

# Protótipo de aplicativo móvel para autogerenciamento de pacientes com insuficiência cardíaca: construção e validação

Mobile application prototype for self-management of heart failure patients: construction and validation

Modelo de aplicación móvil para la autogestión de pacientes con insuficiencia cardíaca: elaboración y validación

Haglaia Moira Brito de Sena Oliveira<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-3114-757X>

Maria Elisabete Salvador<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8692-5968>

Rita Simone Lopes Moreira<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-3743-9044>

## Como citar:

Oliveira HM, Salvador ME, Moreira RS. Protótipo de aplicativo móvel para autogerenciamento de pacientes com insuficiência cardíaca: construção e validação. Acta Paul Enferm. 2024;37:eAPE02474.

## DOI

<http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2024A00002474>



## Descritores

Insuficiência cardíaca; Aplicativos móveis; Telemonitoramento; Estratégias de e-Saúde; Estudo de validação

## Keywords

Heart failure; Mobile applications; Telemonitoring; eHealth strategies; Validation study

## Descriptores

Insuficiencia cardíaca; Aplicaciones móviles; Telemonitorización; Estrategias de eSalud; Estudio de validación

## Submetido

16 de Dezembro de 2022

## Aceito

1 de Abril de 2024

## Autor correspondente

Haglaia Moira Brito de Sena Oliveira  
E-mail: [haglaia.sena@unifesp.br](mailto:haglaia.sena@unifesp.br)

## Editora Associada

Juliana de Lima Lopes  
(<https://orcid.org/0000-0001-6915-6781>)  
Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Construir e validar um protótipo de aplicativo móvel para autogerenciamento de pacientes com insuficiência cardíaca.

**Métodos:** Estudo metodológico realizado em três fases, com validação metodológica segundo a técnica Delphi para desenvolvimento de tecnologia móvel, validação de conteúdo de 18 itens por juízes (porcentagem de concordância  $\geq 90\%$ ) e pesquisa de satisfação dos pacientes (randomização aleatória) para comparação entre o aplicativo e um manual institucional, com análise estatística descritiva e inferencial (teste *U* de Mann-Whitney e Fisher) de quatro variáveis: idade, sexo, escolaridade e tempo de acompanhamento ambulatorial.

**Resultados:** O aplicativo VivaCor-IC contém 30 telas com informações, tais como sinais e sintomas, medicamentos utilizados, vacinas, impacto do tabagismo e atividades física e sexual, relacionadas ao autogerenciamento e à insuficiência cardíaca. As funcionalidades do aplicativo incluem registro diário de líquidos ingeridos e refeições, verificação de bem-estar, sinais e sintomas de descompensação e adesão ao tratamento. A avaliação dos juízes obteve concordância maior que 90% e aceitabilidade pela avaliação dos pacientes maior que 50%, em todos os itens. A diferença estatisticamente significativa ( $p=0,024$ ) foi observada em relação à escolaridade: o nível de escolaridade do grupo que avaliou o manual era maior que aquele do grupo que avaliou o aplicativo, porém não foi observada interferência na aceitabilidade do protótipo.

**Conclusão:** A criação do protótipo incluiu funcionalidades relevantes para o autogerenciamento e mostrou evidências de validade adequadas na avaliação de especialistas e pacientes.

## Abstract

**Objective:** To build and validate a prototype mobile application for self-management of patients with heart failure.

**Methods:** Methodological study conducted in three phases with methodological validation according to the Delphi technique for developing mobile technology, content validation of 18 items by judges (percentage of agreement  $\geq 90\%$ ) and patient satisfaction survey (random randomization) for comparison between the application and an institutional manual with descriptive and inferential statistical analysis (Mann-Whitney U test and Fisher test) of four variables: age, sex, schooling and length of outpatient follow-up.

**Results:** The VivaCor-IC application contains 30 screens with information such as signs and symptoms, medications used, vaccines, impact of smoking, and physical and sexual activities, related to self-management and heart failure. The application's features include daily recording of fluids and meals, checking well-being, signs and symptoms of decompensation and adherence to treatment. The judges' evaluation obtained agreement greater than 90% and acceptability by patients' assessment was greater than 50% in all items. A

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

**Conflitos de interesse:** artigo extraído da dissertação de mestrado "Construção e validação de um aplicativo móvel para autogerenciamento de pacientes com insuficiência cardíaca" de Haglaia Oliveira; 2022.

statistically significant difference ( $p=0.024$ ) was observed in relation to schooling. Although the educational level was higher in the group that evaluated the manual than in the group that evaluated the application, no interference was observed regarding acceptability of the prototype.

**Conclusion:** The creation of the prototype included relevant functionalities for self-management and showed evidence of appropriate validity in the evaluation of specialists and patients.

## Resumen

**Objetivo:** Elaborar y validar un modelo de aplicación móvil para la autogestión de pacientes con insuficiencia cardíaca.

**Métodos:** Estudio metodológico realizado en tres fases: validación metodológica de acuerdo con el método Delphi para desarrollar la tecnología móvil, validación de contenido de 18 ítems realizada por jueces (porcentaje de concordancia  $\geq 90\%$ ) y encuesta de satisfacción de los pacientes (aleatorización) para comparar la aplicación con un manual institucional, con análisis estadístico descriptivo e inferencial (prueba  $U$  de Mann-Whitney y Fisher) de cuatro variables: edad, sexo, escolaridad y tiempo de seguimiento ambulatorio.

**Resultados:** La aplicación VivaCor-IC tiene 30 pantallas con información relacionada con la autogestión y la insuficiencia cardíaca, como por ejemplo signos y síntomas, medicamentos utilizados, vacunas, impacto del tabaquismo y actividad física y sexual. Las funcionalidades de la aplicación incluyen el registro diario de líquidos ingeridos y comidas, verificación de bienestar, signos y síntomas de descompensación y adherencia al tratamiento. La evaluación de los jueces obtuvo una concordancia mayor a  $90\%$  y la aceptabilidad mediante la evaluación de los pacientes fue mayor a  $50\%$ , en todos los ítems. Se observó una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,024$ ) respecto a la escolaridad: el nivel de escolaridad del grupo que evaluó el manual era mayor que el del grupo que evaluó la aplicación, pero no se observaron interferencias en la aceptabilidad del modelo.

**Conclusión:** La creación del modelo incluye funcionalidades relevantes para la autogestión y mostró evidencias de validez adecuadas en la evaluación de especialistas y de pacientes.

## Introdução

Insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome complexa que resulta de anormalidades estrutural e/ou funcional do coração e atualmente afeta mais de 23 milhões de pessoas no mundo.<sup>(1)</sup> A IC apresenta uma taxa de sobrevivência de 35,0% após cinco anos de diagnóstico, podendo chegar a 17,4% em indivíduos com idade de 85 anos ou mais. Na América Latina, considerando os baixos investimentos em saúde, acesso inadequado dos pacientes e acompanhamento insuficiente dos serviços de saúde, os fatores de risco são maximizados; consequentemente, os processos fisiopatológicos favorecem o desenvolvimento e a progressão da doença.<sup>(2)</sup>

No Brasil, os dados do *Brazilian Registry of Acute Heart Failure* mostraram baixas adesões ao tratamento medicamentoso ou à mudança nos hábitos de vida como as principais causas de reinternação. Isto pode levar a uma redução significativa em qualidade de vida e atividades diárias, além de elevada mortalidade. Assim, planejamento e aplicação de intervenções precoces e adequadas no serviço básico de saúde são importantes para reduzir as causas reversíveis da IC e as desigualdades no acesso à saúde.<sup>(2)</sup>

Além disso, a má gestão da doença resulta no aumento dos gastos com internações hospitalares, atendimentos de urgência, aposentadorias precoces e altos custos socioeconômicos. Como esta é uma

condição crônica, priorizar o uso eficaz dos recursos é premente para melhorar o estado funcional e aumentar a qualidade e expectativa de vida.<sup>(2)</sup>

A complexidade da IC vai além da fisiopatologia da síndrome, associando-se ao prognóstico reservado, comorbidades frequentes e polifarmácia, que alteram o estilo e a qualidade de vida.<sup>(2)</sup> Assim, estratégias de autogerenciamento e programas domiciliares são recomendados para reduzir os riscos de hospitalização e mortalidade (evidência I).<sup>(1)</sup>

Nesta perspectiva, o termo autogerenciamento (*self-management*) adquire uma ampla interpretação. Em um estudo de revisão, sua definição compreende desde habilidades para solucionar problemas (ou realizar mudanças no próprio comportamento) para obter determinados resultados até aplicação de técnicas de autocontrole. A promoção do “aprendizado autônomo e contínuo”, que favorece tanto a redução dos comportamentos de risco à saúde como a prevenção no âmbito de condições crônicas, é um consenso e uma tendência mundial.<sup>(3)</sup>

Ao acompanhar as tendências relacionadas ao monitoramento de doenças crônicas (decorrentes das estratégias de saúde digital e consequentes da pandemia de COVID-19), o uso de tecnologias móveis têm mostrado uma relação custo-efetividade promissora sobretudo para telemonitoramento e educação em saúde. É possível identificar e acompanhar adesão ao tratamento, reduzir reinternações e melhorar a qualidade de vida.<sup>(2,4)</sup>

Ampliar e fortalecer tais ações são os objetivos da Estratégia de Saúde Digital (Ministério da Saúde). Esta iniciativa tem nove prioridades e visa promover maior acesso aos serviços e à informação em saúde para a população (via interoperabilidade) e integrar os sistemas de saúde, favorecendo assim a continuidade do cuidado. O engajamento ao tratamento e o incentivo à coparticipação de familiares e cuidadores são os resultados esperados para que eles sejam protagonistas e gestores de sua própria saúde.<sup>(5)</sup>

Destacamos que a *American Heart Association* (AHA) vem promovendo a importância de integrar os sistemas de prestação de serviços de saúde à prática da telessaúde desde 2017, aumentando o acesso e o uso das tecnologias, transpondo assim barreiras aos pacientes e provedores. Em tais estratégias, estão incluídos o desenvolvimento de plataformas mais intuitivas e rentáveis para reduzir custos, intervenções específicas baseadas em evidências e incremento da educação continuada a servidores e pacientes.<sup>(6)</sup>

O uso de *mHealth* (ou tecnologias móveis para educação em saúde) é um sistema complexo que ainda apresenta desafios consideráveis embora tenha versatilidade e potencial para gerar transformações. Como exemplo, ressaltamos o processo de ensino-aprendizagem a partir de diferentes perfis, ferramentas e funcionalidade para o autocuidado, conectividade à Internet, capacidade de automonitoramento dos usuários, presença de comorbidades e saúde personalizada. Este é um processo multifatorial e multifacetado que vai além da simples transmissão de informações.<sup>(6)</sup>

No cenário das doenças crônicas, em que o autogerenciamento requer aspectos relevantes de manutenção, monitoramento e manejo,<sup>(7)</sup> os expressivos avanços tecnológico e metodológico dos aplicativos móveis podem oferecer adesão ao autocuidado a qualquer hora e em qualquer lugar. Essa tecnologia usa sensores e inteligência artificial (para análise dos dados e predição de riscos) e pode oferecer suporte à coleta e estudo de dados fisiológicos em tempo real, *feedback*, lembretes, alertas, controle de adesão, avaliação comportamental e intercâmbio de informações com a equipe multiprofissional de saúde.<sup>(8)</sup>

Por outro lado, dada a popularização dessa tecnologia, é necessário considerar os aspectos sociais,

culturais e comportamentais, incluindo a alfabetização digital, pois ainda há desafios significativos que dificultam a equidade na saúde da população.<sup>(9,10)</sup> É urgente avaliar a transformação das tecnologias móveis na era da saúde digital. Portanto, o objetivo do presente estudo foi desenvolver e validar um protótipo de aplicativo móvel para o autogerenciamento de pacientes com insuficiência cardíaca.

## Métodos

Este estudo tecnológico e de validação metodológica para construção e evidência de validade de um aplicativo móvel (*app*) seguiu as seguintes etapas: 1) Construção e desenvolvimento do protótipo do *app*; 2) Validação (por juízes) do conteúdo relacionado ao autogerenciamento da doença (técnica Delphi) e 3) Avaliação da satisfação e aceitabilidade do aplicativo por pacientes, incluindo a comparação entre duas orientações (*app* e manual institucional de um hospital público).

A primeira etapa, construção e desenvolvimento do protótipo, contemplou a criação de *layout*, identidade visual, logomarca, navegação e funcionalidades do protótipo do *app* que foram desenvolvidas em cooperação com o Departamento de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina (EPM), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). O conteúdo teórico foi baseado nas diretrizes de IC brasileiras e internacionais.<sup>(2)</sup> Para isto, foram realizadas reuniões com autores, equipe de enfermeiros e profissionais de informática (computação, informática médica e *design*) para definir as etapas técnicas e metodológicas do desenvolvimento.

A orientação do planejamento de ensino-aprendizagem e os itens de navegação e funcionalidades do *app* foram discutidos entre os usuários e a equipe de saúde a partir das diretrizes de *design* instrucional com base nos aspectos relacionados a objetivo, público-alvo, tema, formas de armazenamento de dados e comunicação. Os estágios dessa elaboração incluíram fases de análise, *design* e desenvolvimento, implementação e avaliação, possibilitando atualizar e adaptar o *app* periodicamente.<sup>(11)</sup> Quanto à plataforma tecnológica para desenvolver o protótipo, foi

escolhido o sistema Android<sup>®</sup> devido à expertise da equipe técnica.

A criação do *layout*, identidade visual e logomarca foram baseadas na literatura para identificar as melhores opções de cores e formas, correlacionando público-alvo e tema do app.

Na segunda etapa, validação, a seleção de juízes foi definida a partir dos seguintes critérios de inclusão: ser membro de uma equipe multiprofissional de saúde e especialista em cardiologia.

O recrutamento foi realizado analisando currículos na Plataforma Lattes e buscando os termos “Cardiologia” e “Insuficiência Cardíaca”. Convites foram enviados para 80 profissionais por *e-mail*. Resposta foi obtida de 21 profissionais com experiência média de cinco anos em suas respectivas áreas profissionais dentro de dois meses. Os profissionais eram enfermeiros (15), fisioterapeutas (3), médicos (2) e nutricionista (1). Todos tinham título de especialista em cardiologia, incluindo doutores (11), mestres (8) e pós-doutores (2). O uso de formulário eletrônico permitiu alcançar profissionais em quatro regiões do país: Nordeste (5); Centro-oeste (1); Sul (1) e Sudeste (14).

O processo de validação foi realizado em uma rodada única; 18 itens relacionados ao Objetivo, Estrutura e/ou Apresentação e Relevância do *app* foram analisados por meio do Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde (IVCES),<sup>(12)</sup> usado para obter base científica em validação de material educativo em saúde. Para as respostas, foi usada a escala Likert contendo as possibilidades seguintes: 0: Discordo; 1: Concordo parcialmente e 2: Concordo totalmente.

A terceira etapa foi realizada em um hospital público onde os pacientes foram selecionados considerando os seguintes critérios: ser portador de insuficiência cardíaca, manter acompanhamento no ambulatório da instituição, ter idade maior que 18 anos e ser alfabetizado.

A seleção foi realizada por amostragem aleatória simples através do *site* random.org; o sorteio entre 25 pacientes elegíveis ocorreu no ambulatório da instituição durante a consulta de rotina, resultando em dez participantes que aceitaram participar (cinco para cada grupo após randomização aleatória).

A avaliação da satisfação decorreu de uma análise subjetiva da intervenção.<sup>(13)</sup> A avaliação da satisfação com as ferramentas educativas foi realizada apresentando o *app* e exibindo as telas impressas; esta foi a fase inicial do protótipo (*mockup*). No grupo controle, foi analisado o manual impresso de insuficiência cardíaca institucional. Este processo ocorreu de novembro de 2021 a abril de 2022.

Para isto, os pacientes recrutados foram alocados em dois grupos: grupo *app* (idade média; 54 anos) e grupo manual (idade média; 57 anos) que analisou o material educativo do hospital. Em relação ao tempo de acompanhamento ambulatorial, o maior tempo relatado pelos pacientes foi de 76 meses, ao passo que o menor tempo foi de 44 meses. O grupo que avaliou o *app* por meio de randomização foi o de maior acompanhamento ambulatorial.

Para obter as respostas dos pacientes, eles foram encontrados na instituição durante as rotinas de consulta. A avaliação do material durou 10-15 min; os pacientes responderam 13 itens do IVCES usando a escala Likert (0: Discordo; 1: Concordo parcialmente e 2: Concordo totalmente).<sup>(12)</sup> Para os dois grupos de pacientes, foi escolhido um recorte do instrumento; os itens 1, 2, 6, 9, 13 e 14 não foram usados porque requeriam uma análise mais crítica do material e julgamento de informações pautadas em evidências científicas.

Destacamos que a avaliação do *app* pelos pacientes não ocorreu por navegação no dispositivo móvel para evitar que eles precisassem de treinamento para usá-lo, pois isto demandaria a avaliação prévia de sua literacia digital se somado às etapas de análise e resposta.<sup>(13)</sup> Além disso, questões éticas foram também consideradas, pois o acesso ao *app* exigiria o fornecimento de informações sensíveis dos pacientes.

Escolhemos usar o método da validade de conteúdo adotando a porcentagem de concordância para concordar com um item igual ou maior que 90%, pois as informações úteis são calculadas simplesmente neste método considerando uma taxa de concordância igual ou maior que 90% como aceitável entre especialistas.<sup>(14)</sup>

Os pacientes foram avaliados usando análise estatística descritiva e testes *U* não paramétricos (Mann-



Whitney e Fisher) devido à natureza qualitativa ordinal das respostas. Em ambos os grupos, foi usada a amostra total organizada para comparar as seguintes variáveis: idade, sexo, escolaridade e tempo de acompanhamento ambulatorial na instituição. O valor do efeito da diferença entre os grupos foi estimado calculando o coeficiente de Pearson ( $r$ ).<sup>(15)</sup>

Os dados obtidos foram armazenados e organizados em planilhas eletrônicas. Destacamos que os dados do estudo e dos participantes foram tratados com base nas diretrizes e normas da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) que também nortearam os processos metodológicos.<sup>(16)</sup>

O estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo 3.006.852 (CAAE: 95310518.7.0000.5505).

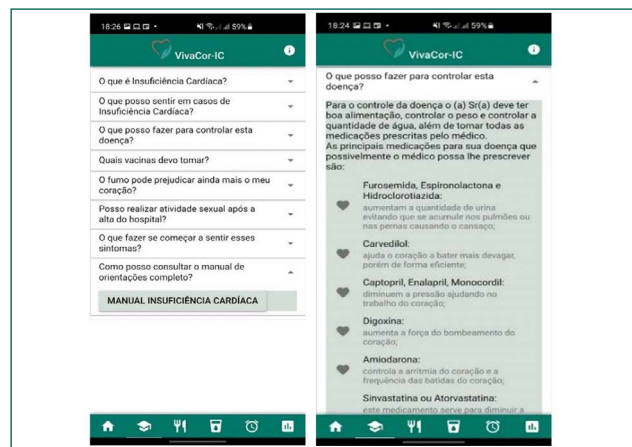
## Resultados

Como resultado dos processos técnico e metodológico supracitados, o aplicativo móvel VivaCor-IC resultou em 30 telas, incluindo características específicas de navegabilidade, funcionalidades, *layout*, identidade visual e logomarca. Ressaltamos que o nome VivaCor-IC foi idealizado a partir do acrônimo IC relacionado à cardiopatia; a produção desta série poderá continuar considerando o autogerenciamento de outras patologias (p.ex., VivaCor-IAM ou VivaCor-HAS). O vídeo do protótipo está disponível na plataforma de vídeos online YouTube®, por meio do *link*: [https://youtu.be/n1rKS4W\\_wWU](https://youtu.be/n1rKS4W_wWU).

### Funcionalidades do protótipo

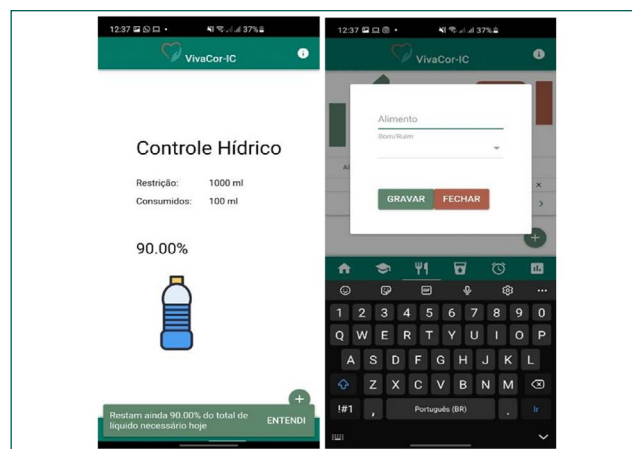
As telas iniciais do protótipo são voltadas ao cadastro do usuário, requerendo nome completo, *e-mail* para contato, número do Cadastro de Pessoa Física, idade e sexo. Os dados relacionados à restrição de líquido serão necessários após o cadastro inicial, definindo a equipe de saúde e os medicamentos usados pelo usuário. O *app* apresenta uma seção com tópicos informativos relacionados à IC (tais como principais sinais e sintomas, medidas farmacológicas e não farmacológicas) para melhor controle da condição crônica. O objetivo desses tópicos foi reforçar o conhecimento sobre a doença, como uma

forma de educação em saúde, além de favorecer a adesão ao tratamento (Figura 1). Além disso, são apresentadas informações sobre vacinação, tabagismo (e seu impacto na doença cardíaca) bem como atividade sexual segura.



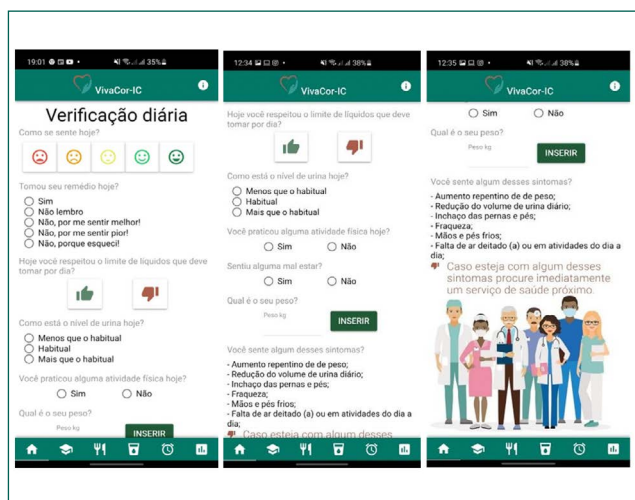
**Figura 1.** Representação gráfica da tela de orientação sobre IC no protótipo VivaCor-IC

A funcionalidade Controle Hídrico possibilita inserir o volume de líquido bebido durante o dia, assim como água ou o líquido presente nos alimentos (em unidades e/ou fatias). Também é possível registrar os alimentos consumidos e classificá-los como “bom” ou “ruim” para avaliá-los conforme seu benefício, bem como organizar e registrar as refeições para acompanhamento pela equipe de saúde no momento das consultas de rotina (Figura 2).



**Figura 2.** Representação gráfica da tela sobre Controle Hídrico no protótipo VivaCor-IC

A adesão aos medicamentos, restrição hídrica, volume de diurese, peso diário e prática de atividade física também é verificada, bem como a presença de sintomas tais como fraqueza, dispnéia em repouso, aumento repentino de peso, edema e perfusão de membros inferiores (Figura 2). Outra funcionalidade é a verificação diária de sinais e sintomas; eles são correlacionados à percepção geral de bem-estar a partir de uma escala de faces (Figura 3).



**Figura 3.** Registro de líquidos tomados, refeições realizadas e verificação diária de bem-estar geral, a partir de sinais e sintomas

### Validação do app pelos juízes

A validação de conteúdo do aplicativo VivaCor-IC foi realizada por 21 juízes por meio do IVCES. Foi obtida uma porcentagem de concordância maior que 90% nos 18 itens. A concordância média entre domínios atingiu valores elevados para objetivos do protótipo (98,0%), estrutura e/ou apresentação (99,0%) e relevância (98,0%) (Tabela 1).

### Análise do app pelos pacientes

A satisfação dos grupos de pacientes foi avaliada a partir da apresentação e análise do manual da instituição e das telas do app. Na comparação entre o manual e o app, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação às respostas às perguntas do IVCES ( $p > 0,05$ ). Contudo, todos os itens obtiveram concordância total ou parcial >90,0% em ambos os grupos. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação às variáveis idade, sexo e tempo de acompanhamento no ambulatório, exceto em escolaridade cujo nível foi maior no grupo manual em comparação àquele no grupo app (Tabela 2). No grupo app, a variável escolaridade foi composta por pacientes com ensino fundamental incompleto (60,0%) e completo (40,0%), mostrando que o

**Tabela 1.** Valores de concordância entre juízes a partir da avaliação com o Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde (IVCES)

Domínios do IVCES	Itens do IVCES	Concordância			Concordância (% média)		
		Parcial	Total	%			
Objetivos	1. Contempla o tema proposto	4	17	100	98		
	2. Adequado ao processo ensino-aprendizagem	6	15	100			
	3. Esclarece dúvidas sobre o tema abordado	4	17	100			
	4. Proporciona reflexão sobre o tema	4	17	100			
	5. Incentiva mudança de comportamento	6	13	90			
	Estrutura e/ou Apresentação	6. Linguagem adequada ao público-alvo	5	16		100	99
		7. Linguagem apropriada ao material educativo	4	17		100	
		8. Linguagem interativa, permitindo envolvimento ativo no processo educativo	7	14		100	
		9. Informações corretas	4	17		100	
		10. Informações objetivas	4	17		100	
		11. Informações esclarecedoras	6	15		100	
		12. Informações necessárias	6	15		100	
		13. Sequência lógica de ideias	2	19		100	
		14. Tema atual	1	20		100	
		15. Tamanho de texto adequado	6	13		90	
Relevância		16. Estimula o aprendizado	4	16	95	98	
		17. Contribui para o conhecimento na área	2	19	100		
		18. Desperta interesse pelo tema	4	17	100		

letramento funcional não impediu a compreensão e obteve avaliação da satisfação estatisticamente significativa ( $p=0,024$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores descritivos e análise comparativa dos grupos em relação à variável escolaridade

Escolaridade	Grupo		Total n(%)	p-value	T.E.
	Aplicativo n(%)	Manual n(%)			
EF	5(100,0)	1(20,0)	6(60,0)	0,024*	0,781
EM	0(0,0)	1(20,0)	1(10,0)		
ES	0(0,0)	2(40,0)	2(20,0)		
PG	0(0,0)	1(20,0)	1(10,0)		

Notas - Teste U de Mann-Whitney; EF - ensino fundamental; EM - ensino médio; ES - ensino superior; PG - pós-graduação; T.E. - Tamanho do efeito; \*: valor estatisticamente significante no nível de 5% ( $p \leq 0,05$ )

## Discussão

As tecnologias móveis são uma estratégia crescente na Saúde Digital, aumentando o acesso aos serviços de saúde em uma sociedade heterogênea e de condições desiguais. Os aplicativos móveis ocupam uma posição de notoriedade em meio aos avanços no uso da tecnologia para promoção de saúde, contribuindo para o fortalecimento das ações educativas pelos usuários de uma maneira mais atrativa, superando barreiras psicossociais, econômicas e geográficas.<sup>(4,17,18)</sup>

Superar barreiras psicossociais, culturais, comportamentais, econômicas e geográficas para assegurar o acesso de pacientes aos tratamentos especializados de IC é um grande desafio. Porém, os avanços em telemedicina (tais como telessaúde e telemonitoramento) podem superar significativamente tais dificuldades a partir do uso eficaz dos recursos tecnológicos.<sup>(4)</sup>

Atualmente, a nova geração de aplicativos móveis em saúde apresenta benefícios incluindo redução no custo e aumento na acessibilidade para usuários com baixa alfabetização digital. Eles são instrumentos que disseminam e multiplicam a educação para tratamento de condições crônicas e adoção de hábitos saudáveis, além de favorecer a comunicação com a equipe de saúde.<sup>(18,19)</sup> Além disso, eles promovem segurança no atendimento ao sistematizar as informações para melhor julgamento diagnóstico e, assim, tomada de decisão eficaz.<sup>(20)</sup>

O presente estudo oferece formas alternativas de monitoramento. Elas possibilitam explorar o poten-

cial da equipe multiprofissional e adequar intervenções tecnológicas compatíveis com a realidade dos pacientes com IC, para obter melhores resultados de saúde, tais como autogerenciamento e qualidade de vida. Em relação aos nossos resultados, ressaltamos as funcionalidades do *app* VivaCor-IC relacionadas ao registro de líquidos ingeridos nas refeições e à verificação diária de sinais e sintomas pois elas são importantes para o autogerenciamento e as informações são valiosas para a equipe de saúde. Verificar e registrar alterações repentinas de peso, congestão, sinais de ansiedade, depressão, qualidade da alimentação e nível de atividade física integram a proposta de ensino-aprendizagem, além da detecção precoce de sinais de deterioração da IC (registros relevantes para redução da mortalidade). Entretanto, a adesão dos pacientes às tecnologias abrange aspectos além de suas funcionalidades e depende muito de sua atitude em relação ao tratamento.<sup>(21)</sup>

Um estudo realizado sobre as mudanças de comportamento, via interface conversacional, mostrou que 72,0% dos participantes mencionaram que o aplicativo poderia melhorar seu autocuidado, transformando-se em uma ferramenta de apoio adicional ao tratamento. Durante o tempo de registro (10-12 dias) de respostas, as opções de humor mais selecionadas foram “feliz” e “calmo(a)”; em outros momentos, foram selecionadas “irritado(a)” e “nervoso(a)” devido às falhas técnicas do aplicativo e questões de privacidade associada à condição de saúde do usuário. Os autores destacaram que as emoções positivas ou negativas orientam a aceitação de um produto novo. Se elas não identificam benefícios suficientes para a saúde ou apresentam dificuldade de uso e/ou compreensão das informações, os usuários deixam de usar ou reduzem a frequência de acesso ao aplicativo.<sup>(21)</sup>

Em uma revisão sistemática de Cestari *et al.* (sobre aplicativos móveis de IC), os autores concluíram que há variação no conteúdo dos aplicativos, mas são necessários mais temas tais como vulnerabilidades em saúde, cuidados paliativos e atividade sexual.<sup>(22)</sup> Ressaltamos que a construção do *app* VivaCor-IC foi baseada em evidências científicas de maior nível, desafios diários enfrentados pelos pacientes com IC e recomendações indicadas

pelas diretrizes nacionais e internacionais. Foram consideradas as significativas mudanças necessárias no estilo de vida, tais como adaptação de hábitos alimentares, autogerenciamento e adesão à terapia medicamentosa, além de autocuidado por meio de exercícios adequados e conservação de energia. Isto mostra a incorporação de conteúdos essenciais à autogestão deste indivíduos, que norteia as intervenções para educação em saúde resultando em melhores resultados em saúde.<sup>(6,23)</sup>

Um outro estudo realizado por Souza *et al.* (com um grupo de enfermeiros especialistas) desenvolveu e validou o protótipo de um aplicativo na região nordeste do Brasil, que se soma ao progresso para melhorar o autocuidado de pessoas com IC usando tecnologias em saúde.<sup>(24)</sup> Foram considerados aspectos de diversas áreas da saúde visando abarcar os vários desafios e aspectos de viver com uma doença crônica (tais como enfrentamento do tabagismo, orientação sobre relações sexuais, registro da ingestão hídrica conforme restrição). Além disso, o protótipo conta com um guia de alimentos (com porcentagem de líquidos) para melhor controle, bem como verificação diária de sinais e sintomas, envolvendo a percepção geral de bem-estar e sinais de alarme para consulta em serviço de saúde. Desta forma o diferencial do protótipo VivaCor-IC se dá por ter sido desenvolvido com conteúdo multiprofissional para oferecer melhorias às pessoas vivendo com IC, o que pode viabilizar o seu uso por profissionais distintos que acompanham a pessoa com IC.

As informações e funcionalidades do protótipo visam aprimorar o entendimento dos pacientes e influenciar seu letramento em saúde. Educação é um dos elementos mais importantes no manejo da IC e promove “desenvolvimento de habilidades de cuidado, para diminuir probabilidade de hospitalização e melhorar qualidade de vida”.<sup>(25)</sup>

O letramento funcional em saúde (LFS) corresponde à utilização do conhecimento aliado à motivação e competências para compreensão, avaliação e aplicação de informações em saúde pelos pacientes para “realizar julgamentos e tomar decisões cotidianas no que tange ao autocuidado”, assim como para realizar ações de prevenção de agravos e promoção da saúde. O protagonismo torna-se o alvo das ações,

definido pela Organização Mundial da Saúde como “um dos determinantes sociais da saúde” e chave para redução da desigualdade. O LFS é responsável também por uma participação social efetiva nas deliberações do Sistema Único de Saúde, visto que o indivíduo integrado em ações de autocuidado, envolve-se nas decisões relativas às políticas públicas e fiscalização do sistema.<sup>(26)</sup>

Este letramento pode ser alcançado por meio de intervenções de educação em saúde, para melhorar tanto o conhecimento sobre a doença e tratamento como o envolvimento em atividades de autocuidado, resultando no manejo eficaz da IC.<sup>(6,27)</sup> De fato, a autogestão dessa doença desafia o paradigma tradicional de educação em saúde, requerendo parceria ativa do paciente, particularmente quando é usado um recurso de inovação tecnológica.

Nessa perspectiva da prática clínica, os profissionais da saúde devem compreender que os pacientes precisam de incentivo para construir uma relação de confiança e parceria, de modo que eles possam traduzir o conhecimento adquirido em ações cotidianas de decisão e autocuidado.<sup>(6)</sup>

Autores elencam as características de competência, correspondência e relevância como aspectos relevantes do serviço de saúde para aceitação de aplicativos móveis nesta área. A competência (aspecto psicológico) se refere às respostas emocionais que ocorrem durante a interação entre usuário e ambiente. Diferentemente, correspondência se refere à capacidade do serviço para atender as necessidades percebidas pelo usuário e relevância se refere a sua percepção do serviço. Estes fatores influenciam a confiança e autonomia do usuário, que manifesta sua aceitação inclusive mediante privacidade e segurança.<sup>(28)</sup>

Um outro estudo (acompanhamento de 30 pacientes com IC em fase de teste de um aplicativo para verificar seu impacto na qualidade de vida e a taxa de hospitalização) mostrou aumento médio nas qualidades de vida (5,6%) e autocuidado (4,4%) após três meses de uso do *app*. Durante o período de acompanhamento, só um paciente foi hospitalizado por descompensação da IC.<sup>(28)</sup>

Neste contexto, o *app* VivaCor-IC apresenta várias funcionalidades, incluindo sinais e sintomas que alertam para a necessidade de procurar atendi-



mento de urgência ou emergência e mostram quando o atendimento pode ocorrer em uma consulta de rotina. Para melhorar o entendimento dos pacientes e envolvê-los na adesão ao autocuidado, tais funcionalidades podem promover um suporte adequado estimulando mudanças comportamentais além de ampliar as habilidades sociais.<sup>(29)</sup>

Em relação à validação de conteúdo do *app* VivaCor-IC por juízes, os resultados mostraram que a concordância maior que 90,0% em todos os itens do instrumento (Tabela 1) não só sugere aprovação dessa tecnologia pelos especialistas em cardiologia como também concorda com as tendências do AHA que incentiva uso de Saúde Digital em apoio ao tratamento.<sup>(6)</sup>

Em relação à aceitação do *app* pelos pacientes, o instrumento de medida usado mostrou concordância maior que 90,0%,<sup>(12)</sup> indicando que esse público pode também aceitar um aplicativo móvel como elemento integrador à sua rotina de tratamento. Foi discutido que a baixa escolaridade pode ser um motivo da menor adesão observada à tecnologia.<sup>(30)</sup> Por outro lado, nosso estudo mostrou que 60,0% dos pacientes tinham ensino fundamental incompleto e esta variável não influenciou a adequada compreensão e satisfação com o VivaCor-IC, obtendo uma avaliação estatística significativa ( $p=0,024$ ) (Tabela 2).

De fato, a literatura científica mostra que uma tecnologia bem projetada e coerente pode suplantear barreiras expressivas como a alfabetização digital ou o nível de escolaridade.<sup>(20,26,31)</sup> Salientamos que o *app* VivaCor-IC foi elaborado a partir de programas de autogerenciamento desenvolvidos por *experts* na área baseados em evidências significativas a partir de dados relacionados à readmissões e mortalidade por IC.<sup>(29)</sup>

As limitações do presente estudo estão relacionadas com a análise da usabilidade do protótipo.

## Conclusão

O *app* VivaCor-IC foi criado para contribuir com a educação em saúde de usuários com insuficiência cardíaca, apresentando funcionalidades indispensáveis ao autogerenciamento dessa patologia. A valida-

ção por especialistas obteve concordância adequada em todos os itens avaliados em ambos os grupos, a satisfação com o manual e *app* também obteve boa concordância evidenciando sua validade em todas as populações incluídas no estudo.

## Colaborações

Oliveira HMBS, Moreira RSL e Salvador ME contribuíram com a concepção do projeto, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, análise, interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão final a ser publicada.

## Referências

- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021; 42(36):3599-26.
- Comitê Coordenador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. *Arq Bras Cardiol*. 2018; 111 (3): 436-539.
- Costa EN, Kienen N. Autogerenciamento: uma interpretação analítico-comportamental. *Ver CES Psico*. 2021; 14(2):20-47.
- Alvarez P, Sianis A, Brown J, Ali A, Briassoulis A. Chronic disease management in heart failure: focus on telemedicine and remote monitoring. *Rev Cardiovasc. Med*. 2021; 22(2):403-13.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Informática do SUS. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2020.
- Allida S, Du H, Xu X, Prichard R, Chang S, Hickman LD, et al. mHealth education interventions in heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 7(7):CD011845.
- Choi E, Park J, Min D, Lee HS, Ahn J. Association between self-management behavior and quality of life in people with heart failure: a retrospective study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2022; 22:90.
- Kitsiou S, Gerber BS, Kansal MM, Buchholz SW, Chen J, Ruppert T et al. Patient-centered mobile health technology intervention to improve self-care in patients with chronic heart failure: protocol for a feasibility randomized controlled trial. *Contemp Clinical Trials*. 2021; 106:106433.
- Chen S, Gong E, Kazi DS, Gates AB, Bai R et al. Using mobile health intervention to improve secondary prevention of coronary heart diseases in china: mixed-methods feasibility study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018; 6(1):e9.
- Matins NL, Duarte P, Pinho JC. Análise dos fatores que condicionaram a adoção de mobile health (mhealth). *ERA*. 2020; 61(4):1-17.
- Pereira HCB, Azevedo BFT, Carolei P. Design Instrucional: perspectiva didático-metodológica para integração da tecnologia na formação docente. *Rev Teias*. 2021; 22(65):219-38.

12. Leite SS, Áfio AC, Carvalho LV, Silva JM, Almeida PC, Pagliuca LM. Construção e validação de Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde. *Rev Bras Enferm.* 2018; 71(Supl 4):1732-8.
13. Sidani S, Braden CJ. *Nursing and health interventions: design, evaluation and implementation.* 2nd ed. Wiley Blackwell; 2021. p.236-8.
14. Alexandre NM, Coluci MZ. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2011; 16(7):3061-8.
15. Rosenthal R. *Meta-analytic procedures for social research.* 2nd ed. Newbury Park, CA: Sage; 1991. 168 p
16. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União.* Brasília 15 out. 2018; 157(1):59.
17. Lima Neto AV, Silva IP, Mesquita SK, Salvador PT, Almeida TC, Oliveira PP, Costa IK. Protótipo de aplicativo para a educação do paciente antes da revascularização miocárdica. *Acta Paul Enferm.* 2023; 36:eAPE010731.
18. Pedraza LL, Moraes JR. Desenvolvimento e teste de software de monitoramento de mensagens de texto (SMS) para pacientes com insuficiência cardíaca descompensada. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2020;28:e3301.
19. Costa FA, Pessoa VL, Salles DL, Frota KC, Sobral MG, Souza LC. Letramento funcional em saúde de pacientes portadores de síndrome coronariana aguda. *Cogit. Enferm.* 2021; 26:e75415.
20. Mene-Afejuku TO, Pernia M, Ibebuogu UM, Chaudhari S, Mushiyev S, Visco F, et al. Heart failure and cognitive impairment: clinical relevance and therapeutic considerations. *Curr Cardiol Rev.* 2019;15(4):291-303.
21. Biduski D, Bellei EA, Rodriguez JP, Zaina LA, De Marchi AC. Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. *Comput Human Behav.* 104:106169.
22. Cestari VR, Florêncio RS, Garces TS, Pessoa VL, Moreira TM. Benchmarking of mobile apps on heart failure. *Rev Bras Enferm.* 2022; 75(1):e20201093.
23. Megiati HM, Grisante DL, D'Agostino F, Santos VB, Lopes CT. Relação entre apoio social percebido e autocuidado de pacientes com insuficiência cardíaca. *Acta Paul Enferm.* 2022;35:eAPE01296.
24. Sousa MM, Lopes CT, Almeida AA, Almeida TC, Gouveia BL, Oliveira SH. Development and validation of a mobile application for heart failure patients self-care. *Rev Esc Enferm USP.* 2022; 56:e20220315.
25. Cestari VR, Florêncio RS, Garces TS, Souza LC, Silva JN, Pessoa VL, Moreira TM. Requirements for building educational and care technology on heart failure. *Rev Bras Enferm.* 2022; 75(4):e20210465.
26. Lima RI, Parente MA, Ferreira TI, Coelho AA, Loureiro EV, Barbosa TM, et al. Letramento funcional em saúde de usuários da atenção primária de Altamira, Pará. *Rev Bras Med Fam Comunidade.* 2022; 17(44):2763.
27. Silva CG, Araújo SS, Moraes SC, Frazão CM. Conhecimento deficiente em indivíduos com insuficiência cardíaca: uma teoria de enfermagem de médio alcance. *Rev Bras Enferm.* 2022; 75(2): e20200855.
28. Wang L, Wu T, Guo X, Zhang X, Li Y, Wang, W. Exploring mHealth monitoring service acceptance from a service characteristics perspective. *Electron Commerce Res Appl.* 2018;30:159-68.
29. Takeda A, Martin N, Taylor RS, Taylor SJ. Disease management interventions for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 Jan 8;1(1):CD002752.
30. Jaarsma T, Hill L, Bayes-Genis A, La Rocca HPB, Castiello T, et al. Self-care of heart failure patients: practical management recommendations from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail.* 2021; 23(1):157-74.
31. Maia JS, Marin HF. Aplicativos móveis para as sociedades menos favorecidas. *Acta Paul Enferm.* 2021; 34:eAPE002214.