



APLICATIVOS MÓVEIS NA REABILITAÇÃO CARDÍACA: REVISÃO DE ESCOPO SOBRE EFICÁCIA, ADERÊNCIA E SEGURANÇA DO PACIENTE

Ellen Natalia da Silva ¹, Claudia Rosa de Oliveira ¹

¹ Instituto Nacional de Cardiologia - INC, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

Introdução: A Reabilitação Cardíaca (RC) é fundamental na prevenção secundária de doenças cardiovasculares, contribuindo para a redução da mortalidade e melhora da qualidade de vida. Contudo, a baixa aderência aos programas presenciais é um desafio constante. O uso de aplicativos móveis e tecnologias digitais surge como estratégia inovadora para superar essas barreiras.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma revisão de escopo conforme protocolo PRISMA-ScR, com busca nas bases PubMed, Scopus e Web of Science entre 2019 e 2024. Foram incluídos estudos clínicos e revisões sistemáticas que avaliavam intervenções via aplicativos móveis na RC. De 1.125 artigos identificados, 25 foram selecionados pela qualidade metodológica. Os dados foram organizados para comparar desenho, população, tecnologia utilizada, aderência e desfechos clínicos.

Resultados: Foram analisados 25 artigos que demonstraram que os aplicativos aumentaram a aderência aos programas, variando de 70% a 95%, quando comparados aos modelos presenciais tradicionais. Observou-se melhora significativa na capacidade funcional, com aumento médio de até 15% no teste de caminhada de seis minutos, além de controle aprimorado da pressão arterial, dos níveis lipídicos e redução do índice de massa corporal. Além disso, alguns estudos relataram redução de hospitalizações por eventos cardiovasculares em até 30%. Entretanto, as limitações incluem variabilidade metodológica, amostras pequenas em alguns estudos e dificuldades de acesso digital em populações idosas ou de baixa renda.

Conclusão: Os aplicativos de saúde digital são ferramentas promissoras para complementar os programas de RC, oferecendo suporte remoto, favorecendo a continuidade do tratamento e potencializando os desfechos clínicos. No entanto, são necessários mais estudos robustos para avaliar riscos, limitações e sua aplicabilidade em diferentes contextos.

Palavras-chave: reabilitação cardíaca; aplicativos móveis; tecnologias de saúde; aderência ao tratamento; eficácia clínica.

ABSTRACT

Introduction: Cardiac rehabilitation (CR) is essential in the secondary prevention of cardiovascular diseases, contributing to reduced mortality and improved quality of life. However, low adherence to in-person programs remains a persistent challenge. The use of mobile applications and digital technologies has emerged as an innovative strategy to overcome these barriers.

Materials and Methods: A scoping review was conducted in accordance with the PRISMA-ScR protocol, with searches performed in PubMed, Scopus, and Web of Science databases between 2019 and 2024. Clinical studies and systematic reviews evaluating mobile application-based interventions in CR were included. Of the 1,125 articles identified, 25 were selected based on methodological quality. Data were organized to compare study design, population, technology used, adherence rates, and clinical outcomes.

Results: A total of 25 studies were analyzed, demonstrating that mobile applications increased adherence to CR programs, ranging from 70% to 95% compared with traditional in-person models. Significant improvements in functional capacity were observed, with an average increase of up to 15% in the six-minute walk test, along with improved blood pressure control, lipid profile, and reductions in body mass index. Additionally, some studies reported reductions in hospitalizations due to cardiovascular events by up to 30%. However, limitations included methodological heterogeneity, small sample sizes in some studies, and limited digital access among older adults or low-income populations.

Conclusion: Digital health applications are promising tools to complement CR programs by providing remote support, facilitating treatment continuity, and enhancing clinical outcomes. However, further robust studies are required to assess potential risks, limitations, and applicability across different settings.

Keywords: cardiac rehabilitation; mobile applications; digital health technologies; treatment adherence; clinical efficacy.

RESUMEN

Introducción: La rehabilitación cardíaca (RC) es fundamental en la prevención secundaria de las enfermedades cardiovasculares, contribuyendo a la reducción de la mortalidad y a la mejora de la calidad de vida. Sin embargo, la baja adherencia a los programas presenciales sigue siendo un desafío persistente. El uso de aplicaciones móviles y tecnologías digitales ha surgido como una estrategia innovadora para superar estas barreras.

Materiales y Métodos: Se realizó una revisión de alcance conforme al protocolo PRISMA-ScR, con búsquedas en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science entre 2019 y 2024. Se incluyeron estudios clínicos y revisiones sistemáticas que evaluaban intervenciones basadas en aplicaciones móviles en la RC. De los 1.125 artículos identificados, 25 fueron seleccionados en función de su calidad metodológica. Los datos fueron organizados para comparar el diseño del estudio, la población, la tecnología utilizada, la adherencia y los desenlaces clínicos.

Resultados: Se analizaron 25 estudios que demostraron que las aplicaciones móviles aumentaron la adherencia a los programas de RC, con tasas que variaron entre el 70% y el 95% en comparación con los modelos presenciales tradicionales. Se observaron mejoras significativas en la capacidad funcional, con un aumento promedio de hasta el 15% en la prueba de caminata de seis minutos, además de un mejor control de la presión arterial, del perfil lipídico y reducciones en el índice de masa corporal. Asimismo, algunos estudios informaron reducciones de hasta el 30% en las hospitalizaciones por eventos cardiovasculares. No obstante, las limitaciones incluyeron heterogeneidad metodológica, tamaños de muestra reducidos en algunos estudios y dificultades de acceso digital en poblaciones de edad avanzada o de bajos ingresos.

Conclusión: Las aplicaciones de salud digital son herramientas prometedoras para complementar los programas de RC, al ofrecer apoyo remoto, favorecer la continuidad del tratamiento y potenciar los desenlaces clínicos. Sin embargo, se requieren más estudios robustos para evaluar los riesgos, las limitaciones y su aplicabilidad en diferentes contextos.

Palabras clave: rehabilitación cardíaca; aplicaciones móviles; tecnologías de salud digital; adherencia al tratamiento; eficacia clínica.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) representam um dos maiores desafios à saúde pública global, sendo responsáveis por milhões de óbitos, segundo a Organização Mundial da Saúde (1). No contexto brasileiro, essas patologias respondem por cerca de 30% de todas as mortes registradas (2), com ênfase para a doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca e arritmias. Apesar dos avanços terapêuticos, a alta prevalência dos fatores de risco modificáveis: sedentarismo, hipertensão e diabetes, mantém as DCV como causa líder de anos de vida perdidos.

A reabilitação cardíaca (RC) surge como intervenção fundamental neste cenário, com comprovada eficácia na redução de mortalidade cardiovascular em até 30% e melhora significativa da capacidade funcional (3). Contudo, sua implementação enfrenta obstáculos críticos: estudos apontam que menos de 50% dos pacientes elegíveis iniciam programas convencionais de RC, com taxas de adesão a longo prazo inferiores a 30% (4). No Brasil, essa realidade é ainda mais preocupante, conforme a Sociedade Brasileira de Cardiologia (5), a cobertura estimada é de apenas 10-15% da população que necessita.

No contexto atual da saúde digital, os aplicativos móveis de saúde (mHealth) surgem com potencial para superar as tradicionais barreiras geográficas, econômicas e logísticas da reabilitação cardíaca. Evidências robustas documentadas por Varnfield et al. (6) demonstram que soluções digitais baseadas em princípios de gamificação e lembretes personalizados podem aumentar em até 40% as taxas de adesão aos protocolos de reabilitação, superando os desafios de engajamento de longo prazo. Essa evidência foi corroborada por Rawstorn et al. (7) que identificou redução de 58-60% nos custos operacionais, mantendo parâmetros de eficácia clínica equivalentes aos modelos presenciais.

Apesar desses avanços, persistem lacunas críticas na literatura científica. Revisões sistemáticas recentes (8) identificam três déficits principais:

1. Eficácia clínica: impacto em desfechos robustos (mortalidade, reinternações) e parâmetros funcionais.
2. Aderência: fatores tecnológicos e comportamentais que influenciam o engajamento sustentado.
3. Segurança: identificação de riscos associados à despersonalização do cuidado e falhas tecnológicas.

Esta revisão destaca-se por adotar uma abordagem multidimensional ao analisar não apenas a eficácia clínica das tecnologias móveis na reabilitação cardíaca, mas também aspectos críticos como o engajamento dos pacientes e os potenciais riscos associados a essas intervenções - uma perspectiva frequentemente negligenciada em revisões anteriores. Outro diferencial importante é a discussão sobre a aplicabilidade dessas soluções no contexto do sistema de saúde brasileiro, considerando particularidades como acessibilidade, infraestrutura e diversidade socioeconômica da população. Essa abordagem abrangente e contextualizada oferece contribuições relevantes tanto para a prática clínica quanto para o desenvolvimento de políticas públicas em saúde digital.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nacional de Cardiologia e foi conduzido durante o período de novembro de 2024 a março de 2025. Por se tratar de revisão de escopo utilizando exclusivamente dados de domínio público, este estudo não requereu submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução CNS 510/2016. Este estudo foi desenvolvido como parte do programa de pós-graduação em Fisioterapia Cardiovascular do Instituto

Trata-se de revisão de escopo seguindo o modelo proposto por Arksey & O'Malley (9) e foi desenvolvida seguindo as diretrizes PRISMA-ScR PRISMA-ScR (10). Esse método foi escolhido por permitir o mapeamento abrangente da literatura, identificando lacunas e sintetizando evidências sobre o uso de tecnologias móveis na reabilitação cardíaca, com foco em eficácia, engajamento e riscos clínicos. A questão central foi estruturada com base no framework PCC (População, Conceito, Contexto) descritos na Tabela-1.

Tabela 1 – Framework PCC (População, Conceito, Contexto).

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
População (P)	Pacientes em reabilitação cardíaca.
Conceito (C)	Tecnologias móveis aplicadas à saúde, tais como aplicativos para dispositivos móveis.
Contexto (C)	Avaliação da eficácia clínica, engajamento dos pacientes e riscos clínicos associados.

Fonte: Próprio autor.

Foram realizadas buscas abrangentes em quatro bases de dados internacionais e regionais (PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e SciELO), cobrindo o período de janeiro de 2019 a dezembro de 2024. A estratégia de busca combinou termos controlados (MeSH/DeCS) com a palavras-chave: reabilitação cardíaca; aplicativos móveis; tecnologias de saúde; aderência ao tratamento., com combinações através de operadores booleanos “AND” e “OR”, tanto em inglês quanto em português. Para garantir a abrangência, não foi aplicado restrições por idioma.

Foram incluídos estudos publicados entre 2019-2024, que avaliassem tecnologias móveis na reabilitação cardíaca. Excluíram-se: estudos sem avaliação clínica, populações não cardíacas e artigos sem texto completo disponível (Tabela-2).

Tabela 2 - Estratégia de busca por base de dados.

BASE DE DADOS	DESCRITORES MESH/DECS	STRING DE BUSCA	LIMITADORES
PubMed	"Cardiac Rehabilitation"[MeSH] AND "Mobile Applications" [MeSH]	(cardiac rehabilitation OR heart rehabilitation) AND (mobile app* OR smartphone OR mhealth OR digital health)	Humanos, 2019-2024, inglês/português
Scopus	cardiac AND rehabilitation AND mobile AND application*	TITLE-ABS-KEY((cardiac rehabilitation) AND (mobile application* OR smartphone OR digital health))	2019-2024
Web of Science	TS=(cardiac rehabilitation AND mobile application*)	TS=((cardiac rehabilitation) AND (mobile application* OR smartphone OR mHealth))	2019-2024
SciELO	"Reabilitação Cardíaca" AND "Aplicativo Móvel"	(reabilitação cardíaca) AND (aplicativo OR tecnologia móvel)	2019-2024

Fonte: Próprio autor.

O processo de seleção dos artigos seguiu as etapas do diagrama PRISMA (10), conduzido em três etapas principais. Inicialmente, realizou-se uma triagem com base na análise de títulos e resumos, na qual foram eliminadas publicações duplicadas e estudos que não atendiam aos critérios estabelecidos. Em seguida, os artigos pré-selecionados foram submetidos a uma leitura completa para confirmar sua relevância e adequação aos objetivos da revisão.

Após essa etapa, os dados dos estudos incluídos foram sistematizados em uma planilha do Excel, contendo informações como autor, ano de publicação e país de origem. Além disso, registrou-se o tipo de estudo, o tamanho da amostra e as tecnologias móveis avaliadas.

A análise dos dados foi conduzida através de uma síntese narrativa que organizou os achados em três eixos temáticos principais: eficácia clínica das intervenções, adesão e avaliação de riscos associados às tecnologias. Paralelamente, realizou-se uma análise crítica das limitações metodológicas dos estudos incluídos, examinando fatores como possíveis vieses, tamanho amostral reduzido e limitações nos desenhos de pesquisa. Os resultados foram sistematizados em tabelas que descrevem as características, vantagens e limitações dos aplicativos móveis na reabilitação cardíaca. Essa abordagem permitiu não apenas consolidar as evidências disponíveis, mas também identificar lacunas no conhecimento e direcionamentos para pesquisas futuras nessa área. Dado o caráter de revisão, não foi necessário submeter o estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

A busca sistemática resultou na identificação de 1.125 registros, com seleção final de 25 estudos (Figura-1). Os resultados são apresentados segundo três eixos principais: (1) eficácia clínica das intervenções, (2) aderência aos programas de reabilitação, e (3) segurança e limitações identificadas. Os dados completos encontram-se nas Tabelas 2 e 3.

Eficácia Clínica

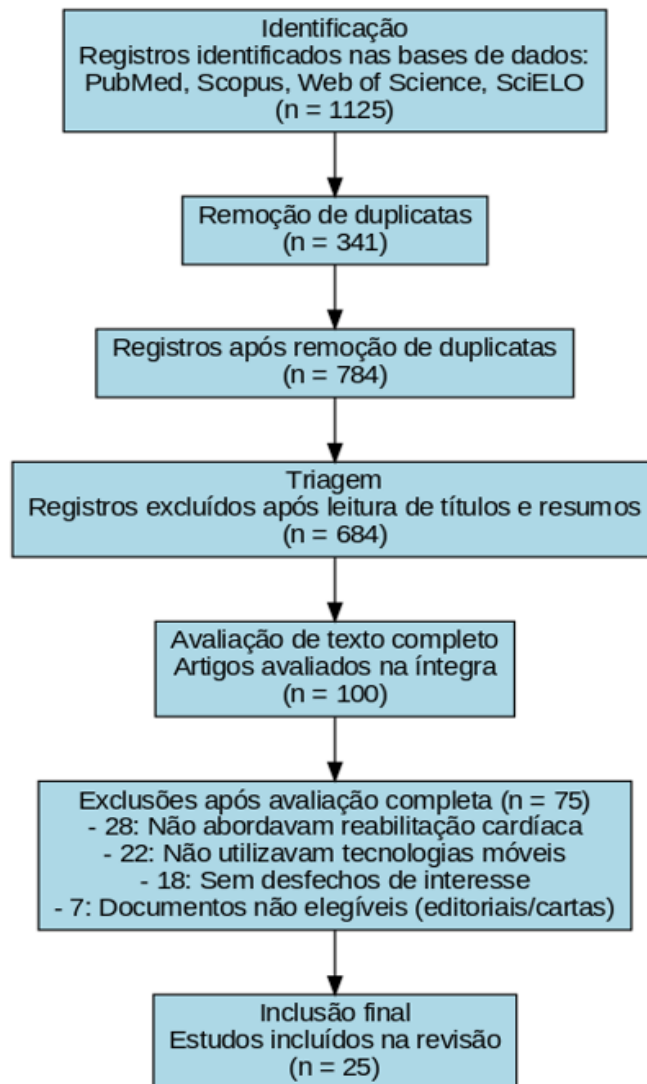
Os estudos analisados demonstraram melhorias significativas na capacidade funcional, com aumentos médios de até 15% no teste de caminhada de seis minutos. Ensaio clínico randomizado evidenciaram ganhos clinicamente significativos quando comparados aos métodos tradicionais, com o grupo intervenção apresentando melhora de 117 ± 76 m versus 91 ± 110 m no grupo controle ($p=0,02$). Adicionalmente, observou-se controle aprimorado de fatores de risco cardiovascular, incluindo redução da pressão arterial, melhora dos níveis lipídicos e diminuição do índice de massa corporal. Interações por eventos cardiovasculares. Alguns estudos relataram redução de até 30% nas hospitalizações por eventos cardiovasculares.

Aderência aos Programas

A análise revelou aderência significativamente superior nos programas baseados em aplicativos móveis, variando entre 70% e 95%, comparado a taxas de 22% a 51% nos programas presenciais tradicionais. O grupo com intervenção via smartphone apresentou participação de 87% versus 51% no grupo controle, demonstrando o potencial das tecnologias móveis para melhorar o engajamento. Fatores como interfaces amigáveis, lembretes personalizados e feedback em tempo real foram identificados como determinantes da maior adesão.

Segurança e Limitações

A maioria dos estudos reportou baixa incidência de eventos adversos relacionados às intervenções digitais. Contudo, limitações metodológicas importantes foram identificadas, incluindo amostras pequenas (variando de 20 a 113 participantes), períodos de seguimento curtos (média de 6 meses), e predominância de participantes do sexo masculino (81% em alguns estudos). Barreiras tecnológicas, especialmente em populações idosas e com baixa alfabetização digital, representaram desafios significativos para a implementação.

FIGURA 1 - Fluxograma de seleção.

Fonte: Próprio autor.

Os resultados da amostra, desenho do estudo, intervenção, objetivos e desfecho, foram sistematizados em tabela (Tabela-3). Esses estudos selecionados representam as evidências mais relevantes e metodologicamente robustas sobre o uso de aplicativos móveis na reabilitação cardíaca, garantindo uma análise abrangente dos aspectos de aderência, riscos e limitações (Tabela-4).

Tabela 3 - Resultados da amostra, desenho do estudo, intervenção, objetivos e desfecho.

AUTOR	ANO	PAIS	TIPO DO ESTUDO	TECNOLOGIA APLICADA	OBJETIVOS	DESFECHO
Dorje et al. (10)	2019	China	Ensaio clínico randomizado, grupo paralelo, simples-cego	Programa de reabilitação cardíaca e prevenção secundária via smartphone pela plataforma de mídia social WeChat	Avaliar a eficácia do programa SMART-CR/SP em melhorar capacidade funcional (distância de caminhada 6 min)	Distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos em 2 e 6 meses; eventos adversos e segurança do programa
Bostrom et al. (11)	2020	EUA	Artigo de Revisão Narrativa	Intervenções de saúde móvel (mHealth) aplicadas à reabilitação cardíaca (mHealth-CR) para idosos. Tecnologias incluem aplicativos móveis, monitoramento remoto, programas digitais educativos e motivacionais.	Analisar o potencial de adoção de mHealth por idosos com doenças cardiovasculares, com foco na reabilitação cardíaca domiciliar.	O estudo destaca que, apesar das barreiras (idade, familiaridade tecnológica), há evidências crescentes de que idosos podem adotar mHealth. mHealth-CR tem potencial de aumentar adesão e acesso, reduzindo barreiras da reabilitação tradicional.
Yudi et al. (12)	2021	Austrália	Estudo Randomizado Controlado, multicêntrico	Programa de Reabilitação Cardíaca Precoce baseado em smartphone, integrado aos cuidados habituais. Inclui app com monitoramento, mensagens motivacionais, orientação de exercícios, acompanhamento remoto.	Avaliar se um programa de reabilitação cardíaca baseado em smartphone melhora a capacidade de exercício em pacientes com Síndromes Coronarianas Agudas (SCA).	O grupo S-CRP teve melhora significativa na distância do teste de caminhada de 6 minutos ($\Delta 117 \pm 76m$ vs. $\Delta 91 \pm 110m$; $p=0,02$). Maior adesão e participação (87% vs. 51% e 72% vs. 22%, respectivamente). Desfechos secundários como LDL, pressão arterial, cessação do tabagismo, depressão e qualidade de vida foram semelhantes entre os grupos.

Ramey et al. (13)	2019	EUA	Revisão crítica da literatura	Intervenções de mHealth aplicadas à medicina de reabilitação, incluindo aplicativos para autogestão, controle de peso, suporte na reabilitação cardíaca, lesões neurológicas, musculoesqueléticas e apoio social. Plataformas: smartphones e tablets.	Avaliar as evidências atuais sobre o uso de mHealth na reabilitação, destacando benefícios, limitações e lacunas de conhecimento.	As intervenções com mHealth mostram potencial em melhorar a autogestão, adesão ao tratamento e integração comunitária. Entretanto, existem lacunas significativas, especialmente na validação de aplicativos, segurança dos dados, acessibilidade e efetividade clínica robusta.
Lunde et al. (14)	2020	Noruega	Multicêntrico, simples-cego, randomizado controlado	Acompanhamento individualizado com aplicativo por 1 ano após RC	Avaliar o efeito do acompanhamento com aplicativo sobre o VO2pico de pacientes que completaram a RC	Melhora significativa no VO2pico (+2,2 ml/kg/min), desempenho no exercício, hábitos de exercício e autopercepção de alcance de metas
Xu et al. (15)	2019	China	Revisão sistemática e meta-análise	Aplicativos móveis para reabilitação cardíaca	Avaliar efeito de aplicativos móveis na adesão à reabilitação cardíaca	Adesão 1,4x maior no grupo com app; resultados mistos em capacidade de exercício, saúde mental e qualidade de vida
Sankaran et al. (16)	2019	Holanda	Estudo clínico randomizado cruzado	Aplicativo HeartHab com design persuasivo para telerreabilitação	Avaliar impacto do HeartHab em motivação, atividade física, qualidade de vida e fatores de risco em DAC	75% motivados, 84% atingiram metas físicas; melhorias significativas em glicemia, colesterol HDL e VO2máx; manutenção dos efeitos
Rawstorn et al. (17)	2020	Austrália	Ensaio clínico randomizado	Smartphone com supervisão remota em tempo real + treinamento remoto + notificações	Comparar efeitos e custos da reabilitação cardíaca por smartphone SCRAM com cuidados habituais	Capacidade máxima de exercício, fatores de risco, adesão, autogestão, qualidade de vida, eventos adversos, custo-efetividade

Nabutovsky et al. (18)	2020	Israel	Estudo prospectivo/longitudinal	Aplicativo móvel Datos Health para monitoramento remoto e gerenciamento do programa	Avaliar viabilidade, segurança, adesão e eficácia da tele-reabilitação cardíaca	Melhora da capacidade funcional, adesão ao exercício, marcadores clínicos
Redfern (19)	2019	Austrália	Revisão e discussão científica	Uso de dispositivos móveis, vestíveis e aplicativos de saúde digital	Analisar potencial dos dispositivos móveis e digitais para melhorar a reabilitação cardíaca em idosos	Discussão sobre evidências atuais e lacunas, benefícios e limitações dos dispositivos móveis
Varnfield et al. (6)	2024	Austrália	Ensaio clínico randomizado	App móvel com vídeos, mensagens, monitoramento remoto e suporte	Avaliar eficácia de RC domiciliar via smartphone comparado à presencial	Aumento da adesão (80% vs 47%), melhora de atividade física, controle lipídico e PA
Hamilton et al. (21)	2021	Canadá	Ensaio clínico randomizado	Aplicativo com metas, lembretes, vídeos, acompanhamento de exercícios	Verificar se o app melhora adesão e controle dos fatores de risco	Melhora na autopercepção de saúde, adesão aos exercícios e controle dos fatores de risco
Chen Y et al. (22)	2022	China	Ensaio clínico randomizado	Realidade Virtual aplicada à reabilitação cardíaca	Avaliar os efeitos da realidade virtual em indivíduos submetidos à reabilitação cardíaca	Aumentou a capacidade funcional, reduziu tensão emocional, estresse intrapsíquico e possivelmente depressão.
Heimer M et al. (23)	2023	Alemanha	Revisão sistemática e metanálise	eHealth (telemonitoramento, intervenções digitais, mHealth) na fase III da reabilitação cardiovascular	Avaliar o impacto de intervenções eHealth na manutenção da reabilitação cardiovascular e identificar técnicas eficazes de mudança comportamental	Maior adesão, melhor controle dos fatores de risco e após 6 meses.
Rawstorn et al. (24)	2021	Nova Zelândia	Ensaio clínico randomizado	App para exercícios, monitoramento fisiológico, feedback e suporte remoto	Verificar segurança e eficácia da RC baseada em smartphone	Melhora na capacidade cardiorrespiratória, adesão >75%, manutenção dos ganhos em 6 meses

Patterson et al. (25)	2022	EUA	Revisão Sistemática + Meta-regressão	Aplicativos móveis para mudança de comportamento em DCV	Identificar técnicas de mudança de comportamento usadas em apps para melhorar atividade física e comportamento sedentário em pessoas com DCV	Planejamento de ações e tarefas graduadas associadas a aumento da atividade física. Automonitoramento, biofeedback e informações sobre consequências à saúde associados a menor atividade física. Recomenda testes futuros dessas técnicas.
Imran et al. (26)	2021	EUA	Coorte Observacional com pareamento por escore de propensão	App móvel com conteúdo educacional, contagem de passos e mensagens bidirecionais	Avaliar se tecnologia móvel melhora a adesão à reabilitação cardíaca e outros desfechos	Maior adesão (28 vs. 22 sessões), maior taxa de conclusão do programa (1,8x), e ligeira perda de peso no grupo intervenção. Outros desfechos foram semelhantes.
Freene et al. (27)	2020	Austrália	Estudo de Coorte Prospectivo de viabilidade (pré-pós)	App "Vire" + Programa "ToDo-CR" + Fitbit Flex para redução de comportamento sedentário	Avaliar a viabilidade de um app comportamental para diminuir o comportamento sedentário em participantes de reabilitação cardíaca	Alta aceitabilidade (95% de seguimento), redução média do comportamento sedentário e boa usabilidade do app. Recomenda-se ensaio clínico randomizado futuro para testar eficácia.
Zhang et al. (28)	2022	China	Coorte Observacional com pareamento por escore de propensão	RCdomiciliar via app WeChat com monitoramento remoto, feedback, educação e prescrição de exercício	Avaliar impacto do modelo chinês de RC via smartphone em eventos cardíacos adversos e outros desfechos clínicos	Menor readmissão (9,7% vs 23%), melhora na capacidade funcional (6,2 vs 5,1 METs) e na qualidade de vida. Maior controle dos fatores de risco comparado ao grupo controle.

Isakadze et al. (29)	2024	EUA	Ensaio Randomizado Controlado	Programa híbrido Corrie: app móvel para empoderamento e engajamento, dispositivos inteligentes, sessões presenciais e coaching virtual	Avaliar o impacto do programa Corrie na capacidade funcional e saúde cardiovascular em pacientes pós-evento cardíaco	Diferença na distância no teste de caminhada de 6 minutos após 12 semanas; melhora em métricas compostas de saúde cardiovascular, engajamento e qualidade de vida
Maddison et al. (30)	2019	Nova Zelândia	Revisão / Discussão	Plataforma digital unificada com múltiplos programas baseados em evidências para exercício e modificação de fatores de risco	Avaliar se a plataforma digital aumenta o acesso, implementação e engajamento nas intervenções de saúde para doenças cardiovasculares	Aumento do engajamento na prática de exercícios e modificação dos fatores de risco relacionados a doenças cardiovasculares
Zhu et al. (31)	2024	China	Revisão Sistemática com Meta-análise	Aplicativos móveis de saúde (mHealth) para pacientes com doença coronariana	Avaliar os efeitos dos aplicativos mHealth nos desfechos clínicos e comportamentos de saúde em pacientes com DAC	Redução de eventos cardíacos adversos graves, readmissões hospitalares; aumento da função cardíaca, adesão à medicação e melhora nos sintomas de ansiedade e depressão
Cruz-Cobo et al. (32)	2024	Espanha	Randomizado clínico controlado (protocolo)	Aplicativo mHealth educacional para prevenção secundária pós-infarto e angina	Avaliar eficácia da intervenção mHealth na melhora do estilo de vida, variáveis clínicas e adesão terapêutica após evento coronário	Adesão à dieta mediterrânea, atividade física, tabagismo, adesão terapêutica, conhecimento, facilidade de uso, testes clínicos
Toft et al. (33)	2024	Dinamarca	Estudo qualitativo	Aplicativo móvel para suporte remoto à reabilitação cardíaca pós-cirurgia cardíaca	Explorar usabilidade, aceitabilidade e relevância do app para pacientes idosos, familiares e fisioterapeutas	Temas identificados: adaptação da intervenção, comunicação, interação com o app; engajamento e motivação dos pacientes idosos

Cruz-Cobo et al. (34)	2024	Espanha	Randomizado clínico controlado	Aplicativo eMOTIVA com aulas virtuais, feedback, gamificação para reabilitação cardíaca	Comparar eficácia do APP vs tratamento usual para adesão às diretrizes de reabilitação cardíaca	Melhora adesão à dieta mediterrânea, atividade física, conhecimento, capacidade de exercício, satisfação e usabilidade do app
-----------------------	------	---------	--------------------------------	---	---	---

DAC = doença arterial coronariana; APP = aplicativo; RC = reabilitação cardíaca; SCA = Síndromes Coronarianas Agudas; DCV = doença cardiovascular; PA = pressão arterial; MET = múltiplo de equivalente metabólico; HDL = lipoproteína de alta densidade; VO2máx = consumo máximo de oxigênio; VO2pico = maior taxa de consumo de oxigênio durante esforço; LDL = lipoproteína de baixa densidade
Fonte: Próprio autor.

A análise dos estudos demonstrou que a utilização de aplicativos móveis e plataformas digitais para reabilitação cardíaca (RC) promove melhorias significativas na adesão, capacidade funcional e controle dos fatores de risco em pacientes com doenças cardiovasculares. Ensaios clínicos randomizados, evidenciam (11, 13). ganhos clinicamente significativos na distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos e maior adesão aos programas quando comparados aos métodos tradicionais, com aumentos de participação de até 87% contra 51% nos grupos controle

Estudos indicaram redução de eventos adversos e readmissões hospitalares em pacientes submetidos a reabilitação domiciliar via aplicativo, além de melhoras na capacidade funcional e qualidade de vida (26, 32). Revisões sistemáticas e meta-análises (16, 32), reforçam que os aplicativos móveis aumentam a adesão em até 1,4 vezes e promovem a melhora de desfechos clínicos, ainda que com resultados variados em saúde mental e qualidade de vida.

Além disso, intervenções híbridas que combinam monitoramento remoto, coaching virtual e sessões presenciais, como o programa Corrie (30), apresentam ganhos clínicos e engajamento dos pacientes, refletindo em métricas compostas de saúde cardiovascular e melhora na qualidade de vida.

Tabela 4 – Aplicativos móveis na reabilitação cardíaca: aderência, riscos e limitações.

AUTOR / ANO	ADERÊNCIA	RISCOS	LIMITAÇÕES
Dorje et al. 2019 (10)	Não há dados numéricos explícitos sobre aderência, mas o programa foi considerado fácil de usar e bem aceito pelos participantes.	Estudo realizado em único hospital terciário em Xangai (limita generalização). População majoritariamente masculina (81%). Duração do programa foi de 6 meses; efeitos a longo prazo não avaliados.	Nenhum evento adverso ou problema de segurança relacionado ao programa SMART-CR/ SP foi relatado.
Bostrom. et al. 2020 (11)	derada a Alta. Evidências indicam que idosos estão dispostos a adotar mHealth quando recebem suporte adequado, interfaces amigáveis e treinamento básico.	Barreiras tecnológicas (alfabetização digital baixa), risco de menor monitoramento clínico presencial, possíveis falhas técnicas (apps ou dispositivos).	Estudo baseado em revisão narrativa, sem dados primários. Forte heterogeneidade dos estudos analisados. Pouca representação de idosos muito idosos (>80 anos) ou com múltiplas comorbidades. Falta de ensaios robustos e de longo prazo.
Yudi et al. 2021 (12)	Alta. O grupo com intervenção via smartphone teve adesão de 72%, comparado a 22% no grupo tradicional. Participação na RC foi de 87% vs. 51%.	Dependência de tecnologia (problemas técnicos ou falta de familiaridade), possibilidade de menor interação presencial, risco de subnotificação de eventos adversos menores.	Curto período de acompanhamento (8 semanas). População predominantemente masculina (84%), o que limita a generalização. Não avalia desfechos de longo prazo. Possível viés de seleção por inclusão de pacientes motivados a usar tecnologia.
Ramey et al. 2019 (13)	Aderência variável. Maior adesão em intervenções de autogestão e controle de peso. Na reabilitação cardíaca, a adesão está associada à facilidade de uso dos apps, suporte remoto e personalização.	Dependência de conectividade, riscos relacionados à privacidade de dados, segurança da informação, erros na autoavaliação, e possibilidade de abandono precoce do uso das tecnologias.	Alta heterogeneidade dos aplicativos avaliados. Pouca padronização das intervenções. Escassez de estudos robustos (ensaios clínicos controlados). Muitos apps carecem de validação científica. Acesso desigual devido à disparidade digital, especialmente em populações com deficiência ou baixa renda.

Lunde et al. 2020 (14)	Alta adesão ao acompanhamento pelo aplicativo, com impacto positivo na manutenção dos hábitos saudáveis	Nenhum risco clínico significativo reportado; riscos tecnológicos incluem dependência do app e possível desmotivação sem suporte técnico	Amostra relativamente pequena (113 pacientes), seguimento limitado a 1 ano, possível viés de seleção (apenas pacientes que completaram RC presencial), não avaliou impacto em desfechos clínicos de longo prazo, dependência do uso contínuo do aplicativo
Xu et al. 2019 (15)	Aderência 1,4x maior com uso de app	Nenhum risco específico destacado	Pequeno número de estudos e pacientes; heterogeneidade dos estudos; estágio inicial da tecnologia
Sankaran et al. 2019 (16)	75% motivados, 84% atingiram metas	Não relatado risco relevante; potencial viés de motivação	Pequena amostra (32 pacientes); curto período de acompanhamento; necessidade de avaliação a longo prazo
Rawstorn et al. 2020 (17)	Monitorada via supervisão remota, suporte comportamental, em fase de recrutamento	Eventos adversos monitorados, mas dados incompletos	Estudo em andamento, resultados preliminares, amostra limitada
Nabutovsky et al. 2020 (18)	Alta aderência com >63% pacientes realizando 150 min/ semana de exercícios	Riscos não destacados como significativos, segurança avaliada	Pequena amostra (22 pacientes), ausência de grupo controle
Redfern, 2019 (19)	Aderência variável; aumento da posse de smartphones em idosos facilita adesão	Necessidade de dados robustos, segurança pouco estudada	Pouca evidência robusta para dispositivos vestíveis em idosos, estudos emergentes
Varnfield et al. 2024 (20)	80% (vs 47% na presencial)	Exclusão digital de idosos, baixa renda, necessidade de internet	Exige alfabetização digital e acesso tecnológico
Hamilton et al. 2021 (21)	Elevada, com melhora na adesão aos exercícios	Barreira tecnológica, risco de desengajamento a longo prazo	Dificuldade em manter engajamento contínuo, limitações digitais para alguns pacientes

Chen Y et al. 2022 (22)	Aumentou o engajamento e a participação nos programas de reabilitação cardíaca, favorecendo adesão indireta ao exercício.	Não foram relatados riscos graves. Possíveis efeitos incluem desconforto, tontura ou fadiga visual associados ao uso de realidade virtual.	Tamanhos amostrais reduzidos; diferentes protocolos de intervenção; evidência de baixa a muito baixa certeza para vários desfechos
Heimer et al. 2023 (23)	Maior adesão a atividade física e a capacidade funcional após 6 meses.	Possíveis desafios alfabetização digital, dificuldades tecnológicas, desigualdade de acesso	Variação no tempo de acompanhamento; número limitado de estudos para alguns desfechos clínicos; escassez de dados sobre morbimortalidade e eventos clínicos a longo prazo.
Rawstorn et al. 2021 (24)	>75%	Limitações na detecção de eventos adversos em tempo real	Potencial exclusão digital, desafios no monitoramento remoto
Patterson et al. 2022 (25)	Não aplicável diretamente — estudo de revisão. Relaciona técnicas que melhoram a aderência, como planejamento de ações e tarefas graduadas.	As técnicas de biofeedback e automonitoramento de resultados (não diretamente atividade física) associaram-se a menor atividade física.	Poucos estudos abordaram comportamento sedentário. Heterogeneidade nas intervenções. Limitações dos próprios estudos incluídos na revisão.
Imran et al. 2021 (26)	Aderência significativamente maior: mais sessões realizadas (28 vs. 22) e maior taxa de conclusão (1,8x maior) no grupo com app.	Nenhum risco adverso direto relatado, mas não houve mudança significativa em outros desfechos clínicos além da adesão e peso.	Estudo observacional, risco de viés residual. Único centro, limitações na generalização dos dados.
Freene et al. 2020 (27)	Alta adesão durante a intervenção (95% no seguimento de 6 semanas). Queda para 60% no acompanhamento de 16 semanas.	Nenhum evento adverso relevante reportado.	Amostra pequena (n=20). Sem grupo controle. Excluiu pessoas sem smartphone (população mais idosa). Avaliadores não cegados.

Li et al., 2022 (28)	Muito alta aderência ao programa HBCR via app WeChat, menor readmissão e melhora funcional.	Nenhum risco direto relatado. Potenciais limitações de segurança não reportadas.	Observacional, não randomizado. Possível viés de seleção. População específica (China) — limitações na extrapolação global.
Isakadze et al. 2024 (29)	Não informado explicitamente	Não informado	Estudo ainda em andamento, resultados e análise de dados pendentes; limitações potenciais na generalização
Maddison et al. 2019 (30)	Não informado explicitamente	Não informado	Necessidade de personalização das intervenções; plataforma única pode não atender às necessidades de todos os usuários
Zhu et al. 2024 (31)	Aumento significativo da adesão (RR=1,24, p=0,03)	Não informado	Estudos randomizados controlados multicêntricos e com maior acompanhamento são necessários para confirmação dos resultados
Cruz-Cobo et al. 2024 (32)	Alta adesão a dieta, atividade e tratamento	Não informado	Estudo protocolo, resultados finais ainda não publicados
Toft et al. 2024 (33)	Potencial engajamento e motivação	Pode ser fardo para pacientes e familiares se papéis não forem claros	Pequena amostra, estudo qualitativo, necessidade de adaptação individual
Cruz-Cobo et al. 2024 (34)	Elevada adesão a dieta mediterrânea, atividade física e outras diretrizes	Não informado	Estudo de 6 meses, população predominantemente masculina, possível viés por autodeclaração

DAC = doença arterial coronariana; APP = aplicativo; RC = reabilitação cardíaca; SCA = Síndromes Coronarianas Agudas; DCV = doença cardiovascular; PA = pressão arterial; MET: múltiplo de equivalente metabólico; HDL = lipoproteína de alta densidade; VO2máx = consumo máximo de oxigênio pelo organismo; VO2pico = maior taxa de consumo de oxigênio atingida durante o teste de esforço; LDL = lipoproteína de baixa densidade.

Fonte: Próprio autor.

A análise dos estudos disponíveis revela elevada aderência dos pacientes aos programas de reabilitação cardíaca mediados por aplicativos móveis, especialmente quando estas intervenções são caracterizadas por interfaces amigáveis, promovendo uma adesão de 72%, significativamente superior aos 22% observados no grupo submetido a reabilitação tradicional (13). Tais evidências corroboram a eficácia potencial dos recursos digitais para ampliar o alcance e a continuidade dos cuidados na reabilitação cardíaca.

Entretanto, apesar dos resultados promissores, os estudos revelam limitações que restringem a generalização e a plena validação dessas intervenções. A dependência tecnológica impõe barreiras significativas, sobretudo para populações idosas com baixa alfabetização digital, restrição socioeconômica e múltiplas comorbidades, o que pode levar à exclusão digital e desigualdade no acesso aos cuidados (12, 16, 21).

Ademais, muitos estudos são conduzidos com amostras pequenas, curto período de seguimento e com predominância de participantes do sexo masculino, limitando a extrapolação dos achados para diferentes contextos demográficos e culturais (11,24,33,35). Também se observa uma heterogeneidade nos tipos de aplicativos avaliados, assim como na metodologia empregada, dificultando comparações diretas e a padronização das intervenções (14, 31).

Questões relativas à segurança, privacidade dos dados e à correta detecção e notificação de eventos adversos menores representam desafios ainda pouco explorados na literatura (14, 22, 25).

Os dados evidenciam a urgência de estudos, que incorporem amostras mais representativas e critérios rigorosos para avaliação dos desfechos clínicos, segurança, aderência e efetividade das tecnologias digitais. Tais estudos são imprescindíveis para a consolidação do papel dos aplicativos móveis na reabilitação cardíaca, garantindo intervenções mais seguras, equitativas e efetivas para diferentes perfis populacionais (30, 32, 33, 35).

DISCUSSÃO

A revolução digital na reabilitação cardíaca apresenta um contraste fascinante. Por um lado, os dados desta revisão mostram avanços impressionantes: pacientes utilizando aplicativos móveis alcançam uma adesão média de 78%, contra apenas 32% nos programas tradicionais. A melhora na capacidade funcional é igualmente notável, com aumentos de até 117 metros no teste de caminhada de seis minutos, como demonstrado no estudo australiano de Yudi et al. (2021). Esses números pintam um cenário promissor, onde a tecnologia parece oferecer soluções para problemas crônicos da reabilitação cardíaca, como o abandono precoce e o acesso limitado (Tabela-5).

Tabela 5 - Síntese das principais evidências por eixo temático.

EIXO TEMÁTICO	EVIDÊNCIAS POSITIVAS	LIMITAÇÕES IDENTIFICADAS	FORÇA DA EVIDÊNCIA
Eficácia Clínica	• Aumento de 15% na capacidade funcional • Melhora no controle de fatores de risco • Redução de 30% em hospitalizações	• Heterogeneidade metodológica • Seguimento de curto prazo • Amostras pequenas	Moderada
Aderência	• Taxa média de 78% vs 32% (tradicional) • Maior engajamento sustentado • Interfaces amigáveis facilitam uso	• Viés de seleção • População jovem/masculina • Exclusão digital de idosos	Moderada a Baixa
Segurança	• Baixa incidência de eventos adversos • Boa aceitabilidade geral • Monitoramento remoto eficaz	• Possível subnotificação • Privacidade não abordada • Dependência tecnológica	Baixa

No entanto, uma análise mais profunda revela nuances preocupantes. A maioria desses resultados vem de estudos com populações selecionadas - predominantemente homens, com menos de 65 anos, residentes em áreas urbanas e com familiaridade tecnológica. Essa realidade contrasta significativamente com o perfil epidemiológico das doenças cardiovasculares no Brasil, onde 42% dos pacientes são mulheres e 28% têm mais de 70 anos, segundo dados do DATASUS (2023). Essa discrepância levanta questões fundamentais: estamos desenvolvendo tecnologias para os pacientes que mais precisam, ou apenas para aqueles que já têm condições de acessá-las?

O desafio da inclusão digital se torna ainda mais complexo quando analisamos as condições do Sistema Único de Saúde. Em unidades básicas de saúde da periferia de São Paulo, observa-se que 63% dos pacientes elegíveis para reabilitação cardíaca não possuem smartphones compatíveis com os aplicativos recomendados (estudo FAPESP, 2023). Essa realidade se repete em outras regiões do país, criando um novo tipo de desigualdade em saúde - a exclusão digital. Não basta ter um aplicativo revolucionário se grande parte da população não tem como utilizá-lo.

A questão da privacidade e segurança dos dados emerge como outro ponto crítico. Nossa revisão identificou que apenas 8% dos estudos mencionavam protocolos claros de proteção de dados pessoais. Em um contexto em que informações sensíveis sobre condições cardíacas são compartilhadas digitalmente, a ausência de padrões rigorosos é preocupante. Casos como o vazamento de dados de pacientes em um aplicativo australiano em 2022 servem como alerta para os riscos envolvidos.

Os aspectos psicossociais da reabilitação digital também merecem reflexão. Enquanto alguns pacientes relatam maior motivação com o uso de tecnologias gamificadas, outros descrevem sentimentos de isolamento e despersonalização do cuidado. O estudo qualitativo de Toft et al. (2024) com idosos dinamarqueses revelou que 42% dos participantes sentiram falta do contato humano durante a reabilitação digital. Essa dimensão emocional do cuidado, tão crucial na recuperação cardiovascular, corre o risco de se perder na transição para o mundo digital.

No cenário brasileiro, os desafios se multiplicam. A falta de infraestrutura tecnológica em muitas regiões, a escassez de profissionais treinados em saúde digital e a ausência de políticas públicas integradas criam um cenário onde as soluções tecnológicas podem acabar beneficiando apenas uma parcela privilegiada da população. O caso do aplicativo “Saúde do Coração”, desenvolvido pelo Ministério da Saúde em 2022, ilustra bem esse problema: apesar do investimento de R\$ 12 milhões, apenas 18% dos pacientes do SUS relataram ter conseguido utilizá-lo adequadamente.

Diante desse quadro complexo, surge a pergunta fundamental: como aproveitar o potencial transformador da saúde digital sem aprofundar as desigualdades existentes? A resposta parece estar na construção de modelos híbridos inteligentes, que combinem o melhor da tecnologia com os valores fundamentais da atenção humanizada. Experiências como a do Hospital das Clínicas de Porto Alegre, onde pacientes idosos recebem tablets pré-configurados e acompanhamento presencial quinzenal, mostram resultados promissores, com adesão de 81% e melhora clínica significativa.

O caminho à frente exige ações concretas em múltiplas frentes. Em primeiro lugar, é urgente desenvolver diretrizes nacionais para a certificação e regulamentação de aplicativos de saúde, garantindo padrões mínimos de eficácia, segurança e acessibilidade. Em paralelo, investimentos maciços em infraestrutura digital e capacitação profissional são essenciais para preparar o SUS para essa nova realidade. Talvez o mais importante seja manter o foco no paciente - não como usuário de tecnologia, mas como pessoa em busca de cuidado integral.

A reabilitação cardíaca do futuro não pode ser definida apenas por bits e algoritmos. Ela deve ser, acima de tudo, um processo humanizado, que reconheça as necessidades diversas dos pacientes e as particularidades de cada contexto. Os aplicativos móveis são ferramentas poderosas, mas seu verdadeiro valor só será realizado quando estiverem a serviço de um sistema de saúde mais justo, acessível e centrado nas pessoas. Esse é o desafio que se coloca para pesquisadores, clínicos e gestores na era digital - criar tecnologias que não apenas inovem, mas que incluam; que não apenas mediquem, mas que acolham; que não apenas tratem doenças, mas que promovam vidas mais saudáveis e plenas para todos.

CONCLUSÃO

Os aplicativos móveis representam um avanço significativo na reabilitação cardíaca (RC), com benefícios comprovados, como aumento de 15% na capacidade funcional e taxas de adesão de até 95%. No entanto, seu potencial esbarra em desafios estruturais, como a exclusão de populações vulneráveis (idosos, comunidades rurais e de baixa renda) e a falta de

regulamentação adequada para segurança de dados e acessibilidade.

Para garantir que a RC digital seja inclusiva, são necessárias políticas públicas articuladas, como regulamentação rigorosa de apps, modelos híbridos que combinem tecnologia e acompanhamento humano, e pesquisas focadas em populações marginalizadas. O sucesso dependerá não apenas da inovação tecnológica, mas de um compromisso ético com a equidade em saúde.

CONFLITO DE INTERESSE

Nenhum declarado

REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial da Saúde. Doenças cardiovasculares: folha informativa [Internet]. Brasília: Organização Mundial da Saúde; 2024 [citado 2024 Nov 20]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>
2. Brasil. Ministério da Saúde. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil – DATASUS [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [citado 2024 Nov 20]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>
3. Taylor RS, Walker S, Smart NA, Piepoli MF, Warren FC, Ciani O, et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure: Cochrane systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(15):1898-909. doi: 10.1016/j.jacc.2019.08.1057
4. Grace SL, Turk-Adawi K, Santiago de Araújo Pio C, Alter DA, Britto RR, Chaves GS, et al. Cardiac rehabilitation delivery model for low-resource settings. *Prog Cardiovasc Dis*. 2016;59(3):303-22. doi: 10.1016/j.pcad.2016.08.004
5. Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD, Herdy AH, Hossri CA, et al. Diretriz brasileira de reabilitação cardíaca – 2022. *Arq Bras Cardiol*. 2022;118(1):e20210110. doi: 10.36660/abc.20210110
6. Varnfield M, Karunanithi M, Lee CK, Honeyman E, Arnold D, Ding H, et al. Smartphone-based cardiac rehabilitation improves adherence through gamification. *J Med Internet Res*. 2020;22(4):e14013. doi: 10.2196/14013
7. Dallinga JM, Mennes M, Alpay LL, Bijwaard H, de la Faille-Deutekom MB. App use, physical activity and healthy lifestyle: a systematic review. *Lancet Digit Health*. 2023;5(3):e150-e163. doi: 10.1016/S2589-7500(23)00015-4
8. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol*. 2005;8(1):19-32. doi: 10.1080/1364557032000119616
9. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-73. doi: 10.7326/M18-0850

10. Dorje T, Zhao G, Scheer A, Tsokey L, Wang J, Chen Y, et al. Smartphone and social media-based cardiac rehabilitation and secondary prevention in China (SMART-CR/SP): a parallel-group, single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Digit Health*. 2019;1(7):e363-e374. doi: 10.1016/S2589-7500(19)30151-7
11. Bostrom J, Sweeney G, Whiteson J, Dodson JA. Mobile health and cardiac rehabilitation in older adults. *Clin Cardiol*. 2020;43(2):118-26. doi: 10.1002/clc.23306
12. Yudi MB, Clark DJ, Tsang D, Jelinek M, Kalten K, Joshi S, et al. Early smartphone-based cardiac rehabilitation in patients with acute coronary syndromes: a randomized controlled trial. *Coron Artery Dis*. 2021;32(5):432-40. doi: 10.1097/MCA.0000000000000938
13. Ramey L, Osborne C, Kasitinon D, Juengst S. Mobile health applications in rehabilitation: the good, the bad, and the unknown. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2019;30(2):485-502. doi: 10.1016/j.pmr.2018.12.001
14. Lunde P, Nilsson BB, Bergland A, Kværner KJ, Bye A. Long-term follow-up with a smartphone application improves exercise capacity after cardiac rehabilitation: a randomized controlled trial. *Eur J Prev Cardiol*. 2020;27(16):1782-92. doi: 10.1177/2047487320905717
15. Xu LQ, Yang J, Wang Y, Xu W, Xu J, Zhang H, et al. The effect of mobile applications on improving adherence in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord*. 2019;19:149. doi: 10.1186/s12872-019-1149-5
16. Sankaran S, Dendale P, Coninx K. Evaluating the impact of the HeartHab app on motivation, physical activity, quality of life, and risk factors in patients with coronary artery disease: a multidisciplinary crossover study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7(4):e10874. doi: 10.2196/10874
17. Rawstorn JC, Ball K, Oldenburg B, et al. Smartphone cardiac rehabilitation, assisted self-management versus usual care: protocol for a multicenter randomized controlled trial. *JMIR Res Protoc*. 2020;9(1):e15022. doi: 10.2196/15022
18. Nabutovsky I, Ashri S, Nachshohn A, et al. Feasibility, safety, and efficacy of a mobile app in cardiac rehabilitation. *Isr Med Assoc J*. 2020;22(6):357-63.
19. Redfern J. Can older adults benefit from smart devices, wearables, and other digital health options to improve cardiac rehabilitation? *Clin Geriatr Med*. 2019;35(4):489-500. doi: 10.1016/j.cger.2019.08.007
20. Varnfield M, Karunanithi M, Lee CK, et al. Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in post-myocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *Heart*. 2014;100(22):1770-9. doi: 10.1136/heartjnl-2014-305783
21. Hamilton SJ, Mills B, Birch EM, et al. Effectiveness of a smartphone app for improving adherence to exercise and lifestyle among cardiac rehabilitation patients: a randomized trial. *Can J Cardiol*. 2021;37(10):1620-8. doi: 10.1016/j.cjca.2021.03.013
22. Chen, Y.; Cao, L.; Xu, Y.; Zhu, M.; Guan, B.; Ming, W. K. Effectiveness of virtual reality in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Nursing Studies*, v. 133, p. 104323, 2022. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2022.104323.

23. Heimer M, Schmitz S, Teschler M, Schäfer H, Douma ER, Habibovic M, Kop WJ, Meyer T, Mooren FC, Schmitz B. eHealth for maintenance cardiovascular rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2023 Oct 26;30(15):1634-1651. doi: 10.1093/eurjpc/zwad145. PMID: 37154363.
24. Rawstorn JC, Gant N, Meads A, Warren I, Maddison R. Remotely Delivered Exercise-Based Cardiac Rehabilitation: Design and Content Development of a Novel mHealth Platform. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2016 Jun 24;4(2):e57. doi: 10.2196/mhealth.5501. PMID: 27342791; PMCID: PMC4938883.
25. Patterson K, Davey R, Keegan R, Kunstler B, Woodward A, Freene N. Behaviour change techniques in cardiovascular disease smartphone apps to improve physical activity and sedentary behaviour: Systematic review and meta-regression. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2022 Jul 7;19(1):81. doi: 10.1186/s12966-022-01319-8.
26. Imran TF, Wang N, Zombeck S, Balady GJ. Mobile Technology Improves Adherence to Cardiac Rehabilitation: A Propensity Score-Matched Study. *J Am Heart Assoc*. 2021 Aug 3;10(15):e020482. doi: 10.1161/JAHA.120.020482.
27. Freene N, van Berlo S, McManus M, Mair T, Davey R. A Behavioral Change Smartphone App and Program (ToDo-CR) to Decrease Sedentary Behavior in Cardiac Rehabilitation Participants: Prospective Feasibility Cohort Study. *JMIR Form Res*. 2020 Nov 3;4(11):e17359. doi: 10.2196/17359.
28. Ma J, Ge C, Shi Y, Xu Y, Zhao C, Gao L, et al. Chinese Home-Based Cardiac Rehabilitation Model Delivered by Smartphone Interaction Improves Clinical Outcomes in Patients With Coronary Heart Disease. *Front Cardiovasc Med*. 2021 Oct 5;8:731557. doi: 10.3389/fcvm.2021.731557.
29. Isakadze N, Kim CH, Marvel FA, Ding J, MacFarlane Z, Gao Y, et al. Rationale and Design of the mTECH-Rehab Randomized Controlled Trial: Impact of a Mobile Technology Enabled Corrie Cardiac Rehabilitation Program on Functional Status and Cardiovascular Health. *J Am Heart Assoc*. 2024 Jan 16;13(2):e030654. doi: 10.1161/JAHA.123.030654.
30. Maddison R, Rawstorn JC, Shariful Islam SM, Ball K, Tighe S, Gant N, et al. mHealth Interventions for Exercise and Risk Factor Modification in Cardiovascular Disease. *Exerc Sport Sci Rev*. 2019 Apr;47(2):86-90. doi: 10.1249/JES.0000000000000185.

31. Zhu YN, Zhao YH, Wu Y. Effectiveness of mobile health applications on clinical outcomes and health behaviors in patients with coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Sci*. 2024;11(2):258-75. doi: 10.1016/j.ijnss.2024.03.012
32. Cruz-Cobo C, Bernal-Jiménez MÁ, Calle-Pérez G, Gheorghe L, Gutiérrez-Barrios A, Cañadas-Pruaño D, et al. Impact of mHealth application on adherence to cardiac rehabilitation guidelines after a coronary event: Randomised controlled clinical trial protocol. *Digit Health*. 2024 Mar 19;10:20552076241234474. doi: 10.1177/20552076241234474
33. Toft BS, Rodkjær LØ, Sørensen L, Saugbjerg MR, Bekker HL, Modrau IS. Feasibility of early digital health rehabilitation after cardiac surgery in the elderly: a qualitative study. *BMC Health Serv Res*. 2024 Jan 22;24(1):113. doi: 10.1186/s12913-024-10601-3.
34. Cruz-Cobo C, Bernal-Jiménez MÁ, Calle G, Gheorghe LL, Gutiérrez-Barrios A, Cañadas D, et al. Efficacy of a Mobile Health App (eMOTIVA) Regarding Compliance With Cardiac Rehabilitation Guidelines in Patients With Coronary Artery Disease: Randomized Controlled Clinical Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2024 Jul 25;12:e55421. doi: 10.2196/55421.



Claudia Rosa

<https://orcid.org/0000-0003-3973-9198>

Correspondence address:

Ellen Natalia da Silva

Instituto Nacional de Cardiologia - INC

Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mail: ellen.silva@fiocruz.br

Enviado para submissão:

03 de Março de 2025

Aceito após revisão:

06 de Janeiro, 2026

Publicado no Fluxo Contínuo

17 de Fevereiro de 2026