOHSENI G. K. <i>et al.</i> , 2023. DOI:10.3390/nu1503050. PMID: 38036988	<i>BMC Cardiovascular Disorders</i>	<i>Prospective cohort</i>
18	Longitudinal association of egg consumption habits with blood lipids among Chinese adults: results from the Prediction for Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk in China project	ZHANG, Y. X. <i>et al.</i> , 2022. DOI:10.1097/CM9.00000000000001555 PMID: 34133357	<i>Chinese Medical Journal</i>	<i>Longitudinal prospective cohort</i>
19	Effect of egg consumption on health outcomes: An updated umbrella review of systematic reviews and meta-analysis of observational and intervention studies	FORMISANO, E. <i>et al.</i> , 2025. DOI:10.1016/j.numecd.2025.103849. PMID: 39934049.	<i>Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases</i>	<i>Umbrella review</i>
20	Higher egg consumption and incident cardiovascular disease in Chinese adults — 10-Year follow-up (CHNS)	YAKTI, F. A. H.; LI, M.; SHI, Z., 2024. DOI:10.1016/j.numecd.2024.07.002. PMID: 39179504.	<i>Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases</i>	<i>Prospective cohort</i>

5.2 Tabela 2 – Caracterização dos estudos incluídos na revisão.

Nº	AMOSTRAS/POPULAÇÕES	OBJETIVOS	RESULTADOS E CONCLUSÕES
1	Estudo <i>nested case-control</i> baseado na China Kadoorie Biobank com 4.778 chineses, com 3.401 casos incidentes de DCV, de ambos os sexos, com idade entre 30–79 anos. Todos participantes não tinham DCV prévia no início e foram avaliados quanto ao consumo habitual de ovos e marcadores metabólicos no <i>baseline</i> .	Avaliar associação entre consumo de ovos, marcadores metabólicos e risco de DCV.	Resultados: O consumo de ovos esteve associado a 24 de 225 marcadores metabólicos plasmáticos avaliados em modelos multivariáveis ajustados para fatores demográficos, estilo de vida e ingestão alimentar. Foram observadas associações positivas com apolipoproteína A1 (apoA1), acetato, diâmetro médio de HDL e concentrações lipídicas em partículas grandes e muito grandes de HDL, bem como associações inversas com ésteres de colesterol em partículas pequenas de Lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) e com a razão ApoB/ApoA1. Entre os marcadores associados ao consumo de ovos, 14 também se associaram ao risco de DCV. Em contraste, não foram observadas associações consistentes com marcadores glicêmicos ou inflamatórios. De modo geral, os padrões de associação entre consumo de ovos e marcadores metabólicos foram direcionalmente opostos àqueles entre os mesmos marcadores e risco de DCV, sugerindo que o consumo de ovos pode estar relacionado a um perfil metabólico potencialmente protetor ou neutro em relação ao risco cardiovascular. Conclusões: Os achados indicam que, na população chinesa avaliada, o consumo habitual de ovos está associado a um conjunto de marcadores metabólicos ajustados que pode contribuir para explicar uma relação neutra ou possivelmente protetora entre consumo moderado de ovos e risco de DCV, mediada por alterações em marcadores metabólicos relevantes.
2	Revisão sistemática + meta-análise dose-resposta de 24 artigos e 48 relatórios, incluindo cerca de 11.890.695 milhões de adultos de diferentes continentes e com tempo de seguimento variável, predominantemente de longo prazo (≥ 10 anos).	Avaliar a associação entre o consumo de ovos e o risco de mortalidade por todas as causas e por DCV, em uma análise dose-resposta.	Resultados: Na comparação entre as categorias de consumo mais alto e mais baixo de ovos, não foi observada associação significativa com a mortalidade por todas as causas, por DCV, por doença isquêmica do coração (DIC) ou por acidente vascular cerebral (AVC). Nas análises de relação dose-resposta, cada incremento de 1 ovo/dia esteve linearmente associado a maior risco de mortalidade por todas as causas (risco relativo [RR] = 1,06; Intervalo de confiança [IC] 95%: 1,02–1,10; $P = 0,008$), com associações estatisticamente significativa em mulheres, populações americanas e em estudos com ajustes para hiperlipidemia. Para a mortalidade por DCV, não houve associação global significativa, porém associações positivas foram observadas apenas em subgrupos específicos, incluindo indivíduos com idade >60 anos, estudos norte-americanos, com seguimento ≥ 15 anos e com ajuste para hiperlipidemia. Conclusões: Os achados indicam que o consumo de ovos não se associa à mortalidade cardiovascular de forma global. No entanto, aumentos incrementais no consumo diário podem estar relacionados a maior mortalidade por todas as causas e, em casos específicos, à

			mortalidade por DCV, destacando a influência do contexto populacional, do tempo de seguimento e dos fatores metabólicos na interpretação dessa associação.
3	Coorte prospectiva internacional (PURE, ONTARGET e TRANSCEND) com ~177.000 participantes (≥ 35 anos), de ambos os sexos, provenientes 50 países em 6 continentes, com ampla diversidade socioeconômica e cultural, incluindo indivíduos com ou sem histórico de DCV. Durante o seguimento médio de 9,1 anos, foram registrados 12.701 óbitos e 13.658 eventos cardiovasculares.	Avaliar associação entre ingestão de ovos, perfil lipídico, incidência de DCV e mortalidade total em uma grande coorte internacional.	Resultados: O consumo de ovos foi categorizado de <1 ovo/semana a ≥ 7 ovos/semana. As análises incluíram lipídios sanguíneos, eventos cardiovasculares e mortalidade total. No estudo PURE, após exclusão de participantes com DCV prévia, maior consumo de ovos não se associou a alterações adversas no perfil lipídico. Após ajustes multivariáveis, o consumo elevado (≥ 7 ovos/semana vs. <1 /semana) não se associou significativamente a desfechos combinados de DCV (razão de risco [HR] $\approx 0,96$; IC 95%: 0,89–1,04), mortalidade total (HR $\approx 1,04$; IC 95%: 0,94–1,15) ou mortalidade cardiovascular (HR $\approx 1,00$; IC 95%: 0,85–1,19). Para infarto do miocárdio (IM), observou-se associação inversa no PURE (HR $\approx 0,84$; IC95%: 0,72–0,98). Resultados semelhantes foram encontrados nas coortes ONTARGET e TRANSCEND, sem associações significativas para DCV combinado ou mortalidade (HR $\approx 0,97$; IC 95%: 0,76–1,25), IM e acidente vascular cerebral (AVC) mantendo-se após ajustes multivariáveis. A heterogeneidade entre estudos foi considerada em todas as análises. Conclusões: O consumo de ovos não esteve associado a alterações desfavoráveis no perfil lipídico, nem ao aumento do risco de DCV e mortalidade total em uma população global diversa.
4	Meta-análise de 23 estudos prospectivos, incluindo 1.415.839 participantes de diferentes regiões do mundo, com seguimento mediano de ~12,3 anos e total de 157.324 eventos cardiovasculares.	Avaliar a associação entre o consumo de ovos e o risco de desfechos cardiovasculares, incluindo eventos de DCV em geral e doença arterial coronariana (DAC).	Resultados: Em comparação ao consumo de >1 ovo/dia versus 0–1 ovo/dia, o consumo elevado de ovos (mais de 1 ovo/dia) não esteve associado a aumento significativo do risco de eventos de DCV em geral (HR = 0,99; IC95%: 0,93–1,06; $I^2 = 72,1\%$). Por outro lado, observou-se que o consumo elevado de ovos foi associado a redução significativa do risco de DAC (HR = 0,89; IC95%: 0,86–0,93; $I^2 = 0\%$). As associações permaneceram consistentes após ajustes para diferentes regiões geográficas e características individuais, incluindo idade, sexo, presença ou ausência de diabetes e outros fatores cardiometabólicos, bem como variáveis de estilo de vida e padrão alimentar. Conclusões: Os achados sugerem que um maior consumo de ovos (mais de 1 ovo por dia) não se associa ao aumento do risco de DCV e está associado a uma redução significativa do risco de DAC.
5	Estudo em duas etapas: (1) Coorte prospectiva ATBC Study, incluindo 27.078 homens finlandeses fumantes, acompanhados por até 31 anos (482.316 pessoa-anos), com 22.035 óbitos, dos quais 9.110 por DCV; e (2) meta-análise atualizada de estudos de coorte prospectivos,	Avaliar as associações entre consumo de CD, concentração sérica de colesterol e consumo de ovos com mortalidade por todas as causas e mortalidade cardiovascular,	Resultados: Na coorte ATBC, cada incremento de 300 mg/dia de CD esteve associado a aumento significativo no risco de mortalidade total (HR $\approx 1,10$; IC 95%: 1,06–1,13) e de mortalidade por DCV (HR $\approx 1,13$; IC 95%: 1,08–1,18), mesmo após ajuste para múltiplos fatores de risco. Para o consumo de ovos, cada aumento de 50 g/dia (~ 1 ovo) associou-se a maior mortalidade total (HR $\approx 1,06$) e cardiovascular (HR $\approx 1,09$); as associações foram modestas, porém significativas. Concentrações séricas mais elevadas de CT também se associaram a maior mortalidade por DCV. Na meta-análise, o consumo de 1 ovo adicional/dia associou-se positivamente ao risco de DCV (RR agrupado $\approx 1,04$; IC 95%: 1,00–1,08), com

	baseada em 49 estimativas de risco, totalizando 3.601.401 participantes e 255.479 eventos cardiovasculares, provenientes de diferentes regiões geográficas.		heterogeneidade elevada entre os estudos ($I^2 = 80,1\%$). As associações foram mais consistentes em coortes norte-americanas, menos evidentes em populações asiáticas, e marginalmente significativas em coortes europeias. Conclusão: O estudo indica que maior ingestão de CD e de ovos está associada a maior risco de mortalidade geral e cardiovascular em análises observacionais, com efeitos modestos e variações conforme a população estudada.
6	Coorte prospectiva com dados da NHANES 1999–2014, incluindo 37.121 adultos dos Estados Unidos da América (EUA) com ≥ 20 anos, sem histórico específico de doença cardíaca no <i>baseline</i> , com seguimento médio de 7,8 anos, durante o qual foram documentados 4.991 óbitos, incluindo 870 por doença cardíaca.	Avaliar a associação entre ingestão dietética de ovos e colesterol com mortalidade por todas as causas e por mortalidade por doença cardíaca.	Resultados: Não foi observada associação significativa entre consumo adicional de ovos (medido por aumento de 0,5 ovo/dia) e mortalidade por todas as causas (HR multivariado $\approx 1,04$; IC 95%: 0,96–1,13) ou por doença cardíaca (HR $\approx 0,96$; IC 95%: 0,80–1,14). A associação entre ingestão de colesterol alimentar e mortalidade por todas as causas variou conforme os níveis de ingestão basal: em <250 mg/dia houve associação inversa com mortalidade total, enquanto em ≥ 250 mg/dia houve associação positiva com mortalidade total. Não foi observada associação significativa entre colesterol alimentar e mortalidade por doença cardíaca. Os achados permaneceram consistentes após ajustes para fatores sociodemográficos, dietéticos, estilo de vida e condições clínicas. Conclusões: O consumo de ovos não se associou de forma significativa à mortalidade por todas as causas ou por doença cardíaca. A associação entre CD e mortalidade total mostrou-se dependente do nível basal de ingestão, ressaltando a importância do contexto dietético global como fator modulador desse risco. Os autores destacam que esses achados devem ser interpretados com cautela em indivíduos com hipercolesterolemia ou com elevada ingestão habitual de colesterol na dieta.
7	Estudo de coorte prospectivo com 521.120 adultos dos EUA (50–71 anos), participantes do NIH-AARP Diet and Health Study, acompanhados por seguimento mediano de 16 anos, com 129.328 óbitos durante o período.	Avaliar associação entre consumo de ovos, colesterol e mortalidade por causas cardiovasculares e não cardiovasculares.	Resultados: O consumo de ovos inteiros e a ingestão de CD apresentou associação positiva com a mortalidade por todas as causas, por DCV e por câncer. Para cada meia unidade adicional de ovo inteiro por dia, o risco de mortalidade aumentou em cerca de 7% (HR $\approx 1,07$; IC 95% 1,06–1,08 para todas as causas; HR $\approx 1,07$; IC 95% 1,06–1,09 para DCV e câncer). Para cada incremento de 300 mg/dia de CD, a mortalidade aumentou cerca de 19% (todas as causas), 16% (DCV), na análise ajustada. A análise de mediação indicou que aproximadamente 63% do risco de mortalidade total e 62% do risco de mortalidade por DCV associado ao consumo de ovos inteiros foi mediado pelo colesterol alimentar. Substituir ovos inteiros por claras, peixes, aves, laticínios ou proteínas vegetais reduziu significativamente o risco de mortalidade. Conclusões: O estudo sugere cautela no consumo habitual de ovos inteiros, destacando que substituir ovos inteiros por claras ou opções proteicas com baixo teor de colesterol pode reduzir risco de mortalidade e beneficiar a saúde cardiovascular a longo prazo.

8	Coorte prospectiva com 8.756 pessoas idosas australianas (≥ 70 anos), ambos sexos, sem DCV no <i>baseline</i> . Após seguimento mediano de $\sim 5,9$ anos, 1.034 mortes por todas as causas foram documentadas.	Avaliar associação entre consumo de ovos e mortalidade por todas as causas e mortalidade cardiovascular em pessoas idosas.	Resultados: O consumo de ovos 1–6 vezes por semana esteve associado a menor risco de mortalidade geral (HR $\approx 0,83$; IC 95%: 0,71–0,96) e menor risco de morte por DCV (HR $\approx 0,71$; IC 95%: 0,54–0,92) em comparação àqueles que consumiam ovos raramente ou nunca. Não houve associação estatisticamente significativa entre consumo diário de ovos e mortalidade geral, por DCV ou por câncer. Achados foram robustos após ajustes multivariáveis para fatores socioeconômicos, comportamentais, clínicos, qualidade da dieta e índice de massa corporal (IMC). Em subgrupos com qualidade de dieta moderada/alta, os efeitos protetores sobre mortalidade por DCV foram mais pronunciados. Em análises secundárias, não houve evidência clara de que os efeitos diferissem por estratos de qualidade dietética ou dislipidemia. Conclusões: O consumo moderado de ovos (1–6 vezes/semana) em pessoas idosas está associado a redução do risco de mortalidade geral e por DCV, enquanto o consumo diário não apresentou associação estatisticamente significativa, sugerindo que a ingestão moderada de ovos possa ser segura e potencialmente benéfica para a longevidade em adultos mais velhos.
9	Meta-análise de 39 estudos de coorte prospectivos, incluindo quase 2 milhões de adultos da população geral, de ambos os sexos.	Avaliar a relação dose–resposta entre o consumo de ovos e o risco de eventos cardiovasculares e seus desfechos específicos (incidência e/ou mortalidade por DCV, DAC, acidente vascular cerebral [AVC] e insuficiência cardíaca).	Resultados: A ingestão de até aproximadamente 6 ovos/semana foi associada a risco semelhante ou ligeiramente menor de eventos de DCV em comparação à não ingestão (por exemplo, cerca de 4 ovos/semana: Risco Relativo Sumário (SRR) 0,95; IC 95% 0,90–1,00), e consumo de até 1 ovo/dia associou-se a risco reduzido de DCV (SRR $\approx 0,94$; IC 95% 0,89–0,99) em comparação ausência de consumo. Para DAC, a análise indicou redução do risco até cerca de 2 ovos/semana (SRR $\approx 0,96$; IC 95% 0,91–1,00). Não foram observadas associações claras entre consumo de ovos e risco de AVC. Em relação à insuficiência cardíaca, observou-se aumento do risco em comparação à não ingestão para o consumo de 1 ovo/dia (SRR $\approx 1,15$; IC 95% 1,02–1,30). A análise apresentou heterogeneidade entre os estudos incluídos, e a força da evidência foi classificada como baixa para a maioria dos desfechos (moderada para AVC). Conclusões: Diante da inconsistência dos achados, as evidências atuais não são suficientes para afirmar que o consumo de ovos seja prejudicial à saúde cardiovascular, nem para generalizar potenciais efeitos adversos para toda a população. Assim, não parece haver necessidade de desencorajar o consumo de ovos em nível populacional, especialmente quando consumidos de forma moderada, embora estudos futuros com melhor delineamento e maior controle de vieses, incluindo fatores genéticos, sejam necessários.
10	Coorte prospectiva com 20.562 adultos italianos, ≥ 35 anos, de ambos os sexos, sem DCV ou câncer no início. Durante mediana de 8,3 anos de acompanhamento,	Avaliar a associação entre consumo de ovos e mortalidade geral e por causas específicas (DCV e câncer), e examinar o papel	Resultados: Em análise multivariável ajustada, em comparação com consumo ≤ 1 ovo/semana, o consumo de >4 ovos/semana associou-se a maior risco de mortalidade por todas as causas (HR $\approx 1,50$; IC 95%: 1,13–1,99), por DCV (HR $\approx 1,75$; IC 95%: 1,07–2,87) e por câncer (HR $\approx 1,52$; IC 95%: 0,99–2,33), independentemente da qualidade geral da dieta, refletida pela adesão à dieta mediterrânea. O consumo de 2–4 ovos/semana também se

	foram registrados 838 óbitos, dos quais 271 por mortalidade cardiovascular.	de fatores nutricionais (como CD) na relação com mortalidade.	associou a maior risco de mortalidade por todas as causas (HR \approx 1,22; IC 95%: 1,01–1,46) e por DCV (HR \approx 1,43; IC 95%: 1,03–1,97). Cada incremento semanal de 1 ovo associou-se a aumento no risco de mortalidade por todas as causas (HR \approx 1,06; IC 95%: 1,00–1,12) e por DCV (HR \approx 1,10; IC 95%: 1,01–1,21). A ingestão de CD (proveniente do consumo de ovos) esteve positivamente associada a maior risco de mortalidade total e por DCV, enquanto os lipídios séricos explicaram apenas pequena parte dessa relação. Conclusões: Em adultos italianos, o consumo de ovos acima de 4 por semana e, de forma consistente, também o consumo de 2–4 ovos por semana esteve associado a maior risco de mortalidade geral e cardiovascular. Parte substancial dessa associação pode ser atribuída ao conteúdo de colesterol na dieta. Esses achados sugerem que limites recomendados para o consumo de ovos podem necessitar revisão, embora, por se tratar de estudo observacional, não seja possível inferir causalidade, devendo os resultados ser interpretados com cautela, especialmente em indivíduos de maior risco cardiovascular.
11	Pooling de três grandes coortes prospectivas americanas (Nurses' Health Study, Nurses' Health Study II e Health Professionals Follow-Up Study), totalizando ~215.618 adultos, ambos os sexos, sem histórico de DCV, DM2 ou câncer no início do estudo. Seguimento combinado de até 32 anos (\approx 5,54 milhões de anos-pessoa).	Avaliar a associação entre o consumo de ovos e o risco de DCV em homens e mulheres nos EUA e realizar uma revisão sistemática com meta-análise atualizada de estudos de coortes prospectivos.	Resultados: Nas análises combinadas das três coortes, o consumo de até 1 ovo/dia não foi associado a aumento do risco de DCV após ajustes multivariáveis, incluindo IMC, fatores de estilo de vida e dietéticos (HR para ≥ 1 ovo/dia vs. <1 ovo/mês \approx 0,93; IC 95%: 0,82–1,05). Na meta-análise atualizada de 33 estimativas de risco (\approx 1.720.108 participantes e 139.195 eventos de DCV), o incremento de 1 ovo/dia não se associou significativamente ao risco de DCV (RR \approx 0,98; IC 95%: 0,93–1,03; $I^2 \approx$ 62,3%), nem de DAC (RR \approx 0,96; IC 95%: 0,91–1,03; $I^2 \approx$ 38,2%) ou AVC (RR \approx 0,99; IC 95%: 0,91–1,07; $I^2 \approx$ 71,5%). Em análises estratificadas por região, não houve associação significativa em coortes dos EUA ou da Europa, enquanto coortes asiáticas apresentaram associação inversa entre consumo de ovos e DCV (RR \approx 0,92; IC 95%: 0,85–0,99; $I^2 \approx$ 44,8%). A heterogeneidade entre os estudos foi considerada em todas as análises. Em análises restritas a pessoas com DM2, maior consumo de ovos associou-se a maior risco de DCV, embora com heterogeneidade substancial entre os estudos. Conclusões: Os achados indicam que o consumo moderado de ovos (até 1 ovo/dia) não está associado a maior risco de DCV na população geral, sugerindo segurança desse padrão alimentar, embora os resultados devam ser interpretados à luz do baixo consumo médio de ovos nas coortes avaliadas e de possíveis variações geográficas.
12	Coorte prospectiva iraniana com 6.504 adultos, idade ≥ 35 anos, ambos os sexos, sem diagnóstico prévio de DCV no <i>baseline</i> , acompanhados por 12 anos.	Avaliar a associação entre consumo de ovos e o risco de eventos cardiovasculares, IM, DIC, AVC e DCV total.	Resultados: O consumo de ovos foi categorizado conforme a frequência semanal, sendo ≥ 3 vezes/semana comparado a <1 vez/semana. Durante o seguimento, foram registrados eventos cardiovasculares incidentes. Após ajustes multivariáveis para potenciais fatores de confusão, incluindo estilo de vida, IMC, fatores sociodemográficos, dietéticos e de risco cardiovascular, o consumo de ovos ≥ 3 vezes/semana não apresentou associação estatisticamente significativa com IM (HR=1,44; IC95%: 0,86–2,41). Da mesma forma, não foi observada associação entre maior consumo de ovos e DIC (HR=1,26; IC95%: 0,80–1,99) ou risco de AVC (HR=0,79;

			IC95%: 0,46–1,38). A análise do desfecho combinado de DCV total também indicou ausência de associação com a frequência de consumo de ovos (HR= 1,05, IC95%: 0,79, 1,40; P = 0,93). Conclusões: O consumo habitual de ovos não esteve associado ao aumento do risco de eventos cardiovasculares nessa população. Os autores destacam a necessidade de estudos adicionais, com maior tempo de acompanhamento e maior variabilidade no consumo de ovos, para confirmar esses achados.
13	Estudo de coorte prospectivo observacional com 94.536 adultos do UK Biobank, livres de diabetes e DCV no <i>baseline</i> , com dados genéticos e dietéticos, acompanhados para incidência de DM2 e DCV. Seguimento médio: ~12 anos.	Avaliar a associação entre consumo de CD e risco de DM2 e DCV, e investigar se a predisposição genética à absorção de colesterol modifica essas associações.	Resultados: Cada incremento de 300 mg/dia de CD foi inicialmente associado a maior risco de DM2 (HR 1,17; IC 95%: 1,07–1,27) e de DCV (HR 1,09; IC 95%: 1,03–1,17). No entanto, após ajuste adicional para o IMC, essas associações foram substancialmente atenuadas e perderam significância estatística (para DM2 = HR 0,99; IC 95%, 0,90–1,09 e para DCV = HR 1,04; IC 95%, 0,98–1,12). A predisposição genética à maior absorção de colesterol não modificou significativamente essas associações (interação não significativa, $p \geq 0,06$). Conclusões: No conjunto da população estudada, o consumo de CD não se associou de forma independente ao risco de DM2 ou DCV após considerar a adiposidade corporal, reforçando o papel do IMC como mediador central dessa relação. Embora tenha havido uma tendência a maior risco entre indivíduos com maior predisposição genética à absorção de colesterol, os dados não confirmaram um papel modificador claro. Esses achados indicam que, para a maioria dos indivíduos, CD — incluindo aquele proveniente de ovos — provavelmente não representa um fator de risco adicional para diabetes ou DCV, devendo a interpretação considerar o contexto metabólico individual e a variabilidade genética.
14	Ensaio clínico randomizado, com desenho cross-over, conduzido em 61 adultos saudáveis (idade média de 39 ± 12 anos; IMC de $25,8 \pm 5,9$ kg/m ²), com LDL-colesterol basal < 3,5 mmol/L.	Avaliar os efeitos independentes do CD (ovos) e da gordura saturada sobre os níveis de LDL-colesterol.	Resultados: O estudo foi conduzido com três dietas isocalóricas por 5 semanas cada: EGG (alta em colesterol, 600 mg/d, baixa em gordura saturada 6%, incluindo 2 ovos/dia), EGG-FREE (baixa em colesterol, 300 mg/d, alta em gordura saturada 12%, sem ovos) e CON (alta em colesterol, 600 mg/d, alta em gordura saturada 12%, com 1 ovo/semana). Quando consumiram 2 ovos/dia como parte da dieta EGG, os participantes apresentaram redução significativa do LDL-colesterol total em relação ao controle ($103,6 \pm 3,1$ mg/dL vs $109,3 \pm 3,1$ mg/dL; $p = 0,02$), enquanto a dieta EGG-FREE não apresentou diferença significativa ($107,7$ mg/dL; $p = 0,52$). A ingestão de CD não se correlacionou positivamente com LDL ($\beta = -0,006$; $p = 0,42$), enquanto a ingestão de gordura saturada esteve positivamente correlacionada ($\beta = 0,35$; $p = 0,002$). Comparado ao controle, a dieta EGG reduziu as concentrações de LDL grandes (menos aterogênicas) e aumentou as partículas de LDL pequenas (mais aterogênicas). Conclusões: Em uma dieta com baixa gordura saturada, o consumo de ovos não eleva o LDL total e pode até reduzir seus níveis — o que poderia implicar menor risco cardiovascular. No entanto, as alterações no tamanho das partículas de LDL indicam que o efeito protetor não é absoluto: o aumento de partículas pequenas pode

			representar risco. Logo, o impacto cardiovascular depende do perfil lipídico completo e de outros fatores dietéticos.
15	Meta-análise de 30 coortes prospectivas, com 2.216.720 participantes de ambos os sexos, adultos entre 18-90 anos. Foram registradas 232.408 óbitos durante o seguimento, que variou de 4,5 a 30 anos entre os estudos. A população incluída era geral, sem restrição por doença pré-existente.	Avaliar a relação dose-resposta entre consumo de ovos na dieta habitual e mortalidade por todas as causas, por DCV, DAC, AVC, câncer e outras causas.	Resultados: Comparando categorias extremas (maior vs. menor ingestão de ovos), não houve associação significativa com mortalidade por todas as causas (RR 1,02; IC 0,94–1,11), DCV (RR 1,04; 0,87–1,23), DAC (RR 0,98; 0,84–1,16), AVC (RR 0,81; 0,64–1,02) ou doenças respiratórias. Houve, contudo, associação significativa com maior mortalidade por câncer (RR 1,20; IC 1,04–1,39). Na análise de dose-resposta linear, um ovo adicional por semana esteve associado a um aumento de ~2% no risco de mortalidade geral e ~4% no risco de mortalidade por câncer, e a uma pequena redução (~4%) no risco de mortalidade por AVC. Os efeitos variaram entre estudos e regiões, indicando heterogeneidade, e a certeza da evidência foi classificada como baixa a moderada. Conclusões: O consumo de ovos em baixa a moderada quantidade (≤ 1 ovo/dia) não se associa consistentemente a maior mortalidade por DCV ou todas as causas. Entretanto, há indicação de risco aumentado para mortalidade por câncer em consumos mais elevados, e a heterogeneidade entre estudos sugere que o efeito pode depender de padrões alimentares regionais e outros fatores. O estudo indica que ovos podem fazer parte de uma dieta saudável quando consumidos moderadamente, mas alerta para potenciais riscos em altas ingestões e para a necessidade de mais estudos.
16	Pooling de 7 coortes prospectivas nos EUA, totalizando ~103.811 adultos de ambos os sexos, com idades entre 25-72 anos. O seguimento variou entre 11 e 16 anos, e a população era geral, sem restrição por doenças pré-existentes. Dados de acompanhamento foram coletados para DM2 e DAC.	Avaliar a associação entre consumo habitual de ovos e o risco de DM2 e DAC, considerando ajustes para qualidade global da dieta (escore DASH) e outros fatores de estilo de vida.	Resultados: O consumo habitual de ovos foi harmonizado entre as coortes para análise conjunta, com mediana de aproximadamente 1 ovo/semana. A qualidade global da dieta foi avaliada pelo escore DASH e considerada nos modelos multivariáveis. O consumo de até 1 ovo/semana não se associou ao risco de DM2, enquanto ingestões ≥ 2 ovos/semana apresentaram maior risco, sendo o consumo de ≥ 7 ovos/semana associado a aumento de 27% no risco de DM2 (HR = 1,27; IC 95%: 1,16–1,37). Não houve heterogeneidade relevante entre as coortes, nem modificação consistente do efeito por IMC. Na análise geral, não foi observada associação significativa entre consumo de ovos e risco de DAC (HR \approx 1,00; IC 95%). Em análise de sensibilidade em adultos mais velhos, maior consumo associou-se a risco elevado de DAC (HR = 1,30; IC 95%: 1,03–1,56). Conclusões: Maior consumo de ovos esteve associado a maior risco de DM2, enquanto não houve associação geral com DAC, embora sinais em subgrupos etários mais avançados mereçam investigação adicional. O estudo sugere que o consumo moderado de ovos (≤ 1 ovo/semana) pode ser seguro, mas altas ingestões podem aumentar o risco de DM2.
17	Estudo baseado na coorte PERSIAN, incluindo 4.241 adultos iranianos (1.535 casos com DCV e 2.706 controles saudáveis), ambos	Investigar a associação entre consumo de ovos e risco de DCV (incluindo AVC, hipertensão arterial	Resultados: Após ajustes para múltiplos fatores (atividade física, IMC, tabagismo, HAS, perfil lipídico, DM, ingestão calórica e de macronutrientes), observou-se associação estatisticamente significativa entre maior consumo habitual de ovos e risco de AVC (OR = 1,007; IC 95%: 1,001–1,013; P = 0,03), indicando que o efeito é pequeno, mas consistente.

	os sexos, com idades entre 35-70 anos. Todos os participantes tinham dados completos de dieta, fatores de risco cardiovascular e exames clínicos.	sistêmica (HAS), isquemia cardíaca, IM).	Não houve associação significativa entre consumo de ovos e HAS, isquemia cardíaca ou IM, sugerindo que o risco não se manifesta de forma uniforme para todas as DCVs. Conclusões: O estudo mostra uma relação entre maior consumo de ovos e risco de AVC nessa população iraniana, enquanto não apresenta associação consistente com outras formas de DCV. Os autores ressaltam a necessidade de mais pesquisas longitudinais para confirmar essa relação e investigar os mecanismos subjacentes.
18	Corte longitudinal com 60.952 adultos chineses (38,1% homens; idade média $52,5 \pm 11,8$ anos), sem DCV no início. Os dados são provenientes do Prediction for Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk in China, com dados de consumo de ovos e marcadores lipídicos coletados em duas visitas entre 2007–2008 e 2012–2015.	Avaliar a associação longitudinal entre frequência de consumo habitual de ovos e mudanças nos níveis de lipídios séricos (CT, triglicerídeos [TG], LDL-C, HDL-C, non-HDL-C).	Resultados: O consumo habitual de ovos foi categorizado em baixo (<3 ovos/semana), moderado (3–<6 ovos/semana) e alto (≥ 6 ovos/semana). Em comparação com o grupo de menor consumo, o consumo moderado (3–<6 ovos/semana) esteve associado a reduções modestas em CT (Diferença média [MD] = $-0,606$ mg/dL), TG (MD = $-1,465$ mg/dL), LDL-C (MD = $-0,848$ mg/dL) e non-HDL-C (MD = $-1,071$ mg/dL) e a um aumento discreto em HDL-C (MD = $+0,461$ mg/dL) (todos os valores ajustados para fatores como idade, sexo, urbanização, IMC, tabagismo, consumo alimentar e outros). Para o grupo de consumo elevado (≥ 6 ovos/semana) foram observadas elevações em CT, LDL-C e non-HDL-C comparado ao grupo < 3 ovos/semana, embora os efeitos sobre TG e HDL-C se mantenham diferentes por lipídio. Essas associações permaneceram robustas em análises de sensibilidade ajustadas para HAS, DM e exclusão de participantes com doenças metabólicas. Conclusões: O consumo habitual de ovos em faixa moderada (3–<6/semana) foi associado a um perfil lipídico ligeiramente mais favorável, sugerindo que esse nível de consumo é “seguro” para metabolismo lipídico. Por outro lado, o consumo elevado (≥ 6 /semana) mostrou efeitos potencialmente desfavoráveis sobre lipídios como CT, LDL-C e non-HDL-C, indicando que o impacto depende da dose e que recomendações dietéticas devem considerar a quantidade consumida e o perfil lipídico individual.
19	Revisão em guarda-chuva (umbrella review) que incluiu 14 meta-análises publicadas a partir de 2020 (10 de estudos observacionais e 4 de estudos de intervenção), conduzidas em populações adultas de ambos os sexos, provenientes de diferentes regiões geográficas. O estudo avaliou diversos desfechos de saúde relacionados ao consumo de ovos em estudos com tamanho populacional substancial e variado tamanho amostral.	Avaliar efeitos do consumo de ovos sobre DCV, mortalidade, diabetes e marcadores metabólicos, integrando evidências de estudos observacionais e de intervenção, bem como a qualidade e robustez dessas evidências.	Resultados: A análise identificou grande variabilidade e alta heterogeneidade entre as meta-análises incluídas, com qualidade metodológica geral criticamente baixa, segundo ferramentas como AMSTAR-2 e NutriGrade, o que limitou a força das evidências. De forma geral, não foi observada associação consistente entre consumo de ovos e risco de DCV ou mortalidade por todas as causas, quando comparados consumos maiores vs. menores. Algumas associações estatisticamente significativas surgiram em desfechos isolados — como maior risco de insuficiência cardíaca ($RR \approx 1,15$), mortalidade por câncer ($RR \approx 1,13$) ou níveis mais elevados de CT e LDL-c — porém o nível de evidência dessas associações foi classificado como muito fraco, com baixa confiabilidade. Resultados de estudos de intervenção mostraram efeitos pequenos ou nulos sobre marcadores lipídicos, incluindo discreto aumento de HDL-c em alguns contextos. Conclusões: Considerando a baixa robustez da evidência disponível e a elevada heterogeneidade, os autores concluem que não há evidências suficientes para desencorajar o consumo de ovos na população geral. O

			consumo de ovos pode integrar uma dieta saudável, sem associação clara e consistente com aumento de risco cardiovascular ou diabetes. Associações observadas em desfechos específicos devem ser interpretadas com cautela, e evidências mais robustas são necessárias para conclusões definitivas.
20	Coorte com 16.030 adultos chineses participantes da China Health and Nutrition Survey entre 1991 e 2015, com idade média de $43,7 \pm 14,8$ anos e 51% mulheres, acompanhados por uma mediana de ≈ 10 anos.	Avaliar a associação longitudinal entre o consumo de ovos e o risco de incidência de DCV.	Resultados: A ingestão habitual de ovos foi estimada pela média cumulativa do consumo diário (g/d) obtida por recordatórios alimentares de 3 dias e inventário domiciliar, categorizada em nenhum, 1–20 g/d, 21–50 g/d e >50 g/d. Durante o seguimento, foram registrados 663 casos incidentes de DCV. As taxas de DCV por 1000 pessoa-ano foram maiores nas categorias de consumo mais elevadas. Na análise multivariável ajustada para fatores sociodemográficos, comportamentais e dietéticos, o consumo >50 g/d de ovos associou-se a maior risco de DCV incidente (HR = 1,43; IC 95%: 1,02–2,00) em comparação com não consumidores. Análises adicionais de mediação indicaram que IMC elevado, HAS e diabetes atuaram como mediadores parciais dessa associação. Conclusões: Maior consumo habitual de ovos, especialmente em contextos de padrões alimentares modernos ricos em açúcares, gorduras e alimentos de origem animal, esteve associado a maior risco de DCV. Parte desse risco parece ser explicada por fatores cardiometabólicos como sobrepeso/obesidade, HAS e DM, sugerindo que a associação entre ovos e DCV depende, em parte, do contexto dietético e da presença de fatores de risco cardiometabólicos.

6 DISCUSSÃO

O primeiro grande estudo a investigar a relação entre consumo de ovos e risco cardiovascular foi conduzido por Hu *et al.* (1999), em uma coorte prospectiva com mais de 117 mil participantes acompanhados por até 14 anos. Os autores observaram que o consumo de até um ovo por dia não se associou ao aumento do risco cardiovascular em indivíduos saudáveis. No entanto, em pessoas com DM, foi identificada uma tendência de maior risco, sugerindo que a resposta ao CD pode variar conforme o estado metabólico, hipótese que orientaria pesquisas subsequentes.

Meta-análises subsequentes reforçaram essas observações. Shin *et al.* (2013), com mais de 200 mil indivíduos, demonstraram que o consumo regular de ovos não aumentou o risco de DCV, DIC, AVC ou mortalidade na população geral. De modo semelhante, a meta-análise dose-resposta de Rong *et al.* (2013), baseada em cerca de 264 mil participantes, não identificou associação significativa entre o consumo de até 1 ovo/dia e o risco de DAC ou AVC em adultos. Li *et al.* (2013), por sua vez, com mais de 320 mil participantes, observaram uma associação modesta entre maior consumo de ovos e risco cardiovascular, sem impacto clinicamente relevante em indivíduos saudáveis. Estudos mais recentes, incluindo Dehghan *et al.* (2020), Zhang *et al.* (2022) e Wild *et al.* (2025), corroboram que o consumo moderado apresenta efeito neutro sobre o risco cardiovascular em indivíduos saudáveis.

A meta-análise de Drouin-Chartier *et al.* (2020), incluindo mais de 173 mil indivíduos acompanhados por até 32 anos, demonstrou que até 1 ovo por dia não se associou ao risco de DCV. A análise combinada de três grandes coortes norte-americanas indicou que a ingestão moderada de ovos é geralmente neutra em relação a desfechos cardiovasculares, embora tenha havido variação entre estudos, incluindo em populações asiáticas, possivelmente relacionada a diferenças populacionais, hábitos alimentares e métodos de avaliação. Contudo, quando a análise foi restringida a pessoas com DM2, o alto consumo de ovos esteve associado a maior risco de DCV, acompanhado de considerável heterogeneidade entre os estudos.

Uma possível explicação para a heterogeneidade observada é a variabilidade individual na resposta ao CD. Indivíduos hiperresponsivos — aqueles que apresentam aumento mais acentuado do colesterol sérico em resposta à ingestão alimentar, devido à maior absorção intestinal ou síntese endógena de colesterol — podem se beneficiar de reduções na

ingestão de gordura saturada e CD, reforçando a importância de estratégias alimentares personalizadas. Fatores genéticos e metabólicos individuais parecem mediar essa responsividade, explicando em parte por que algumas pessoas apresentam maior vulnerabilidade a efeitos adversos sobre o perfil lipídico (Godos et al., 2021).

Em contraste com o perfil observado em indivíduos saudáveis, a literatura demonstra que pessoas com diabetes apresentam maior vulnerabilidade ao consumo elevado de ovos. As meta-análises de Shin *et al.* (2013) e Li *et al.* (2013) evidenciaram que a ingestão de um ovo ou mais por dia (≥ 1 /dia) esteve associada a um aumento expressivo do risco de DCV em indivíduos com DM, variando de aproximadamente 69% a 83%, enquanto tal associação não foi observada em pessoas sem a condição. Parte dessa vulnerabilidade pode estar relacionada ao excesso de peso, especialmente à gordura abdominal, comum nessa população, cuja carga metabólica alterada pode contribuir para o maior risco observado.

Por outro lado, ensaios clínicos controlados indicam que o impacto do consumo de ovos em pessoas com DM é fortemente dependente do padrão alimentar no qual estão inseridos. O Diabetes and Egg Study (DIABEGG), conduzido por Fuller *et al.* (2015), avaliou pessoas com DM2 ou pré-diabetes em dietas com alto (≈ 12 ovos/semana) ou baixo consumo de ovos (< 2 ovos/semana) e não encontrou diferenças significativas nos níveis de LDL-c, HDL-c, TG ou no controle glicêmico.

Esses achados foram posteriormente confirmados na fase de perda de peso e seguimento prolongado do estudo (Fuller *et al.*, 2018), na qual o consumo elevado de ovos também não foi associado à piora do perfil lipídico, do controle glicêmico ou de marcadores inflamatórios em pessoas com DM2. Cabe destacar, contudo, que a curta duração das intervenções não possibilita inferências sobre desfechos cardiovasculares de longo prazo, o que pode ajudar a explicar parte das divergências entre ensaios clínicos e estudos observacionais.

A meta-análise de Mousavi *et al.* 2022, reunindo 32 estudos, não encontrou associação geral entre consumo de ovos e mortalidade total ou por DCV, mas identificou alta heterogeneidade, com riscos mais pronunciados em estudos que ajustaram para colesterol sanguíneo, dislipidemia ou que não realizaram medições longitudinais do consumo alimentar. Em consonância, Ma et al. (2022) observaram neutralidade nas comparações categóricas de

consumo, com associações positivas restritas a análises dose–resposta e a subgrupos específicos, como indivíduos idosos e estudos norte-americanos. Wild *et al.* (2025), em pessoas idosas australianas, demonstraram que o consumo de até um ovo/dia não aumentou a mortalidade por DCV, mesmo em indivíduos com dislipidemia, mantendo-se inclusive uma associação protetora nesse subgrupo, o que levanta a hipótese de que o impacto do CD possa variar com a idade, mudanças nos padrões alimentares e terapêuticos.

A heterogeneidade entre os estudos, as diferenças metodológicas e a influência de fatores como padrão alimentar, controle glicêmico, perfil lipídico basal e envelhecimento populacional reforçam que a simples quantificação do número de ovos consumidos é insuficiente para definir risco cardiovascular. Nesse sentido, os dados convergem para a necessidade de uma abordagem personalizada, especialmente em pessoas com DM, na qual o consumo de ovos deve ser avaliado dentro do contexto metabólico e dietético global.

A interpretação dos efeitos do consumo de ovos sobre o perfil lipídico e o risco cardiovascular exige cautela diante da expressiva heterogeneidade entre populações. Em uma grande coorte conduzidos nos EUA com 37.121 adultos acompanhados por 7,8 anos, Xia *et al.* (2020) não encontraram associação significativa entre o consumo de ovos e a mortalidade por todas as causas ou por doenças cardíacas. De modo alinhado, o CD não se associou à mortalidade cardiovascular, apresentando relação não linear com a mortalidade geral, na qual o aumento do risco foi observado apenas entre indivíduos com ingestão ≥ 250 mg/dia.

Nas análises por subgrupos, no entanto, os autores identificaram maior risco entre indivíduos com hipercolesterolemia, enquanto nos normocolesterolêmicos a ingestão não pareceu representar preocupação relevante. Além disso, a associação com mortalidade foi observada apenas entre homens. Embora o aumento do LDL-c após a ingestão de ≥ 2 ovos/dia tenha sido considerado limitado. Dessa maneira, os próprios achados sugerem que indivíduos metabolicamente vulneráveis exibem maior sensibilidade ao CD, o que impõe cautela na generalização da neutralidade do consumo de ovos (XIA *et al.*, 2020).

Em contraste, o pooling de seis grandes coortes norte-americanas conduzido por Zhong *et al.* (2019) demonstrou que o consumo médio de CD (≈ 300 mg/dia) esteve associado, de forma independente, ao aumento da ocorrência de DCV e da mortalidade por todas as causas, independentemente da quantidade e da qualidade da gordura da dieta. Os autores

observaram ainda que a associação entre o consumo de ovos e a incidência de DCV foi explicada pelo teor de colesterol presente nos ovos, reforçando o papel da gema como principal fonte desse nutriente. Embora as associações tenham sido de magnitude modesta, mostraram-se consistentes entre diferentes desfechos clínicos — incluindo AVC, insuficiência cardíaca e mortalidade cardiovascular — e entre subgrupos de pessoas com diabetes, hipertensão e dislipidemias.

Do ponto de vista mecanístico, além do colesterol, a gema do ovo fornece colina, enquanto outros alimentos de origem animal são fontes de L-carnitina; ambos os compostos estão envolvidos em vias metabólicas potencialmente pró-aterogênicas, incluindo a formação de TMAO (CANYELLES *et al.*, 2023). Nesse contexto, sugere-se que, em populações ocidentais, caracterizadas por uma alimentação com maior densidade de colesterol e elevada prevalência de sobrepeso e obesidade, o colesterol proveniente do ovo possa exercer impacto metabólico mais deletério. Considerando que o estudo de Zhong *et al.* (2019) foi conduzido em uma população com ingestão basal de colesterol tradicionalmente elevada, é plausível que as concentrações séricas iniciais já fossem altas, de modo que variações adicionais no consumo de ovos apresentem sensibilidade limitada ou efeitos heterogêneos sobre o perfil lipídico. Desse modo, o efeito do colesterol da gema parece depender do contexto dietético global em que é consumido.

Resultados semelhantes foram descritos por Zhuang *et al.* (2021), que, em outra grande coorte norte-americana, observaram associação dose-resposta entre o consumo de ovos e o aumento da mortalidade por todas as causas e por DCV, com mediação parcial pelo LDL-c. Em populações asiáticas, no entanto, os efeitos mostraram-se mais dependentes da dose.

Em adultos chineses, Zhang *et al.* (2022) observaram que o consumo moderado de ovos (3 a <6 ovos/semana) esteve associado a melhora do metabolismo lipídico, enquanto a ingestão elevada (≥ 6 ovos/semana) relacionou-se ao aumento do CT, do LDL-c e do colesterol não-HDL. Esses achados sustentam a noção de uma faixa de consumo potencialmente segura, mas os próprios autores ressaltam que os efeitos metabólicos da gema — alimento rico tanto em colesterol quanto em proteínas, vitaminas e carotenoides — são complexos e profundamente dependentes do padrão alimentar global.

Yakti *et al.* (2024), em um acompanhamento de 10 anos com chineses, observaram que o consumo elevado de ovos, definido como >50 g/dia, esteve associado a maior risco de DCV incidente em comparação aos consumidores de menor ingestão. O estudo utilizou média cumulativa do consumo ao longo do tempo, o que confere robustez aos resultados, refletindo hábitos dietéticos de longo prazo e não consumo isolado. A associação permaneceu significativa após ajustes para fatores demográficos, socioeconômicos e comportamentais, embora tenha sido parcialmente mediada por sobrepeso/obesidade, DM e HAS.

Em populações do Oriente Médio, os resultados também são heterogêneos. Mohammadifard *et al.* (2022), no Isfahan Cohort Study, não observaram associação significativa entre o consumo de ovos e a incidência de eventos cardiovasculares. Em contrapartida, Mohseni *et al.* (2023), utilizando dados da coorte PERSIAN, identificaram associação entre maior consumo de ovos e aumento do risco de AVC, sem relação significativa com infarto ou doença coronariana. Esses contrastes, mesmo entre populações geograficamente próximas, reforçam que os efeitos do consumo de ovos não são universais, dependendo da interação entre dose, perfil metabólico, hábitos alimentares e desfecho analisado.

Na coorte italiana de Ruggiero *et al.* (2021), observou-se aumento do risco de mortalidade por todas as causas e por DCV associado ao consumo superior a quatro ovos por semana. De forma relevante, elevações no risco também foram observadas em níveis considerados moderados (2 a 4 ovos/semana), faixa usualmente tida como segura por diversas diretrizes nutricionais, com aumento de 22% na mortalidade por todas as causas e de 43% na mortalidade cardiovascular. Os autores demonstraram ainda que esses efeitos adversos foram independentes da qualidade global da dieta, avaliada pela adesão à dieta mediterrânea, e que parte do excesso de risco foi atribuída ao alto teor de colesterol e gorduras saturadas dos ovos. Curiosamente, o CD não se associou diretamente aos lipídios séricos, levando os autores a sugerirem que mecanismos adicionais ao perfil lipídico tradicional possam explicar os efeitos observados.

Complementarmente, no China Kadoorie Biobank, Pan *et al.* (2022) observaram que o consumo de ovos esteve associado a um perfil mais favorável de lipoproteínas plasmáticas, incluindo aumento da apoA1, maior diâmetro médio das partículas de HDL e maior concentração de subfrações de HDL de grande tamanho, além de reduções em lipoproteínas

potencialmente mais aterogênicas. Esses achados sugerem um possível efeito benéfico do consumo moderado de ovos sobre biomarcadores intermediários, embora, por não se tratar de desfechos clínicos, não permitam inferir impacto direto sobre eventos cardiovasculares, especialmente em populações metabolicamente vulneráveis.

Em uma das maiores coortes contemporâneas, Shi *et al.* (2024), no UK Biobank, observaram que cada incremento de aproximadamente 300 mg/dia de CD esteve inicialmente associado ao aumento do risco de DM2 e de DCV. Contudo, após o ajuste pelo IMC, essas associações perderam completamente a significância estatística, indicando que a adiposidade exerce papel central como mediadora do risco, mais relevante do que o CD isoladamente. Embora variantes genéticas relacionadas à absorção intestinal de colesterol tenham modulado a resposta lipídica, o impacto clínico dessas interações foi modesto. Esses achados contrastam com os de Zhong *et al.* (2019) e sugerem que, especialmente em indivíduos com DM ou excesso de peso, o risco atribuído ao consumo de colesterol pode refletir mais o contexto metabólico adverso do que o efeito direto da gema do ovo.

Diversos mecanismos fisiopatológicos explicam por que o CD pode exercer impacto mais pronunciado em pessoas com diabetes. O DM2 é caracterizado por resistência à insulina, dislipidemia aterogênica, inflamação crônica de baixo grau e estresse oxidativo, fatores que alteram profundamente a dinâmica das lipoproteínas. A resistência à insulina estimula a síntese hepática de VLDL e reduz a depuração de LDL, elevando o colesterol plasmático. O excesso de glicose promove a glicação das partículas de LDL, aumentando sua susceptibilidade à oxidação e seu potencial aterogênico. Além disso, o ambiente inflamatório sistêmico reduz a expressão dos receptores hepáticos de LDL, dificultando sua remoção da circulação (Borén *et al.*, 2020).

Djoussé *et al.* (2021) demonstraram que a associação entre o consumo de ovos e os desfechos cardiometabólicos depende fortemente da qualidade global da dieta, avaliada pelo escore DASH, indicando que padrões alimentares mais saudáveis podem atenuar possíveis efeitos adversos. Os autores destacam ainda a grande variabilidade individual da resposta do LDL-c ao CD, frequentemente acompanhada por aumento concomitante do HDL-c, sem elevação proporcional dos TG. Ademais, ressaltam a relevância da apoB como marcador mais fiel da carga de partículas aterogênicas em comparação ao LDL-c isolado. No campo dos mecanismos emergentes, discutem o papel da colina como precursora do TMAO, metabólito

associado à disfunção endotelial, inflamação vascular e progressão da aterosclerose. Esses mecanismos ajudam a explicar por que indivíduos com DM2 apresentam maior suscetibilidade metabólica aos efeitos do CD.

O ensaio clínico de Formisano *et al.* (2025), que integrou estudos observacionais e de intervenção, não encontrou evidências consistentes de associação entre consumo de ovos e mortalidade ou incidência de DAC e AVC, observando apenas uma fraca associação com insuficiência cardíaca. Carter *et al.* (2023) também não encontraram associação significativa entre consumo de ovos e mortalidade ou morbidade por DCV. De forma semelhante, Virtanen e Larsson (2024), nas Recomendações Nórdicas de Nutrição, destacaram que o consumo de até um ovo/dia não se associa ao aumento do risco cardiovascular. Entretanto, Formisano *et al.* (2025), observaram que a associação com insuficiência cardíaca aparece predominantemente em coortes norte-americanas, enquanto, em coortes europeias, o consumo de ovos mostrou-se geralmente neutro ou favorável, reforçando a influência do contexto cultural e dietético.

A análise de Formisano *et al.* (2025) demonstrou que o alto consumo de ovos ($\approx 2,2$ ovos/dia) esteve fracamente associado ao aumento de LDL-c, CT e Apolipoproteína B-100 (ApoB-100), com qualidade de evidência muito baixa. Em estudos observacionais, a associação entre consumo de ovos e desfechos cardiovasculares parece fortemente modulada pelo padrão alimentar. Godos *et al.* observaram que a ingestão moderada (≈ 4 ovos/semana) não aumentou o risco de DCV, enquanto a ingestão mais elevada (≈ 1 ovo/dia) esteve associada à insuficiência cardíaca, particularmente em homens de coortes estadunidenses. Em consonância, Zhou *et al.* (2024) mostraram que o consumo elevado de ovos inserido em um padrão alimentar mediterrâneo não afetou negativamente os desfechos lipídicos, em contraste com hábitos ocidentais ricos em gorduras saturadas e alimentos ultraprocessados. Desse modo, é plausível que parte das associações adversas observadas reflita o consumo concomitante de carnes processadas e gorduras saturadas, frequentemente associadas aos ovos em contextos ocidentais (FORMISANO *et al.*, 2021).

Do ponto de vista metabólico, o aumento do CD reduz a síntese endógena por mecanismo de feedback negativo, envolvendo a inibição da enzima HMG-CoA redutase. Além disso, as taxas de absorção e síntese sofrem forte influência genética, explicando a ampla variabilidade interindividual. Nesse contexto, os dados reforçam que a resposta ao

consumo de ovos não é uniforme e que estratégias nutricionais mais individualizadas representam abordagem mais adequada.

Krittanawong *et al.* (2021) realizaram uma meta-análise de 23 estudos prospectivos, envolvendo aproximadamente 1,42 milhão de participantes e 157.324 eventos cardiovasculares, com seguimento mediano de 12,3 anos. O consumo superior a 1 ovo/dia não se associou ao risco global de desfechos cardiovasculares, e houve uma redução significativa no risco de DAC ($HR \approx 0,89$). Contudo, a elevada heterogeneidade e diferenças nos padrões dietéticos e ajustes para fatores de confusão limitam a generalização. Esses achados evidenciam que o consumo habitual de ovos não aumenta o risco cardiovascular em indivíduos saudáveis, mas efeitos em subgrupos cardiometabolicamente vulneráveis, como pessoas com diabetes, devem ser interpretados com cautela.

Carter *et al.* (2025) realizaram um estudo randomizado cruzado em 61 adultos saudáveis para avaliar os efeitos do colesterol dos ovos e da gordura saturada sobre LDL-c. O consumo de ovos em uma dieta baixa em gordura saturada teve impacto modesto sobre LDL-c, enquanto a gordura saturada aumentou mais expressivamente os níveis de LDL-c. A dieta com ovos também elevou partículas pequenas de LDL, mas reduziu partículas grandes. Esses resultados mostram que, em adultos saudáveis, a gordura saturada exerce maior efeito sobre LDL-c do que o colesterol proveniente dos ovos, sugerindo que o seu consumo em perfis alimentares com baixo teor de gordura saturada pode ser neutro ou levemente benéfico para o perfil lipídico.

Em uma meta-análise de coortes prospectivas, Godos *et al.* (2021) confirmou que a ingestão moderada de ovos (até 1 ovo/dia) está geralmente associada a risco neutro de DCV. Contudo, subgrupos com consumo elevado ou padrões dietéticos de menor qualidade apresentaram maior risco, destacando que efeitos dependem da dose, do comportamento alimentar e do estado metabólico do indivíduo. Em pessoas com diabetes, o risco de DCV aumentou significativamente, provavelmente relacionado a alterações na absorção e síntese de colesterol e à disfunção lipídica associada à hiperglicemia. Polimorfismos genéticos, como variantes da apolipoproteína E (apoE), podem amplificar a susceptibilidade a alterações lipídicas, reforçando a necessidade de avaliação individualizada do consumo de ovos neste grupo.

Zhao *et al.* (2022) observaram que cada ovo adicional/dia e o incremento de 300 mg/dia de CD estiveram associados a maior mortalidade total e por DCV, com efeito dose-resposta, independentemente de fatores dietéticos conhecidos. Os achados evidenciam que, em alguns contextos, o risco relacionado ao consumo de ovos pode ser independente de padrões alimentares saudáveis, reforçando a inconsistência da literatura. Os autores ainda sugerem que práticas de preparo (cozido vs. frito) e componentes específicos da gema possam modular esses efeitos, ressaltando a complexidade do impacto metabólico do ovo.

Em três grandes coortes prospectivos internacionais, envolvendo aproximadamente 177 mil indivíduos de 50 países, Dehghan *et al.* (2020) observaram que o consumo diário de ovos, variando de <1 a ≥ 7 ovos/semana, não se associou ao aumento do risco cardiovascular, a alterações nos perfis lipídicos ou mortalidade por todas as causas, tanto em indivíduos com quanto sem histórico de DCV ou DM. Embora em uma das coortes tenha sido observada associação inversa entre maior consumo de ovos e risco de IM, esse achado não foi consistente entre os demais estudos e deve ser interpretado com cautela.

O consumo moderado de ovos parece seguro em dietas equilibradas, mas em indivíduos metabolicamente vulneráveis o efeito sobre o risco cardiovascular pode ser maior devido a alterações na síntese e absorção de colesterol e perfil lipídico desfavorável. Dessa forma, a resposta ao consumo de ovos não é uniforme e depende de características individuais, o que sustenta a importância de estratégias nutricionais personalizadas. Apesar da segurança relativa observada com ingestões moderadas, um consumo elevado ou associado a hábitos alimentares inadequados pode aumentar o risco, evidenciando a necessidade de ensaios clínicos de longo prazo para orientar recomendações mais precisas.

As diretrizes nutricionais e cardiológicas modernas, incluindo a AHA (2021), o American College of Cardiology (ACC)/AHA (2019) e as DGA (2020–2025), bem como as da SBC (2025) e da SBD (2023), não estabelecem mais um limite numérico rígido para o CD. O foco atual prioriza a qualidade global da dieta, o controle da ingestão de gorduras saturadas e trans, o consumo adequado de fibras, frutas, vegetais e grãos integrais, além da moderação calórica. A WHO (2023) reforça que a prevenção cardiovascular deve se basear nos padrões alimentares como um todo, e não no controle isolado de nutrientes específicos. Nesse sentido, consolida-se o entendimento de que, em indivíduos saudáveis, o consumo moderado de até 1

ovo ao dia tende a apresentar efeito cardiovascular globalmente neutro, quando inserido em contextos dietéticos de alta qualidade.

Entretanto, apesar desse consenso crescente para a população geral, a controvérsia persiste em subgrupos de maior risco, especialmente em pessoas com diabetes. Diretrizes específicas, como as da American Diabetes Association (ADA, 2024), enfatizam a necessidade de individualização das orientações nutricionais nessa população, considerando o controle glicêmico, o perfil lipídico, as comorbidades associadas e o padrão alimentar.

Estudos observacionais conduzidos em indivíduos com DM2 continuam a apontar que maior consumo de ovos (≈ 4 ovos/semana) associa-se a maior risco de DCV incidente (Jang *et al.*, 2018). De forma consistente, meta-análises de coortes prospectivas demonstram ausência de associação na população geral, mas risco aumentado em subgrupos com DM (Rong *et al.*, 2013), em contraste com os resultados neutros ou sem dano metabólico observados em ensaios controlados de curto prazo (Fuller *et al.*, 2015; Fuller *et al.* 2018). Essa divergência sustenta a posição das diretrizes mais recentes, que recomendam individualização da recomendação dietética.

Além das controvérsias científicas, emerge um desafio contemporâneo relevante: a simplificação e distorção da evidência nas redes sociais e midiáticas, nas quais o ovo alterna entre papel de “vilão” e de “alimento milagroso”. Esse discurso frequentemente associa o alimento a práticas estéticas extremas e ao consumo excessivo, sustentando a ideia de que grandes quantidades de ovos poderiam ser consumidas diariamente sem implicações metabólicas ou cardiovasculares.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura atual indica que o CD apresenta efeitos heterogêneos sobre a saúde cardiovascular, os quais são modulados pelo estado metabólico, características clínicas, estilo de vida e qualidade global da dieta. Em indivíduos saudáveis, a ingestão moderada de ovos não tende a aumentar o risco cardiovascular e pode fornecer nutrientes com potencial efeito cardioprotetor. Por outro lado, em pessoas com diabetes, dislipidemias ou outras alterações metabólicas, observa-se uma resposta menos favorável, especialmente quando associada a predisposições genéticas. Apesar das evidências disponíveis, os resultados não foram uniformes entre os estudos, refletindo inconsistência substancial nas análises e limitando a força das conclusões, de modo que não é possível afirmar que o consumo de ovos seja prejudicial à saúde ou generalizar potenciais efeitos nocivos para toda a população.

Persistem lacunas relevantes na literatura, como a escassez de ECRs de longo prazo que investiguem desfechos cardiovasculares, especialmente em pessoas com DM, a dependência de instrumentos autorreferidos para avaliação dietética e a compreensão ainda incompleta dos mecanismos biológicos envolvidos, incluindo o metabolismo da colina, a interação com a microbiota intestinal, a produção de TMAO e a variabilidade genética individual. De modo geral, o maior risco foi observado em níveis elevados de consumo e em padrões alimentares de baixa qualidade, destacando que os efeitos do CD são modulados por múltiplos fatores e não exclusivamente da quantidade ingerida.

Assim, embora diretrizes contemporâneas adotem uma abordagem mais flexível em relação ao consumo de ovos, as divergências entre estudos e suas limitações metodológicas indicam que esse alimento não deve ser avaliado de forma universal. A interpretação do seu impacto exige abordagem crítica, contextualizada e individualizada.

REFERÊNCIAS

ABEYRATHNE, E. D. N. S.; LEE, H. Y.; AHN, D. U. Egg white proteins and their potential use in food processing or as nutraceutical and pharmaceutical agents — a review. *Poultry Science*, [S. l.], v. 92, n. 12, p. 3292–3299, 2013. DOI: 10.3382/ps.2013-03391.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes — 2025. *Diabetes Care*, v. 47, Suppl. 1, p. S1–S283, Jan. 2024. Disponível em: <https://professional.diabetes.org/standards-of-care>. Acesso em: 27 out. 2025.

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). Diet and coronary heart disease: a statement for physicians. Dallas: American Heart Association, 1968.

ANTON, M.; NAU, F.; NYS, Y. Bioactive egg components and their potential uses. *World's Poultry Science Journal*, [S. l.], v. 62, n. 3, p. 429-438, 2006.

ARNETT, D. K. *et al.* 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 74, n. 10, p. e177–e232, 2019. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.03.010

BERGER, S. *et al.* Dietary cholesterol and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 102, n. 2, p. 276–294, 2015. DOI: 10.3945/ajcn.114.100305.

BLESSO, C. N.; FERNANDEZ, M. L. Dietary Cholesterol, Serum Lipids, and Heart Disease: Are Eggs Working for or Against You? *Nutrients*, Basel, v. 10, n. 4, p. 426, 2018. DOI: 10.3390/nu10040426.

BOREN, J. *et al.* Dyslipidaemia of insulin resistance: lessons from lipoprotein metabolism in humans. *Nature Reviews Cardiology*, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 199–212, 2020.

CAO, Y.; YU, Y. Associations between Cholesterol Intake, Food Sources and Cardiovascular Disease in Chinese Residents. *Nutrients*, Basel, v. 16, n. 5, p. 716, 2024. DOI: 10.3390/nu16050716.

CANYELLES, M.; BORRÀS, C.; ROTLLAN, N.; TONDO, M.; ESCOLÀ-GIL, J. C.; BLANCO-VACA, F. Gut microbiota-derived TMAO: a causal factor promoting atherosclerotic cardiovascular disease? *International Journal of Molecular Sciences*, Basel, v. 24, n. 3, p. 1940, 18 jan. 2023. DOI: 10.3390/ijms24031940.

CARSON, J. A. S. *et al.* Dietary Cholesterol and Cardiovascular Risk: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, [S. l.], v. 141, n. 3, p. e39-e53, 2020. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000743.

CARTER, S. *et al.* Eggs and cardiovascular disease risk: an update of recent evidence. *Curr Atheroscler Rep*, v. 25, n. 7, p. 373–380, 2023. DOI: 10.1007/s11883-023-01109-y. PMID: 37219706; PMCID: PMC10285014.

CARTER, S. *et al.* Impact of dietary cholesterol from eggs and saturated fat on LDL cholesterol levels: a randomized cross-over study. *Am J Clin Nutr*, [S. l.], v. 122, n. 1, p. 83-91, 2025. DOI: 10.1016/j.ajcnut.2025.05.001.

DAJNOWSKA, A. *et al.* Yolk Fatty Acid Profile and Amino Acid Composition in Eggs from Hens Supplemented with β -Hydroxy- β -Methylbutyrate, 2023.

DEHGHAN, M. *et al.* Association of egg intake with blood lipids, cardiovascular disease, and mortality in 177,000 people in 50 countries. *Am J Clin Nutr*, [S. l.], v. 111, n. 4, p. 795-803, 2020. DOI: 10.1093/ajcn/nqz348.

DÍEZ-ESPINO, J. *et al.* Egg consumption and cardiovascular disease according to diabetic status: the PREDIMED study. *Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 36, n. 4, p. 1015–1021, 2017. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.06.009.

DJOUSSE, L. *et al.* Egg consumption, overall diet quality, and risk of type 2 diabetes and coronary heart disease: A pooling project of US prospective cohorts. *Clin Nutr*, [S. l.], v. 40, n. 5, p. 2475-2482, 2021. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.03.003.

DROUIN-CHARTIER, J. P. *et al.* Egg consumption and risk of cardiovascular disease: three large prospective US cohort studies, systematic review, and updated meta-analysis. *BMJ*, [S. l.], v. 368, m513, 2020. DOI: 10.1136/bmj.m513.

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY (ESC). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, [S. l.], v. 42, n. 34, p. 3227-3337, 2021. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.

FERNANDEZ, M. L. Effects of eggs on plasma lipoproteins in healthy populations. *Food Funct*, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 156-160, 2010. DOI: 10.1039/c0fo00088d.

FERNANDEZ, M. L. Rethinking dietary cholesterol. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 117–121, 2012. DOI: 10.1097/MCO.0b013e32834d2259.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Agricultural production statistics 2010–2023. Rome: FAO, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/1c056d73-8b8a-40a8-b988-0a0809a14fba/download>. Acesso em: 17 ago. 2025.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. (FAO Food and Nutrition Paper, 92).

FORMISANO, E. *et al.* Effects of a mediterranean diet, dairy, and meat products on different phenotypes of dyslipidemia: a preliminary retrospective analysis. *Nutrients*, Basel, v. 13, n. 4, p. 1161, 2021.

FORMISANO, E. *et al.* Effect of egg consumption on health outcomes: An updated umbrella review of systematic reviews and meta-analysis of observational and intervention studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, [S. l.], v. 35, n. 5, p. 103849, 2025. DOI: 10.1016/j.numecd.2025.103849.

FULLER, N. R. *et al.* Effect of a high-egg diet on cardiometabolic risk factors in people with type 2 diabetes: the Diabetes and Egg (DIABEGG) Study-randomized weight-loss and follow-up phase. *Am J Clin Nutr*, [S. l.], v. 107, n. 6, p. 921-931, 2018. DOI: 10.1093/ajcn/nqy048.

FULLER, N. R. *et al.* The effect of a high-egg diet on cardiovascular risk factors in people with type 2 diabetes: the Diabetes and Egg (DIABEGG) study-a 3-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*, [S. l.], v. 101, n. 4, p. 705-13, 2015. DOI: 10.3945/ajcn.114.096925.

GALVIS, Y. *et al.* Consumption of Eggs Alone or Enriched with Annatto (*Bixa orellana* L.) Does Not Increase Cardiovascular Risk in Healthy Adults-A Randomized Clinical Trial, the Eggant Study. *Nutrients*, Basel, v. 15, n. 4, p. 1-15, 2023. DOI: 10.3390/nu15020369.

GODOS, J. *et al.* Egg consumption and cardiovascular risk: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Nutr*, [S. l.], v. 60, n. 4, p. 1833-1862, 2021. DOI: 10.1007/s00394-020-02345-7.

GOLZARAND, M.; MIR-MIRAN, P.; AZIZI, F. Association between dietary choline and betaine intake and 10.6-year cardiovascular disease in adults. *Nutrition Journal*, [S. l.], v. 21, art. 1, 2022.

GREENE, C. M. *et al.* Plasma LDL and HDL characteristics and carotenoid content are positively influenced by egg consumption in an elderly population. *Nutrition & Metabolism (London)*, [S. l.], v. 3, p. 6, 2006. DOI: 10.1186/1743-7075-3-6.

HU, F. B. *et al.* A prospective study of egg consumption and risk of cardiovascular disease in men and women. *JAMA*, [S. l.], v. 281, n. 15, p. 1387-94, 1999. DOI: 10.1001/jama.281.15.1387.

JANG, J. *et al.* Longitudinal association between egg consumption and the risk of cardiovascular disease: interaction with type 2 diabetes mellitus. *Nutrition & Diabetes*, v. 8, art. 20, 2018. DOI: 10.1038/s41387-018-0033-1.

KANNEL, W. B. *et al.* Factors of risk in the development of coronary heart disease—six-year follow-up experience. *Annals of Internal Medicine*, [S. l.], v. 55, n. 1, p. 33-50, 1961.

KEYS, A. *et al.* Doença cardíaca coronária em sete países. *Circulation*, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 1–211, 1970.

KISHIMOTO, Y. *et al.* Additional consumption of one egg per day increases serum lutein plus zeaxanthin concentration and lowers oxidized low-density lipoprotein in moderately hypercholesterolemic males. *Food Res Inter*, [S. l.], v. 99, p. 944–949, 2017. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.03.003.

KOETH, R. A. *et al.* Intestinal microbiota metabolism of l-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nature Medicine*, [S. l.], v. 19, n. 5, p. 576–585, 2013. DOI: 10.1038/nm.3145.

KOUTSOS, A. *et al.* Variation of LDL-cholesterol in response to the replacement of saturated with unsaturated fatty acids: a non-randomised, sequential dietary intervention; the Reading, Imperial, Surrey, Saturated Fat Cholesterol Intervention (“RISSCI-1”) study. *American Journal of Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 120, n. 4, p. 854–863, 2024. DOI: 10.1016/j.ajcnut.2024.07.032.

KRITTANAWONG, C. *et al.* Association Between Egg Consumption and Risk of Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Med*, [S. l.], v. 134, n. 1, p. 76-83.e2, 2021. DOI: 10.1016/j.amjmed.2020.05.046.

KUANG, H. *et al.* The impact of egg consumption on lipid profile and cardiovascular risk: an updated review. *Nutrients*, Basel, v. 10, n. 6, p. 1–16, 2018.

LI, M. Y. *et al.* Association between Egg Consumption and Cholesterol Concentration: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, Basel, v. 12, n. 7, p. 1995, 2021. DOI: 10.3390/nu12071995.

LI, Y. *et al.* Egg consumption and risk of cardiovascular diseases and diabetes: a meta-analysis. *Atherosclerosis*, [S. l.], v. 229, n. 2, p. 524-30, 2013. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2013.04.003.

LICHTENSTEIN, A. H. *et al.* 2021 Dietary Guidance to Improve Cardiovascular Health: a Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, v. 144, n. 23, p. e472–e487, 2021. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001031.

LIN, H. *et al.* An inverse association of dietary choline with atherosclerotic cardiovascular disease among US adults: a cross-sectional NHANES analysis. *BMC Public Health*, [S. l.], v. 24, art. 1460, 2024.

MA, W. *et al.* Association of Egg Consumption with Risk of All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Observational Studies. *J Nutr*, [S. l.], v. 152, n. 10, p. 2227-2237, 2022. DOI: 10.1093/jn/nxac105.

MCNAMARA, D. J. The Fifty Year Rehabilitation of the Egg. *Nutrients*, Basel, v. 7, n. 10, p. 8716-22, 2015. DOI: 10.3390/nu7105429.

MIRANDA, J. M. *et al.* Egg and egg-derived foods: effects on human health and use as functional foods. *Nutrients*, Basel, v. 7, n. 1, p. 706–729, 2015.

MOFRAD, D. M. *et al.* Egg and Dietary Cholesterol Intake and Risk of All-Cause, Cardiovascular, and Cancer Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Front Nutr*, [S. l.], v. 9, 878979, 2022. DOI: 10.3389/fnut.2022.878979.

MOHAMMADIFARD, N. *et al.* Egg consumption and risk of cardiovascular events among Iranians: results from Isfahan Cohort Study (ICS). *Eur J Clin Nutr*, [S. l.], v. 76, n. 10, p. 1409–1414, 2022. DOI: 10.1038/s41430-022-01118-1.

MOHSENI, G. K. *et al.* Egg consumption and risk of cardiovascular disease: a PERSIAN cohort-based study. *BMC Cardiovasc Disord*, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 588, 2023. DOI: 10.1186/s12872-023-03621-0.

MOREIRA, P. V. L. *et al.* Predicting the prevalence of type 2 diabetes in Brazil: a modeling study. *Front Public Health*, [S. l.], v. 12, 1275167, 2024. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1275167.

MOUSAVI, S. M. *et al.* Egg Consumption and Risk of All-Cause and Cause-Specific Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-analysis of Prospective Studies. *Adv Nutr*, [S. l.], v. 13, n. 5, p. 1762-1773, 2022. DOI: 10.1093/advances/nmac040.

MYERS, M. *et al.* Eggs: healthy or risky? A review of evidence from high-quality studies. *Foods*, Basel, v. 12, n. 7, p. 1–19, 2023.

OLIVEIRA, G. M. M. *et al.* Estatística Cardiovascular – Brasil 2023. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [S. l.], v. 121, n. 2, e20240079, 2024. DOI: 10.36660/abc.20240079.

OUR WORLD IN DATA. Yearly per capita supply of eggs [dataset]. Our World in Data, 2025. Disponível em: <https://archive.ourworldindata.org/20251128-120039/grapher/per-capita-egg-consumption-kilograms-per-year.html>. Acesso em: 30 nov. 2025.

PAN, L. *et al.* Association of egg consumption, metabolic markers, and risk of cardiovascular diseases: A nested case-control study. *Elife*, [S. l.], v. 11, e72909, 2022. DOI: 10.7554/eLife.72909.

PAPANIKOLAOU, Y.; FULGONI, V. L. Patterns of Egg Consumption Can Help Contribute to Nutrient Recommendations and Are Associated with Diet Quality and Shortfall Nutrient Intakes. *Nutrients*, Basel, v. 13, n. 12, p. 1-12, 2021.

PUGLISI, M. J. *et al.* The health benefits of egg protein. *Nutrients*, Basel, v. 14, n. 15, p. 1-20, 2022.

RAHMAN, M. M. *et al.* The gut microbiota (microbiome) in cardiovascular disease and its therapeutic regulation. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, [S. l.], v. 12, 903570, 2022. DOI: 10.3389/fcimb.2022.903570.

RAJENDIRAN, E. *et al.* A combination of single nucleotide polymorphisms is associated with the interindividual variability in the blood lipid response to dietary fatty acid consumption in a randomized clinical trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 114, n. 2, p. 564–577, 2021. DOI: 10.1093/ajcn/nqab064.

RONG, Y. *et al.* Egg consumption and risk of coronary heart disease and stroke: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*, v. 346, e8539, 2013.

RUGGIERO, E. *et al.* Egg consumption and risk of all-cause and cause-specific mortality in an Italian adult population. *Eur J Nutr*, [S. l.], v. 60, n. 7, p. 3691-3702, 2021. DOI: 10.1007/s00394-021-02536-w.

SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, E. *et al.* The gut microbiota and its implication in the development of atherosclerosis and related cardiovascular diseases. *Nutrients*, Basel, v. 12, n. 3, art. 605, 2020. DOI: 10.3390/nu12030605.

SARANTIDI, E. *et al.* Egg white and egg yolk protein atlas: new insights into the proteins of an iconic global food. *Foods*, Basel, v. 12, n. 18, p. 3470, 2023.

SHI, S. *et al.* Associations of Dietary Cholesterol Consumption With Incident Diabetes and Cardiovascular Disease: The Role of Genetic Variability in Cholesterol Absorption and Disease Predisposition. *Diabetes Care*, [S. l.], v. 47, n. 6, p. 1092-1098, 2024. DOI: 10.2337/dc23-2336.

SHIN, J. Y. *et al.* Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*, [S. l.], v. 98, n. 1, p. 146-59, 2013. DOI: 10.3945/ajcn.112.051318.

SIKAROUDI, M. K. *et al.* The responses of different dosages of egg consumption on blood lipid profile: an updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of Food Biochemistry*, v. 44, n. 8, e13263, 2020. DOI: 10.1111/jfbc.13263. PMID: 32524644.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2025. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [S. l.], v. 122, n. 9, e20250640, 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2024*. São Paulo: SBD, 2024.

STELLAARD, F. From dietary cholesterol to blood cholesterol, physiological lipid fluxes, and cholesterol homeostasis. *Nutrients*, Basel, v. 14, n. 7, p. 1-23, 2022. DOI: 10.3390/nu14071470.

TASOULI-DRAKOU, V. *et al.* Atherosclerosis: a comprehensive review of molecular factors and mechanisms. *International Journal of Molecular Sciences*, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 1364, 2025.

TBCA: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Universidade de São Paulo (USP). Centro de Pesquisa em Alimentos (FoRC). Versão 7.3. São Paulo, 2025. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>. Acesso em: 29 set. 2025.

THOMAS, D. T. *et al.* Eggs improve plasma biomarkers in patients with metabolic syndrome following a plant-based diet: a randomized crossover trial. *Nutrients*, Basel, v. 14, n. 7, p. 1403, 2022. DOI: 10.3390/nu14102138.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE; U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans*. Washington, DC, 1980.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE – Agricultural Research Service. *FoodData Central*. Beltsville: USDA, 2024. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES; U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *Dietary Guidelines for Americans 2015–2020*. 8th Edition. Washington, D.C., 2015.

VALLIANOU, N. G. *et al.* The interplay between dietary choline and cardiometabolic disorders: a review of current evidence. *Current Nutrition Reports*, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 152–165, 2024.

VINCENT, M. J. *et al.* Meta-regression analysis of the effects of dietary cholesterol intake on low-density lipoprotein cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol. *American Journal of Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 109, n. 5, p. 1051-1059, 2019. DOI: 10.1093/ajcn/nqy399.

VIRTANEN, J. K.; LARSSON, S. C. Eggs - a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food Nutr Res*, [S. l.], v. 68, 10507, 2024. DOI: 10.29219/fnr.v68.10507.

VLAICU, P. A.; PANAITE, T. D.; TURCU, R. P. Enriching laying hens eggs by feeding diets with different fatty acid composition and antioxidants. *Scientific Reports*, v. 11, Art. 20707, 2021. DOI: 10.1038/s41598-021-00343-1.

WEGGEMANS, R. M.; ZOCK, P. L.; KATAN, M. B. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 73, n. 5, p. 885–891, 2001. DOI: 10.1093/ajcn/73.5.885.

WILD, H. *et al.* Egg Consumption and Mortality: A Prospective Cohort Study of Australian Community-Dwelling Older Adults. *Nutrients*, Basel, v. 17, n. 2, p. 323, 2025. DOI: 10.3390/nu17020323.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Cardiovascular Diseases (CVDs). Geneva: WHO, 2025. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). Acesso em: 10 ago. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073630>. Acesso em: 30 set. 2025.

XIA, P. F. *et al.* Dietary Intakes of Eggs and Cholesterol in Relation to All-Cause and Heart Disease Mortality: A Prospective Cohort Study. *J Am Heart Assoc*, [S. l.], v. 9, n. 10, e015743, 2020. DOI: 10.1161/JAHA.119.015743.

YAKTI, F. A. H.; LI, M.; SHI, Z. Higher egg consumption and incident cardiovascular disease in Chinese adults - 10-Year follow-up results from China health and nutrition survey. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, [S. l.], v. 34, n. 11, p. 2537-2545, 2024. DOI: 10.1016/j.numecd.2024.07.002.

YAO, Y.; GOH, H. M.; KIM, J. E. The roles of carotenoid consumption and bioavailability in cardiovascular health. *Antioxidants*, Basel, v. 10, n. 12, p. 1978, 2021. DOI: 10.3390/antiox10121978.

ZHANG, L. *et al.* An overview of the cholesterol metabolism and its regulation. *Hepatology Communications*, [S. l.], v. 8, n. 5, e0434, 2024. DOI: 10.1097/HC9.0000000000000434.

ZHANG, X. *et al.* Longitudinal association of egg consumption habits with blood lipids among Chinese adults: results from the Prediction for Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk in China project. *Chin Med J (Engl)*, [S. l.], v. 135, n. 6, p. 747-749, 2022. DOI: 10.1097/CM9.00000000000001555.

ZHAO, B. *et al.* Associations of Dietary Cholesterol, Serum Cholesterol, and Egg Consumption With Overall and Cause-Specific Mortality: Systematic Review and Updated Meta-Analysis. *Circulation*, [S. l.], v. 145, n. 20, p. 1506-1520, 2022. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057642.

ZHOU, R. *et al.* Association between dietary choline intake and cardiovascular diseases: National Health and Nutrition Examination Survey 2011–2016. *Nutrients*, Basel, v. 15, n. 18, art. 4036, 2023.

ZHOU, X. *et al.* Eggs and a fiber-rich diet are beneficially associated with lipid levels in Framingham Offspring study adults. *Current developments in nutrition*, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 102062, 2024.

ZHONG, V. W. *et al.* Associations of dietary cholesterol or egg consumption with incident cardiovascular disease and mortality. *JAMA*, v. 321, n. 11, p. 1081-1095, 2019. DOI: 10.1001/jama.2019.1572.

ZHUANG, P. *et al.* Egg and cholesterol consumption and mortality from cardiovascular and different causes in the United States: A population-based cohort study. *PLoS Med*, [S. l.], v. 18, n. 2, e1003508, 2021. DOI: 10.1371/journal.pmed.1003508.