

VO₂ MÁXIMO E FIBRILAÇÃO ATRIAL EM ATLETAS: COMPARAÇÃO ENTRE APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E RISCO CARDIOVASCULAR

VO₂ MAXIMUM AND ATRIAL FIBRILLATION IN ATHLETES: COMPARISON
BETWEEN CARDIORESPIRATORY FITNESS AND CARDIOVASCULAR RISK

VO₂ MÁXIMO Y FIBRILACIÓN AURICULAR EN ATLETAS: COMPARACIÓN
ENTRE APTITUD CARDIORRESPIRATORIA Y RIESGO CARDIOVASCULAR

Giordano Gonçalves Fidelis ¹

DOI: 10.54899/dcs.v23i93.6565

Recibido: 10/07/2026 | Aceptado: 04/08/2026 | Publicación en línea: 11/08/2026.

RESUMO

A fibrilação atrial (FA) é a arritmia cardíaca mais prevalente na população geral e tem sido identificada com frequência crescente em atletas de resistência, configurando o chamado paradoxo do atleta. O objetivo desta revisão de escopo foi mapear os fatores de risco cardiovascular associados à ocorrência de fibrilação atrial em atletas. A questão norteadora foi estruturada com base na estratégia PCC e a busca foi realizada nas bases de dados PubMed, BVS, LILACS e CAPES, resultando na seleção de seis estudos publicados entre 2018 e 2025, conduzidos predominantemente na Austrália e na Bélgica. A avaliação da qualidade metodológica, realizada com os critérios do JBI, indicou boa qualidade geral, com quatro estudos classificados com risco de viés baixo e dois com risco moderado. Os achados apontaram que a dilatação do átrio esquerdo, proporcional ao volume de treinamento acumulado ao longo da vida, representa o principal substrato estrutural associado ao risco de FA nessa população. Adicionalmente, o sexo masculino, a predisposição genética expressa pelo escore de risco poligênico e a fibrose miocárdica emergiram como fatores que amplificam esse risco. Observou-se ainda que, embora a remodelação ventricular tenda a regredir com o destreinamento, a propensão à FA permanece mesmo após a aposentadoria esportiva, sugerindo irreversibilidade do substrato arritmogênico atrial. A concentração das evidências em populações europeias e australianas limita a generalização dos resultados, reforçando a necessidade de estudos futuros com amostras mais diversificadas e seguimento prolongado, especialmente em contextos latino-americanos.

Palavras-chave: Fibrilação Atrial. Atletas. Risco Cardiovascular.

ABSTRACT

Atrial fibrillation (AF) is the most prevalent cardiac arrhythmia in the general population and has been increasingly identified in endurance athletes, characterizing the so-called athlete's paradox.

¹ Graduado em Medicina, Centro Universitário de Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil.
E-mail: giordano.fidelis13@gmail.com

This scoping review aimed to map the cardiovascular risk factors associated with the occurrence of atrial fibrillation in athletes. The guiding question was structured based on the PCC strategy, and the search was conducted in PubMed, VHL, LILACS, and CAPES databases, resulting in the selection of six studies published between 2018 and 2025, conducted predominantly in Australia and Belgium. Methodological quality assessment, performed using JBI criteria, indicated overall good quality, with four studies classified as low risk of bias and two as moderate risk. Findings indicated that left atrial dilation, proportional to the volume of training accumulated throughout life, represents the main structural substrate associated with AF risk in this population. Additionally, male sex, genetic predisposition expressed by the polygenic risk score, and myocardial fibrosis emerged as factors that amplify this risk. It was also observed that, although ventricular remodeling tends to regress with detraining, the propensity for AF persists even after sports retirement, suggesting irreversibility of the atrial arrhythmogenic substrate. The concentration of evidence in European and Australian populations limits the generalization of results, reinforcing the need for future studies with more diversified samples and prolonged follow-up, especially in Latin American contexts.

Keywords: Atrial Fibrillation. Athletes. Cardiovascular Risk.

RESUMEN

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardíaca más prevalente en la población general y ha sido identificada con frecuencia creciente en atletas de resistencia, configurando la llamada paradoja del atleta. El objetivo de esta revisión de alcance fue mapear los factores de riesgo cardiovascular asociados a la ocurrencia de fibrilación auricular en atletas. La pregunta orientadora fue estructurada con base en la estrategia PCC, y la búsqueda fue realizada en las bases de datos PubMed, BVS, LILACS y CAPES, resultando en la selección de seis estudios publicados entre 2018 y 2025, conducidos predominantemente en Australia y Bélgica. La evaluación de la calidad metodológica, realizada con los criterios del JBI, indicó buena calidad general, con cuatro estudios clasificados con bajo riesgo de sesgo y dos con riesgo moderado. Los hallazgos señalaron que la dilatación de la aurícula izquierda, proporcional al volumen de entrenamiento acumulado a lo largo de la vida, representa el principal sustrato estructural asociado al riesgo de FA en esta población. Adicionalmente, el sexo masculino, la predisposición genética expresada por el puntaje de riesgo poligénico y la fibrosis miocárdica emergieron como factores que amplifican ese riesgo. Se observó también que, aunque la remodelación ventricular tiende a revertirse con el desentrenamiento, la propensión a la FA persiste incluso después del retiro deportivo, sugiriendo irreversibilidad del sustrato arritmogénico atrial. La concentración de evidencias en poblaciones europeas y australianas limita la generalización de los resultados, reforzando la necesidad de estudios futuros con muestras más diversificadas y seguimiento prolongado, especialmente en contextos latinoamericanos.

Palabras clave: Fibrilación Auricular. Atletas. Riesgo Cardiovascular.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A fibrilação atrial (FA) é a arritmia cardíaca mais comum na população geral, caracterizada pela atividade elétrica desorganizada dos átrios, o que compromete sua contração eficaz e favorece a formação de trombos, elevando o risco de acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca. Apesar de ser classicamente associada a pessoas sedentárias e com doenças cardiovasculares preexistentes, essa condição tem sido identificada com frequência crescente em atletas, sobretudo naqueles que praticam modalidades de resistência aeróbica, como corrida, ciclismo e natação de longa distância (Almeida *et al.*, 2021).

Em consequência disso, pesquisas têm apontado que a prática intensa e prolongada de exercícios físicos, mesmo com todos os seus benefícios reconhecidos para a saúde, pode, em certas condições, tornar-se um fator de risco independente para o desenvolvimento da FA. Esse fenômeno, revela que a relação entre exercício e saúde cardíaca não é simples nem linear, e que anos de treinamento em alto volume podem provocar alterações no coração com consequências arritmogênicas importantes (Gardenghi; Lima; Balestra, 2022).

Nesse sentido, as mudanças na modulação autonômica cardíaca provocadas pelo treinamento físico intenso têm papel central nesse processo. O predomínio do sistema parassimpático, traço marcante do coração adaptado ao esporte, combinado ao surgimento de focos ectópicos atriais e ao encurtamento do período refratário atrial, cria condições favoráveis ao início e à manutenção da arritmia, especialmente durante o repouso e a recuperação após o esforço (Araújo *et al.*, 2022).

Além disso, a dilatação do átrio esquerdo, decorrente do esforço cardíaco repetido ao longo dos anos, representa um dos principais mecanismos pelos quais o exercício crônico de alta intensidade predispõe à FA. O aumento progressivo do volume atrial, proporcional à carga acumulada de treinamento, promove estiramento das fibras musculares, fibrose e alterações na condução elétrica, criando um substrato anatômico vulnerável ao surgimento de circuitos elétricos anômalos que sustentam a arritmia (Gardenghi; Lima; Balestra, 2022).

O avanço dos dispositivos tecnológicos vestíveis tem ampliado consideravelmente a capacidade de detectar a FA de forma precoce, inclusive em atletas assintomáticos. Smartwatches e monitores de frequência cardíaca já demonstram acurácia relevante na identificação de episódios arrítmicos, permitindo o diagnóstico em fases iniciais e contribuindo para uma melhor

estratificação do risco cardiovascular de maneira contínua e não invasiva, com impacto direto na prevenção de complicações graves (Santos; Maynard; Pereira, 2026).

Diante disso, o manejo do atleta com FA exige uma abordagem individualizada, que leve em conta não apenas a arritmia em si, mas também o tipo e o volume de esporte praticado, a presença de alterações cardíacas estruturais, o risco cardiovascular global e os impactos que o diagnóstico pode ter sobre a vida esportiva do indivíduo (Barbosa et al., 2024). Decisões sobre a continuidade da prática esportiva, o uso de anticoagulantes ou a realização de ablação por cateter representam desafios clínicos cada vez mais frequentes no campo da medicina esportiva (Trindade, 2023).

A execução desta revisão justifica-se devido ao aumento do número de praticantes de esportes de resistência torna urgente a compreensão dos riscos cardiovasculares associados ao treinamento intenso, em especial a fibrilação atrial. A escassez de estudos nacionais sobre o tema reforça a necessidade de investigações que subsidiem protocolos de rastreamento e orientação clínica. Esta pesquisa contribui, portanto, para o avanço científico e para a promoção de uma prática esportiva mais segura e baseada em evidências.

Assim, esta objetiva-se: mapear os fatores de risco cardiovascular associados à ocorrência de fibrilação atrial em atletas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Adaptações Cardiovasculares ao Exercício de Resistência

O exercício físico regular promove uma série de adaptações no sistema cardiovascular que visam tornar o coração mais eficiente diante das demandas impostas pelo esforço. Entre as principais modificações observadas estão o aumento do volume sistólico, a redução da frequência cardíaca de repouso e a melhora da função diastólica. Essas adaptações são consideradas fisiológicas e contribuem diretamente para a melhora da capacidade cardiorrespiratória e da qualidade de vida (Campos *et al.*, 2026).

No contexto do exercício aeróbico, as adaptações cardiovasculares se expressam de forma ainda mais pronunciada, com aumento dos volumes ventriculares e da massa cardíaca em resposta à sobrecarga de volume imposta pelo esforço prolongado. A combinação de exercício aeróbico com resistência potencializa essas adaptações, promovendo benefícios hemodinâmicos

relevantes, especialmente em indivíduos com fatores de risco cardiovascular (Ferreira *et al.*, 2025).

A magnitude das adaptações cardiovasculares varia conforme o tipo, a intensidade e o volume do treinamento realizado ao longo do tempo. Em populações especiais, como idosos com doenças cardiovasculares, as adaptações ao exercício seguem os mesmos princípios fisiológicos, mas exigem prescrição individualizada e criteriosa (Souza *et al.*, 2025). Mesmo nesse grupo, o exercício regular promove adaptações benéficas ao sistema cardiovascular, como a redução da pressão arterial, a melhora da função endotelial e o aumento da capacidade funcional (Cordeiro e Sarinho, 2023).

O treinamento resistido, assim como o aeróbico, promove adaptações cardíacas relevantes, e o acompanhamento clínico adequado é essencial para distinguir remodelação fisiológica de alterações potencialmente patológicas. Essa distinção é especialmente importante em atletas de resistência, nos quais as adaptações estruturais podem se sobrepor a condições cardíacas de maior risco (Campos *et al.*, 2026).

Fibrilação Atrial em Atletas: Implicações Clínicas

A fibrilação atrial é caracterizada pela atividade elétrica desorganizada dos átrios, elevando o risco de trombose, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca. Classicamente associada a hipertensão, diabetes e obesidade, sua ocorrência em atletas jovens e saudáveis desafia os modelos tradicionais de risco cardiovascular. Esse cenário aponta para mecanismos específicos relacionados ao próprio exercício (Leite *et al.*, 2022).

Em atletas, a FA resulta principalmente da dilatação e fibrose atrial induzidas pelo treinamento prolongado, do hipertônus parassimpático e da presença de focos ectópicos atriais que atuam como gatilhos arrítmicos. Esses fatores criam um substrato eletrofisiológico favorável à arritmia mesmo na ausência de doenças cardiovasculares associadas. Compreender esses mecanismos é essencial para a identificação precoce de atletas em risco (Hiwatashi *et al.*, 2026).

A relação entre exercício intenso e FA configura o paradoxo do atleta, no qual o treinamento prolongado, apesar de seus benefícios, pode elevar o risco arrítmico de forma proporcional ao volume acumulado ao longo da vida. Esse risco é mais evidente em atletas do sexo masculino e naqueles com maior grau de remodelação atrial. Tal constatação reforça a

necessidade de monitoramento cardiovascular sistemático nessa população (Gardenghi; Lima; Balestra, 2022).

O manejo clínico da FA em atletas é desafiador, envolvendo decisões sobre anticoagulação, controle do ritmo cardíaco e possibilidade de ablação por cateter, sempre considerando o impacto sobre a prática esportiva. O tratamento farmacológico exige individualização, pois muitos antiarrítmicos podem comprometer o desempenho físico ou ser restritos no contexto competitivo. A abordagem personalizada é, portanto, indispensável no cuidado ao atleta com FA (Barros *et al.*, 2024).

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de escopo com abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo. Essa metodologia foi adotada por permitir um mapeamento amplo das evidências científicas disponíveis acerca do tema, possibilitando a identificação dos principais conceitos e lacunas do tema em questão.

A revisão foi conduzida de acordo com as recomendações metodológicas do *Joanna Briggs Institute (JBI)* para revisões de escopo, reconhecidas internacionalmente pela sua robustez e sistematização. Além disso, o processo de elaboração e apresentação dos resultados seguiu as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR)*.

Por meio dessa estratégia metodológica, buscou-se reunir, mapear e sintetizar as evidências científicas disponíveis em bases de dados nacionais e internacionais, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos fatores de risco cardiovascular associados à ocorrência de fibrilação atrial em atletas e fornecendo subsídios para orientar estratégias de rastreamento, prevenção e manejo clínico dessa população.

A questão norteadora foi estruturada com base na estratégia PCC (População, Conceito e Contexto), recomendada para revisões de escopo. A população (P) correspondeu aos atletas de resistência; o conceito (C) referiu-se aos fatores de risco cardiovascular associados à fibrilação atrial; e o contexto (C) compreendeu a prática esportiva de resistência de média e alta intensidade. Dessa forma, o presente estudo foi norteado pela seguinte questão de pesquisa: *quais são os fatores de risco cardiovascular associados à ocorrência de fibrilação atrial em atletas de resistência?*

O levantamento dos estudos foi realizado por meio das bases de dados *National Library of Medicine* (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essas fontes foram selecionadas por reunirem ampla produção científica nacional e internacional na área da saúde, possibilitando a identificação de evidências relevantes sobre os fatores de risco cardiovascular associados à fibrilação atrial em atletas de resistência.

Adicionalmente, foi realizada busca na literatura cinzenta por meio do Google Acadêmico, com o objetivo de ampliar a identificação de estudos potencialmente relevantes não indexados nas bases tradicionais. As estratégias de busca foram elaboradas a partir da combinação de descritores controlados e palavras-chave, utilizando os operadores booleanos AND e OR, de acordo com a questão norteadora e os componentes da estratégia PCC. A utilização dessas diferentes fontes permitiu uma busca abrangente e sistematizada das evidências disponíveis sobre a temática investigada.

Para a condução das buscas foram utilizados descritores controlados e termos livres referenciados pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). Esses termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados.

Base de Dados	Equação de busca	Resultados	Selecionados
PUBMED	((("VO2 Max"[Mesh] OR "Maximal Oxygen Consumption" OR "VO2 max" OR "Cardiorespiratory Fitness")) AND (("Atrial Fibrillation"[Mesh] OR "Atrial Fibrillation" OR AF)) AND (("Athletes"[Mesh] OR athlete* OR "Endurance Athletes" OR "Competitive Athletes" OR sportsmen OR runners OR cyclists))	20	03
BVS	((("Consumo Máximo de Oxigênio" OR "VO2 Máximo" OR "VO2 Max" OR "Cardiorespiratory Fitness")) AND (("Fibrilação Atrial" OR "Atrial Fibrillation")) AND (("Atletas" OR athlete* OR "Atletas de Resistência" OR "Atletas Competitivos"))	18	01
LILACS	((("Consumo Máximo de Oxigênio" OR "VO2 Máximo" OR "VO2 Max" OR	10	0

	"Cardiorespiratory Fitness")) AND ("Fibrilação Atrial" OR "Atrial Fibrillation")) AND ("Atletas" OR athlete* OR "Atletas de Resistência" OR "Atletas Competitivos"))		
CAPES	("VO2 máximo" OR "consumo máximo de oxigênio" OR "aptidão cardiorrespiratória") AND ("fibrilação atrial" OR arritmias cardíacas) AND (atletas OR "atletas de resistência") AND ("risco cardiovascular" OR "saúde cardiovascular")	138	02

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Foram considerados como critérios de inclusão estudos completos disponíveis nas bases de dados selecionadas que abordassem o tema em questão. Foram incluídos estudos publicados em idiomas português, inglês e espanhol sem delimitação temporal, desde que estivessem disponíveis na íntegra em meio eletrônico e apresentassem informações pertinentes à questão norteadora da revisão. Também foram considerados elegíveis diferentes delineamentos metodológicos, de modo a possibilitar um mapeamento abrangente das evidências disponíveis sobre a temática.

Foram excluídos resumos, editoriais, correspondências, cartas ao editor, opiniões de especialistas e publicações que não respondiam à questão de pesquisa. Também foram excluídos os trabalhos duplicados identificados entre as bases de dados, sendo estes contabilizados apenas uma vez durante o processo de seleção. Além disso, foram removidos os estudos que, após leitura do título, resumo e texto completo, não apresentavam relação direta com o objetivo da revisão de escopo.

A seleção dos estudos foi realizada em etapas sequenciais e sistematizadas. Inicialmente, todas as referências identificadas nas bases de dados foram exportadas e organizadas no software *Rayyan*, utilizado para o gerenciamento das referências e identificação de duplicidades. Após a remoção dos registros duplicados, procedeu-se à triagem dos estudos em três fases: leitura dos títulos, leitura dos resumos e leitura na íntegra dos artigos potencialmente elegíveis.

Após a definição da amostra final, os dados dos estudos incluídos foram extraídos e organizados em planilhas do Microsoft Excel®, contemplando variáveis como título, autores, ano de publicação, país, delineamento metodológico, perfil dos atletas, fatores de risco cardiovascular identificados e principais achados relacionados à fibrilação atrial. O processo

completo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão foi sistematizado em fluxograma elaborado conforme as recomendações do PRISMA-ScR, apresentado na Figura 1.

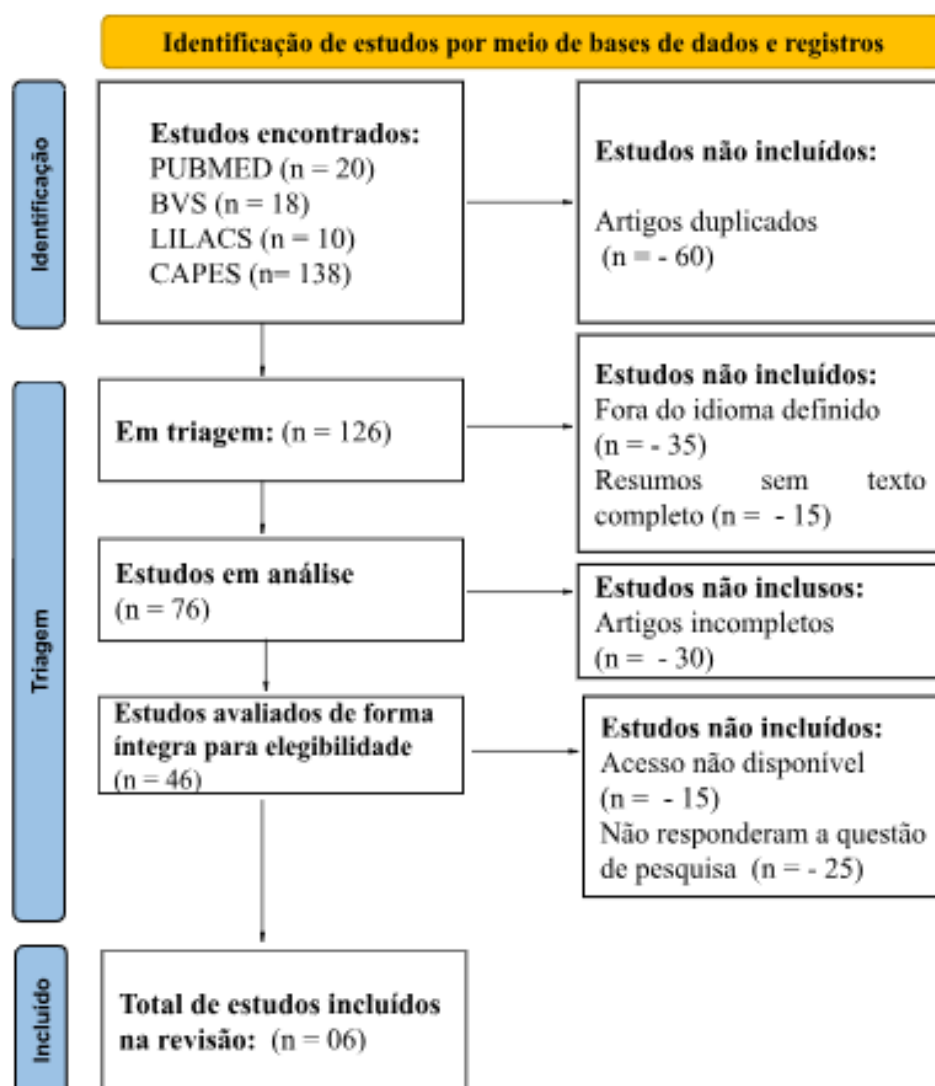
Por tratar-se de uma revisão de escopo fundamentada exclusivamente em dados secundários disponíveis na literatura científica, sem envolvimento direto de seres humanos ou coleta de dados primários, o estudo foi dispensado de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Esse procedimento está em conformidade com a Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, que isenta de submissão ao sistema CEP/CONEP as pesquisas realizadas com dados de acesso público disponíveis na literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados PUBMED (n=20), BVS (n=18), LILACS (n=10) e CAPES (n=138) resultou em 186 estudos identificados, dos quais 60 foram removidos por duplicidade, totalizando 126 estudos em triagem. Após a leitura dos títulos e resumos, 50 estudos foram excluídos, 35 por estarem fora do idioma definido e 15 por não apresentarem texto completo disponível, restando 76 estudos em análise.

Destes, 30 foram excluídos por estarem incompletos, resultando em 46 estudos avaliados integralmente para elegibilidade. Na etapa final, foram excluídos 40 estudos, sendo 15 por acesso indisponível e 25 por não responderem à questão de pesquisa, compondo uma amostra final de 06 estudos incluídos na revisão, conforme detalhado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma PRISMA.



Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

A busca nas bases de dados resultou na seleção de seis estudos que compõem a amostra final desta revisão de escopo, todos organizados no Quadro 2. Os estudos foram publicados entre 2018 e 2025.

Quadro 2. Sumarização da amostra selecionada (n= 06).

Autor/Ano	Tipo de estudo/Amostra	Fatores de risco cardiovascular avaliados	Presença de fibrilação atrial	Principais achados
D'Ambrosio <i>et al.</i> , 2025	Análise transversal observacional. n=185 atletas de resistência e 81 controles (≥40 anos)	VO ₂ máx; volumes ventriculares (LVEDVi/RVEDVi); volume atrial esquerdo; cicatriz miocárdica; FA e TVNS (Holter)	Sim 32% atletas vs. 0% controles (p<0,001)	A remodelação ventricular reverte com o destreinamento, mas a propensão à FA persiste após a aposentadoria. Atletas apresentaram mais cicatriz miocárdica (40% vs. 18%, p=0,002) e átrios esquerdos maiores (45 vs. 31 mL/m ² , p<0,001). Não houve diferença nos volumes auriculares entre grupos de atletas.
D'Ambrosio <i>et al.</i> , 2025	Estudo de coorte observacional. n=397 atleta	Volume atrial esquerdo; volumes ventriculares (LVEDVi/RVEDVi); fibrose miocárdica (T1 nativo, VEC); massa VE; VO ₂ máx; FA e TVNS (Holter); pressão arterial	Sim 6% femininas vs. 31% masculinos (p<0,001)	Fibrose igualmente prevalente entre os sexos. Ectopia comparável sugere que a disparidade no risco se deve ao substrato, não a gatilhos arritmogênicos.
Flannery <i>et al.</i> , 2025	Estudo caso-controle n=121 ex-remadores.	Remodelação cardíaca (RMC); ECG e Holter; perfil de fatores de risco cardiovascular; variantes raras em genes de cardiomiopatia; escore de risco poligênico para FA (FA-PRS)	Sim 21,5% nos remadores vs. 3,2% nos controles (RRP 6,8; IC95% 4,7–9,8). FA incidente em 4 anos: 6,3% vs. 2,3%	A remodelação cardíaca e a suscetibilidade genética contribuem conjuntamente para o risco de FA. Atletas tiveram maior prevalência de AVC (3,3% vs. 1,1%) apesar de perfil de risco cardiovascular favorável
Bosscher <i>et al.</i> , 2023	Estudo de validação metodológica coorte. n=201 atletas	Volumes ventriculares (LVEDVi/RVEDVi); fibrose miocárdica. contrações atriais e ventriculares prematuras.	Volumes ventriculares (LVEDVi, RVEDVi), fração de ejeção (LVEF, RVEF) e massa ventricular esquerda (LVMi) por 3DE e CMR	No seguimento, variações percentuais foram comparáveis entre os métodos 3DE é válida para monitoramento longitudinal em atletas.
Bosscher <i>et al.</i> , 2022	Ensaio prospectivo multicêntrico de coorte. n=300 atletas	Carga de treinamento (quantificada prospectivamente); genótipo (painel gênico para	Incidência de arritmias atriais (incluindo FA)	Os desfechos secundários são a incidência de arritmias auriculares e ventriculares, o desempenho físico e os benefícios à saúde, e sua associação com a carga de

		cardiomiopatia + escores de risco poligênico); volumes e função cardíaca; arritmias atriais e ventriculares		treinamento e genótipo.
Elliott <i>et al.</i> , 2018	Estudo observacional transversal n= 99 atletas	Volume atrial esquerdo (LA); dimensões e função do VE (ecocardiografia); variabilidade da FC; tônus parassimpático; contrações atriais e ventriculares prematuras (Holter 48h)	Sim 32% atletas	Não foi constatado diferença em tônus vagal nem ectopia entre grupos dilatação atrial isolada como principal substrato de risco para FA

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Os estudos incluídos nesta revisão foram conduzidos predominantemente na Austrália e na Bélgica, envolvendo diferentes perfis de atletas de resistência, desde recreativos até competidores de elite, de ambos os sexos e em distintas faixas etárias.

Quadro 3. Descrição dos estudos da amostra.

Autor/Ano	País	Perfil dos atletas	Associação encontrada
D'Ambrosio <i>et al.</i> , 2025	Austrália	Atletas master: ativos (n= 144, 55 anos, 79% homens) e aposentados (n=41, 66 anos, 95% homens). Excluídos: cardiomiopatias, canalopatias, pré-excitação e IAM	Atletas de resistência master têm maior prevalência de FA e TVNS.
D'Ambrosio <i>et al.</i> , 2025	Austrália	Femininas (n= 125, 27 anos) e masculinos (n=272, 44 anos). Volume e duração de exercício comparáveis entre os sexos	Menor prevalência de FA e TVNS em atletas femininas associada a volumes atriais e ventriculares menores e menor hipertrofia cardiomiocitária.
Flannery <i>et al.</i> , 2025	Austrália	Ex-remadores de elite, competidores internacionais. 74% homens, mediana 62 anos	FA-PRS alto associado a 3,7x mais chances de FA em atletas. Variantes raras em genes de cardiomiopatia não foram enriquecidas nos atletas com FA.
Bosscher <i>et al.</i> , 2023	Bélgica	Atletas competitivos de resistência, ambos os sexos	3DE apresentou forte correlação com CMR para todos os parâmetros (r=0,84–0,91). 3DE subestima volumes, com viés crescente em corações

			maiores (LVEDVi: -18,5 mL/m ² ; RVEDVi: -25,5 mL/m ²).
Bosscher <i>et al.</i> , 2022	Bélgica	Atletas de resistência de elite jovens. Fenotipagem cardiovascular abrangente (ecocardiografia, RMC, ECG, Holter 24h)	A carga de treinamento e genótipo explicam a variação na remodelação cardíaca e o risco de arritmias.
Elliott <i>et al.</i> , 2018	Bélgica	Atletas recreativos de resistência agrupados por horas de treinamento: baixo (<3000h), médio (3000–6000h) e alto (>6000h)	Maior volume de LA nos grupos médio e alto vs. baixo. Dilatação atrial em 19,4% (alto) vs. 0% (baixo).

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

A avaliação da qualidade metodológica indicou que a maioria dos estudos apresenta boa qualidade, com escores entre 6/7 e 7/7 nos critérios do JBI. Quatro estudos foram classificados com risco de viés baixo, e dois com risco moderado, sendo a perda de ponto restrita ao critério de seguimento, esperada em delineamentos transversais.

Tabela 1. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos segundo os critérios do *JBI Critical Appraisal Tools*.

Autor/Ano	Tipo de estudo	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Escore	Risco de viés
D'Ambrosio <i>et al.</i> , 2025	Transversal observacional	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	6/7	Baixo
D'Ambrosio <i>et al.</i> , 2025	Coorte observacional	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7/7	Baixo
Flannery <i>et al.</i> , 2025	Caso-controle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7/7	Baixo
Bosscher <i>et al.</i> , 2023	Validação metodológica	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	6/7	Baixo
Bosscher <i>et al.</i> , 2022	Coorte prospectiva multicêntrica	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	6/7	Moderado
Elliott <i>et al.</i> , 2018	Transversal observacional	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	6/7	Moderado

Fonte: Adaptado do JBI Critical Appraisal Tools (JBI, 2020)

Legenda: C1 = Objetivo do estudo claramente definido; C2 = Amostra adequada e representativa; C3 = Exposição/intervenção mensurada de forma válida e confiável; C4 = Desfecho mensurado de forma objetiva; C5 = Fatores de confusão identificados e controlados; C6 = Seguimento adequado e completo; C7 = Análise estatística apropriada.

Os estudos analisados evidenciaram que atletas de resistência apresentam prevalência de fibrilação atrial muito superior à da população geral. De acordo com D'Ambrosio *et al.* (2025) os pesquisadores encontraram FA em 32% dos atletas contra 0% dos controles, enquanto Flannery *et al.* (2025) identificaram prevalência de 21,5% em ex-remadores frente a 3,2% nos controles. A exposição prolongada ao esporte de resistência constitui fator de risco independente para o desenvolvimento da arritmia.

A dilatação do átrio esquerdo aparece, de forma consistente, como o principal substrato estrutural associado ao risco de FA em atletas. Conforme Elliott *et al.* (2018) os autores demonstraram que o volume atrial foi progressivamente maior conforme o aumento da carga de treinamento acumulada ao longo da vida, achado corroborado por D'Ambrosio *et al.* (2025), que identificaram átrios esquerdos significativamente maiores nos atletas em relação aos controles. A remodelação atrial proporcional ao volume de treinamento representa o mecanismo central pelo qual o exercício crônico favorece a FA.

Em contrapartida, Elliott *et al.* (2018) não observaram diferenças no tônus vagal nem na frequência de ectopia atrial entre atletas com diferentes cargas de treinamento, questionando o papel isolado desses fatores na gênese da arritmia. Esse dado confronta parte da literatura clássica, que atribuía ao hipertônus parassimpático e aos gatilhos ectópicos um papel preponderante na fisiopatologia da FA em atletas. Os dados sugerem, portanto, que a dilatação atrial isolada é o determinante mais consistente do risco arritmico nessa população.

Além disso, na pesquisa realizada por D'Ambrosio *et al.* (2025) os autores demonstraram que, enquanto a remodelação ventricular tende a regredir com a aposentadoria esportiva, a prevalência de FA permanece semelhante entre atletas ativos e aposentados. Isso sugere que as alterações atriais induzidas pelo exercício crônico podem ser permanentes, o que tem implicações diretas na condução clínica desses pacientes.

A influência do sexo sobre o risco de FA em atletas também se mostrou relevante. D'Ambrosio *et al.* (2025) identificaram prevalência de FA de apenas 6% em atletas femininas frente a 31% nos masculinos, apesar de volume e duração de treinamento comparáveis entre os sexos. Essa diferença foi atribuída a volumes atriais e ventriculares menores e à menor hipertrofia cardiomiocitária nas mulheres, sugerindo que o sexo feminino confere proteção estrutural ao coração atlético.

A predisposição genética surge como outro fator que amplifica o risco de FA em atletas de resistência. Os pesquisadores Flannery *et al.* (2025) evidenciaram que atletas com escore de

risco poligênico elevado para FA apresentaram 3,7 vezes mais chances de desenvolver a arritmia, enquanto mutações raras em genes de cardiomiopatia não foram associadas ao risco aumentado. Esses achados indicam que a suscetibilidade genética de base populacional interage com a remodelação cardíaca induzida pelo exercício para amplificar o risco arritmico.

No campo diagnóstico, Bosscher *et al.* (2023) apontaram que a ecocardiografia tridimensional apresenta forte correlação com a ressonância magnética cardíaca na avaliação de volumes e função cardíacos em atletas, sendo válida também para o monitoramento longitudinal. Contudo, a técnica tende a subestimar volumes em corações maiores, limitação relevante em atletas cujos corações frequentemente ultrapassam os limites convencionais de normalidade.

Diante disso, o estudo de Bosscher *et al.* (2022), avança ao investigar simultaneamente o impacto da carga de treinamento e do genótipo sobre a remodelação cardíaca e o risco de arritmias em atletas jovens de elite, com seguimento de até 20 anos. Embora seus resultados definitivos ainda estejam pendentes, o estudo responde diretamente às lacunas identificadas na literatura, especialmente a falta de dados longitudinais robustos.

CONCLUSÃO

Esta revisão mostrou que a fibrilação atrial em atletas de resistência resulta da interação entre dilatação atrial, volume de treinamento acumulado, sexo masculino e predisposição genética, configurando um fenômeno multifatorial e de substrato predominantemente irreversível. Contudo, a concentração das evidências em pequena amostra limita a generalização dos resultados para outros contextos. Estudos futuros com amostras mais diversificadas, seguimento prolongado e inclusão de populações latino-americanas são fundamentais para ampliar a compreensão do tema.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sersie Lessa Antunes Costa *et al.* Fibrilação atrial em atletas Atrial fibrillation in athletes. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 66285-66301, 2021.

ARAÚJO, Matheus Karia *et al.* Relação entre treinamento físico e fibrilação atrial: análise da modulação autonômica cardíaca. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v. 10, p. 1-10, 2022.

BARBOSA, Victoria Fernandes *et al.* Treinamento De Alta Intensidade E Seus Impactos Na Saúde Cardiovascular: Uma Revisão Integrativa. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 10, p. 1299-1309, 2024.

BARROS *et al.* Manejo Farmacológico da Fibrilação Atrial: Um desafio terapêutico. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 12, p. 3008-3016, 2024.

BOSSCHER, Ruben *et al.* Rationale and design of the PROspective ATHletic Heart (Pro@Heart) study: long-term assessment of the determinants of cardiac remodelling and its clinical consequences in endurance athletes. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 8, n. 1, p. e001309, 2022.

BOSSCHER, Ruben *et al.* Three-dimensional echocardiography of the athlete's heart: a comparison with cardiac magnetic resonance imaging. **The International Journal of Cardiovascular Imaging**, v. 39, n. 2, p. 295-306, 2023.

CAMPOS, Herik Gabriel Coelho *et al.* Efeitos do treinamento resistido na insuficiência cardíaca—adaptações fisiológicas e benefícios ao praticante: uma revisão da literatura. **Revista ft**, v. 30, n. 157, p. 01-14, 2026.

CORDEIRO, Daniel Galdino; SARINHO, Ana Maria Maciel. Prescrição de exercícios para idosos com doenças cardiovasculares. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 1, p. e412628-e412628, 2023.

D'AMBROSIO, Paolo *et al.* Arrhythmias and structural remodeling in lifelong and retired master endurance athletes. **Journal of Sport and Health Science**, v. 14, p. 101043, 2025.

D'AMBROSIO, Paolo *et al.* Mechanistic Insights Into Reduced Arrhythmia Prevalence in Female Endurance Athletes. **Clinical Electrophysiology**, v. 11, n. 10, p. 2225-2237, 2025.

ELLIOTT, Adrian D. *et al.* Atrial remodeling and ectopic burden in recreational athletes: Implications for risk of atrial fibrillation. **Clinical cardiology**, v. 41, n. 6, p. 843-848, 2018.

FERREIRA, Guilherme Costa *et al.* Exercício resistido combinado com exercício aeróbico em indivíduos hipertensos: revisão sistemática e meta-análise: Revisão-e245622-Publicado 6 de junho de 2025. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 24, n. 1, p. e245622-e245622, 2025.

FLANNERY, M. Darragh *et al.* Fibrilação atrial em ex-remadores de classe mundial: papel dos fatores ambientais e genéticos. **European Heart Journal**, v. 46, n. 47, p. 5114-5125, 2025.

GARDENGHI, Giulliano; DE LIMA, Pollyana Barbosa; BALESTRA, Luciana Fernandes. Fibrilação Atrial E Exercício. **Revista Científica CEREM-GO**, v. 3, n. 07, 2022.

HIWATASHI, Helio Hayato Guimarães *et al.* Fibrilação Atrial: Fisiopatologia, Manifestações Clínicas, Estratégias Diagnósticas e Abordagem Terapêutica Atual. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 8, n. 1, p. 759-772, 2026.

LEITE, Bianca Caldeira *et al.* Um estudo da fibrilação atrial sob uma perspectiva epidemiológica atrelada aos fatores de risco envolvidos—uma revisão: a study of atrial fibrillation under an epidemiological perspective linked to the risk factors involved—a review. **Journal of Education Science and Health**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2022.

SANTOS, Pedro Henrique Machado; MAYNARD, Luana Godinho; PEREIRA, Gustavo Fonseca Medina. Impacto da monitorização por dispositivos wearables na triagem de fibrilação atrial e predição de risco cardiovascular: uma revisão sistemática da literatura atual. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 9, n. 20, p. e093314-e093314, 2026.

SOUZA, Francis Ribeiro de *et al.* Recorde de Resistência em 366 Maratonas durante 366 Dias: Um Estudo de Caso. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 122, p. e20240838, 2025.

TRINDADE, Diogo Oliveira. Fibrilhação auricular no doente atleta: revisão de literatura. **PQDT-Global**, 2023.