

CARDIOLOGIA

TEORIA E PRÁTICA

EDIÇÃO XXV

Capítulo 35

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA CARDIOLOGIA: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, TELEMEDICINA E *WEARABLES*

ANA JULIA GOIS DE OLIVEIRA¹
LORRAYNE KRISTIE BAGLI NUNES¹
MAICON JOSÉ OLIVEIRA SILVA¹
FERNANDA LUCIANO RODRIGUES²

1. Discente - Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
2. Docente - Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: Cardiologia; Inteligência Artificial; Wearables.

DOI

10.59290/0214302119

EDITORIA
P PASTEUR

INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica tem desempenhado um papel transformador na medicina, promovendo mudanças significativas na forma como os cuidados em saúde são prestados, monitorados e avaliados. O avanço nas tecnologias digitais, sistemas inteligentes e dispositivos conectados tem possibilitado uma transição progressiva no atendimento presencial, para um modelo mais integrado e orientado por dados. Nesse contexto, ferramentas como inteligência artificial (IA), dispositivos vestíveis, telemedicina e sistemas de monitoramento remoto têm ampliado as possibilidades diagnósticas, conseguindo muitas vezes um diagnóstico precoce da doença, terapêuticas e preventivas em diferentes áreas médicas.

Na medicina, essas inovações permitem maior precisão no diagnóstico, otimizando fluxos assistenciais e personalização individual no cuidado de cada paciente, além de favorecerem o acompanhamento longitudinal do paciente fora do ambiente hospitalar e clínico. A incorporação de tecnologias digitais contribui para a detecção precoce de doenças, redução de custos, como deslocamentos de pacientes, exames sem necessidade e ampliação do acesso aos serviços de saúde, especialmente em regiões com escassez de profissionais especializados. Ademais, o uso de sistemas inteligentes para análise de grandes volumes de dados clínicos tem potencial para apoiar a tomada de decisão médica, reduzindo erros e aprimorando desfechos clínicos.

No âmbito da cardiologia, as inovações tecnológicas assumem relevância ainda maior, uma vez que as doenças cardiovasculares permanecem entre as principais causas de morbimortalidade no mundo. A natureza mensurável dos sinais cardiovasculares, como ritmo cardíaco,

pressão arterial, frequência cardíaca e atividade elétrica do coração, favorece a aplicação de tecnologias digitais no diagnóstico e monitoramento contínuo desses pacientes. Dispositivos implantáveis e vestíveis, plataformas de telemonitoramento, análise automatizada de eletrocardiogramas e sistemas baseados em inteligência artificial têm permitido a identificação precoce de arritmias, a monitorização da insuficiência cardíaca e o acompanhamento remoto de pacientes com doenças crônicas (AMIN *et al.*, 2021).

No âmbito da IA, algoritmos de aprendizado e análise de grandes dados vêm sendo aplicados com o objetivo de apoiar o raciocínio clínico, otimizar fluxos assistenciais e ampliar a capacidade de diagnósticos. Na cardiologia, ela é aplicada na análise de exames de imagem, eletrocardiogramas, sinais vitais contínuos e dados provenientes de dispositivos digitais, buscando promover maior precisão no diagnóstico e na prática clínica (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

A telemedicina se mostrou uma estratégia fundamental para ampliar o acesso aos serviços de saúde e garantir a continuidade do tratamento de pacientes, principalmente em populações com dificuldades de acesso ao atendimento presencial. Desenvolvida inicialmente para atender cenários remotos e emergências, evoluiu expansivamente após a pandemia de Covid-19. Hoje em dia, ela engloba a parte de telemonitoramento, teleorientação, teletriagem e diferentes níveis de atenção (AFYA, 2018). Os *wearables* também representam avanços na área da saúde digital, já que permitem uma coleta contínua de dados do paciente de forma não invasiva e em tempo real. É possível encontrar dispositivos como relógios inteligentes, sensores corporais e monitores portáteis que possibilitam o acompanhamento de parâmetros cardiovasculares, como frequência cardíaca, pressão arterial e ritmo

cardíaco. Os dados coletados por esses dispositivos, quando colocados nas plataformas digitais e analisados, conseguem realizar uma detecção precoce de alterações clínicas no paciente. Dessa forma, o profissional consegue realizar intervenções mais oportunas e individualizadas (BAYOUMY *et al.*, 2021).

Além disso, a integração entre inovação tecnológica e cardiologia tem possibilitado um cuidado mais proativo e preventivo, deslocando o foco da intervenção tardia para a vigilância contínua e a antecipação de eventos adversos. Essa abordagem representa um avanço significativo na prática cardiológica atual e futura, ao promover maior eficiência assistencial, melhorar a qualidade de vida dos pacientes e fortalecer a sustentabilidade dos sistemas de saúde. Dessa forma, a inovação tecnológica consolida-se como um eixo fundamental para a evolução da medicina e para o futuro da cardiologia moderna.

MÉTODO

O presente capítulo foi elaborado por meio de uma revisão integrativa da literatura, de caráter narrativo, com o objetivo de reunir e sintetizar conhecimentos atuais acerca das inovações tecnológicas aplicadas à cardiologia, com ênfase em inteligência artificial, telemedicina e dispositivos digitais de monitoramento, incluindo os dispositivos vestíveis (*wearables*).

A busca bibliográfica foi conduzida de forma ampla e não sistemática, priorizando a identificação de estudos relevantes e atualizados sobre o tema, nas bases de dados PubMed/MEDLINE, além da consulta a diretrizes nacionais e internacionais e literatura cinzenta pertinente. Foram utilizados descritores e palavras-chave relacionados a *cardiology*, *technological innovations*, *artificial intelligence*, *precision medi-*

cine, *heart failure*, *digital health*, *remote monitoring* e *wearable devices*, combinados de diferentes formas conforme a base consultada.

Os estudos selecionados compreendem artigos originais, revisões sistemáticas e diretrizes clínicas, publicados predominantemente nos últimos anos, com foco na aplicação clínica das tecnologias digitais no cuidado vascular. Foram excluídos trabalhos que não apresentavam relação direta com a prática cardiológica ou cujo conteúdo não contribuísse para objetivos propostos no capítulo.

A análise do material foi realizada de forma qualitativa e temática, permitindo a organização do conteúdo em eixos conceituais que abordam os principais avanços tecnológicos na cardiologia contemporânea. Os achados foram discutidos de maneira integrada, enfatizando suas aplicações clínicas, benefícios, limitações e perspectivas futuras, com o intuito de oferecer uma visão abrangente e atualizada sobre o impacto das inovações tecnológicas, incluindo os dispositivos vestíveis, no manejo das doenças cardiovasculares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são complexas e heterogêneas visto que possuem causas múltiplas, envolvendo fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Atualmente, muitos avanços precisam ser feitos para prever resultados com precisão e eficácia; nesse sentido, as inovações em tecnologia contribuem substancialmente no tratamento e suporte aos pacientes cardiopatas (VERVOORT *et al.*, 2022; AMIN *et al.*, 2021)

A partir desse quadro, a IA tem sido aplicada na medicina cardiovascular para explorar novos genótipos e fenótipos em doenças existentes, viabilizar a relação custo-benefício, melhorar a qualidade do atendimento ao paciente e

reduzir as taxas de reinternação e mortalidade. Destaca-se, nesse contexto, a pesquisa de novos genes envolvidos no estudo da insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada, novos parâmetros ecocardiográficos capazes de direcionarem à novas terapêuticas e análise da *big data* (conjuntos de grandes dados que não podem ser analisados usando métodos tradicionais de processamento de informações), contribuindo com decisões clínicas no âmbito da cardiologia como a seleção de antiplaquetários em indivíduos submetidos à intervenção coronária percutânea ou anticoagulantes em indivíduos com fibrilação atrial não valvar e farmacogenômica; ou na identificação de fatores de risco desconhecidos para síndrome coronariana aguda (SCA), dissecção espontânea da artéria coronária (DEAC) ou síndrome de Brugada (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

Dentre as principais sistematizações da inteligência artificial que contribuem na inovação da medicina cardiovascular destaca-se o aprendizado de máquina, o aprendizado profundo e a computação cognitiva que serão detalhados a seguir (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

A primeira subdisciplina da IA com destaque médico é o aprendizado de máquina, que se utiliza de diversos métodos para resolver problemas complexos e com grandes volumes de dados; com isso, é possível a identificação de padrões de interação entre variáveis e a construção de sistemas automatizados de apoio à decisão clínica capazes de auxiliar médicos a fazer previsões mais precisas. Pode ser categorizado em três tipos de aprendizado: supervisionado; não supervisionado e por reforço (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

Destaca-se, nesse aspecto, os algoritmos de aprendizagem supervisionada, utilizados com sucesso em problemas de predição, diagnóstico e tratamento de doenças cardiovasculares, além

da análise de imagens em exames cardiovasculares. As redes neurais artificiais (RNA) e máquinas de vetores de suporte (SVM) são os dois algoritmos mais populares em vista de sua compatibilidade com estruturas grandes e complexas, podendo processar dados com maior precisão do que outros métodos de aprendizado supervisionado. Enquanto as RNAs, que imitam o conceito de neurônio humano, apresentam bom desempenho no processamento de imagens de dados eletrocardiográficos e ecocardiográficos, as SVMs, em contrapartida, são menos propensas ao sobreajuste e necessitam de menos memória (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

Associado a tais algoritmos de aprendizagem supervisionada, é possível ressaltar ainda, nesse ínterim, o algoritmo da árvore de decisão, de fácil entendimento e pouca probabilidade de sofrer sobreajuste devido ao pequeno conjunto de dados. Ele é utilizado por meio de perguntas cujas respostas seguem em sim ou não, a fim de classificar os dados em categorias, além de serem úteis na tomada de decisões clínicas e na previsão de risco CV em tarefas simples. Por fim, entre os algoritmos de aprendizagem supervisionada, destaca-se o algoritmo de floresta aleatória que funciona como uma extensão do algoritmo de árvore de decisão, que, por meio de combinações independentes, é usado em angiografia coronária e tomografia computadorizada, na readmissão para pacientes com insuficiência cardíaca e risco de sobrevida em insuficiência cardíaca (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

O segundo veículo de análise de dados utilizado no contexto da IA na prática clínica cardiovascular é o aprendizado profundo não supervisionado, capaz de permitir a identificação de novos fenótipos de cardiomiopatia ou insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada e, então, de ser utilizado em plataformas de medicina de precisão para identificar genótipos

de HAS ou SCA. Os algoritmos usados no aprendizado não supervisionado podem ser classificados em algoritmos de agrupamento e algoritmos de aprendizado de regras de associação. Comumente, são usados em imagens cardiovasculares com melhor resolução espacial e temporal (2D-STE, 3D-STE, angiografia, ressonância magnética cardíaca), visto que não há limite de memória de trabalho. Dessa forma, contribuem para a melhoria da qualidade do atendimento e redução de custos, além de facilitarem a exploração de novos fatores de risco ocultos a modelos já existentes e incorporá-los a novas terapias, predizerem o risco de sangramento e acidente vascular cerebral por meio de escores (CHA2DS2-VASc), otimizarem a terapia de pacientes com fibrilação atrial não valvar e participarem da classificação de genótipos e fenótipos novos de doenças cardiovasculares, como insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFep), hipertensão arterial sistêmica (HAS) e hipertensão pulmonar (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

A terceira ferramenta dentro do contexto da IA para a melhoria da saúde cardiovascular é a computação cognitiva, na qual, por meio de treinamento com algoritmos de aprendizado, um sistema é capaz de atuar na resolução de problemáticas sem a intervenção humana e, então, ampliar ainda mais o diagnóstico de doenças cardiovasculares como a insuficiência cardíaca auxiliando médicos na descoberta de padrões diagnósticos, além de auxiliar na classificação de novas patologias, genótipos, fenótipos e interações medicamentosas até então não conhecidas (KRITTANAWONG *et al.*, 2017).

Nessa conjuntura de contribuição da inteligência artificial na cardiologia, destaca-se o papel da medicina de precisão, a qual confere ao paciente um tratamento específico e individualizado com base no ambiente e em seu perfil (genético, molecular e clínico), a fim de que se-

ja eficaz e, dessa forma, possa prever qual paciente se beneficiará mais com determinada terapia ou fármaco, além de ser uma abordagem em desenvolvimento para evitar possíveis doenças. Todo esse processo de perfilamento individual é realizado por meio de técnicas que analisam, em larga escala, o sistema biológico como a ômica (proteômica específica para proteínas e metabolômica específica para os metabólitos). Toda a informação utilizada nesta configuração tecnológica é proveniente de uma estrutura que engloba pesquisas de estudos clínicos, resultados de exames de imagem, dados genômicos, testes laboratoriais, sistemas biológicos e registros médicos eletrônicos combinando metodologia atualizada à IA. Dessa forma, auxilia os profissionais de saúde na compreensão de dados, na personalização dos planos terapêuticos individualizados e eficazes, em diagnósticos precisos e em melhores técnicas de prevenção de doenças (BAMBA *et al.*, 2024; AMIN *et al.*, 2021).

A telemedicina surgiu na década de 1950 e tinha caráter experimental e restrito, sendo utilizada para suporte médico em áreas remotas, ambientes militares e emergências. Porém, com o avanço da internet, a telemedicina deixou de ser uma tecnologia limitada e passou a integrar os sistemas de saúde. Após a pandemia de Covid-19, houve um crescimento exponencial, pois se tornou uma solução indispensável para manter a continuidade de tratamento e cuidado dos pacientes a distância e reduzir a exposição ao risco de contágio (AFYA, 2018).

Os avanços da telemedicina estão ligados diretamente à inovação tecnológica nas últimas décadas, ultrapassando a simples consulta à distância e incorporando múltiplas ferramentas que ampliem sua aplicabilidade clínica. Ela permite que avaliações clínicas, acompanhamento terapêutico, esclarecimento de dúvidas dos pacientes e educação em saúde sejam realizados e

assim, mantém o vínculo paciente-profissional. Possibilita o acompanhamento contínuo de parâmetros clínicos, como pressão arterial, frequência cardíaca, arritmias e peso corporal. Além disso, ela facilita o compartilhamento de informações clínicas, exames e histórico do paciente entre diferentes níveis de atenção, auxiliando na triagem, estratificação de risco, apoio à decisão clínica e identificação de padrões que possam antecipar eventos adversos (AFYA, 2018).

As Diretrizes Brasileiras de Cardiologia publicadas no ano de 2025 demonstram que a telemedicina passou a ocupar um papel importante no manejo das doenças cardiovasculares crônicas, sendo essas a principal causa de morte global. A Sociedade Brasileira de Cardiologia reconhece a saúde digital como ferramenta capaz de ampliar o monitoramento clínico, fortalecendo a prevenção de riscos e agravos cardiovasculares.

Na HAS, o telemonitoramento da pressão arterial, principalmente quando atrelado a outras plataformas digitais, está relacionado com reduções significativas dos níveis pressóricos e maior alcance das metas terapêuticas recomendadas para esses pacientes. As diretrizes destacam ainda que a coleta frequente de medidas domiciliares permite melhor caracterização dos fenótipos hipertensivos, como hipertensão mascarada e variabilidade pressórica aumentada, além de favorecer ajustes terapêuticos precoces e individuais. Dessa forma, há o reconhecimento de que a integração entre medidas domiciliares, plataformas digitais e consultas remotas reduz o atraso terapêutico, melhora a adesão ao tratamento e contribui para um melhor controle pressórico. Isso tudo implica diretamente na redução de eventos cardiovasculares maiores, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (SBC, 2025).

A incorporação de tecnologias de monitoramento remoto do ritmo cardíaco possibilita a detecção precoce de episódios assintomáticos, subdiagnosticados no acompanhamento tradicional. Isso impacta de forma direta a estratificação do risco tromboembólico e na tomada de decisão quanto ao início da anticoagulação oral, contribuindo para a redução de eventos cerebrovasculares. Assim, a telemedicina se consolida como ferramenta estratégica na prevenção primária e secundária do acidente vascular cerebral (AVC), uma das principais causas de morbimortalidade cardiovascular (SBC, 2025).

No manejo das dislipidemias, a telemedicina favorece maior adesão ao tratamento hipolipemiante e controle dos níveis de LDL. O acompanhamento periódico, aliado a estratégias de educação em saúde, permite reforçar orientações terapêuticas para o paciente, identificar de forma precoce efeitos adversos e reduzir a descontinuidade do tratamento. As diretrizes indicam que o acompanhamento remoto do peso corporal, atividade física e hábitos alimentares, por meio de ferramentas digitais, contribuem para intervenções precoces e contínuas em pacientes com obesidade e fatores de risco cardiometabólicos associados. Dessa forma, consegue-se ampliar o engajamento do paciente ao tratamento e favorecer mudanças sustentáveis no estilo de vida, que são de grande importância para prevenção da progressão da doença cardiovascular (SBC, 2025).

Na síndrome coronariana crônica, a telemedicina desempenha um papel relevante no seguimento clínico após eventos agudos, na prevenção secundária e na redução de reinternações. O monitoramento remoto permite identificar precocemente piora dos sintomas, baixa adesão terapêutica ou descompensações clínicas, possibilitando intervenções oportunas e redução da sobrecarga nos serviços de saúde especializados (SBC, 2025).

A telemedicina representa uma mudança no cuidado cardiovascular, alinhando-se ao conceito de medicina preventiva, personalizada e centrada no paciente. Diferentemente do modelo tradicional, baseado em consultas presenciais espaçadas, a saúde digital permite um acompanhamento mais próximo, contínuo e responsivo, sendo relevante no manejo de doenças cardiovasculares crônicas, caracterizadas por evolução silenciosa e risco cumulativos das doenças. Ela não se trata de uma substituição do cuidado presencial, mas de um componente essencial de um modelo híbrido de atenção cardiovascular, capaz de ampliar o acesso, melhorar o controle clínico e reduzir a carga de doenças cardiovasculares.

Os dispositivos vestíveis (*wearables*) configuram-se como uma das mais relevantes inovações tecnológicas aplicadas à cardiologia contemporânea, ao possibilitarem o monitoramento contínuo, não invasivo e em tempo real de parâmetros fisiológicos cardiovasculares. Esses dispositivos, que incluem *smartwatches*, pulseiras digitais e sensores corporais, permitem a coleta de dados como frequência cardíaca, variabilidade da frequência cardíaca, eletrocardiogramas simplificados, níveis de atividade física e padrões de sono, ampliando a compreensão do estado cardiovascular dos indivíduos fora do ambiente hospitalar (BAYOUMY *et al.*, 2021).

A aplicação clínica dos dispositivos vestíveis na cardiologia tem se destacado, especialmente, no rastreamento e na detecção precoce de arritmias, com ênfase na fibrilação atrial. Estudos de grande escala demonstraram que o uso de *smartwatches* equipados com sensores ópticos e registro de eletrocardiograma de uma derivação é capaz de identificar episódios arritmicos, inclusive em pacientes assintomáticos, previamente não diagnosticados por métodos convencionais (PEREZ *et al.*, 2019).

Além da detecção de arritmias, os dispositivos vestíveis apresentam potencial no acompanhamento longitudinal de pacientes com doenças cardiovasculares crônicas. A monitorização contínua de parâmetros fisiológicos permite avaliar resposta ao tratamento, adesão terapêutica e sinais precoces de descompensação clínica, favorecendo intervenções oportunas e reduzindo a necessidade de hospitalizações (KRITTANAWONG *et al.*, 2019).

A confiabilidade dos dados obtidos por dispositivos vestíveis, entretanto, pode variar de acordo com o tipo de sensor, o local de posicionamento e o nível de atividade física do usuário. Estudos de validação apontam que sensores baseados em fotopletismografia apresentam elevada acurácia em condições de repouso, embora possam sofrer interferências durante movimentos intensos, o que reforça a necessidade de interpretação clínica criteriosa dos dados gerados (SMITH *et al.*, 2020).

A integração dos dispositivos vestíveis com plataformas de telemedicina e sistemas de saúde digital amplia ainda mais seu impacto na prática cardiológica. O compartilhamento remoto das informações coletadas possibilita o acompanhamento contínuo por equipes de saúde, a estratificação de risco e a personalização do cuidado, alinhando-se a um modelo de atenção centrado no paciente e orientado por dados (DUNCKER *et al.*, 2021).

Adicionalmente, a análise dos grandes volumes de dados gerados por dispositivos vestíveis é potencializada pelo uso de algoritmos de inteligência artificial, capazes de identificar padrões complexos e prever eventos cardiovasculares adversos. Essa convergência tecnológica contribui para o avanço da medicina de precisão em cardiologia, embora ainda demande avaliações regulatórias, padronização metodológica e validação em desfechos clínicos de longo prazo (VERVOORT *et al.*, 2022).

Apesar dos benefícios evidentes, a incorporação dos dispositivos vestíveis na prática clínica ainda enfrenta desafios relacionados à padronização dos dispositivos, interoperabilidade com prontuários eletrônicos, segurança dos dados e equidade de acesso. Revisões recentes destacam que o uso dessas tecnologias deve ser encarado como complementar à avaliação clínica tradicional, e não como substitutivo, reforçando a necessidade de protocolos claros para sua utilização responsável e eficaz (KITTEL *et al.*, 2022).

Nesse contexto, os dispositivos têm demonstrado relevância na estratificação de risco cardiovascular e em estratégias de prevenção primária, inclusive em populações aparentemente saudáveis. A coleta contínua de dados relacionados à frequência cardíaca, níveis de atividade física e padrões de sono permite a identificação de indivíduos com risco cardiovascular subclínico, antes do surgimento de manifestações clínicas evidentes, fortalecendo abordagens preventivas e ações de promoção da saúde. Os avanços na aplicação de métodos computacionais aos dados provenientes de *wearables* ampliaram ainda mais seu valor clínico. Modelos baseados em aprendizado profundo aplicados a sinais fisiológicos coletados por *smartwatches* demonstraram capacidade de identificar fibrilação atrial e outras alterações do ritmo cardíaco com desempenho comparável ao de especialistas, evidenciando o potencial da integração entre dispositivos vestíveis e inteligência artificial na prática cardiológica contemporânea (STEINHUBL *et al.*, 2015; TISON *et al.*, 2018).

Os dispositivos vestíveis têm sido incorpo-

rados a programas de reabilitação cardiovascular e modificação do estilo de vida, promovendo maior engajamento do paciente no autocuidado. Evidências indicam que o uso dessas tecnologias favorece a adesão à atividade física, o controle de fatores de risco e o acompanhamento longitudinal após eventos cardiovasculares, consolidando os *wearables* como ferramentas que extrapolam o monitoramento passivo, integrando estratégias terapêuticas centradas no paciente (HICKY *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

As inovações tecnológicas aplicadas à cardiologia vêm promovendo transformações significativas na área, principalmente quando há integração entre todas, ampliando a capacidade diagnóstica e prognóstica das doenças cardiovasculares, além de favorecer uma abordagem mais preventiva, personalizada e centrada nas individualidades de cada paciente. Apesar dos benefícios claros, é possível encontrar desafios relevantes para a incorporação dessas tecnologias no dia a dia dos atendimentos, como necessidade de padronização, validação clínica, interoperabilidade dos sistemas, segurança dos dados e garantia de equidade no acesso. Dessa forma, a utilização dessas tecnologias ainda ocorre de maneira complementar ao cuidado do paciente.

Sendo assim, podemos concluir que a integração entre inteligência artificial, telemedicina e *wearables* representa um avanço promissor na cardiologia. Quando implementados de forma adequada, possuem o potencial de reduzir a carga das doenças cardiovasculares, garantindo um cuidado mais eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFYA. Telemedicina: fique por dentro da tecnologia que veio para ficar. Afya Educação Médica, 2018. Disponível em: <https://educacaomedica.afya.com.br/blog/telemedicina-fique-por-dentro-da-tecnologia-que-veio-para-ficar>. Acesso em: 12/11/2025.
- AMIN, H. *et al.* Future perspective of heart failure care: benefits and bottlenecks of artificial intelligence and eHealth. *Future Cardiology*, v. 17, p. 917, 2021. doi: 10.2217/fca-2021-0008.
- BAMBA, H. *et al.* Topic: precision medicine approaches in cardiology: personalized therapies for improved patient outcomes: a systematic review. *Current Problems in Cardiology*, v. 49, p. 102470, 2024. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2024.102470.
- BAYOUMY, K. *et al.* Smart wearable devices in cardiovascular care: where we are and how to move forward. *Nature Reviews Cardiology*, v. 18, p. 581, 2021. doi: 10.1038/s41569-021-00522-7.
- DUNCKER, D. *et al.* Smart wearables for cardiac monitoring: real-world evidence and challenges. *European Heart Journal – Digital Health*, v. 2, p. 428, 2021. doi: 10.3390/s21072539.
- HICKY, A.M. *et al.* Wearable technology and cardiac rehabilitation: a systematic review. *European Journal of Preventive Cardiology*, v. 27, p. 752, 2020.
- JAVVAJI, C.K. *et al.* Immersive innovations: exploring the diverse applications of virtual reality (VR) in healthcare. *Cureus*, v. 16, 2024. doi: 10.7759/cureus.56137.
- KEDZIERSKI, K. *et al.* Telemedicine in cardiology: modern technologies to improve cardiovascular patients' outcomes: a narrative review. *Medicina*, v. 58, 2022. doi: 10.3390/medicina58020210.
- KITTEL, J. *et al.* Wearable devices in cardiovascular medicine: current evidence and future perspectives. *Heart*, v. 108, p. 948, 2022.
- KRITTANAWONG, C. *et al.* Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 69, p. 2657, 2017. doi: 10.1016/j.jacc.2017.03.571.
- KRITTANAWONG, C. *et al.* Wearable devices and cardiovascular health: a review. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 74, 2019.
- LOPES, M.A.C.Q. *et al.* Guideline of the Brazilian Society of Cardiology on Telemedicine in Cardiology - 2019. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 113, 2019. doi: 10.5935/abc.20190205.
- PEREZ, M.V. *et al.* Large-scale assessment of a smartwatch to identify atrial fibrillation. *The New England Journal of Medicine*, v. 381, p. 1909, 2019. doi: 10.1056/NEJMoa1901183.
- SAKAMOTO, A. *et al.* Artificial intelligence in clinics: enhancing cardiology practice. *JMA Journal*, v. 8, p. 131, 2025. doi: 10.31662/jmaj.2024-0190.
- SHAH, S.S. *et al.* Impact of technologic innovation and COVID-19 pandemic on pediatric cardiology telehealth. *Current Treatment Options in Pediatrics*, v. 8, p. 309, 2022. doi: 10.1007/s40746-022-00258-7.
- SMITH, B. *et al.* Accuracy of photoplethysmography-based heart rate monitoring during physical activity. *Journal of Medical Internet Research*, v. 22, e16455, 2020.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC. Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial – 2025. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2025.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC. Diretriz Brasileira de Fibrilação Atrial – 2025. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2025.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC. Diretriz de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2025.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC. Diretriz de Manejo da Obesidade e Prevenção - 2025. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2025.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC. Diretriz de Síndrome Coronariana Crônica – 2025. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2025.
- STEINHUBL, S.R. *et al.* The emerging field of mobile health. *Science Translational Medicine*, v. 7, p. 283, 2015. doi: 10.1126/scitranslmed.aaa3487.
- TISON, G.H. *et al.* Passive detection of atrial fibrillation using a commercially available smartwatch. *JAMA Cardiology*, v. 3, p. 409, 2018. doi: 10.1001/jamacardio.2018.0136.
- TURAKHIA, M.P. *et al.* Diagnostic utility of a smartphone-based event recorder in the detection of atrial fibrillation. *American Journal of Cardiology*, v. 120, p. 490, 2017.
- VERVOORT, D. *et al.* Health technology assessment for cardiovascular digital health technologies and artificial intelligence: why is it different? *Canadian Journal of Cardiology*, v. 38, p. 259, 2022. doi: 10.1016/j.cjca.2021.08.015.