

Benchmarking de aplicativos móveis sobre insuficiência cardíaca

Benchmarking of mobile apps on heart failure

Benchmarking de aplicaciones móviles sobre insuficiencia cardíaca

Virna Ribeiro Feitosa Cestari¹

ORCID: 0000-0002-7955-0894

Raquel Sampaio Florêncio¹

ORCID: 0000-0003-3119-7187

Thiago Santos Garces¹

ORCID: 0000-0002-1670-725X

Vera Lucia Mendes de Paula Pessoa¹

ORCID: 0000-0002-8158-7071

Thereza Maria Magalhães Moreira¹

ORCID: 0000-0003-1424-0649

¹Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

Como citar este artigo:

Cestari VRF, Florêncio RS, Garces TS, Pessoa VLMP, Moreira TMM. Benchmarking of mobile apps on heart failure. Rev Bras Enferm. 2022;75(1):e20201093. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1093>

Autor Correspondente:

Virna Ribeiro Feitosa Cestari
E-mail: virna.ribeiro@hotmail.com



EDITOR CHEFE: Antonio José de Almeida Filho

EDITOR ASSOCIADO: Alvaro Sousa

Submissão: 25-11-2020

Aprovação: 12-04-2021

RESUMO

Objetivo: analisar os aplicativos móveis sobre insuficiência cardíaca disponíveis nos principais sistemas operacionais e sua usabilidade. **Métodos:** *benchmarking* de aplicativos móveis, pesquisa sistemática, contemplando 38 aplicativos móveis para análise das informações gerais, funcionalidades e usabilidade. A usabilidade foi avaliada por dois instrumentos: *System Usability Scale* e *Smartphone Usability Questionnaire*, seguido do cálculo do índice de concordância e teste exato de distribuição binomial, sendo o nível de significância $p > 0,05$ e proporção de 0,90. **Resultados:** os aplicativos móveis tiveram o inglês como idioma predominante (73,7%), eram direcionados aos pacientes (71,1%) e com temática predominante o conhecimento da doença (34,2%). As funcionalidades variaram de recursos gerais à necessidade de conexão com a internet. Na avaliação da usabilidade, mostraram-se insuficiência cardíaca interrevisores de 92,1%-94,7% e $p > 0,05$. **Considerações finais:** os aplicativos móveis sobre insuficiência cardíaca possuem conteúdo variado e usabilidade adequada. Contudo, há necessidade de desenvolvimento de aplicativos móveis mais abrangentes.

Descritores: Insuficiência Cardíaca; Aplicativos Móveis; Telemedicina; Promoção da Saúde; Difusão de Inovações.

ABSTRACT

Objective: to analyze the mobile apps on heart failure available in the main operating systems and their usability. **Methods:** benchmarking of mobile applications, systematic research, comprising 38 mobile applications for analysis of general information, functionalities and usability. Usability was assessed using System Usability Scale and Smartphone Usability Questionnaire, followed by the calculation of the agreement index and the exact binomial distribution test, with a significance level of $p > 0.05$ and a proportion of 0.90. **Results:** mobile applications had English as the predominant language (73.7%), were directed to patients (71.1%) and the predominant theme was disease knowledge (34.2%). Functionalities ranged from general features to the need for an internet connection. In assessing usability, heart failure was shown to be 92.1% -94.7% and $p < 0.05$. **Final considerations:** the mobile apps on heart failure have varied content and adequate usability. However, there is a need to develop more comprehensive mobile applications.

Descriptors: Heart Failure; Mobile Applications; Telemedicine; Health Promotion; Diffusion of Innovation..

RESUMEN

Objetivo: analizar las aplicaciones móviles sobre insuficiencia cardíaca disponibles en los principales sistemas operativos y su usabilidad. **Métodos:** *benchmarking* de aplicaciones móviles, investigación sistemática, contemplando 38 aplicaciones móviles para análisis de información general, funcionalidades y usabilidad. La usabilidad se evaluó mediante dos instrumentos: *System Usability Scale* y *Smartphone Usability Questionnaire*, seguido del cálculo del índice de concordancia y la prueba de distribución binomial exacta, con un nivel de significancia de $p > 0.05$ y una proporción de 0.90. **Resultados:** las aplicaciones móviles tuvieron el inglés como idioma predominante (73,7%), fueron dirigidas a pacientes (71,1%) y con un tema predominante el conocimiento de la enfermedad (34,2%). Las funcionalidades iban desde características generales hasta la necesidad de una conexión a Internet. En la evaluación de usabilidad, se demostró que la insuficiencia cardíaca era del 92,1%-94,7% y $p > 0,05$. **Consideraciones finales:** las aplicaciones móviles sobre insuficiencia cardíaca tienen un contenido completo y una usabilidad adecuada. Sin embargo, es necesario desarrollar aplicaciones móviles más completas.

Descriptores: Insuficiencia Cardíaca; Aplicaciones Móviles; Telemedicina; Promoción de la Salud; Difusión de Innovaciones.

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma ameaça mundial emergente, cuja prevalência atual é de 64,34 milhões de casos no planeta (8,52 por 1.000 habitantes), representando 9,91 milhões de anos perdidos por incapacidade e gastos de US\$346,17 bilhões⁽¹⁾, com perspectiva de aumento apesar do avanço terapêutico. Esses dados alertam à priorização de ações preventivas e à iminência em se ponderar novas forma de cuidar.

No intuito de facilitar o processo de cuidar da pessoa com IC, destacam-se as tecnologias *mHealth*, como os aplicativos (APP) móveis. Nos últimos anos, o número de APP aumentou exponencialmente nas mais variadas vertentes e tem contribuído para incremento da produtividade e qualidade da atenção à saúde, além de permitir o aproveitamento do conhecimento clínico mais atualizado e apoiar a tomada de decisão clínica dos profissionais⁽²⁻³⁾. Quando empreendidas no cuidado ao paciente com IC, os APP contribuem para sobrevida e melhoria da qualidade de vida⁽⁴⁻⁶⁾.

Após a criação de um APP, é necessário avaliar seu conteúdo e funcionalidades, para garantir o lançamento de um produto adequado ao público-alvo. O desenvolvimento demanda compreensão de funcionalidades e conhecimento prévio de APP já construídos para a temática. Nesse processo, o *benchmarking* é uma técnica que permite a avaliação do desempenho e os resultados dessa tecnologia, analisando, conclusivamente, se são positivos ou negativos⁽⁷⁾.

A preocupação avaliativa foi observada em estudos que revisaram APP de autocuidado ao paciente com IC⁽⁸⁻⁹⁾, os quais corroboram que os existentes são incompletos, de baixa qualidade, com *bugs* e impróprios ao público a que se destina, pouco impactando no manejo da doença, além de excluírem profissionais e familiares/cuidadores. Ainda, abordam apenas o autocuidado, elemento importante na complexidade da pessoa com IC⁽¹⁰⁾, mas não o único.

Destaca-se a necessidade de ampliar a revisão de APP, para abranger todo conteúdo e recursos produzidos sobre IC e envolver todos os participantes do processo de cuidar. Assim, propôs-se uma pesquisa sistemática de todos os APP sobre IC atualmente disponíveis nas lojas virtuais Play Store e App Store, voltados a pacientes e seus familiares/cuidadores e profissionais da saúde. Investigar suas funcionalidades e usabilidade é essencial para maximizar seu potencial promotor de saúde.

OBJETIVO

Analisar os APP disponíveis sobre IC e sua usabilidade nos principais sistemas operacionais.

MÉTODOS

Aspectos éticos

Este estudo não necessitou de aprovação prévia de Comitê de Ética em Pesquisa. Mesmo assim, reitera-se compromisso ético dos pesquisadores, conforme preconiza a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Pesquisa.

Tipo de estudo

Trata-se de um *benchmarking* de aplicativos móveis, uma pesquisa sistemática que buscou identificar todos os APP sobre IC e sua usabilidade nos principais sistemas operacionais.

Procedimentos metodológicos

Com o objetivo de sistematizar o levantamento de dados para a condução do *benchmarking*, seguiram-se as etapas do *checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), utilizado em revisões sistemáticas. As etapas percorridas foram: 1) estabelecimento dos objetivos analíticos; 2) escolha dos termos; 3) enumeração dos critérios de inclusão/exclusão de APP; 4) definição das informações a serem extraídas; 5) análise dos resultados; 6) apresentação dos resultados e discussão.

Inicialmente, estabeleceram-se os objetivos da análise: identificar APP sobre IC, realizar *download*, analisar conteúdo e funcionalidades e classificá-los quanto à usabilidade. A busca foi facilitada com o uso dos termos: insuficiência cardíaca, *heart failure* e falência cardíaca.

Foram incluídos, no levantamento, APP em qualquer idioma que abrangesse a temática IC e excluídos se 1) exigissem pagamento para instalação, 2) necessitassem liberação dos autores para uso (número de cadastro e senha), 3) fossem destinados ao acompanhamento de evento/conferência científica, 4) contivessem apenas livros ou diretrizes, 5) atuassem como calculadoras gerais de saúde, inespecíficas para IC e 6) fornecessem apenas sinais vitais.

Fonte de dados

As buscas dos APP foram realizadas nas lojas virtuais Play Store e App Store dos sistemas operacionais iOS (Apple) e Android (Google), respectivamente.

Coleta e organização dos dados

Dois revisores independentes realizaram a triagem dos APP nas lojas virtuais. Para tanto, foram utilizados três dispositivos: um Samsung Galaxy S8, compatível com Android; um iPhone XS Max e um iPad Pro, versão iPadOS 13.5.1, compatíveis com iOS.

Quatro buscas foram empreendidas em cada loja virtual, utilizando-se individualmente cada um dos termos previamente estabelecidos. Após a pesquisa, os APP foram previamente selecionados via título e descrição resumida. Essa triagem serviu para separar a maior parte dos APP sobre saúde cardíaca, de maneira generalizada. Os APP que obedeceram aos critérios de inclusão e exclusão foram baixados e analisados.

Cada revisor organizou os APP em uma matriz de informações no Microsoft Excel[®], com descrição de identificação (nome, desenvolvedor, autor(es) responsável(is), ano de lançamento, idioma, país de origem), público-alvo (paciente, familiares/cuidadores e estudantes ou profissionais da saúde), dados do APP (descrição, versão atual, número de *downloads*, classificação/avaliação), conteúdo, funcionalidades (recursos) e usabilidade.

O rascunho da ferramenta de extração de dados foi modificado e revisado, conforme necessário, durante o processo de extração de dados de cada APP incluído. Informações e comentários adicionais foram registrados individualmente para posterior análise.

Os APP foram testados por duas semanas, pois alguns precisavam de controle por um período mínimo de uma semana para fornecer dados (gráficos) ao usuário. Ao final desse período, os pesquisadores se sentiram seguros para coletar os dados e avaliar sua usabilidade.

Análise dos dados

Os dois revisores independentes realizaram avaliação da usabilidade mediada por dois instrumentos. O primeiro foi o questionário *System Usability Scale* (SUS), criado por John Brooke, em 1986, e validado no Brasil por Tenório⁽¹¹⁾. O questionário SUS é usado para avaliar produtos, serviços, *hardware*, *software*, *websites* e aplicações. Consiste em dez perguntas e, para cada uma delas, o usuário pode responder em uma escala de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Para o cálculo de usabilidade, subtrai-se 1 da pontuação para as respostas ímpares, e para as respostas pares, subtrai-se a resposta de 5. Para obtenção da média final, multiplica-se o valor encontrado por 2.5, que dará a pontuação final (entre 0 a 100). A média do SUS é de 68 pontos; abaixo desse valor, o produto apresenta problemas de usabilidade. Os *softwares* que pontuam acima de 85 possuem aceitação excelente pelo usuário⁽¹²⁾.

O segundo questionário foi a versão 1.0 do *Smartphone Usability questionnaire* (SURE), construído e validado por Wangenheim et al.⁽¹¹⁾ após extenuante revisão sistemática da literatura e utilização da Teoria da Resposta ao Item (TRI) para construção de seus itens. Esse questionário possui 31 itens e mede a usabilidade de APP para smartphone em níveis que variam de 30 (todos os respondentes apresentam mais possibilidade de discordar parcialmente ou totalmente dos itens) a 80 (respondentes começam a concordar totalmente que a ajuda/dica dada pelo APP foi útil)⁽¹³⁾.

As variáveis contidas na matriz de informação foram analisadas e, quando necessário, descritas por meio de frequências absolutas e relativas. Para calcular a porcentagem de concordância entre revisores, adotou-se o Índice de Concordância, considerando uma taxa aceitável de concordância de 90%⁽¹⁴⁾. Foi realizado teste exato de distribuição binomial, indicado para pequenas amostras, sendo o nível de significância $p > 0,05$ e a proporção de 0,90 de concordância, para estimar a confiabilidade estatística do IC. As discrepâncias em relação à pontuação foram resolvidas por meio de discussão crítica entre os revisores.

RESULTADOS

A pesquisa resultou em 328 APP, sendo 250 na Play Store e 78 na App Store. Depois de analisados seus títulos, descrição do conteúdo e excluídos os duplicados, 316 foram triados. Após excluídos os não relacionados à temática, 59 foram selecionados para *download* e instalados para avaliação completa. O processo de seleção dos APP foi descrito na Figura 1.

Ao final, 38 APP foram analisados. A Figura 2 traz os logotipos dos APP, nomeados, horizontalmente, da esquerda para direita:

MyHeartAPP, CardioCALC, Insuficiencia Cardíaca, WOWME 2000, LifeCourse HF, Medly for Heart Failure, CardioExpert I, Heart Failure Manager, CardioSmart Heart Failure Explorer, Heart Failure-AZ Discussions, 3C-HF Score Calculator, Leben mit Herzinsuffizienz, LifeCurse Companion, Patient Education Atlas of Heart Failure, Rajan's HF (R-hf) Risk Calculator, FAQs Heart Failure, Cardiac Care Plan, Slabe Serce, CV Risk Prognostic Model iCerca, ICFEP, iCAPP, HF Log, Cardiac Nursing Care Plans, CardioEnf-IC, Heart Failure, Heart Failure Info, Heart Failure Storylines, Clinical Cardiology, HF Path, CardioMed, CardioVisual, CaPriMur, ADHF/NT-preBNP Risk Score Calculator, HF Buddy, TreatHF, MED-HF e Systolic Heart Failure.

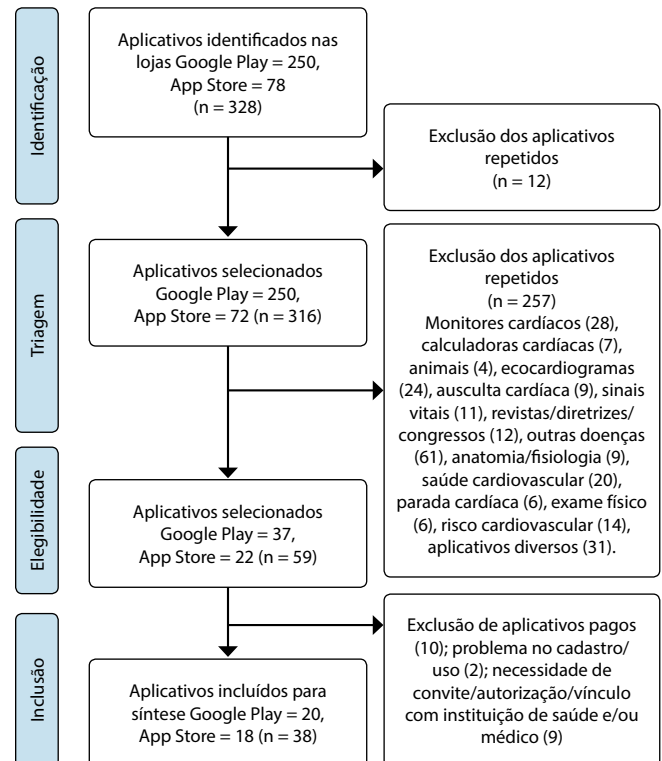


Figura 1 – Fluxograma da seleção dos aplicativos das lojas virtuais selecionadas



Figura 2 – Logotipos dos aplicativos selecionados

Os primeiros APP desenvolvidos para paciente com IC foram lançados em 2012 (2; 5,4%). Após 2013, verificou-se aumento contínuo, com maior quantitativo lançado em 2018 (11; 28,9%) e, a partir de

2018, houve redução de lançamentos. No tocante ao país de origem, os Estados Unidos concentraram o maior número de APP, com 13 (34,3%), seguidos da Espanha (4; 10,6%), Canadá e Brasil (3; 7,9%), Itália, Reino Unido e Índia (2; 5,3%, cada), França, Alemanha, Singapura, Holanda, Kuwait, Rússia, Indonésia, Nigéria e Polônia (1; 2,6%, cada). Apesar da variedade de países, o inglês foi a língua predominante (28; 73,7%), seguido do espanhol (4; 10,6%), português (3; 7,9%), e francês, alemão e polonês, com um (2,6%) cada.

As temáticas (descrições/objetivos) foram diversas e abrangem conhecimento (educativos), autocuidado (gerenciamento, autogestão, monitoramento e reconhecimento dos sinais e sintomas e registro das atividades físicas), tomada de decisão (escolha do tratamento e guias de atendimento), seguimento

do paciente (acompanhamento profissional em ambulatório e acompanhamento pela equipe multidisciplinar pós-alta hospitalar), calculadoras para o paciente com IC (diagnóstico, complicações, prognósticos e mortalidade/hospitalização) e Sistematização da Assistência de Enfermagem (planos de cuidados) (Tabela 1).

Os APP tiveram como público-alvo os profissionais da saúde, estudantes e pacientes e seus familiares/cuidadores. Dentre os profissionais da saúde, dois (5,3%) eram específicos para médicos da atenção primária e quatro (10,6%) para enfermeiros. Três (7,9%) APP foram direcionados também para universitários da área da saúde e apenas dois (5,3%) contemplavam os familiares/cuidadores, apesar de muitos pacientes com IC precisarem do apoio desses para efetuar seus cuidados diários.

Tabela 1 - Caracterização dos aplicativos selecionados nas lojas Google Play (Android) e App Store (Apple)

Aplicativo	Idioma	Descrição/Objetivo	Público-alvo	Versão	Estrelas/ avaliações	Downloads
<i>MED-HF</i>	Inglês	Apoiar e orientar os profissionais de saúde quanto ao uso de medicamentos e recomendações e considerações apropriadas para tratamento;	Profissionais da saúde	2.1	NI ^c	NI
<i>iCerca</i>	Espanhol	Ajudar os pacientes a reconhecer sinais e sintomas e gerenciar sua doença;	Paciente	1.1	NI	NI
<i>HF Buddy</i>	Inglês	Empoderar o paciente com conhecimento para autogerenciamento;	Paciente	1.1	1.0/2	NI
<i>LifeCourse Companion</i>	Inglês	Rastrear os aspectos diários do paciente sobre sua doença;	Paciente	1.0.46	NI	NI
<i>LifeCourse HF</i>	Inglês	Gerenciar a IC ^c ;	Paciente	1.1	NI	NI
<i>Medly for Heart Failure</i>	Inglês	Autogerenciar, com registro de sintomas e <i>feedback</i> em tempo real sobre seu estado de saúde;	Profissionais da saúde e paciente	1.4.0	4.0/9	NI
<i>MyHeartAPP</i>	Inglês	Rastrear e compartilhar com seu profissional de saúde o <i>status</i> da IC;	Paciente e profissional da saúde	1.14	3.6/7	NI
<i>WOW ME 2000mg</i>	Inglês	Ajudar os pacientes a aprender e executar suas tarefas diárias de autogestão;	Paciente e familiar/ cuidador	1.1	4.0/3	NI
<i>CV Risk Prognostic Model</i>	Inglês	Avaliar a mortalidade e hospitalização;	Profissionais da saúde	1.1	5.0/7	NI
<i>Patient Education Atlas of Heart Failure</i>	Inglês	Ajudar o profissional da saúde a explicar sobre a IC de uma forma mais clara e objetiva;	Profissionais da saúde	1.0	NI	NI
<i>Heart Failure Manager</i>	Inglês	Permitir que pacientes rastreiem e armazenem informações relevantes sobre saúde entre as visitas ao médico;	Paciente e profissional da saúde	10.5.1	5.0/2	NI
<i>TreatHF</i>	Inglês	Auxiliar os médicos a confirmar quais terapias são sugeridas para seus pacientes com fração de ejeção reduzida e fornece orientações sobre o uso de cada terapia;	Profissionais da saúde	1.1.0	5.0/2	NI
<i>Heart Failure Storylines</i>	Inglês	Permitir o registro de sintomas, sinais vitais e medicamentos para ajudar o paciente a gerenciar sua doença;	Paciente	7.17	4.0/8	> 1.000
<i>HFPPath</i>	Inglês	Autogerenciar, ensinar a controlar e gerenciar sintomas, peso e medicação e educar o paciente a tomar pequenos passos para melhorar a sua qualidade de vida;	Paciente	6.1	3.6/16	> 1.000
<i>HF Log</i>	Inglês	Ajudar o paciente a rastrear seu peso corporal e atividade física;	Profissionais da saúde e paciente	1.0	5.0/2	NI
<i>ADHF/NT-preBNP Risk Score Calculator</i>	Inglês	Prever mortalidade em 1 ano em pacientes hospitalizados com IC aguda e fração de ejeção do ventrículo esquerdo abaixo de 30%;	Profissionais da saúde	1.0	NI	NI
<i>3C-HF Score Calculator</i>	Inglês	Estratificar o risco de mortalidade de pacientes em um ano;	Profissionais da saúde	1.1	5.0/1	NI
<i>Systolic Heart Failure</i>	Inglês	Orientar o tratamento segundo a classificação funcional;	Profissionais da saúde	1.0	NI	NI

Continua

Continuação da Tabela 1

Aplicativo	Idioma	Descrição/Objetivo	Público-alvo	Versão	Estrelas/ avaliações	Downloads
<i>CardioCalc</i>	Francês	Calcular diagnósticos de complicações da doença;	Profissionais da saúde	1.4.1	4.0/1	> 1.000
<i>CardioSmart Heart Explorer</i>	Inglês	Ajudar o paciente a compreender a sua doença;	Paciente	2.3.0.	4.5/213	> 50.000
<i>CardioVisual</i>	Inglês	Fornecer explicações sobre fatores de risco, prevenção, condições e tratamentos;	Paciente e profissional da saúde	5.1.6	3.6/869	> 100.000
<i>Heart Failure Info</i>	Inglês	Ser um aplicativo educativo;	Paciente	1.0	NI	NI
<i>Heart Failure-AZ Discussions</i>	Inglês	Ser um aplicativo educativo;	Profissionais da saúde, estudantes e paciente	1.0.6	NI	> 1.000
<i>ICAPP</i>	Espanhol	Providenciar algoritmos de simulação e tratamentos para processos de cuidados;	Profissionais da saúde	1.1.0.	3.8/5	> 1.000
<i>ICFEP</i>	Português	Calcular a probabilidade para o diagnóstico de ICFEP ^b ;	Profissionais da saúde	1.0	NI	> 50
<i>Insuficiencia cardíaca</i>	Espanhol	Guiar o atendimento médico no processo de diagnóstico e terapêutica;	Profissionais da saúde (atenção primária)	0.0.1	4.9/5	> 5.000
<i>Clinical Cardiology</i>	Português	Ser um aplicativo educativo;	Profissionais da saúde	1.0	4.4/31	> 5.000
<i>CardioExpert I</i>	Inglês	Calcular prognóstico da doença;	Profissionais da saúde	7.6.235	4.9/1.129	> 100.000
<i>CarPriMur</i>	Espanhol	Apresentar fluxogramas, recomendações e protocolos para médicos da atenção primária;	Profissionais da saúde (atenção primária)	1.4.4	5.0/10	> 100
<i>Heart Failure</i>	Inglês	Aprimorar o conhecimento do paciente sobre sua doença;	Pacientes, profissionais da saúde e estudantes	3.0	NI	> 10
<i>FAQs Heart Failure</i>	Inglês	Fornecer respostas a muitas questões de anatomia e função de bombeamento do coração, causas, fatores de risco, tipos e sintomas IC, testes de diagnóstico, medicamentos, dispositivos implantáveis;	Profissionais da saúde, estudantes, pacientes e familiar/cuidador	1.2	4.0/7	> 1.000
<i>Cardiac Care Plans</i>	Inglês	Planejar cuidados de enfermagem;	Enfermeiros	1.2	NI	> 100
<i>CardioMed</i>	Inglês	Guiar sobre medicamentos;	Profissionais da saúde	1.3.1	NI	> 1.000
<i>Cardiac Nursing Care Plans</i>	Inglês	Criar planos de cuidados de enfermagem;	Enfermeiros	2.0	NI	> 500
<i>Slabe Serce</i>	Polonês	Aumentar o conhecimento e a conscientização dos pacientes;	Enfermeiros e pacientes	1.0.5	NI	> 5
<i>Leben mit Herzinsuffizienz</i>	Alemão	Ajudar o paciente a lidar diariamente com a doença;	Pacientes	1.13	3.8/5	> 100
<i>Rajan's HF (R-hf) Risk Calculator</i>	Inglês	Estimar o risco de complicações do paciente;	Profissionais da saúde	2.0	4.8/12	> 100
<i>CardioEnf-IC</i>	Português	Acompanhar os sinais e sintomas pós-alta de pacientes com IC por enfermeiros especialistas.	Enfermeiros e paciente	1.03	NI	> 10

a = Insuficiência cardíaca; b = Insuficiência Cardíaca de Fração de Ejeção Preservada; c = Não informado; IC - Insuficiência Cardíaca; ICFEP - Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Preservada; NI - Não Identificado.

A temática conhecimento foi explorada em 13 (34,2%) APP; as temáticas autocuidado e tomada de decisão foram encontradas em sete (18,4%) cada; seis (15,8%) APP foram desenvolvidos para elaboração de cálculos para o paciente com IC; três (7,9%), para seguimento do paciente; dois (5,3%) traziam a Sistematização da Assistência de Enfermagem.

Os APP *CardioVisual* e *CardioExpert I* tiveram mais de 100.000 downloads e foram os mais avaliados. O *CardioVisual* é direcionado a profissionais da saúde e pacientes e está na versão 5.1.6; possui 3,6 estrelas em 869 avaliações. O *CardioExpert I* está na versão 7.6.235, com 4,9 estrelas em 1.129 avaliações. Outros APP com versões mais avançadas foram o *Heart Failure Manager* (v.10.5.1), o *Heart Failure Storylines* (7.17) e o *HFPPath* (v.6.1).

A Tabela 2 aborda informações sobre conteúdo, recursos e usabilidade dos APP selecionados. Os conteúdos abordados envolveram, principalmente, hábitos (atividade física, controle do peso, alimentação e ingestão hídrica), bem-estar (conviver com a doença, humor e avaliação cognitiva), dados clínicos (anatomia,

fisiopatologia da doença, sinais vitais e tratamento) e gestão da doença (manejo, pós-alta, acompanhamento multiprofissional e planejamento financeiro).

Os APP continham recursos variados: gerais, de inserção de dados, diagnósticos e os que exigem conexão com a internet para controle do painel gestor. Dentre os gerais, o uso de textos (44,7%), figuras (21,1%) e vídeos (18,4%) foi mais comum. Nos recursos de inserção de dados, destacaram-se os dados de perfil do usuário (15,8%) e dados clínicos (55,3%). Quanto aos recursos que exigiam conexão com a internet, o uso de links (4; 10,6%) e envio de e-mails para profissionais da saúde (4; 10,6%) foram mais observados.

Na análise da usabilidade pelo instrumento SUS, observou-se que 34 APP (89,5%) pontuaram com escore > 68 pontos, nota de corte do instrumento, e 16 (42,1%) pontuação acima de 85. O índice de concordância entre os observadores foi de 92,1%, com $p > 0,05$ para todos os itens do SUS. Quatro (10,5%) APP obtiveram escore limítrofe (entre 50 a 67 pontos), mas ainda aceitável. Os APP que não atingiram o ponto de corte foram *Patient Education*

Atlas of Heart Failure (50 pontos), *Heart Failure Manager* (62,5 pontos), *Systolic Heart Failure* (62,5 pontos) e *Clinical Cardiology* (52,5 pontos). Escores inferiores a 50 são considerados sem usabilidade.

Com base no SURE, o índice de concordância entre os observadores foi de 94,7%, com $p > 0,05$. Verificou-se que quatro

(10,5%) APP estavam no nível 30 (*Patient Education Atlas of Heart Failure*, *Clinical Cardiology*, *Cardiac Care Plans* e *Cardiac Nursing Care Plans*); dois (5,3%) no nível 40 (*Systolic Heart Failure* e *Heart Failure Info*); sete (18,4%) no nível 50; oito (21,1%) no nível 70; 17 (44,7%) no nível 80.

Tabela 2 - Caracterização dos aplicativos selecionados quanto a conteúdo, recursos e usabilidade

Aplicativo	Conteúdo	Recursos	Usabilidade	
			SUS ^a	SURE ^b
<i>MED-HF</i>	Recomendações para iniciação, titulação, avaliação e monitoramento de medicamentos;	Textos, tabelas, algoritmos e questões clínicas;	92,5	75
<i>iCerca</i>	Sintomas, tratamentos, diagnósticos, conselhos para o controle dos sinais e sintomas e para viver com a IC, o que fazer durante uma internação e no momento da alta, conselhos para cuidar da saúde em casa, controlar os sinais vitais, ingestão de líquidos e peso, e dicas de como se preparar para consulta;	Textos, figuras, mapa, questionário de conhecimento da doença, envio das repostas e resultado na hora. Opção de áudio (leitura do conteúdo), vídeos educativos, sinaliza os conteúdos já visualizados, inserir informações dos usuários (editáveis);	100	91
<i>HF Buddy</i>	Definição, causas, diagnóstico, tratamento, monitoramento dos sintomas, atividades físicas, dieta e medicação;	Texto, vídeos, figuras, opção de áudio, permite registrar PA, FC, peso, líquidos diários, exercícios diários e acompanhar por gráficos, registrar as medicações em uso e sintomas (submeter para ver dicas), alarme, disponibiliza guia de uso do APP;	87,5	107
<i>LifeCourse Companion</i>	Medicação, qualidade do sono, alimentação e bem-estar;	Vídeo para aprender a manusear o APP, registrar informações sobre sono, salvar arquivos, medicações em uso, estilo de vida (dieta) - com gráficos, diário, quiz (conhecimento sobre a doença), biblioteca de medicamentos;	72,5	87
<i>LifeCourse HF</i>	Sintomas, medicamentos, bem-estar, classe funcional e peso;	Registro e lembrete de medicamentos, peso, sintomas, bem-estar diário, classificação da IC;	72,5	87
<i>Medly for Heart Failure</i>	Sintomas, pressão arterial, frequência cardíaca, alimentação, peso, exames laboratoriais;	Integração com o aplicativo Health para ler e escrever suas leituras de peso, pressão arterial e frequência cardíaca, permite inserir dados do paciente e informa ao médico, <i>feedback</i> em tempo real sobre a saúde, por meio de mensagens de alerta geradas, permite conexão/ telefonema com o médico/clínica, acesso direto aos resultados do laboratório, inserir dados dos profissionais de saúde (equipe multidisciplinar);	75,0	96
<i>MyHeartAPP</i>	Informações gerais sobre a IC e seguimento pelo profissional de saúde (sintomas por data, peso, sódio, ingestão de líquidos);	Texto, gráficos, cronômetro, passos diários, calendário, lista de sintomas e lista de atividades, inserir peso diário, sódio e ingestão de líquidos. Possibilita filtrar e classificar as informações dos sintomas por data/sintoma (identifica tendências e padrões). Envio de relatórios ao profissional de saúde por e-mail;	85,0	96
<i>WOW ME 2000mg</i>	Parâmetros fisiológicos, ingesta hídrica, atividade física e sinais de descompensação cardíaca;	Registrar peso, frequência cardíaca, consumo de sódio, ingesta hídrica, número de passos diários, lista de medicações em uso, sintomas, PA, FC, informações dos profissionais que o acompanham, da farmácia, ambulatório e emergência, permite realizar telefonema para esses profissionais;	82,5	94
<i>CV Risk Prognostic Model</i>	Informação prognóstica em pacientes ambulatoriais com IC crônica que recebem a terapia recomendada pela diretriz;	Calculadora de risco e update de exames, registrar idade, pressão arterial, frequência cardíaca, fração de ejeção, creatina, colesterol, tempo de doença, comorbidades, classificação funcional e uso de ivabradine;	82,5	86
<i>Patient Education Atlas of Heart Failure</i>	Anatomia e fisiologia cardíaca, fração de ejeção (preservada e reduzida), causas e consequências, sinais e sintomas, classificação, diagnóstico e tratamento;	Gravar a consulta (imagem e som), fazer anotações, aumentar e diminuir o zoom da página, enviar por e-mail (imprimir e salvar desenhos), textos úteis para fins explicativos, ilustrações 3D;	50,0	39
<i>Heart Failure Manager</i>	Bem-estar, humor e qualidade de vida, hábitos de vida, níveis de dificuldades para realização das atividades diárias e avaliação cognitiva;	Diário digital, inserir foto, informações textuais e links, gráficos, permite acesso médico, possibilita comparar como o paciente se sente em relação ao dia anterior, gerenciar medicamentos e tratamentos, rastrear sintomas e efeitos colaterais específicos, opção de impressão dos gráficos, permite conectar-se com a equipe multidisciplinar;	62,5	71

Continua

Continuação da Tabela 2

Aplicativo	Conteúdo	Recursos	Usabilidade	
			SUS ^a	SURE ^b
<i>TreatHF</i>	Parâmetros de avaliação da IC (classificação funcional e fração de ejeção) e medicamentos;	Texto, inserir informações gerais do paciente, opção de enviar e-mail;	72,5	83
<i>Heart Failure Storylines</i>	Sintomas, sinais vitais, medicamentos e bem-estar;	Lembrete de medicação, acompanhamento de sintomas e efeitos colaterais e níveis de atividade física, registro de sinais vitais, sincronizar com outros dispositivos (importar dados de outros APP de saúde) e diário (relato do bem-estar);	85,0	88
<i>HF Path</i>	Atividade física, bem-estar e medicações em uso;	Vídeo explicativo do APP, sala de bate papo, inserir atividades diárias, peso, sono, pressão arterial, glicose e permite a visualização desses dados em gráficos;	95,0	94
<i>HF Log</i>	Peso e atividade física;	Inserir peso, classifica o paciente por zona (verde, amarela e vermelha), marca o dia da semana, inserir contato do educador físico e permite notificações;	90,0	78
<i>ADHF/NT-preBNP Risk Score Calculator</i>	Cálculo da mortalidade com base na taxa de filtração glomerular calculada, doença pulmonar obstrutiva crônica, pressão arterial, sódio sérico, hemoglobina, peptídeo natriurético tipo B, regurgitação de tricúspide, hospitalização prévia por IC;	Função de reversão para cores de fundo/texto, inserir parâmetros (exames) e cálculo de resultado imediato;	82,5	69
<i>3C-HF Score Calculator</i>	Exames laboratoriais, comorbidades e terapia;	Inserir valores de exames, salvar resultado e link para o estudo;	82,5	77
<i>Systolic Heart Failure CardioCalc</i>	Classificação e tratamento adequado;	Texto e fluxograma;	62,5	40
<i>CardioSmart Heart Explorer</i>	Funcionamento do coração com insuficiência;	Animações explicativas, figuras em 3D, vídeos e link para envio de comentários;	80,0	56
<i>CardioVisual</i>	Função cardíaca, tipos de IC, manejo, monitoramento, classe funcional, tratamento e dispositivos de assistência ventricular;	Vídeo explicativo para uso do aplicativo e sobre a doença, opção de busca, grava áudios e chat com profissionais;	80,0	70
<i>Heart Failure Info</i>	Definição, sinais e sintomas, causas, fisiopatologia, diagnóstico e classificação, prevenção e manejo, prognóstico, epidemiologia, economia e pesquisas;	Mudar cor de fundo e texto, vídeos e conexão com Facebook;	77,5	40
<i>Heart Failure-AZ Discussions</i>	Etiologia, sinais e sintomas, complicações e tratamentos para pacientes com IC e edema agudo do pulmão, IC refratária e IC diastólica;	Texto, figuras e envio de e-mail para os autores	75,0	57
<i>ICAPP</i>	Diagnóstico, tratamento e organização do cuidado (programas multidisciplinares: visita precoce pós-alta e cuidados paliativos);	Checagem de sinais e sintomas para história clínica e exame físico. As opções mostram um processo evolutivo: da abordagem inicial ao tratamento;	85,0	62
<i>ICFEP</i>	Escore de probabilidade com base no índice de massa corporal, idade, uso de medicamentos, presença de fibrilação atrial e resultado do doppler;	Inserir nome do paciente e dados, cálculo de probabilidade e resposta imediata;	90,0	79
<i>Insuficiencia cardíaca</i>	Definição, sinais e sintomas, exames complementares, causas, seguimento, tratamento e diagnóstico diferencial;	Texto;	82,5	79
<i>Clinical Cardiology</i>	Definição, etiologia, fisiopatologia, mecanismos de compensação, sinais e sintomas, classificação clínica, classificação funcional, exames complementares e tratamento;	Link que direciona para um texto em PDF;	52,5	29
<i>CardioExpert I</i>	Prognóstico, risco de mortalidade e teste de caminhada de seis minutos;	Inserir idade e dados clínicos, estratificação de risco para mortalidade;	90,0	92
<i>CarPriMur</i>	Seguimento da IC na atenção primária, alta hospitalar e protocolos terapêuticos;	As opções mostram um processo evolutivo: abordagem inicial, sintomas apresentados e indica se deve buscar uma instituição de saúde. Calculadoras de risco cardiovascular;	87,5	80
<i>Heart Failure</i>	Definição, fisiopatologia, etiologia, epidemiologia, prognóstico, casos clínicos, diagnóstico diferencial, diagnóstico, tratamento, fatores de risco, complicações e prevenção;	Texto, imagens e opção de e-mail para os autores;	77,5	61
<i>FAQs Heart Failure</i>	Conhecimentos gerais sobre a IC;	Texto, imagens e vídeos;	75,0	52
<i>Cardiac Care Plans</i>	Planos de cuidado de enfermagem (diagnósticos, intervenções e justificativas);	Texto;	70,0	32

Continua

Continuação da Tabela 2

Aplicativo	Conteúdo	Recursos	Usabilidade	
			SUS ^a	SURE ^b
CardioMed	Tratamentos da IC: enalapril, digoxina, dopamina, hidroclorotiazida;	Barra de busca, texto;	75,0	51
Cardiac Nursing Care Plans	Planos de cuidado de enfermagem (diagnósticos, intervenções e justificativas);	Texto, opção de aumentar ou diminuir o tamanho da letra;	70,0	35
Slabe Serce	Estilo de vida e sintomas;	Material educativo com fotos, quiz, opção de impressão;	87,5	82
Leben mit Herzinsuffizienz	Sinais e sintomas, causas, classes de medicamentos;	Textos, sequências de vídeos, áudio para o texto escrito e diário para inserir informações relevantes, opção de aumentar/diminuir tamanho da letra, avisos que ajudam a reconhecer o agravamento da sua doença em tempo útil e reagir corretamente;	95,0	84
Rajan's HF (R-hf) Risk Calculator	Inserir FE, eGFR, Hb e NT-proBNP;	Inserir valores e cálculo de estimativa;	85,0	75
CardioEnf-IC	Informações acerca da patologia e suas manifestações clínicas e tipos de tratamento.	Inserir informações gerais, gráficos e lembretes (medicamentos e consultas).	90,0	102

a = System Usability Scale; b = Smartphone Usability questionnaire; FC - Frequência Cardíaca; FE - Fração de Ejeção; eGFR - Taxa estimada de filtração glomerular; Hb - Hemoglobina; IC - Insuficiência Cardíaca; PA - Pressão Arterial; NT-proBNP - fragmento N-terminal do peptídeo natriurético tipo B; SUS - System Usability Scale.

DISCUSSÃO

O crescimento da *internet* aumenta a venda de *smartphones* e, com isso, proliferam estudos de construção e validação de APP, que já ultrapassa 165 mil⁽¹⁵⁾, retratando interesse no desenvolvimento de tecnologias móveis, colaborando na construção de nova modalidade de assistência em saúde⁽⁴⁾. Essa afirmativa se torna mais clara ao observar a crescente construção de APP ao longo dos anos.

Os APP móveis se mostram como tecnologias inovadoras de cuidado à saúde. São recursos educacionais que permitem aprimoramento do ensino-aprendizagem, aplicado em diferentes contextos⁽¹⁶⁾. Nesse sentido, APP, com enfoque em promover conhecimento do paciente, visam atender à efetivação das práticas de autocuidado⁽¹⁷⁾. Na IC, o autocuidado é vital ao gerenciamento bem-sucedido. Em pesquisa quase experimental, *HFApp*, APP de monitoramento de sintomas, lembretes, educação e de rastreamento dos dados fisiológicos, mostrou-se eficaz ao autocuidado, mas não foi significativa quanto à consciência dos sintomas da doença⁽⁶⁾.

Os APP possibilitam seguimento adequado dos pacientes e auxiliam no processo de tomada de decisão clínica dos profissionais, contribuindo com a elaboração de diagnósticos fidedignos e orientações/conduas terapêuticas direcionadas⁽³⁾, além de consultas remotas⁽¹⁸⁾. No intuito de testar a viabilidade de um APP de telemonitoramento com 692 pacientes com IC alemães, um estudo prospectivo evidenciou a tecnologia como promissora por refletir continuamente informações de saúde dos pacientes diariamente⁽¹⁹⁾. Desta forma, permitiu acompanhamento efetivo pelos profissionais de saúde, além de guiar a tomada de decisão.

Com essa tecnologia, vislumbra-se a utilização por todos os envolvidos no processo de cuidar, de modo a promover cuidado integral. Quando utilizado pelos profissionais da saúde, possibilita a prática baseada em evidências. Portanto, é relevante que os profissionais se apropriem dessas ferramentas para fortalecer a assistência e investir em cuidados mais seguros⁽¹⁷⁾. Quando desenvolvidos para paciente, os APP funcionam como estratégias facilitadoras do autocuidado, da manutenção da autonomia e da independência. Para os familiares/cuidadores, que desempenham papel importante no cuidado de pacientes com IC, os APP são uma forma adicional de informação⁽⁵⁾.

Os familiares de pacientes com doenças crônicas, como a IC, utilizam a *internet* para buscar informações médicas mais do que o público em geral; em compensação, utilizam menos os APP⁽²⁰⁾. Uma justificativa encontrada por esses autores é que, possivelmente, os cuidadores familiares não tenham tempo suficiente ou encontrem dificuldade de utilizar APP móveis voltados para o cuidado. Fatores sociodemográficos e um deficiente letramento de saúde e digital também estão associados ao acesso e uso limitados de APP em saúde. Contudo, quando utilizam, tornam-se mais informados e capacitados⁽²¹⁾.

O desenvolvimento de um APP envolve mais que produzir e entregar o produto pronto para o cliente, exige todo um procedimento que abrange, inclusive, a caracterização das versões. O versionamento semântico (SemVer) é um conjunto de regras particularidades que mostram como os números das versões do APP foram desenvolvidas, ou seja, a quantidade de mudanças pelas quais passou e quais alterações foram compatíveis ou não com a versão anterior⁽²²⁾. É um conjunto de boas práticas e costumes do desenvolvimento do *software* que indica a versão maior (major), versão menor (minor) e versão de correção (patch), dispostas entre prontos: major.minor.patch.

O SemVer é importante para dar ao cliente noção do status de estabilidade do *software*, possibilitando identificar se a nova versão possui novos recursos ou correções de *bugs*⁽²³⁾. Assim, os usuários conseguem saber o que esperar quando vai atualizar o *software*⁽²⁴⁾. Nos APP analisados, observaram-se versões crescentes, indicando adaptação dos conteúdos com termos e palavras utilizadas mundialmente, como adição de funcionalidades. Assim, percebe-se que o SemVer é uma ruptura do comodismo, por manter o APP atualizado.

Observou-se número de *downloads* variados, valor calculado pelo número de usuários que entra na página do APP e realiza *download*. No entanto, esse número não significa número de celulares com o APP instalado. Alguns fatores podem influenciar na contagem dos *downloads*, como a concorrência entre as plataformas de busca. A melhor forma de minimizar este problema é investir nas duas lojas para hospedar o APP. Ademais, ter as duas versões é recomendável para que tenha bom desempenho, além do alcance de maior número de pessoas sem restrição de uso em apenas um dos sistemas operacionais.

Ainda, os APP apresentaram variedade de funções, essenciais para manejo da doença. Embora a IC não tenha cura, mudanças no estilo de vida podem aumentar a qualidade e expectativa de vida dos pacientes. O monitoramento contínuo e cuidado dos sinais vitais diários permite reconhecer alterações ou complicações precocemente. Contudo, as taxas de automonitoramento são baixas, pois os pacientes frequentemente esquecem de registrar informações relevantes, como sinais e sintomas, sinais vitais e medicações em uso⁽⁴⁾. Isso complica os *check-ups* e dificulta a identificação de agravamento de sua condição.

Assim, APP que outorguem recursos que ofereçam um uso confortável para o paciente, com elementos interativos que disponibilizam informações confiáveis, como a inserção de dados, podem aumentar a segurança do paciente, diminuir episódios de internação, além de compartilhar seus dados com os profissionais de saúde. APP com recurso de estratificação de risco e diagnósticos são ferramentas essenciais para os profissionais da saúde e paciente por fornecerem prognóstico e tratamento personalizado⁽²⁵⁾.

Ao projetar um sistema interativo, é necessário buscar a compreensão das necessidades do usuário, para que se possa atender, com objetividade e qualidade, a experiência desejada na realização da tarefa que será projetada⁽²⁶⁾. O critério referente à relevância do material e sua aplicabilidade é importante se esse apresenta um conteúdo válido e compreensível para um público-alvo, mas não possui aplicabilidade viável e relevante, este material precisa ser criticamente repensado⁽²⁷⁾.

A usabilidade é um pré-requisito para difundir uso de APP móveis para a saúde e é definida como um conjunto de atributos de *software* que se baseiam no esforço necessário para o uso e na avaliação individual de tal uso por um conjunto implícito de usuários. A pontuação de usabilidade está intrinsecamente correlacionada com melhor confiabilidade do conteúdo⁽²⁸⁾. Soma-se a esses fatores a falta de confiança com tecnologia, frustração com recursos de design e navegação e interesse em ter tecnologia para apoiar seu autogerenciamento da doença⁽²⁹⁻³⁰⁾.

O uso de questionários de usabilidade para APP móveis é importante por causa dos componentes especiais, como problemas de conectividade, bateria e os desafios de segurança e privacidade⁽³¹⁾. Existem várias maneiras de conduzir um estudo de usabilidade, sendo o uso de questionários, a maneira mais rápida e prática. A usabilidade dos APP analisados foi avaliada por dois pesquisadores independentes por meio de dois instrumentos: SUS, que avalia o contexto geral⁽¹¹⁾ e SURE, específico para *smartphone*⁽¹³⁾. Pelo instrumento SUS, a grande maioria dos APP pontuou acima da nota de corte do instrumento.

Apesar do SUS ser amplamente utilizado, esse instrumento não foi projetado para avaliar a usabilidade dos APP de saúde móvel⁽³¹⁾. Assim, optou-se por utilizar também o SURE. Constatou-se que a maioria estava no nível 80 do SURE, nível em que os respondentes começam a concordar totalmente que a ajuda/dica dada pelo APP

foi útil, além de anuírem com os demais itens. Isso demonstra o alto nível de satisfação, que estabelece inteligibilidade, aprendizagem, operabilidade, atratividade e conformidade com as metas de usabilidade⁽³²⁾.

A repercussão dos APP para IC é vasta e relevante, por incluir temas importantes, direcionados para todos os envolvidos no processo de cuidar. Portanto, é necessário o apoio ao desenvolvimento e aprimoramento, na perspectiva de melhorar as práticas de saúde. Contudo, observou-se que temáticas como vulnerabilidade em saúde, saúde mental, atividade sexual, suporte social e familiar, cuidados paliativos, efeitos colaterais dos medicamentos, vacinações e planejamento familiar não foram abordadas.

Observou-se que, dentre os profissionais de saúde, apenas médicos e enfermeiros foram contemplados. O suporte da equipe multidisciplinar tem papel crucial para melhorar a qualidade de vida dos pacientes e familiares desde o diagnóstico da doença⁽³³⁾, sendo o padrão-ouro para acompanhamento de pacientes com IC e suas múltiplas comorbidades. Para tal, incluem-se médicos, enfermeiros, psicólogos, nutricionistas, farmacêuticos, dentista, fisioterapeuta, educador físico e assistente social⁽³⁴⁾. Ainda, é importante ressaltar a ausência do cuidador como usuário.

Limitações do estudo

Vale salientar que a pesquisa apresentou limitações quanto às buscas, como a não inclusão de APP pagos e/ou que necessitavam de cadastro pela instituição ou pelo profissional de saúde, impossibilitando o manuseio.

Contribuições para a área da enfermagem e saúde

Ademais, os resultados do estudo fortalecem o conhecimento atual acerca dos APP disponíveis para *download* e manuseio sobre a IC, por explorar a abrangência temática e usabilidade. Ainda, torna possível a identificação de lacunas, visando o desenvolvimento de novos APP que abordem temáticas relevantes e indispensáveis, aliada à usabilidade adequada. Ademais, direciona para uso de recursos que auxiliem profissionais, pacientes e familiares/cuidadores no envolvimento e adesão do cuidado e na tomada de decisão clínica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os APPs disponíveis atualmente sobre IC possuem conteúdo abrangente e usabilidade adequada que podem orientar pacientes, familiares/cuidadores, estudantes de saúde, médicos e enfermeiros. Contudo, os achados evidenciaram a necessidade de desenvolvimento de APP com mais temáticas, como vulnerabilidade em saúde, cuidados paliativos, saúde mental, suporte social, atividade sexual, essenciais no cuidado ao paciente com IC, além da integração dos demais profissionais da equipe multidisciplinar.

REFERÊNCIAS

1. Lippi G, Sanchis-Gomar F. Global epidemiology and future trends of heart failure. *AME Med J*. 2020;5(15):1-6. <https://doi.org/10.21037/amj.2020.03.03>
2. Mayer MA, Blanco OR, Torrejon A. Use of health APP by nurses for professional purposes: web-based survey study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7(11):e15195. <https://doi.org/10.2196/15195>

3. Barra SCC, Paim SMS, Sasso GTMD, Colla GW. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. *Texto Contexto Enferm*. 2017;26(4):1-12. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017002260017>
4. Arulnathan A, Vaaheesan S, Denecke K. A mobile APPLICATION for self-monitoring for patients with heart failure. *Stud Health Technol Inform*. 2019;259:113-6. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-961-4-113>
5. Amorim DNP, Sampaio LVP, Carvalho GA, Vilação KHC. Mobile APPLICATIONS for the health and care of elderly. *Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde*. 2018;12(1):58-71. <https://doi.org/10.29397/reciis.v12i1.1365>
6. Foster M. A mobile APPLICATION for patients with heart failure: theory- and evidence-based design and testing. *Comput Inform Nurs*. 2018;36(11):540-9. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000465>
7. Martinez-Millana A, Jarones E, Fernandez-Llatas C, Hartvigsen G, Traver V. APP features for type 1 diabetes support and patient empowerment: systematic literature review and benchmark comparison. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(11):e12237. <https://doi.org/10.2196/12237>
8. Athilingam P, Jenkins B. Mobile phone APP to support heart failure self-care management: integrative review. *JMIR Cardio*. 2018;2(1):1-16. <https://doi.org/10.2196/10057>
9. Wali S, Demers C, Shah H, Wali H, Lim D, Naik N, et al. Evaluation of heart failure APP to promote self-care: systematic APP search. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7(11):e13173. <https://doi.org/10.2196/13173>
10. Cestari VRF, Moreira TMM, Pessoa VMP, Florêncio RS. *Insuficiência cardíaca: interface com a vulnerabilidade em saúde*. Curitiba: Editora CRV; 2019.
11. Tenório JM. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. *Rev Inform Teor Apl*. 2010;17(2):210-20. <https://doi.org/10.22456/2175-2745.12119>
12. Lima CJM, Coelho RA, Medeiros MS, Kubrusly M, Marçal E, Peixoto Júnior AA. Desenvolvimento e validação de um aplicativo móvel para o ensino de eletrocardiograma. *Rev Bras Educ Med*. 2019;43(1):166-74. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v43suplemento1-20190164>
13. Wangenheim CG, Borgatto AF, Nunes JV, Lacerda TC, Oliveira RJ, Krone C, et al. Sure: uma proposta de questionário e escala para avaliar a usabilidade de aplicações para smartphones pós-teste de usabilidade [Internet]. In: *Interaction South America: 6ª Conferencia Lationamericana de Diseño de Interacción*; 2014 nov 19-22; Buenos Aires: Universidad Católica Argentina; 2014 [cited 2020 Aug 12], p. 1-8. Available from: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/7958/1/sure-proposta-questionario-escala.pdf>
14. Alexandre NMC, Clouci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011;16(7):3061-8. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000800006>
15. Gomes MLS, Rodrigues IR, Moura NS, Bezerra KC, Lopes BB, Teixeira JJD, et al. Evaluation of mobile APP for health promotion of pregnant women with preeclampsia. *Acta Paul Enferm*. 2019;32(3):275-81. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201900038>
16. Silveira MS, Cogo ALP. Contribuições das tecnologias educacionais digitais no ensino de habilidades de enfermagem: revisão integrativa. *Rev Gaúcha Enferm*. 2017;38(2):e55204. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.02.66204>
17. Mendez CB, Salum NC, Junkes C, Amante LN, Mendez CML. Aplicativo móvel educativo e de follow up para pacientes com doença arterial periférica. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2019;27:e3122. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2693-3122>
18. Müthing J, Brüngel R, Friedrich CM. Server-focused security assessment of mobile health APP for popular mobile platforms. *J Med Internet Res*. 2019;21(1):e9818. <https://doi.org/10.2196/jmir.9818>
19. Werhahn SM, Dathe H, Rottmann T, Franke T, Vahdat D, Hanseful G. Designing meaningful outcome parameters using mobile technology: a new mobile APPLICATION for telemonitoring of patients with heart failure. *ESC Heart Failure*. 2019;6(3):516-25. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12425>
20. Kim H, Powell MP, Bhuyan SS. Seeking medical information using mobile APP and the internet: are family caregivers different from general public? *Med Syst*. 2017;41(3):38. <https://doi.org/10.1007/s10916-017-0684-9>
21. Conceição LSE, Pessoa LAGP. Low literate consumers: experience in social media and instant messengers: an exploratory research. *Soc Cont Gestão*. 2018;13(3):1-19. https://doi.org/10.21446/scg_ufrj.v13i3.13521
22. Pressman RS, Maxim BR. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. 6 ed. São Paulo: McGraw-Hill; 2016.
23. Fernandes JM, Machado RJ. *Requisitos em projetos de software e de sistemas de informação*. São Paulo: Novatec; 2017.
24. Marinacci J. *Construindo aplicativos móveis com JAVA*. São Paulo: Novatec; 2012.
25. Bayés-Genís A, Lupón J. The Barcelona Bio-HF Calculator. *JACC: Heart Failure*. 2018;6(9):807-11. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2018.06.001>
26. Lowdermilk T. *Design centrado no usuário: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis*. São Paulo: Novatec; 2019.
27. Girão ALA, Sampaio RL, Aires SF, Oliveira ICL, Oliveira SKP, Carvalho R. MEDSAFE: protótipo de um jogo virtual sobre preparo e administração de medicamentos. *Rev Min Enferm*. 2019;23:e1239. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20190087>
28. Yasinia M, Marchand G. Mobile health applications, in the absence of an authentic regulation, does the usability score correlate with a better medical reliability?. *Stud Health Technol Inform*. 2015;216:127-31. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-564-7-127>
29. Sarkar U, Gourley GI, Lyles CR, Tieu L, Clarity C, Newmark L, et al. Usability of commercially available mobile applications for diverse patients. *J Gen Intern Med*. 2016;31(12):1417-26. <https://doi.org/10.1007/s11606-016-3771-6>
30. Sousa CS, Turrini RNT. Desenvolvimento de aplicativo de celular educativo para pacientes submetidos à cirurgia ortognática. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2019;27:e3143. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2904.3143>

31. Zhou L, Bao Jie, Setiawan MA, Dantono A, Parmanto B. The mHealth APP Usability Questionnaire (MAUQ): development and validation study. *JMIR mHealth uHealth*. 2019;7(4):e11500. <https://doi.org/10.2196/11500>
 32. Guimarães C, Santos F, Fontana IM. Design e engenharia de usabilidade: aplicação prática na criação de um aplicativo. *Design Technol*. 2017;14:11-29. <https://doi.org/10.23972/det2017iss14pp11-29>
 33. Kida K, Doi S, Suzuki N. Palliative care in patients with advanced heart failure. *Heart Failure Clin*. 2020;16(2):243-54. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2019.12.006>
 34. Comitê Coordenador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2018 [cited 2020 Aug 18];111(3):436-539. Available from: <http://publicacoes.cardiol.br/portalf/abc/portugues/2018/v11103/pdf/11103021>
-