

# DISPOSITIVOS VESTÍVEIS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA COM USO DE SMARTWATCH EM JOVENS SAUDÁVEIS

## AUTORES

**Maria Eduarda Vilela ALMEIDA**

**Renzo Mendonça PASSADOR**

**Lucas Butinhão BARREIRA**

Discentes da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

**Edmo Atique GABRIEL**

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de dispositivos vestíveis no monitoramento de variáveis fisiológicas e da percepção subjetiva de esforço (intensidade autorreferida) em adultos jovens saudáveis, discutindo sua aplicabilidade na prevenção cardiovascular. Trata-se de um estudo prospectivo e exploratório com doze participantes de vinte a vinte e quatro anos, que realizaram duas sessões de exercício de livre escolha sob monitorização contínua por relógio inteligente. Foram analisadas frequência cardíaca mínima, máxima e média; variabilidade da frequência cardíaca (variação dos intervalos entre batimentos); duração; tipo de exercício; e percepção subjetiva de esforço em escala numérica. Os participantes praticavam atividade física regular; metade era do sexo masculino; sete relataram história familiar de doença cardiovascular em parentes de primeiro grau. Predominou treino de força; as sessões duraram cerca de sessenta e cinco minutos. Observou-se discreta redução da frequência cardíaca máxima e da percepção de esforço na segunda sessão e estabilidade da variabilidade da frequência cardíaca, com ampla variação interindividual conforme modalidade e intensidade. Concluímos que os dispositivos vestíveis permitem monitorização contínua e não invasiva de marcadores fisiológicos e subjetivos do esforço, com potencial para prevenção primordial e primária (atuação antes do surgimento de fatores de risco e antes do primeiro evento). Limitações incluem amostra pequena, seguimento curto, heterogeneidade das sessões e medida autorreferida da percepção de esforço. Estudos maiores e padronizados são recomendados.

## PALAVRAS - CHAVE

Doenças cardiovasculares; Dispositivos vestíveis; Relógios inteligentes; Frequência cardíaca; Prevenção cardiovascular.

## ABSTRACT

Objective: to assess the use of wearable devices for monitoring physiological variables and perceived exertion (self-reported intensity) in healthy young adults and to discuss their applicability to cardiovascular prevention. Methods: prospective, exploratory study with twelve participants aged twenty to twenty-four years who performed two self-selected exercise sessions under continuous monitoring by a smartwatch. Variables included minimum, maximum, and mean heart rate; heart rate variability (beat-to-beat interval fluctuation); session duration; exercise type; and perceived exertion on a numeric scale. Results: participants reported regular physical activity; half were male; seven reported a first-degree family history of cardiovascular disease. Strength training predominated; sessions lasted about sixty-five minutes. A slight reduction in maximum heart rate and perceived exertion was observed in the second session, with stable heart rate variability and wide interindividual dispersion according to modality and intensity. Conclusion: wearable devices enable continuous, noninvasive monitoring of physiological and subjective markers of effort, with potential utility for primordial and primary prevention (acting before risk factors arise and before the first event). Limitations include small sample, short follow-up, heterogeneous sessions, and self-reported perceived exertion. Larger, standardized studies are warranted.

**KEY-WORDS:** Cardiovascular diseases; Wearable devices; Smartwatches; Heart rate; Cardiovascular prevention.

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) englobam condições que afetam o coração e os vasos sanguíneos, como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca (WORLD HEALTH ASSOCIATION, 2021). O desenvolvimento dessas doenças está diretamente relacionado a fatores de risco comportamentais, como obesidade, sedentarismo, uso de tabaco, alimentação inadequada e consumo nocivo de álcool (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2025). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as DCV representam a principal causa de morte no mundo. No Brasil, a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2023) estimou que essas condições são responsáveis por cerca de 30% de todos os óbitos anuais. Nesse cenário, estratégias que busquem atuar de forma preventiva ganham relevância, e incluem, sobretudo, a promoção de hábitos saudáveis, como atividade física regular, alimentação balanceada, cessação do tabagismo e controle de peso, que devem ser incentivados precocemente para evitar o aparecimento de eventos cardiovasculares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

Nesse contexto de busca por medidas preventivas mais eficazes, os avanços tecnológicos na área da saúde, especialmente acelerados pela pandemia de COVID-19, estimularam o desenvolvimento de ferramentas voltadas ao cuidado pessoal e remoto (DAMI, 2022). Dentre essas inovações, destacam-se os dispositivos vestíveis, como os smartwatches, que permitem o monitoramento contínuo de parâmetros fisiológicos como frequência cardíaca (FC), variabilidade da frequência cardíaca (VFC), padrões de sono e níveis de atividade física (BAYOUMY *et al.*, 2021). Esses dispositivos, também conhecidos como wearables, vêm ganhando destaque não apenas por seu impacto no bem-estar geral da população, mas também por sua crescente aplicação no cuidado cardiovascular (MOSHAWRAB *et al.*, 2023).

Smartwatches como Apple Watch, Fitbit e Garmin representam uma categoria de tecnologias capazes de coletar dados fisiológicos por meio de sensores integrados e conectividade em tempo real (DAGHER *et al.*, 2020). Utilizados no pulso, esses dispositivos rastreiam a frequência cardíaca continuamente, oferecendo uma visão imediata do estado cardiovascular do usuário (XINTARAKOU *et al.*, 2022). O monitoramento da FC é realizado

principalmente por fotopletismografia (PPG) ou traçados de eletrocardiograma (ECG) de derivação única (HAN *et al.*, 2019). A PPG, em particular, emprega tecnologia óptica para detectar variações no volume sanguíneo nos capilares da pele por meio da emissão de luz e captação da luz refletida (DENG *et al.*, 2023). A luz verde é comumente utilizada para melhorar a precisão das medições, reduzindo interferências do movimento (DAGHER *et al.*, 2020). Alterações microvasculares captadas por essa técnica permitem não apenas mensuração da FC, mas também a identificação de arritmias, como a fibrilação atrial, por meio de algoritmos especializados (MOSHAWRAB *et al.*, 2023).

O crescente avanço na investigação do uso de wearables tem possibilitado sua aplicação principalmente no contexto da prevenção secundária, concentrando-se no acompanhamento remoto de pacientes com DCV, na reabilitação cardíaca e no monitoramento pós-alta hospitalar (CHAUHAN; VAVKEN; JACOB, 2025). Diante disso, abre-se espaço para refletir sobre a adoção desses dispositivos em um cenário mais precoce, direcionado à população jovem adulta, que apresenta oportunidade de intervir não apenas na prevenção de eventos cardiovasculares, mas também na modulação de fatores de risco. Assim, reforça-se o potencial dos wearables como ferramenta para prevenção primária, incentivo ao autocuidado e promoção de hábitos saudáveis desde fases iniciais da vida (BICKI *et al.*, 2024).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo investigar o uso de dispositivos vestíveis no monitoramento de variáveis fisiológicas e da percepção de esforço em jovens adultos saudáveis, além de analisar, com base na literatura científica, sua aplicabilidade e potencial contribuição para estratégias de prevenção cardiovascular.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um estudo prospectivo e exploratório com jovens adultos saudáveis, realizado em São José do Rio Preto – SP em 2025. A amostra foi composta por 12 voluntários, com idades entre 20 e 24 anos. Os critérios de inclusão foram: idade entre 20 e 24 anos, boa condição geral de saúde e disponibilidade para utilizar um dispositivo vestível (Apple Watch ou Garmin) durante duas sessões de atividade física. Foram excluídos indivíduos que faziam uso de medicamentos com impacto sobre a frequência cardíaca ou que apresentavam condições clínicas que inviabilizassem a coleta.

Cada participante respondeu a uma anamnese direcionada, aplicada por meio de formulário online da plataforma Google Forms, abordando dados clínicos como histórico de doenças, uso de medicações, prática de atividade física, tabagismo e histórico familiar de DCV. Em seguida, os participantes realizaram duas sessões de atividade física de sua escolha, utilizando um smartwatch no punho. Durante as sessões, foram monitoradas as seguintes variáveis: FC média, mínima e máxima, VFC, duração da atividade, tipo de exercício e nível de esforço percebido (escala de 0 a 10). Os dados foram extraídos dos aplicativos nativos dos dispositivos (Apple Health e Garmin Connect) e organizados em planilhas do Google Planilhas para análise descritiva. Questões éticas foram respeitadas conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos os voluntários.

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Unilago, sob o parecer nº 7.796.141.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 12 participantes com idade média de  $22,2 \pm 1,3$  anos, sendo 50% do sexo masculino. Quanto ao histórico de tabagismo, 7 nunca fumaram, 2 eram ex-tabagistas e 3 tabagistas atuais. Todos

relataram prática regular de atividade física ( $\geq 150$  minutos por semana). Em relação ao histórico familiar de DCV de primeiro grau, 7 apresentaram relato positivo.

O tipo de atividade física realizada variou entre os participantes, predominando o treino de força em ambas as sessões (8 na sessão 1 e 6 na sessão 2). Outras modalidades incluíram corrida, caminhada, bicicleta, tênis e futebol. A duração média das sessões foi de  $65,4 \pm 26,0$  minutos na sessão 1 e  $63,8 \pm 28,1$  minutos na sessão 2.

Os valores médios de FC mínima durante as sessões de atividade física foram de  $84,1 \pm 21,1$  bpm na primeira sessão e de  $82,6 \pm 15,3$  bpm na segunda sessão. Os valores observados se enquadram dentro da normalidade estabelecida pela American Heart Association (2024), considerando que os momentos de menor frequência durante o exercício podem refletir períodos de recuperação ou pausas, em que há predomínio parassimpático (CAZELATO; RODRIGUES; QUITÉRIO, 2018).

A amostra apresentou valores médios de FC mínima, máxima e média semelhantes entre as sessões, com leve redução da FC máxima na segunda sessão. A VFC manteve-se estável entre os dois momentos, enquanto o esforço percebido apresentou discreta redução na segunda sessão, embora com maior dispersão dos valores.

No presente estudo, os resultados são discutidos de maneira a interpretar e contextualizar as variáveis apresentadas na Tabela 2, destacando a relevância dos parâmetros coletados por dispositivos vestíveis para a saúde cardiovascular, bem como suas limitações.

**Tabela 1** – Características da amostra (n = 12).

Variável	n (%) ou Média $\pm$ DP
Idade (anos)	$22,2 \pm 1,3$
Sexo masculino	6 (50%)
Sexo feminino	6 (50%)
Tabagistas atuais	3 (25%)
Ex-tabagistas	2 (16,7%)
Nunca fumaram	7 (58,3%)
Histórico familiar de DCV	7 (58,3%)
Prática regular de atividade física	12 (100%)

Fonte: dados da pesquisa.

**Tabela 2** – Variáveis fisiológicas por sessão (n válido por variável).

Variável	Sessão 1 (Média $\pm$ DP; mín-máx)	Sessão 2 (Média $\pm$ DP; mín-máx)
FC mínima (bpm)	$84,1 \pm 21,1$ (43–120)	$82,6 \pm 15,3$ (54–104)
FC máxima (bpm)	$169,5 \pm 17,9$ (130–192)	$155,2 \pm 23,9$ (118–196)
FC média (bpm)	$125,7 \pm 17,5$ (96–152)	$123,1 \pm 24,5$ (87–180)
VFC (ms)	$56,3 \pm 27,4$ (22–95) [n=10]	$56,0 \pm 18,9$ (28–82) [n=10]
Esforço percebido (0–10)	$6,8 \pm 1,3$ (5–9)	$6,2 \pm 2,6$ (0–9)

Nota: VFC – variabilidade da frequência cardíaca; n = 10 devido à ausência de dados de dois participantes que utilizavam dispositivos Garmin.

Fonte: dados da pesquisa.

A amostra apresentou valores médios de FC mínima, máxima e média semelhantes entre as sessões, com leve redução da FC máxima na segunda sessão. A VFC manteve-se estável entre os dois momentos, enquanto o esforço percebido apresentou discreta redução na segunda sessão, embora com maior dispersão dos valores.

No presente estudo, os resultados são discutidos de maneira a interpretar e contextualizar as variáveis apresentadas na Tabela 2, destacando a relevância dos parâmetros coletados por dispositivos vestíveis para a saúde cardiovascular, bem como suas limitações.

Os valores médios de FC mínima durante as sessões de atividade física foram de  $84,1 \pm 21,1$  bpm na primeira sessão e de  $82,6 \pm 15,3$  bpm na segunda sessão. Os valores observados se enquadram dentro da normalidade estabelecida pela American Heart Association (2024), considerando que os momentos de menor frequência durante o exercício podem refletir períodos de recuperação ou pausas, em que há predomínio parassimpático (CAZELATO; RODRIGUES; QUITÉRIO, 2018).

A variação entre os participantes sugere influência de fatores individuais como sexo, condicionamento físico e hábitos comportamentais (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2024), indicando que respostas fisiológicas durante a atividade não são homogêneas, mesmo em uma população aparentemente saudável. Autores sugerem que melhor condição aeróbica e treinamento de resistência estão associados a menores valores de FC em repouso (BORRESEN; LAMBERT, 2008), enquanto mulheres e tabagistas tendem a apresentar valores ligeiramente mais elevados (HUXLEY, 2007; PAPATHANASIOU *et al.*, 2013). Além disso, recuperação da FC após esforço físico é considerada um importante marcador prognóstico, estando associada à mortalidade cardiovascular, indivíduos com recuperação mais lenta apresentam risco aumentado de eventos cardiovasculares (ALMEIDA; ARAÚJO, 2003). No entanto, ressalta-se que os achados desta amostra não permitem inferências prognósticas concretas, mas apenas sugerem interpretações exploratórias no contexto da prevenção e do monitoramento cardiovascular.

Os valores médios dos picos de FC alcançados durante as sessões de atividade física (Tabela 2) em comparação com dados de jovens adultos ativos, situam-se dentro de faixas similares às relatadas em exercícios submáximos, embora testes máximos diretos geralmente resultem em valores ligeiramente superiores (FARINATTI; ASSIS, 2012).

A dispersão entre os participantes pode ser explicada pelo tipo de exercício e a intensidade alcançada (ALONSO *et al.*, 1998), já que exercícios aeróbios submáximos elevam a FC mais do que exercícios de força (FARINATTI; ASSIS, 2012). A literatura aponta que valores mais altos de FC máxima podem refletir maior capacidade cardiovascular e prognóstico favorável em termos de risco cardiovascular, conforme Almeida e Assis (2007).

De forma mais abrangente, a FC média obtida pelos smartwatches durante as duas sessões de atividade física (Tabela 2) apresentou valores compatíveis com intensidade moderada de esforço em adultos jovens, conforme comparada aos pontos de corte recomendados pela American Heart Association (2024) (50–70% da FC máxima verdadeira). Trabalhos mostram que indivíduos fisicamente treinados tendem a apresentar valores mais baixos de FC para a mesma intensidade submáxima, refletindo maior eficiência cardiovascular (NETTO; SANTOS; ALMEIDA, 2015). Neste estudo, a leve redução da FC média na segunda sessão pode refletir uma resposta adaptativa potencial, embora interpretações definitivas sejam limitadas pela amostra pequena e pelo caráter exploratório.

A literatura evidencia que a análise da FC média, quando relacionada à FC máxima e à de repouso, permite estimar a intensidade relativa do exercício e possui aplicação em programas de treinamento esportivo e em protocolos de reabilitação cardiovascular (KARVONEN; VUORIMAA, 1988; JOUVEN *et al.*, 2005). Dessa forma, mesmo em populações saudáveis, o monitoramento da FC média fornece informações relevantes sobre a carga fisiológica do esforço. Na presente análise, embora os valores encontrados estejam dentro da normalidade esperada para jovens adultos, a mensuração da FC média em diferentes contextos pode contribuir para o acompanhamento longitudinal do condicionamento físico e para a identificação precoce de alterações funcionais.

A análise da FC média, ao se relacionar intimamente com a VFC, serve como elo para compreender de forma mais abrangente a resposta autonômica ao esforço (SACHA, 2014). Nesse sentido, a VFC emerge como um marcador funcional da modulação autonômica cardíaca, refletindo o equilíbrio entre os sistemas simpático e parassimpático e sendo amplamente utilizada tanto na ciência do esporte quanto em contextos clínicos (TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY, 1996).

Neste trabalho, os valores estáveis de VFC entre as duas sessões podem ser explicados pelo perfil saudável e jovem da amostra, no qual se espera maior estabilidade autonômica, além da intensidade leve a moderada do esforço, insuficiente para provocar reduções expressivas nesse parâmetro. Esse achado está em consonância com a literatura, que aponta declínio progressivo da VFC com o envelhecimento e associa maiores valores a melhor aptidão cardiorrespiratória (TREVIZANI; BENCHIMOL-BARBOSA; NADAL, 2012).

Independentemente da estabilidade observada neste estudo, evidências sugerem que a VFC pode ser um indicador precoce de vulnerabilidades, mesmo em populações jovens (FARAH, 2020). Há relatos na literatura que atletas jovens normotensos, mas com histórico familiar de hipertensão, já apresentam redução da modulação parassimpática, sugerindo desequilíbrio autonômico inicial (VARGAS; RIGATTO, 2020).

De forma complementar, a percepção de esforço acrescenta uma dimensão subjetiva à interpretação das respostas fisiológicas. No atual trabalho, o esforço percebido apresentou valores médios em torno de 6 em ambas as sessões, indicando intensidade de exercício classificada entre moderada e intensa. Esse indicador é definido como a intensidade subjetiva de esforço, tensão, desconforto e/ou fadiga experimentados durante a prática de

atividade física (ROBERTSON; NOBLE, 1997), sendo amplamente utilizado como ferramenta de monitoramento da intensidade do treinamento (TIGGERMAN; PINTO; KRUEL, 2010). Embora não tenha sido mensurado pelo smartwatch, o esforço percebido fornece informações complementares que ajudam a contextualizar os parâmetros fisiológicos objetivos. Estudos indicam que a percepção subjetiva de esforço está fortemente associada à FC e à intensidade de trabalho, podendo ser utilizada como medida complementar de controle do exercício (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2014; BONAFÉ; SOARES; PASQUALOTTI, 2021).

Sob uma perspectiva integrada, os resultados deste trabalho reforçam o potencial dos dispositivos vestíveis para o monitoramento de parâmetros fisiológicos e percepção subjetiva de esforço em jovens adultos saudáveis. A avaliação da FC mínima, máxima e média oferece uma visão detalhada da resposta cardiovascular ao esforço, permitindo identificar picos e variações que refletem a carga fisiológica do exercício. Paralelamente, a mensuração da variabilidade da frequência cardíaca fornece informações sobre a modulação autonômica, contribuindo para o acompanhamento da saúde cardiovascular mesmo em indivíduos assintomáticos. Além disso, a incorporação do esforço percebido como medida subjetiva complementa os dados objetivos, possibilitando uma compreensão mais ampla da experiência de esforço durante a atividade física. Desse modo, o uso de smartwatches e outros wearables se mostra uma ferramenta prática, não invasiva e aplicável em contextos cotidianos, com potencial para apoiar estratégias de prevenção primordial e primária, incentivo ao autocuidado e monitoramento individual da saúde cardiovascular ao longo da vida.

Este estudo apresenta algumas limitações. A amostra reduzida e restrita a jovens saudáveis limita a generalização dos achados e impede análises estratificadas por subgrupos. O período de monitoramento e o número de sessões foram relativamente curtos, podendo não refletir totalmente a variabilidade interindividual a longo prazo. Além disso, devido à heterogeneidade nos treinos realizados pode haver variação na intensidade e no tipo de esforço. O esforço percebido, por sua natureza autorreferida, está sujeito a variabilidade interindividual e a influências contextuais (sono, ingestão de cafeína, motivação, alimentação), fatores que não foram controlados de forma rigorosa. Por fim, o desenho exploratório impede inferências causais; portanto, estudos futuros com amostras maiores, seguimento prolongado, protocolos padronizados e controle mais rigoroso de variáveis externas são necessários para confirmar e ampliar nossos achados.

#### **4. CONCLUSÃO**

Em síntese, este trabalho exploratório demonstrou que o uso de dispositivos vestíveis permite monitorar de forma contínua e não invasiva parâmetros fisiológicos relevantes, como frequência cardíaca mínima, máxima e média, variabilidade da frequência cardíaca e esforço percebido, em jovens adultos saudáveis. Os dados obtidos sugerem que esses dispositivos podem fornecer informações úteis para acompanhamento individual da resposta cardiovascular ao esforço, integração de medidas subjetivas e objetivas, e apoio a estratégias de prevenção primordial e primária. Apesar das limitações inerentes ao tamanho da amostra, à curta duração do monitoramento e à natureza autorreferida do esforço percebido, os achados reforçam o potencial dos smartwatches como ferramentas complementares de saúde e autocuidado, incentivando estudos futuros com amostras maiores e protocolos padronizados para consolidar sua aplicabilidade e impacto na promoção da saúde cardiovascular.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, C. G. S. Análise da variabilidade da frequência cardíaca no exercício de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 1, p. 13-20, 2003.
- ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, C. G. S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, p. 104-112, mar. 2003.
- ALMEIDA, M. B.; ASSIS, B. F. C. B. Frequência Cardíaca e Exercício: uma interpretação baseada em evidências. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 2, p. 196-202, 2007.
- ALONSO, D. O. *et al.* Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 71, n. 6, p. 787-792, dez. 1998.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 9. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2014. 328 p. PMCID: PMC4139760.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION (org.). **Target Heart Rates Chart**. 2024. Disponível em: <https://www.heart.org/en/healthy-living/fitness/fitness-basics/target-heart-rates>. Acesso em: 07 set. 2025.
- BAYOUMY, K. *et al.* Smart wearable devices in cardiovascular care: where we are and how to move forward. **Nature Reviews Cardiology**, v. 18, n. 8, p. 581-599, 4 mar. 2021.
- BICKI, A. C. *et al.* Use of activity trackers to improve blood pressure in young people at risk for cardiovascular disease: a pilot randomized controlled trial. **Pediatric Nephrology**, v. 39, n. 8, p. 2467-2474, 19 mar. 2024.
- BONAFÉ, C.; SOARES, B. H.; PASQUALOTTI, A. Comparativo da frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço durante o treinamento funcional. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 15, n. 96, p. 245-251, 7 nov. 2021.
- BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. Autonomic Control of Heart Rate during and after Exercise. **Sports Medicine**, v. 38, n. 8, p. 633-646, 2008.
- CAZELATO, L.; RODRIGUES, P. H.; QUITÉRIO, R. J. Respostas da Frequência Cardíaca ao Exercício Resistido e sua Relação com a Variabilidade da Frequência Cardíaca em Indivíduos com Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 16, n. 55, p. 21-28, 13 abr. 2018.
- CHAUHAN, G. K.; VAVKEN, P.; JACOB, C. Mobile Apps and Wearable Devices for Cardiovascular Health: narrative review. **Jmir Mhealth And Uhealth**, v. 13, n. 65782, p. 1525-1538, 4 abr. 2025.
- DAGHER, L. *et al.* Wearables in cardiology: here to stay. **Heart Rhythm**, v. 17, n. 5, p. 889-895, mai. 2020.

DAMI, S. Internet of things-based health monitoring system for early detection of cardiovascular events during COVID-19 pandemic. **World Journal Of Clinical Cases**, v. 10, n. 26, p. 9207-9218, 16 set. 2022.

DENG, Z. *et al.* Smart Wearable Systems for Health Monitoring. **Sensors**, v. 23, n. 5, p. 2479, 23 fev. 2023.

FARAH, B. Q. Variabilidade da Frequência Cardíaca como Indicador de Risco Cardiovascular em Jovens. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 115, n. 1, p. 59-60, jul. 2020.

FARINATTI, P. T. V.; ASSIS, B. F. C. B. Estudo da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-Produto em Exercícios Contra-Resistência e Aeróbico Contínuo. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 5, n. 2, p. 5-16, 2012.

HAN, D. *et al.* Smartwatch PPG Peak Detection Method for Sinus Rhythm and Cardiac Arrhythmia. **2019 41St Annual International Conference Of The Ieee Engineering In Medicine And Biology Society (Embc)**, p. 4310-4313, jul. 2019.

HUXLEY, V. H. Sex and the cardiovascular system: the intriguing tale of how women and men regulate cardiovascular function differently. **Advances In Physiology Education**, v. 31, n. 1, p. 17-22, jan. 2007.

JOUVEN, X. *et al.* Heart-Rate Profile during Exercise as a Predictor of Sudden Death. **New England Journal Of Medicine**, v. 352, n. 19, p. 1951-1958, 12 maio 2005.

KARVONEN, J.; VUORIMAA, T. Heart Rate and Exercise Intensity During Sports Activities. **Sports Medicine**, v. 5, n. 5, p. 303-312, maio 1988.

MINISTÉRIO DA SAÚDE BRASIL. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Estratégia de saúde cardiovascular na atenção primária à saúde: instrutivo para profissionais e gestores** [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 50 p. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia\\_saude\\_cardiovascular\\_instrutivo\\_profissionais.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_cardiovascular_instrutivo_profissionais.pdf). Acesso em: 8 jan. 2025.

MOSHAWRAB, M. *et al.* Smart Wearables for the Detection of Cardiovascular Diseases: a systematic literature review. **Sensors**, v. 23, n. 2, p. 828, 11 jan. 2023.

NETTO, S. B.; SANTOS, L. M.; ALMEIDA, M. B. Efeitos da Intensidade do Exercício de Força sobre a Cinética da Frequência Cardíaca. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 23, n. 1, p. 88-94, 10 mar. 2015.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (org.). **Doenças cardiovasculares**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>. Acesso em: 18 jan. 2025.

PAPATHANASIOU, G. *et al.* Effects of Smoking on Heart Rate at Rest and During Exercise, and on Heart Rate Recovery, in Young Adults. **Hellenic Journal Of Cardiology**, v. 54, n. 1, p. 168-177, set. 2013.

ROBERTSON, R. J.; NOBLE, B. J. Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. **Exerc Sport Sci Rev**, v. 25, p. 407-452, 1997.

SACHA, J. Interaction between Heart Rate and Heart Rate Variability. **Annals Of Noninvasive Electrocardiology**, v. 19, n. 3, p. 207-216, 6 mar. 2014.

SINGHAL, A.; COWIE, M. R. The Role of Wearables in Heart Failure. **Current Heart Failure Reports**, v. 17, n. 4, p. 125-132, 3 jun. 2020.

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY THE NORTH A ELECTROPHYSIOLOGY. Heart Rate Variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. task force of the european society of cardiology and the north american society of pacing and electrophysiology. **Circulation**, v. 93, n. 5, p. 1043-1065, mar. 1996.

TIGGEMANN, C. L.; PINTO, R. S.; KRUEL, L. F. M. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 4, p. 301-309, ago. 2010.

TREVIZANI, G. A.; BENCHIMOL-BARBOSA, P. R.; NADAL, J. Efeitos da idade e da aptidão aeróbica na recuperação da frequência cardíaca em homens adultos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 99, n. 3, p. 802-810, set. 2012.

VARGAS, W.; RIGATTO, K. História Familiar de Hipertensão Prejudica o Balanço Autonômico, mas não a Função Endotelial em Jovens Jogadores de Futebol. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 1, p. 52-58, jul. 2020.

WILLIAMS, G. J. *et al.* Wearable technology and the cardiovascular system: the future of patient assessment. **Lancet Digit Health**, v. 5, n. 1, p. 467-476, jul. 2023.

WORLD HEALTH ASSOCIATION. **Cardiovascular diseases (CVDs)**. 2021. 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: 18 jan. 2025.

XINTARAKOU, A. *et al.* Remote Cardiac Rhythm Monitoring in the Era of Smart Wearables: present assets and future perspectives. **Frontiers In Cardiovascular Medicine**, v. 9, n. 853614, p. 1, 1 mar. 2022.