

Artigo Original

## DISPONIBILIDADE E INVESTIGAÇÃO DE APLICATIVOS MÓVEIS PARA REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR

Vitória Araújo Porto<sup>1</sup>, Leidionária Alves de Brito Barbosa<sup>1</sup>, Valéria Araújo Porto<sup>2</sup>, Fabrício Galdino Magalhães<sup>1,5</sup>, Hernani Camilo Valinote<sup>3</sup>, Jordana Campos Martins de Oliveira<sup>4,5</sup>, Ana Cristina Silva Rebelo<sup>5</sup>, Luiz Fernando Martins de Souza Filho<sup>1,5</sup>

### RESUMO

**Introdução:** As doenças cardiovasculares são uma das principais causas de morte no mundo. Como estratégia para a recuperação desses pacientes, foram criados programas de Reabilitação Cardiovascular (RC), no entanto estes são escassos, tornando necessária a reabilitação domiciliar, cenário com maior destaque devido ao isolamento social. **Objetivo:** Investigar a disponibilidade de aplicativos móveis para RC e seu uso em pesquisas científicas. **Métodos:** Estudo exploratório, com busca de aplicativos nas plataformas Google Play e App Store, dividido em duas etapas. A primeira etapa voltada a aplicativos para pacientes; e a segunda para aplicativos de avaliação e tratamento. Foram testados termos em inglês, português, espanhol e em combinações. Após a triagem dos aplicativos, foi realizada busca por evidência científica, utilizando o nome do aplicativo. **Resultados:** Na App Store, foram encontrados oito aplicativos móveis, sendo encontrada apenas uma referência na literatura. No Google Play, foram encontrados 6.734 aplicativos e, posteriormente, cinco referências na literatura. Os aplicativos foram classificados em quatro áreas, sendo elas: aplicativos para educação em saúde, aplicativos para interação com o paciente, aplicativos para prescrição de atividades e aplicativos de monitorização. **Conclusão:** Em muitos aplicativos, há a necessidade de aparelhos vestíveis para monitorização mais eficaz. Destaca-se a necessidade de validação de mais aplicativos na literatura, uma vez que são ferramentas de fácil acesso, úteis e que tornam a gerência da RC mais dinâmica e segura, principalmente considerando a RC domiciliar.

**Palavras-chave:** Telerreabilitação; Fisioterapia; Exercício Físico; Reabilitação Cardíaca; Aplicativos Móveis.

### ABSTRACT

**Background:** Cardiovascular diseases are one of the main causes of death in the world. As a strategy for the recovery of these patients, Cardiovascular Rehabilitation (CR) programs were created, however these are scarce, making home rehabilitation necessary, a scenario with greater prominence due to social isolation. **Aim:** To investigate the availability of mobile applications for CR and their use in scientific research. **Methods:** Exploratory study, with application search on Google Play and App Store platforms, divided into two stages. The first step focused on patient applications, and the second for assessment and treatment applications. Terms were tested in English, Portuguese, Spanish and in combinations. After screening the applications, a search for scientific evidence was performed, using the application's name. **Results:** In the App Store, eight mobile applications were found, with only one reference being found in the literature. On Google Play, 6,734 applications were found and, later, five references in the literature. The apps were classified into four areas, namely: apps for health education, apps for patient interaction, apps for prescribing activities and monitoring apps. **Conclusion:** In many applications, there is a need for wearable devices for more effective

1. Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Estácio de Goiás, Goiânia-GO, Brasil.
2. Curso de Nutrição da Universidade Federal do Tocantins, Palmas-TO, Brasil.
3. Instituto Mundo Físio, Goiânia-GO, Brasil.
4. Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Araguaia, Goiânia-GO, Brasil.
5. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, Brasil.

#### Endereço para correspondência

Av. Goiás, 2151 - St. Central,  
Goiânia - GO, 74063-010.

#### E-mail

luiz.martins.fh@gmail.com

monitoring. There is a need to validate more applications in the literature, since they are easily accessible and useful tools that make CR management more dynamic and safer, especially considering home CR.

**Keywords:** Telerehabilitation; Physical Therapy; Exercise; Cardiac Rehabilitation; Mobile Applications.

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis por mortes prematuras, perda de qualidade de vida, impactos econômicos e sociais, sendo a maior causa de morte no Brasil e no mundo (CARVALHO et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020).

Como estratégia à recuperação destes pacientes, surgiram os programas de reabilitação cardiovascular (RC), que contribuem para a melhora da condição física, mental e social possibilitando retorno às atividades diárias da melhor forma possível (CARVALHO et al., 2020). Porém para que os benefícios sejam atingidos é necessária a adesão dos pacientes à RC, contudo existem diversas barreiras de acesso e para manutenção em um programa de RC, como o desconhecimento dos benefícios, baixo número de encaminhamentos, problemas pessoais, conflitos de trabalho, dificuldade com transporte e custos, limitando os benefícios alcançados pela RC (PAIVA et al., 2020).

A fim de melhorar a adesão a RC, tem sido estudada a RC domiciliar, com resultados similares à convencional e vantagens relacionadas à autogestão do paciente, menores gastos, e se mostra relevante no isolamento social, porém necessitam de suporte para sua plena execução, neste contexto o uso de tecnologia principalmente simples e de fácil acesso podem tornar a RC mais efetiva (CARVALHO et al., 2020; ZUNDEL, 1996). Diante disso, o objetivo deste estudo foi investigar a disponibilidade de aplicativos móveis (APPS) para RC e seu uso em pesquisas científicas.

## MÉTODOS

Estudo exploratório, com busca de APPS nas plataformas Google Play® e App Store®, de outubro de 2020 a janeiro de 2021. Foi realizada busca por APPS projetados para pacientes com

DCV e a busca por APPS para a avaliação e tratamento na RC.

Na busca por APPS para pacientes, foram utilizados os termos: "infarto", "fisioterapia", "reabilitação cardíaca" e "coração". Na busca para avaliação e tratamento, foram selecionadas patologias e déficits funcionais frequentes na RC: "infarto", "coronariopatia", "insuficiência cardíaca", "hipertensão arterial", "dispneia", "déficit de condicionamento cardiorrespiratório" e "fisioterapia". Termos pesquisados em combinação e nos idiomas inglês, português e espanhol.

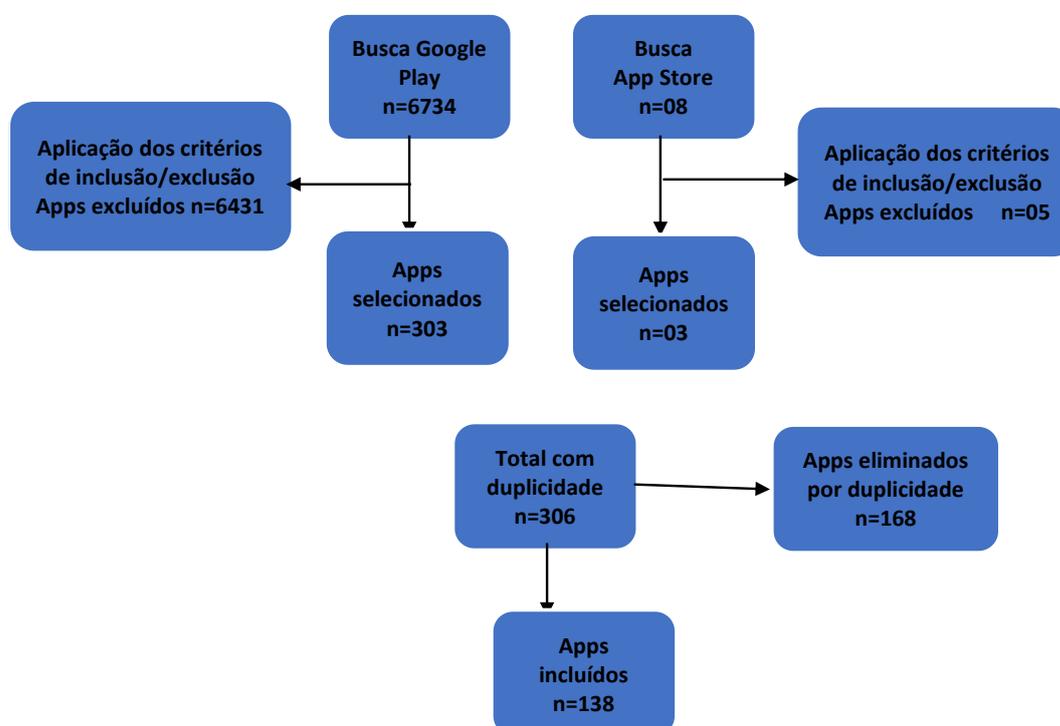
Foram incluídos, APPS baseados em testes de avaliação clínica, instrumentos de medição e métodos de tratamento. Como critérios de exclusão, dados clínicos, APPS de congressos, jogos que não visavam à recuperação funcional, exclusivos para aprimoramento intelectual, cognitivo ou comunicadores, escalas ou testes incompletos ou mal nomeados, rotinas de academia, guias, comida, livros ou revistas.

Para garantir a aplicação dos critérios, a busca e classificação foi realizada por dois avaliadores independentes (VAP e LABB). Nos casos de divergência, um terceiro avaliador (LFMSF) foi consultado.

Após a triagem dos APPS, foi realizada busca por evidência científica para cada aplicativo, através da busca de artigos com consulta pelo nome dos APPS nas bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde, Web Of Science, PubMed, Science Direct, Scopus e Google Scholar.

## RESULTADOS

Após as buscas por APPS, foram encontrados oito na App Store® e 6.734 no Google Play®. Foram incluídos 138 APPS após aplicação dos critérios de exclusão e inclusão (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma de pesquisa de aplicativos móveis na reabilitação cardiovascular.

Os APPS foram classificados em quatro categorias, educação em saúde (n=04), interação com o paciente (n=06), prescrição de atividades (n=38) e monitorização (n=90).

Dos 138 APPS, cinco possuem evidência de investigação na literatura, os quais foram classificados em: prescrição de atividades (n=3) e monitorização (n=2) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Aplicativos móveis com evidência na literatura.

| Área                           | Nome do app   | Para quem se dirige/<br>idioma | Descrição do app   | Repositório comercial     | Investigações anteriores | Preço    |
|--------------------------------|---------------|--------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|----------|
| Prescrição de atividade física | My Heart Mate | Pacientes / Inglês             | O paciente enfrenta desafios para manter seu coração digital (avatar)/real saudável, facilitando mudança no estilo de vida e contribuindo no | Google Play/<br>App Store | GALLAGHER et al., 2019   | Gratuito |

|               | gerenciamento da saúde.  |                    |   |                        |                               |                  |
|---------------|--------------------------|--------------------|---|------------------------|-------------------------------|------------------|
| Monitorização | Zwift                    | Pacientes / Inglês | Combina realidade virtual com treinamento de atividade intensa. | Google Play/ App Store | PARKER et al., 2021           | Gratuito         |
|               | SworKit Personal Trainer | Pacientes / Inglês | Prescrição de exercícios.                                       | Google Play/ App Store | VIEIRA et al., 2019           | R\$ 11,88-369,99 |
|               | Samsung Health           | Pacientes / Inglês | Monitorização de saúde e bem-estar.                             | Google Play/ App Store | BELTRÁN-CARRILLO et al., 2019 | Gratuito         |
|               | Withings Health Mate     | Pacientes / Inglês | Monitorização de saúde e bem-estar.                             | Google Play/ App Store | FRIE et al., 2020             | Gratuito         |

Fonte: autores (2022).

## DISCUSSÃO

Após a busca por evidência, cinco APPS foram selecionados, três para prescrição de exercícios físicos (GALLAGHER et al., 2019; VIEIRA et al., 2019; PARKER et al., 2021) que apresentaram bons resultados relacionados à prática de atividade física, sendo recomendada a realização dos exercícios com cautela e supervisão profissional (VIEIRA et al., 2019).

E dois APPS para a monitorização de pacientes (BELTRÁN-CARRILLO et al., 2019; FRIE et al., 2020), sendo que um (BELTRÁN-CARRILLO et al., 2019), realizou avaliação de pedômetro. Para o Samsung Health (BELTRÁN-CARRILLO et al., 2019), a validade variou de acordo com o modelo do smartphone, a localização corporal e o tipo de marcha, uma vez que os resultados foram melhores com os smartphones localizados na mão ou no braço durante a corrida e o aplicativo Withings Health Mate (FRIE et al., 2020), analisa a atividade física e os dados de peso do usuário.

Em relação a funcionalidade dos APPS descritos nas plataformas Google Play® e App Store®, alguns utilizam como estratégia a gamificação como My Heart Mate e Zwift, onde o My Heart Mate é específico para RC e trabalha com educação em saúde e aumento da atividade física e o Zwift apresenta ao usuário uma realidade imersiva onde o usuário faz seu treino em bicicleta no cenário de sua escolha, para ter acesso a mais dados pode ser utilizado

pedômetro, permitindo controlar cadência e a intensidade do treino.

O SworKit Personal Trainer é um aplicativo para criação de sessões de exercício podendo ser de ferramenta complementar para profissionais da reabilitação na sua prescrição de exercícios domiciliares.

Withings Health Mate e Samsung Health são APPS voltados ao gerenciamento de informações relacionadas à saúde, onde Withings Health Mate é específico para RC e realiza a monitorização de peso, composição corporal, atividade física, estado de sono e gestão da hipertensão. O Samsung Health é voltado ao condicionamento físico e bem-estar ele realiza a monitorização do tipo de exercício, tempo de atividade física, histórico alimentar, peso corporal, intensidade de treino, estado de sono, frequência cardíaca, estresse, saturação de oxigênio, ciclo menstrual, além disso oferece vídeos de programas de condicionamento físico, para medidas de dados como frequência cardíaca e saturação de oxigênio é utilizada a sincronização com sensores destinados a estes fins.

A popularização dos APPS e dispositivos vestíveis (smartband, smartwatch, cardiofrequencímetro) são potenciais facilitadores no âmbito da saúde, na melhora do desempenho físico, incentivo ao estilo de vida saudável, diminuindo demandas e custos na rede de saúde, contribuindo no acompanhamento dos pacientes, diagnóstico e plano terapêutico,

possibilitando a realização de teleatendimento de forma segura e eficaz (CRISTO et al., 2018; MENDEZ et al., 2019).

Alguns aplicativos utilizam como estratégia a gamificação como My Heart Mate e Zwift, onde o My Heart Mate trabalha com educação em saúde e aumento da atividade física e o Zwift apresenta ao usuário uma realidade imersiva onde o usuário faz seu treino em bicicleta no cenário de sua escolha, para ter acesso a mais dados pode ser utilizado pedômetro, permitindo controlar cadência e a intensidade do treino.

SworKit Personal Trainer é um aplicativo para criação de sessões de exercício podendo ser de ferramenta complementar para profissionais da reabilitação na sua prescrição de exercícios domiciliares.

Withings Health Mate e Samsung Health são APPs voltados ao gerenciamento de informações relacionadas à saúde, onde Withings Health Mate realiza a monitorização de peso, composição corporal, atividade física, estado de sono e gestão da hipertensão. O Samsung Health é um app voltado ao condicionamento físico e bem-estar ele realiza a monitorização do tipo de exercício, tempo de atividade física, histórico alimentar, peso corporal, intensidade de treino, estado de sono, frequência cardíaca, estresse, saturação de oxigênio, ciclo menstrual, além disso o app oferece vídeos de programas de condicionamento físico, para medidas de dados como frequência cardíaca e saturação de oxigênio é utilizada a sincronização com sensores destinados a estes fins.

É necessária a investigação de mais APPS na literatura. Destaca-se que a maioria é gratuita e tornam a gerência da RC dinâmica e segura, principalmente a RC domiciliar.

Este estudo apresenta como limitações, a restrição em relação às plataformas, idioma e termos pesquisados. O uso de APPS é uma ferramenta com grande potencial de complementar a RC, porém a literatura apresenta limitações pela falta de dados relacionados à segurança da utilização em um ambiente não clínico, formas de periodização e prescrição de exercícios. Sugerimos a realização de ensaios clínicos randomizados com uso de APPS para monitorização e prescrição de exercícios em RC.

## CONCLUSÃO

Em muitos aplicativos, há a necessidade de aparelhos vestíveis para monitorização mais eficaz. Destaca-se a necessidade de validação de mais aplicativos na literatura, uma vez que são ferramentas de fácil acesso, úteis e que tornam a gerência da RC mais dinâmica e segura, principalmente considerando a RC domiciliar.

## AGRADECIMENTOS

Ao programa institucional de bolsas de iniciação científica do Centro Universitário Estácio de Sá de Goiás pelo incentivo e financiamento à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- BELTRÁN-CARRILLO V.J. et al. Validity of the "Samsung Health" application to measure steps: A study with two different samsung smartphones. **J Sports Sci.**, Londres, v. 37, n. 7, p.788-794, 2019. Disponível em: DOI:10.1080/02640414.2018.1527199. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30332917/>
- CARVALHO T. et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. **Arq. Bras. Cardiol.**, Rio de Janeiro, v. 114, n.5, p.943-987, 2020. Disponível em: DOI: 10.36660/abc.20200407. <http://publicacoes.cardiol.br/portal/abc/portugues/2020/v11405/pdf/11405022.pdf>
- CRISTO D. et al. Telerehabilitation for Cardiac Patients: Systematic Review. **Int. J. Cardiovasc. Sci.**, Rio de Janeiro, v.31, n.4, p.443-450, 2018. Disponível em: DOI:10.5935/2359-4802.20180032. <https://www.scielo.br/j/ijcs/a/JD4fDTXnCcDKJm8SpgYJ4Nt/?lang=en>
- FRIE K. . et al. Patterns in Weight and Physical Activity Tracking Data Preceding a Stop in Weight Monitoring: Observational Analysis. **J Med Internet Res.**, Toronto, v.22, n.3, p.e15759, 2020. Disponível em: DOI:10.2196/15790. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7109615/>

GALLAGHER R. et al. Design and rationale of the MyHeartMate study: a randomised controlled trial of a game-based app to promote behaviour change in patients with cardiovascular disease. **BMJ Open.**, Londres, v.9, n.5, p.e024269, 2019. Disponível em: DOI: 10.1136/bmjopen-2018-024269.  
<https://bmjopen.bmj.com/content/9/5/e024269>

MENDEZ C.B. et al. Aplicativo móvel educativo e de follow up para pacientes com doença arterial periférica. **Rev Lat Am Enfermagem.**, Ribeirão Preto, v.27, p. e3122, 2019. Disponível em: DOI: 10.1590/1518-8345.2693-3122.  
<https://www.scielo.br/j/rlae/a/DKgXTqYXXRJDHf mqF5yGC9j/?lang=pt>

OLIVEIRA G.M.M. et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2020. **Arq. Bras. Cardiol.**, Rio de Janeiro, v.115, n.3, p.308-439, 2020. Disponível em: DOI: 10.36660/abc.20200812.  
<https://abccardiol.org/article/estatistica-cardiovascular-brasil-2020/>

PAIVA L.R. et al. Barreiras à Adesão em Programas de Reabilitação Cardíaca. **Rev DERC.**, Rio de Janeiro, v.26, n.3, p.178-182, 2020. Disponível em: DOI: 10.29327/22487.26.3-9.  
<https://derc.org.br/wp-/RevDERC-26-3edicao-2020.pdf>

PARKER K. et al. The Use of Digital Platforms for Adults' and Adolescents' Physical Activity During the COVID-19 Pandemic (Our Life at Home): Survey Study. **J Med Internet Res.**, Toronto, v.23, n.2, p. e23389, 2021. Disponível em: DOI:10.2196/23389.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33481759/>

VIEIRA A.S.M. et al. Estimated intensity and acute cardiovascular response to a single exercise session guided by the fitness app SworKit® Personal Trainer. **Motriz: Revista de Educação Física**, Rio Claro, v.25, n.2, p.e101904, 2019. Disponível em: DOI: 10.1590/S1980-6574201900020009.  
<https://www.scielo.br/j/motriz/a/Yzcr4VvytMnc QVK5YdPKBLD/?lang=en#:~:text=Conclusion%3A,of%20exercise%20for%20sedentary%20men.>

ZUNDEL K.M. Telemedicine: history, applications, and impact on librarianship. **Bull Med Libr Assoc.**, Chicago, v.84, n.1, p.71-79, 1996. Disponível em: PMCID: PMC226126.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC226126/>