



## Desenvolvimento e validação de aplicativo móvel para o autocuidado de pessoas com insuficiência cardíaca

Development and validation of a mobile application for heart failure patients self-care

Desarrollo y validación de una aplicación móvil para el autocuidado de personas con insuficiencia cardíaca

### Como citar este artigo:

Sousa MM, Lopes CT, Almeida AAM, Almeida TCF, Gouveia BLA, Oliveira SHS. Development and validation of a mobile application for heart failure patients self-care. Rev Esc Enferm USP. 2022;56: e20220315. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0315en>

- Mailson Marques de Sousa<sup>1</sup>
- Camila Takáo Lopes<sup>2</sup>
- André Atanasio Maranhão Almeida<sup>3</sup>
- Taciana da Costa Farias Almeida<sup>4</sup>
- Bernadete de Lourdes André Gouveia<sup>5</sup>
- Simone Helena dos Santos Oliveira<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Enfermagem Clínica, João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Instituto Federal da Paraíba, Curso Técnico de Informática, Esperança, PB, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Enfermagem, Campina Grande, PB, Brasil.

<sup>5</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Enfermagem, Cuité, PB, Brasil.

<sup>6</sup> Universidade Federal da Paraíba, Escola Técnica de Saúde, João Pessoa, PB, Brasil.

### ABSTRACT

**Objective:** To develop and verify content and face validity evidence of a mobile application prototype for heart failure patients self-care. **Method:** Study of technological development based on Contextualized Instructional Design. In the validation stage, six cardiology specialist nurses evaluated the content through the *Suitability Assessment of Materials* and 13 people with heart failure underwent face validity assessment, through content validity index. Data were analyzed using descriptive statistics. **Results:** The prototype of the application, called “Tum Tum”, has an interface and free navigation screens covering the concept of heart failure, its causes, symptoms and signs, diagnosis, and treatment. It has a mosaic with educational guidelines, resources for early recognition of signs of clinical decompensation, registration for body weight control, reminders for medication use, consultation and exam schedule. The technology proved to be adequate among specialists and the target audience. **Conclusion:** It was possible to develop and validate the content and face of the “Tum Tum” application prototype, which demonstrates the potential to promote self-care in people with heart failure.

### DESCRIPTORS

Heart Failure; Self Care; Mobile Applications; Educational Technology; Validation Study.

### Autor correspondente:

Simone Helena dos Santos Oliveira  
Centro Profissional e Tecnológico – Escola  
Técnica de Saúde da UFPB, Campus I,  
Cidade Universitária 58051-900 –  
João Pessoa, PB, Brasil  
[simonehsoliveira@gmail.com](mailto:simonehsoliveira@gmail.com)

Recebido: 15/08/2022

Aprovado: 04/11/2022

## INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma doença crônica que apresenta alta prevalência mundial, estimada em 64,34 milhões de pessoas<sup>(1)</sup>, responsável por baixa qualidade de vida e morbimortalidade, elevados índices de hospitalizações por descompensações e, conseqüentemente, elevados custos financeiros para o sistema de saúde<sup>(2)</sup>.

Considerando a complexidade do tratamento, é imprescindível que os pacientes com IC adotem comportamentos de autocuidado para manutenção da compensação. Melhores níveis de autocuidado relacionam-se a menores taxas de readmissão<sup>(3)</sup>, melhor qualidade de vida<sup>(4)</sup> e menor mortalidade<sup>(5)</sup>. Contudo, a baixa adesão ao autocuidado é um problema mundial que prediz desfechos clínicos desfavoráveis<sup>(6,7)</sup>. No Brasil, a escassez de clínicas especializadas nos cenários de atenção à saúde e lacunas no conhecimento dos pacientes sobre a doença e tratamento contribuem para a baixa adesão dos pacientes com IC ao complexo regime terapêutico<sup>(8)</sup>.

O uso de recursos tecnológicos pode ser uma estratégia viável para fortalecer os comportamentos saudáveis e promover melhor adesão ao tratamento. A tecnologia de saúde móvel (*mHealth*) é uma ferramenta promissora que pode ajudar a melhorar a auto-gestão de doenças crônicas. É definida como o uso de smartphones, tablets e outros dispositivos móveis para prestar cuidados de saúde e serviços de saúde preventivos<sup>(9)</sup>.

Os aplicativos móveis (*apps*) têm sido utilizados como ferramenta educativa adjuvante para pessoas com IC, a fim de melhorar os sistemas de informação e educação em diferentes aspectos, promover a percepção positiva quanto à importância do autocuidado, auxiliando o paciente no automonitoramento de sinais e sintomas, controle e manejo da doença, sem restrição de tempo e espaço<sup>(10,11)</sup>. Evidências internacionais apontam resultados benéficos acerca do uso da tecnologia *mHealth* como estratégia de intervenção para o autocuidado e redução nas taxas de internações hospitalares<sup>(12,13)</sup>.

Apesar da popularidade de celulares *smartphones* e do uso de dispositivos móveis no mundo, a estratégia *mHealth* no Brasil é incipiente, haja vista que o cuidado clínico de pessoas com IC é heterogêneo em face das diferenças de acesso aos serviços de saúde, econômicas, educacionais e culturais.

Ao realizar a busca de aplicativos nas lojas virtuais Google® Play Store e Apple® Store, não foram encontrados aplicativos direcionados à promoção do autocuidado em pessoas com IC no idioma português. Os aplicativos disponíveis são oriundos de países da América do Norte no idioma inglês. O uso de *smartphones* pela população com IC é cada vez mais frequente<sup>(14)</sup>, o que evidencia a pertinência da construção de ferramentas complementares via aplicativos móveis e sua potencial utilidade para a autogestão da saúde.

Assim, torna-se relevante desenvolver tecnologias inovadoras para a promoção do autocuidado, que possam ser facilmente incorporadas à prática clínica visando fomentar o conhecimento, habilidades de autogestão e melhorar a qualidade de vida relacionada à saúde a fim de reduzir hospitalizações, readmissões de emergência e mortalidade nesta população. Essa proposta alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no eixo saúde e bem-estar. Ante o exposto, objetiva-se

desenvolver e verificar as evidências de validade de conteúdo e face de um protótipo de aplicativo móvel para a promoção do autocuidado em pessoas com IC.

## MÉTODO

### TIPO DE ESTUDO

Trata-se de pesquisa cuja metodologia é do tipo tecnológica, baseada no Design Instrucional Contextualizado (DIC). Este método envolve as seguintes etapas: análise; design/desenvolvimento; implementação; e avaliação<sup>(15)</sup>.

### LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em um hospital federal de ensino, de grande porte, localizado no Estado da Paraíba, referência no atendimento especializado em cardiologia.

### PROTOCOLO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em três etapas, a saber:

#### 1.ª ETAPA – ANÁLISE

Esta etapa consistiu em prover ferramentas e recursos para atingir as necessidades de aprendizagem do público-alvo<sup>(15)</sup>. Para tanto, foi realizada revisão narrativa da literatura com o objetivo de identificar o conteúdo educativo direcionado ao autocuidado de pessoas com IC. As bases/bancos de dados Pubmed/MEDLINE, CINAHL e Scopus foram consultadas em busca de produções científicas. Utilizaram-se os seguintes descritores do *Medical Subject Headings* (MeSH): “Heart failure”; “Self-care”; e “Mobile applications”, associados por meio do operador booleano “AND”.

Com base nas evidências científicas e experiência dos pesquisadores no cuidado cardiovascular, foram realizadas reuniões científicas remotas para elaboração do conteúdo textual e seleção dos tópicos educativos de manejo não farmacológico e farmacológico indicados às pessoas com IC, tais como: monitoramento diário do peso corporal, restrição de líquidos, consumo de dieta com baixo teor de sódio, uso correto e regular dos medicamentos prescritos, prática de atividade física, reconhecimento dos sinais de descompensação clínica, imunizações, entre outros<sup>(3,16)</sup>.

#### 2.ª ETAPA – DESIGN/DESENVOLVIMENTO

Nesta etapa, foi elaborado o conteúdo instrucional para promoção do autocuidado, utilizando-se as evidências da literatura identificadas na primeira etapa. Adotou-se uma linguagem acessível, sem uso de termos técnicos, para auxiliar na compreensão do conteúdo. Houve auxílio de um consultor, *designer* gráfico, para confecção e desenvolvimento da interface, e de um analista de sistemas, para implementação do protótipo. Reuniões periódicas com a equipe do projeto foram realizadas para discutir nome, interface, telas, ícones, *layout*, seleção de cores, ilustrações, tipografia, tamanho de fonte, espaçamento, cores, posicionamento das imagens, figuras e funcionalidades do protótipo.

A interface e as telas foram elaboradas por meio do *software* Figma® que, por meio do *wireframe*, simulava o protótipo do aplicativo. Os ícones e ilustrações foram customizados pelo profissional de design e/ou adaptados de duas bibliotecas Open

Source: Storyset e Feather Icons, em tons de azul marinho e vermelho, em referência à circulação sanguínea, em fundo branco e tipografia Milush. Foram utilizadas ilustrações de fácil assimilação para melhor compreensão do texto.

Atualmente, no mercado de *smartphones*, há essencialmente duas plataformas que dominam o mercado, Android® e iOS® (utilizada nos *iPhones*). A princípio, seria necessária a implementação de um aplicativo para atender a cada uma delas, se assim fosse desejado, e cada uma demandaria softwares, linguagens e conhecimentos específicos. Porém, optou-se pelo desenvolvimento de um modelo híbrido, com uma só base de código. Assim, na fase de envolvimento, mais especificamente na implementação do protótipo do aplicativo, foi utilizado o *framework React Native*, que permite a construção de aplicativos móveis nativos para as plataformas Android® e iOS® fundamentado em um único projeto escrito em linguagem JavaScript e não compromete a experiência do usuário. Com esta base única, será possível disponibilizar o app nas lojas de aplicativos Play Store® e Apple Store®, alcançando um maior acesso público. O usuário precisará ter acesso à internet para baixar o aplicativo e, após baixá-lo no *smartphone*, o aplicativo poderá ser utilizado *offline*.

Esta fase envolveu a construção do protótipo do aplicativo com a colaboração de um analista de sistemas, que desenvolveu o *software* com base no conteúdo produzido nas fases anteriormente descritas.

### 3.ª ETAPA – VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E FACE

Finalizado o protótipo de interface com todo o conteúdo, procedeu-se à avaliação e validação do conteúdo por um comitê de especialistas. Embora o quantitativo de especialistas não seja consensual, sugere-se a inclusão de cinco a 10 no processo de validação<sup>(17)</sup>.

A identificação do comitê de especialistas ocorreu por meio da Plataforma Lattes. Na aba de busca avançada por assunto, foram usadas as palavras-chave: autocuidado, insuficiência cardíaca e tecnologias em saúde. Os especialistas foram recrutados por meio de amostragem não probabilística e intencional. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: possuir pós-graduação lato-sensu e/ou stricto-sensu na área de enfermagem cardiovascular; ter experiência clínico-assistencial com o público-alvo há pelo menos dois anos; e ter trabalhos publicados em revistas e/ou eventos sobre o tema. Identificaram-se 28 potenciais especialistas.

Os especialistas foram convidados por meio de correio eletrônico. Aqueles que aceitaram participar receberam um questionário para caracterização profissional, uma ficha de avaliação sobre o conteúdo técnico-científico do aplicativo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por meio de um formulário disponibilizado via *Google forms*, com as telas em formato PDF e um *link* para acesso ao protótipo de alta fidelidade no programa Figma®. Solicitou-se o retorno do material no prazo de 20 dias, sendo prorrogado por mais 15 a 30 dias de acordo com a solicitação dos especialistas.

Na sequência, ocorreu a validação de face com o público-alvo, no ambulatório de cardiologia do hospital de ensino. Uma amostra não probabilística foi selecionada por conveniência, composta por pacientes com diagnóstico médico de IC, de qualquer etiologia, com idade maior ou igual a 18 anos, que possuíam

aparelho telefônico do tipo *smartphone* e ensino médio completo. Optou-se por adotar o critério de escolaridade com ensino médio completo para que os participantes pudessem acessar e avaliar a interface e clareza do conteúdo de forma independente.

Pacientes sem condições cognitivas para responder os instrumentos de coleta de dados não integraram a amostra. Para a identificação da condição cognitiva preservada, foram aplicadas cinco questões adaptadas de estudo prévio<sup>(18)</sup>: Qual a data de hoje? Qual a sua idade? Em que dia da semana estamos? Qual o nome do local em que estamos nesse momento? Qual o seu nome completo? Os pacientes que erraram ou não souberam responder a três ou mais questões não participaram do estudo. Os pesquisadores compareceram ao ambulatório de cardiologia, de posse da lista com os nomes das pessoas que seriam atendidas naquele dia. Aqueles que atendiam aos critérios de inclusão foram convidados a participar da pesquisa, antes ou após consulta médica. Utilizou-se um iPhone XR Apple® com *software* Figma® para visualização do protótipo.

### COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados no período de outubro de 2021 a fevereiro de 2022. Os especialistas avaliaram a interface e conteúdo do aplicativo individualmente, utilizando o instrumento adaptado *Suitability Assessment of Materials* (SAM) validado para o português do Brasil, que avalia a dificuldade e conveniência dos materiais educativos relacionados à saúde<sup>(19)</sup>. O SAM é um instrumento composto por 22 itens, organizado em seis categorias: conteúdo; linguagem; ilustrações gráficas; *layout* e apresentação; motivação; e adequação cultural. Como opções de respostas para cada aspecto avaliado, pontuam-se: 2 pontos = Adequado, 1 ponto = Parcialmente adequado, 0 = Inadequado. Nesta investigação, o item “As ilustrações têm legenda” não foi considerado pelos especialistas, visto que as ilustrações utilizadas são autoexplicativas.

O instrumento de avaliação destinado à validação de face pelo público-alvo foi adaptado de estudo prévio realizado com pessoas portadoras de IC<sup>(20)</sup>, composto de duas partes: a primeira, contendo informações para caracterização da amostra, e a segunda, itens avaliativos acerca da organização do aplicativo, ilustrações, figuras, tamanho da letra, conteúdo, linguagem e motivação para usar o aplicativo. Os itens foram respondidos por meio de escala do tipo Likert de quatro pontos, sendo: 1 = discordo totalmente; 2 = discordo; 3 = concordo; 4 = concordo totalmente. Ao final, os participantes foram abordados com os seguintes questionamentos: Você necessita saber de mais alguma informação sobre o autocuidado? O que você gostou do aplicativo? O que você não gostou do aplicativo? Você acredita que pode usar esse aplicativo no seu dia a dia?

### ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

As respostas obtidas com os especialistas e participantes foram organizadas em tabelas, seguidas de análise descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas, além das medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio-padrão).

O escore total do SAM varia de 0 a 44 pontos. Nesta pesquisa, o somatório possível equivale a 42 pontos, uma vez que o item “As ilustrações têm legenda” não foi aplicado. Assim, o

resultado obtido pelos especialistas foi calculado por meio da soma total de pontos obtidos dividida pela pontuação máxima possível e multiplicada por 100. Para avaliar o escore global do SAM, calculou-se a média aritmética dos somatórios de cada especialista ( $\Sigma$ ) dividida pela quantidade de especialistas e multiplicada por 100. Assim, foi possível encontrar os seguintes percentuais: 70 – 100% (material superior), 40 – 69% (material adequado) ou 0 – 39% (material inadequado)<sup>(21)</sup>.

Para analisar os resultados da validação de face pelo público-alvo, utilizou-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) por meio da concordância dos itens individualmente (Item-Level Content Validity Index I-CVI), expressa pela fórmula: número de participantes que avaliaram os itens com notas 3 ou 4, dividido pelo número total de participantes. Para classificar o item como válido, é desejável um valor  $\geq 0,78$ . Os itens avaliados que obtiveram IVC  $< 0,78$  foram reformulados conforme as sugestões das pessoas com IC<sup>(22)</sup>. Para avaliar o conteúdo de forma geral, foi realizada a soma dos itens com IVC  $> 0,78$ , que foi dividida pelo número total de itens. Considera-se o conteúdo válido com pontuação global  $\geq 0,80$ <sup>(22)</sup>. Também, foi solicitada a opinião geral dos participantes em relação ao aplicativo.

## ASPECTOS ÉTICOS

O estudo atendeu os aspectos éticos contidos na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob Parecer n.º 4.620.748/2021. Todos os participantes autorizaram sua participação mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

O “Tum Tum” é um protótipo de aplicativo desenvolvido para oferecer informações educativas sobre o autocuidado na IC. O aplicativo recebeu essa denominação em alusão ao som dos batimentos cardíacos. O ícone que representa o aplicativo é um coração.

Na tela inicial, é possível realizar o cadastro por meio do preenchimento de informações pessoais. O usuário também pode ter acesso ao conteúdo no modo visitante por intermédio de telas de livre navegação. Contudo, para registro e visualização do histórico de dados, é necessário o *login* prévio. Na sequência, são exibidas telas de apresentação de boas-vindas ao usuário com informações sobre objetivo e conteúdo do *app*.

Uma vez que o usuário tenha realizado *login* ou optado pelo modo visitante, o “Tum Tum” apresenta sua interface com as funcionalidades. Essa interface conta com três abas e uma barra inferior, que indica a aba selecionada assim como permite mudar para outra delas. A primeira aba é chamada Mosaico e apresenta cinco botões na parte superior, que abrem telas com informações sobre a IC, causas, sintomas, diagnóstico e tratamento. Abaixo, é exibido um mosaico informativo, organizado em nove tópicos educativos para promoção do autocuidado: (1) peso; (2) alimentação; (3) exercícios; (4) atividade sexual; (5) medicamentos; (6) saúde mental; (7) sono; (8) vacinação; e (9) hábito de fumar.

A segunda aba, chamada Minha Saúde, subdivide-se em Rotina e Histórico. Na Rotina, o paciente encontra funcionalidades para registro de medicamentos, exames e consultas médicas. É possível programar lembretes para estes de acordo

com a prescrição médica ou necessidade, e apresenta também funcionalidade para informar o peso corporal diário assim como relatar sintomas. O paciente poderá selecionar sinais e/ou sintomas da IC por meio de caixas de seleção (*checkbox*) e será alertado a procurar um serviço de urgência e emergência ao assinalar três ou mais manifestações clínicas, condição que sinaliza estado de descompensação clínica da doença. Também é possível indicar a quantidade de travesseiros utilizados para dormir, recurso que permite avaliar a dificuldade respiratória durante o sono (ortopneia). Em Histórico, o usuário poderá observar resumidamente informações que registrou anteriormente, com destaque para gráfico com variação do peso, que alerta para o aumento súbito de peso.

Na terceira aba, constam as Configurações, que permitem realizar conformações mais conexas às necessidades de cada usuário no aplicativo e acessar informações sobre o projeto. Destaca-se que nenhum dado é de preenchimento obrigatório, garantindo ao usuário acessibilidade a todo o conteúdo produzido. A Figura 1 ilustra a interface do aplicativo.

A versão inicial do protótipo foi enviada a um comitê de especialistas para avaliação de conteúdo. Dos 28 potenciais especialistas convidados, 20 não responderam ao contato inicial, dois não aceitaram participar e seis especialistas concordaram em participar da pesquisa. Os seis especialistas eram enfermeiros, residiam nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Uberlândia e Porto Alegre, apresentavam idade média de 38,67 ( $\pm 6,62$ ) anos, eram em sua maioria do sexo feminino (66,7%), possuíam a titulação de Doutor em Enfermagem, atuavam como docentes do Ensino Superior com experiência clínica no cuidado de pessoas com IC e participavam de projetos de pesquisa na área de tecnologias de cuidado, o que evidencia qualificação para avaliar o artefato tecnológico. A Tabela 1 apresenta a distribuição da pontuação da avaliação do aplicativo pelos enfermeiros especialistas com base nos itens do SAM.

Em relação ao escore do SAM, verificou-se que este atingiu escores elevados, situando a tecnologia educativa como material superior ( $\geq 70\%$ ). Identifica-se que na totalidade do comitê de especialistas o aplicativo também foi avaliado na categoria superior, atingindo um percentual global de 88,4%. Dentre os 22 itens avaliados, apenas um especialista pontuou como inadequado o conteúdo para a promoção do autocuidado na IC, explicando que era possível adicionar mais informações educativas. Em virtude dos bons índices de avaliação alcançados, houve apenas uma rodada de avaliação com especialistas.

Além da pontuação estabelecida em cada item do SAM, os avaliadores puderam utilizar o espaço destinado a dar sugestões para melhorias do protótipo. Os comentários fornecidos quanto ao conteúdo, linguagem, ilustrações, layout, apresentação e motivação para o conteúdo do aplicativo estão apresentados no Quadro 1.

Depois de realizada a adequação do material às sugestões, ocorreu a validação de face pelo público-alvo. Foram convidados 15 pacientes com IC, dos quais 13 aceitaram participar. Ressalta-se que nenhum participante apresentou condição cognitiva prejudicada.

Com relação à idade, a média foi de 55,92 ( $\pm 12,95$ ) anos, 53,8% (n=7) pertenciam ao sexo feminino, 38,5% (n=5) eram solteiros, 38,5% (n=5) estavam casados/união estável, 100%

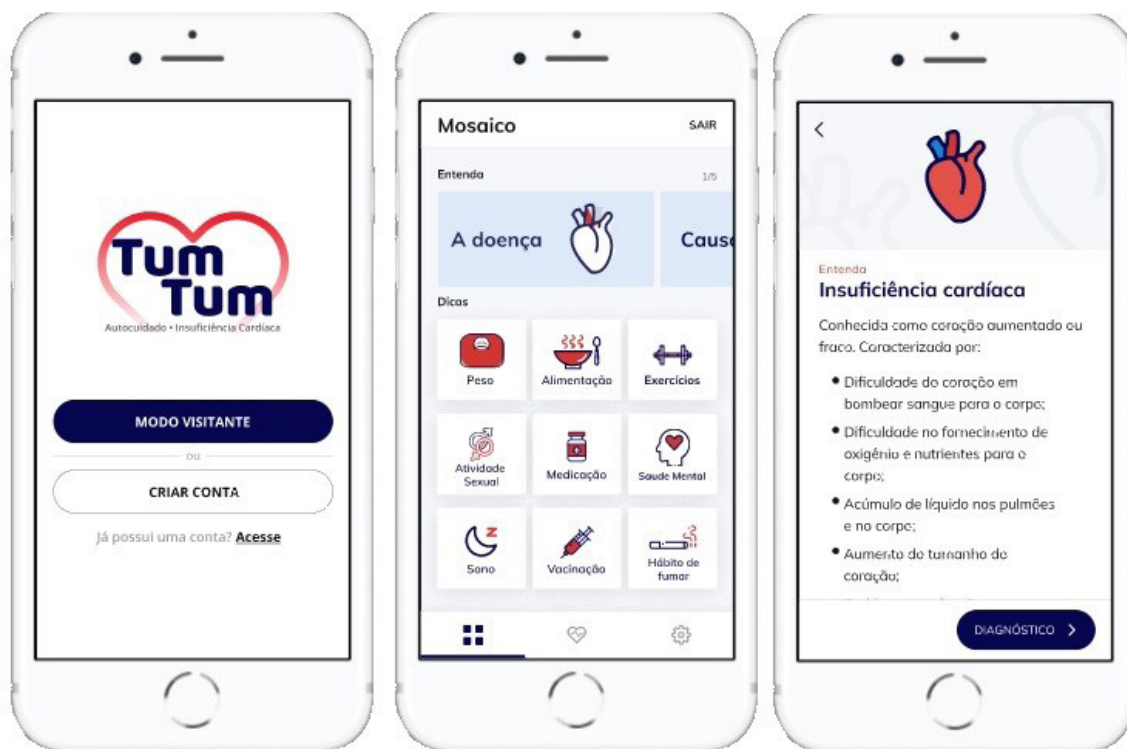


Figura 1 – Capturas de telas da interface gráfica do “Tum”. João Pessoa, PB, Brasil, 2022.

Tabela 1 – Adequação do aplicativo segundo avaliação dos enfermeiros especialistas – João Pessoa, PB, Brasil, 2022.

Itens de avaliação	Adequado	Parcialmente adequado	Inadequado
1. Conteúdo			
O objetivo é evidente, o que facilita a compreensão do material	05	01	–
No conteúdo são abordadas informações que ajudam a promoção do autocuidado na insuficiência cardíaca	03	02	01
O conteúdo está alinhando ao objetivo	05	01	–
O conteúdo destaca os pontos principais do autocuidado na insuficiência cardíaca	03	03	–
2. Linguagem			
O nível de leitura é adequado para a compreensão do leitor	04	02	–
O estilo de redação facilita o entendimento do texto	04	02	–
As informações são repassadas dentro de um contexto claro	04	02	–
O vocabulário utiliza palavras comuns	05	01	–
O aprendizado é facilitado por tópicos	06	–	–
3. Ilustrações gráficas			
O propósito da ilustração referente ao texto está claro	06	–	–
As figuras/ilustrações são relevantes	06	–	–
As figuras/ilustrações são autoexplicativas	06	–	–
As ilustrações são autoexplicativas	06	–	–
As ilustrações têm legenda	–	–	–
4. Layout e apresentação			
A organização está adequada	06	–	–
O tamanho e o tipo de fonte promovem leitura agradável	04	02	–
São utilizados subtítulos	06	–	–
5. Motivação			
Utiliza a interação	01	05	–
As orientações são específicas e dão exemplos	04	02	–
Existe estímulo para o autocuidado	02	04	–
6. Adequação cultural			
O material é culturalmente adequado à lógica, linguagem experiência do público	05	01	–
Apresenta imagens adequadas culturalmente	06	–	–

**Quadro 1** – Comentários e sugestões dos especialistas – João Pessoa, PB, Brasil, 2022.

Conteúdo	Sugestões dos especialistas
	<p>Aba Vacinação: Orientar tomar a dose de reforço para COVID-19.</p> <p>Aba Atividade física: Indicar caminhadas leves em terreno plano. Remover “Natação e hidroginástica”.</p> <p>Aba Sono: Tomar banho morno antes de ir dormir; Manter o quarto com as luzes desligadas. Inserir tópico para contagem dos travesseiros</p> <p>Aba Tabagismo: Incluir o telefone do disque fume. Procurar a unidade de saúde para ajuda.</p> <p>Aba Alimentação: Reforçar o controle da ingestão de líquidos (água; leite; chá; café). Incluir o consumo de frutas (melancia, laranja, melão, abacaxi) na contagem no controle de líquido. Restringir o uso de temperos prontos/industrializados Controlar a quantidade da ingestão de sal &lt; 5 gramas Atentar para leitura dos rótulos dos produtos</p> <p>Aba Prática sexual: Orientar caso a IC esteja controlada</p> <p>Aba Medicamentos: Rever horário recomendado para uso do diurético. Atentar para frequência de prescrição de 6/6 horas ou 8/8 horas. Clarificar o que são caixas organizadoras.</p>
Linguagem	<p>Aba doença: Trocar a palavra “incorreto” para “fraco bombeamento do sangue”. Substituir o termo “problemas na função” para “aumento do tamanho do coração”.</p>
Ilustrações	Apenas um especialista sugeriu adicionar fotos do padrão de normalidade e de descompensação clínica da IC (edema, turgência jugular, ascite...)
Layout	Aumentar o tamanho da tipografia para facilitar a leitura do conteúdo, principalmente para idosos
Motivação	As respostas podem ser direcionadas à equipe de saúde Gerar redflags voltadas para sinais e sintomas de descompensação.
Cultura	Nenhum apontamento

**Tabela 2** – Resultados da avaliação de face pelo público-alvo (n=13) – João Pessoa, PB, Brasil, 2022.

Itens avaliados	IVC
1. O aplicativo está organizado?	1
2. A linguagem é de fácil compreensão?	0,92
3. As cores e formas das ilustrações estão adequadas?	1
4. A disposição das figuras está em harmonia com o texto?	1
5. As ilustrações são relevantes para compreensão do conteúdo?	1
6. O tamanho da letra está adequado?	0,69
7. O conteúdo é suficiente?	0,92
8. Você conseguiu entender as informações contidas no aplicativo?	1
9. Você se sentiu motivado a usar esse aplicativo até o final?	1
10. Você acha que usar este aplicativo vai melhorar o seu autocuidado?	1

IVC = Índice de Validade de Conteúdo.

possuíam ensino médio completo e renda familiar média de dois salários-mínimos. A etiologia mais prevalente da IC foi a não isquêmica, com 76,9% (n=10); 46,2% (n=6) estavam na classe funcional III; e 30,8% (n=4) na classe funcional II. O tempo médio de diagnóstico foi de sete anos ( $\pm 6,25$ ) com variação de um a 21 anos e 100% estavam em uso de diuréticos. Questionados se usavam ou já tinham usado algum aplicativo para IC, 92,3% (n=12) afirmaram nunca terem usado. A Tabela 2 apresenta os resultados da validação de face pelo público-alvo.

Em relação aos itens avaliados, observa-se que apenas o item 6, que avalia o tamanho da letra, recebeu pontuação < 0,78. Os

demais itens apresentaram uma excelente concordância entre o público-alvo, exibindo IVC total de 0,98. Ao final da avaliação, os participantes relataram: *Acredito que o uso do aplicativo vai auxiliar o tratamento* (P1). *Usarei, pois preciso me cuidar* (P4). *Compreendi melhor a doença* (P7). *Gostei bastante, tem informações que não sabia* (P6). *É importante para ajudar com a medicação* (P11). *A gente nunca sabe de tudo, sempre precisamos saber mais sobre o coração* (P12). *Usarei com certeza, será como um companheiro* (P3). Nenhum participante relatou não ter gostado do aplicativo.

## DISCUSSÃO

A tecnologia *mHealth* está inovando os processos de comunicação, visto que pode alcançar maiores populações, sem restrições de tempo, potencializando o processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, a promoção, prevenção, adesão terapêutica e reabilitação da saúde em diversos locais do mundo. Estudos<sup>(23,24)</sup> têm sido realizados em países de alta renda para o desenvolvimento de ferramenta de suporte à autogestão do cuidado e educação em saúde em pacientes com doenças crônicas. No Brasil, o desenvolvimento destas tecnologias tem aumentado; contudo, o alto investimento financeiro impacta sua operacionalização e incorporação no sistema público de saúde.

Este estudo desenvolveu e verificou as evidências de validade de conteúdo e face de um protótipo de aplicativo móvel para promoção do autocuidado de pessoas com IC. A execução do projeto contou com a parceria de profissionais de *design* e da tecnologia da informação, o que garantiu atingir qualidade superior à tecnologia proposta. A interface e telas do aplicativo

“Tum Tum” foram projetadas com um visual agradável, facilidade de uso, em fundo branco, com interações, informações claras, vocabulário acessível, com vistas a facilitar a compreensão e manuseio pelas pessoas com IC. A primazia por estas características na construção do “Tum Tum” considerou a pertinência do argumento de que tecnologias móveis devem ser construídas com base nos elementos de simplicidade, utilidade, de fácil visualização, com adequabilidade ao público-alvo<sup>(25)</sup>.

É importante destacar que, no desenvolvimento de tecnologias educacionais, a validação de conteúdo por especialistas e público-alvo é uma técnica recomendada. Pesquisas recentes que empregaram esse método obtiveram número semelhante de especialistas participantes<sup>(26,27)</sup>.

A singularidade do cuidado de enfermagem ante respostas humanas permitiu que os especialistas de distintas regiões do país pudessem agregar informações relevantes ao aperfeiçoamento do protótipo do aplicativo com base na experiência clínica de cuidado em cardiologia. Ampliou-se o conteúdo que deve ser abordado nas intervenções de enfermagem e em direção a um estilo de vida mais congruente à pessoa com IC, de modo a favorecer o autocuidado e, assim, melhorar a saúde e qualidade de vida, conferindo relevância e adequabilidade ao produto elaborado para o público ao qual se destina. Entre as recomendações, destaca-se o reforço para imunização contra a COVID-19 e a inclusão de uma função que possibilite o envio de informações para a equipe de saúde, o que permite, por sua vez, uma comunicação bidirecional.

Adicionalmente, foi sugerida por um especialista a inclusão de ilustrações reais com padrões de normalidade e de descompensação clínica da IC (edema de membros inferiores, turgência de jugular e abdome ascítico), sugestão não acatada por divergir da estética visual das ilustrações adotadas na interface gráfica e que não retrataria um conteúdo educativo, mas poderia gerar impacto negativo nos usuários, como sentimentos de medo e ansiedade.

Importa frisar que elementos para estimular a interação tornam as recomendações mais claras e precisas, influenciam o usuário a desenvolver habilidades cognitivas, e, por isso, devem ser considerados na elaboração de materiais educativos em saúde<sup>(28)</sup>. Nessa perspectiva, foram incluídos *redflags* para alertar sinais de descompensação clínica, gráficos para acompanhamento do peso corporal, alarmes para uso de medicamentos e agenda de consultas. Futuras versões poderão incorporar infográficos, *links*, animações e vídeos.

Nesta investigação, optou-se pelo uso do instrumento SAM, internacionalmente utilizado para avaliar conteúdo, organização, clareza da linguagem, uso de ilustrações, motivação e adequação cultural de materiais educativos, de modo a obter tecnologia educacional compatível às necessidades de autocuidado de pessoas com IC e com possibilidade de influenciar a adoção de comportamentos e atitudes desejáveis para o controle da doença.

A partir dos critérios estabelecidos pelo SAM o aplicativo foi considerado tecnologia de qualidade superior na avaliação dos enfermeiros especialistas. O escore global atingiu percentual de 88,4%, evidenciando que o produto oferecido é adequado ao público-alvo. Este resultado é concordante com estudo que construiu e validou aplicativo móvel para orientações sobre tromboembolismo venoso<sup>(28)</sup>.

As orientações educativas abordadas no conteúdo do aplicativo para estimular o autocuidado corroboram recomendações de diretrizes brasileiras<sup>(2)</sup>, europeias<sup>(16)</sup> e tecnologias *mHealth*<sup>(11,29)</sup> desenvolvidas para pacientes com IC. Acredita-se que novos estudos poderão ser conduzidos para atualizar e aperfeiçoar esta tecnologia de cuidado, a fim de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, haja vista o avanço contínuo das evidências científicas sobre IC.

Estudos<sup>(20,23,26,27)</sup> que desenvolveram recursos tecnológicos para pessoas com doenças crônicas utilizaram o IVC como método para avaliar a concordância em relação aos itens avaliados. Nesta pesquisa, aplicou-se o IVC para validação de face pelo público-alvo, o que permitiu avaliar aspectos estéticos da organização, interface, conteúdo, linguagem, sendo obtidas evidências de adequação, que retratam a qualidade da tecnologia educacional produzida.

Ressalta-se que o tamanho da tipografia atingiu IVC < 0,78, o que resultou em ajustes a fim de atender às expectativas do público leigo e facilitar a leitura, principalmente de usuários idosos. É importante destacar que os participantes avaliaram o protótipo de aplicativo com potencial para ajudar a melhorar a compreensão sobre a IC e as ações de autocuidado instituídas no regime terapêutico.

Pesquisa qualitativa que explorou as necessidades e perspectivas de pacientes com IC para o uso de tecnologia móvel em saúde evidenciou a necessidade de implementar *designs* facilitadores de uso com base em informações confiáveis sobre tratamento, medicamentos, quando e como procurar serviços de emergência e lembretes personalizados relacionados à saúde para fortalecer comportamentos de autocuidado<sup>(30)</sup>. Essas funcionalidades estão presentes no aplicativo em tela e poderão ser refinadas à medida que testes de comunicação entre usuários e profissionais de saúde sejam realizados.

Para a prática profissional de enfermagem, o aplicativo “Tum Tum” é uma tecnologia inovadora no cuidado para pessoas com IC. Até o momento, para nosso conhecimento, é o primeiro aplicativo liderado por enfermeiros desenvolvido na região Nordeste do Brasil. Assim, seu uso deve ser encorajado pelos enfermeiros pela conveniência de acesso para ampliar informações, agregar conhecimento e reforçar informações verbais e, com base nos seus registros, auxiliar profissionais de saúde na tomada de decisão clínica adequada na elaboração do plano terapêutico.

Este estudo apresenta algumas limitações. Embora a amostra de especialistas tenha atendido às recomendações da literatura, pesquisas futuras poderão ampliar a participação de outros profissionais da equipe multidisciplinar de saúde. Apontam-se também pacientes de um único serviço e com nível de escolaridade médio superior à realidade dos usuários acompanhados no Sistema Único de Saúde. Presume-se que quanto maior a escolaridade maior será a facilidade de uso de tecnologias móveis. Portanto, os achados não podem ser generalizados e investigações futuras são necessárias para avaliar o conteúdo e funcionalidades do aplicativo por pessoas com outros níveis de escolaridade, com vistas a diminuir barreiras da alfabetização digital.

O elevado custo financeiro ainda é um fator limitante para o desenvolvimento de tecnologias *mHealth*. Torna-se necessário aproximar a Enfermagem a outras áreas do conhecimento

para compartilhar informações, buscar soluções de baixo custo e tecnologias de cuidado factíveis de serem incorporadas na prática clínica. Novas pesquisas serão realizadas para efetivar as etapas de implementação e avaliação da usabilidade não contempladas neste estudo. Ademais, avaliações para verificar a eficiência, satisfação, avanços na interface e possíveis falhas de funcionamento serão testadas por usuários em etapas futuras. Almeja-se, em breve, a transferência da tecnologia para o setor público, após seu registro e lançamento nas principais plataformas de aplicativos móveis.

## CONCLUSÃO

Este estudo desenvolveu projeto de interface gráfica e obteve adequadas evidências de validade de conteúdo do

aplicativo “Tum Tum” para a promoção do autocuidado em pessoas com IC. O protótipo de aplicativo fornece informações sobre a doença, causas, sinais e sintomas, diagnóstico e tratamento. Orientações educativas com medidas não farmacológicas e farmacológicas essenciais para manutenção da estabilidade da IC são apresentados. Além disso, funcionalidades para registro de informações, histórico de dados e *redflags* com sinais de descompensação clínica são auxiliares à autogestão do paciente. Esse recurso tecnológico inovador poderá ser utilizado pela equipe multidisciplinar como tecnologia de cuidado para potencializar as atividades educativas como recurso para autogestão em saúde. Estudos futuros serão conduzidos para avaliar a usabilidade e efetividade da tecnologia na prática clínica.

## RESUMO

**Objetivo:** Desenvolver e verificar as evidências de validade de conteúdo e face de um protótipo de aplicativo móvel para o autocuidado de pessoas com insuficiência cardíaca. **Método:** Estudo de desenvolvimento tecnológico baseado no Design Instrucional Contextualizado. Na etapa de validação, seis enfermeiros especialistas em cardiologia avaliaram o conteúdo por meio do *Suitability Assessment of Materials* e 13 pessoas com insuficiência cardíaca realizaram avaliação de face, pelo índice de validade de conteúdo. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. **Resultados:** O protótipo do aplicativo, nomeado “Tum Tum”, possui interface e telas de livre navegação que abordam o conceito da insuficiência cardíaca, causas, sinais e sintomas, diagnóstico e tratamento. Apresenta mosaico com orientações educativas, recursos para o reconhecimento precoce de sinais de descompensação clínica, registro para controle do peso corporal, lembretes para o uso de medicamentos, agenda de consultas e exames. A tecnologia mostrou-se adequada entre especialistas e público-alvo. **Conclusão:** Foi possível desenvolver e validar o conteúdo e face do protótipo do aplicativo “Tum Tum”, que demonstra potencial para promover o autocuidado em pessoas com insuficiência cardíaca.

## DESCRITORES

Insuficiência Cardíaca; Autocuidado; Aplicativos Móveis; Tecnologia Educacional; Estudos de Validação.

## RESUMEN

**Objetivo:** Desarrollar y verificar evidencias de validez de contenido y facial de un prototipo de aplicación móvil para el autocuidado de personas con insuficiencia cardíaca. **Método:** Estudio del desarrollo tecnológico basado en el Diseño Instruccional Contextualizado. En la etapa de validación, seis enfermeros especialistas en cardiología evaluaron el contenido a través del *Suitability Assessment of Materials* y 13 personas con insuficiencia cardíaca se sometieron a evaluación facial, por el índice de validez de contenido. Los datos fueron analizados utilizando estadística descriptiva. **Resultados:** El prototipo de la aplicación, denominado “Tum Tum”, cuenta con una interfaz y pantallas de navegación gratuitas que abordan el concepto de insuficiencia cardíaca, causas, signos y síntomas, diagnóstico y tratamiento. Cuenta con un mosaico con pautas educativas, recursos para el reconocimiento temprano de signos de descompensación clínica, registro para el control de peso corporal, recordatorios para el uso de medicamentos, calendario de consultas y exámenes. La tecnología demostró ser adecuada entre los especialistas y el público objetivo. **Conclusión:** Se logró desarrollar y validar el contenido y la face del prototipo de la aplicación “Tum Tum”, que demuestra el potencial para promover el autocuidado en personas con insuficiencia cardíaca.

## DESCRIPTORES

Insuficiencia Cardíaca; Autocuidado; Aplicaciones Móviles; Tecnología Educacional; Estudio de Validación.

## REFERÊNCIAS

- Lippi G, Sanchis-Gomar F. Global epidemiology and future trends of heart failure. *AME Med J*. 2020;5(15):1–6. doi: <http://dx.doi.org/10.21037/amj.2020.03.03>.
- Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Clausell NO, Albuquerque DC, Rassi S, et al. Comitê Coordenador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. *Arq Bras Cardiol*. 2018;111(3):436–539. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20180190>. PubMed PMID: 30379264.
- Ruppar TM, Cooper PS, Johnson ED, Riegel B. Self-care interventions for adults with heart failure: a systematic review and meta-analysis protocol. *J Adv Nurs*. 2019;75(3):676–82. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/jan.13903>. PubMed PMID: 30397943.
- Vellone E, Fida R, Ghezzi V, D’Agostino F, Biagioli V, Paturzo M, et al. Patterns of self-care in adults with heart failure and their associations with sociodemographic and clinical characteristics, quality of life, and hospitalizations: a cluster analysis. *J Cardiovasc Nurs*. 2017;32(2):180–9. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/JCN.0000000000000325>. PubMed PMID: 26938506.
- Ruppar TM, Cooper PS, Mehr DR, Delgado JM, Dunbar-Jacob JM. Medication adherence interventions improve heart failure mortality and readmission rates: systematic review and meta-analysis of controlled trials. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(6):e002606. doi: <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.115.002606>. PubMed PMID: 27317347.
- Mlynarska A, Golba KS, Mlynarski R. Capability for self-care of patients with heart failure. *Clin Interv Aging*. 2018;13:1919–27. doi: <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S178393>. PubMed PMID: 30349210.
- Lee KS, Moser DK, Dracup K. Relationship between self-care and comprehensive understanding of heart failure and its signs and symptoms. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2018;17(6):496–504. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1474515117745056>. PubMed PMID: 29192794.



8. Cavalcante LM, Lima FET, Custódio IL, Oliveira SKP, Meneses LST, Oliveira ASS, et al. Influence of sociodemographic characteristics in the self-care of people with heart failure. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(Supl. 6):2604-11. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0480>. PubMed PMID: 30540034.
9. Athilingam P, Jenkins B. Mobile phone apps to support heart failure self-care management: integrative review. *JMIR Cardio.* 2018;2(1):e10057. doi: <http://dx.doi.org/10.2196/10057>. PubMed PMID: 31758762.
10. Athilingam P, Jenkins B, Johansson M, Labrador M. A Mobile health intervention to improve self-care in patients with heart failure: pilot randomized control trial. *JMIR Cardio.* 2017;1(2):e3. doi: <http://dx.doi.org/10.2196/cardio.7848>. PubMed PMID: 31758759.
11. Mortara A, Vaira L, Palmieri V, Iacoviello M, Battistoni I, Iacovoni A, et al. Would you prescribe mobile health apps for heart failure self-care? An integrated review of commercially available mobile technology for heart failure patients. *Card Fail Rev.* 2020;6:e13. doi: <http://dx.doi.org/10.15420/cfr.2019.11>. PubMed PMID: 32537246.
12. Chen C, Li X, Sun L, Cao S, Kang Y, Hong L, et al. Post-discharge short message service improves short-term clinical outcome and self-care behaviour in chronic heart failure. *ESC Heart Fail.* 2019;6(1):164-73. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/ehf2.12380>. PubMed PMID: 30478888.
13. Li X, Chen C, Qu MY, Li Z, Xu Y, Duan XF, et al. Perceptions and acceptability of receiving sms self-care messages in Chinese patients with heart failure an inpatient survey. *J Cardiovasc Nurs.* 2017;32(4):357-64. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/JCN.0000000000000349>. PubMed PMID: 27617565.
14. Pezel T, Berthelot E, Gauthier J, Chong-Nguyen C, Iliou MC, Juillièrè Y, et al. Epidemiological characteristics and therapeutic management of patients with chronic heart failure who use smartphones: potential impact of a dedicated smartphone application (report from the OFICSel study). *Arch Cardiovasc Dis.* 2021;114(1):51-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acvd.2020.05.006>. PubMed PMID: 32868257.
15. Filatro A. Design instrucional contextualizado. São Paulo: SENAC; 2019.
16. Jaarsma T, Hill L, Bayes-Genis A, Brunner La Rocca H, Castiello T, Čelutkienė J, 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. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/ejhf.2008>. PubMed PMID: 32945600.
17. Almasreh E, Moles R, Chen TF. Evaluation of methods used for estimating content validity. *Res Social Adm Pharm.* 2019;15(2):214-21. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066>. PubMed PMID: 29606610.
18. Ignácio IB, Fernandes PA, Maier SRODC, Dessotte CAM. Anxiety, depression and cardiac anxiety in patients with implantable cardioverter-defibrillator according to gender and age. *Rev Rene.* 2021;22:e6111. doi: <http://dx.doi.org/10.15253/2175-6783.20212261117>.
19. Sousa CS, Turrini RNT, Poveda VB. Translation and adaptation of the instrument "suitability assessment of materials" (SAM) into portuguese. *J Nurs UFPE Oline.* 2015;9(5):7854-61. doi: <http://dx.doi.org/10.5205/1981-8963-v9i5a10534p7854-7861-2015>.
20. Sousa MM, Almeida TCF, Gouveia BLA, Freire MEM, Oliveira SHS. Validation of persuasive audiovisual communication to reduce salt consumption by people with heart failure. *Rev Esc Enferm USP.* 2021;55:e03751. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1980-220x2020006503751>. PubMed PMID: 34190894.
21. Doak CC, Doak LG, Root JH. Teaching patients with low literacy skills. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Company; 1996. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/00000446-199612000-00022>.
22. Alexandre NMC, Coluci MZO. Content validity in the development and adaptation processes of measurement instruments. *Ciênc Saúde Colet.* 2011;16(7):3061-68. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000800006>.
23. Choi JY, George M, Yun SY. Development of a smartphone application for Korean patients with chronic obstructive pulmonary disease: self-monitoring based action plans. *Appl Nurs Res.* 2021;61:151475. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apnr.2021.151475>. PubMed PMID: 34544569.
24. Jiang S, Lv M, Wu T, Chen W, Zhang J. A smartphone application for remote adjustment of warfarin dose: development and usability study. *Appl Nurs Res.* 2022;63:151521. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apnr.2021.151521>. PubMed PMID: 35034699.
25. Schnall R, Rojas M, Bakken S, Brown W, Carballo-Dieguez A, Carry M, et al. A user-centered model for designing consumer mobile health (mHealth) applications (apps). *J Biomed Inform.* 2016;60:243-51. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2016.02.002>. PubMed PMID: 26903153.
26. Almeida TCF, Sousa MM, Gouveia BLA, Almeida AAM, Oliveira SHS. Prototype of a motivational mobile application for people with hypertension. *Acta Paul Enferm.* 2021;34:eAPE001055. doi: <http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2021AO001055>.
27. Takara NC, Ferreira NC, Murakami BM, Lopes CT. Development and validation of an informative manual on venous thromboembolism for the lay population. *Einstein.* 2020;18:eAO5425. doi: [http://dx.doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2020AO5425](http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2020AO5425). PubMed PMID: 32935827.
28. Toledo TRO, Peres AL, Barros PES, Russo RC, Carvalho LWT. PrevTev: construction and validation of a mobile application for guidelines on venous thromboembolism. *Rev Bras Educ Med.* 2022;46(1):e032. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5271v46.1-20210405>.
29. Giordan LB, Ronto R, Chau J, Chow C. Use of mobile apps in heart failure self-management: qualitative study exploring the patient and primary care clinician perspective. *JMIR Cardio.* 2022;6(1):e33992. doi: <http://dx.doi.org/10.2196/33992>. PubMed PMID: 35442205.
30. Son YJ, Oh S, Kim EY. Patients' needs and perspectives for using mobile phone interventions to improve heart failure self-care: a qualitative study. *J Adv Nurs.* 2020;76(9):2380-90. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/jan.14455>. PubMed PMID: 32672374.

## EDITOR ASSOCIADO

Paulino Artur Ferreira de Sousa

### Apoio financeiro

Este trabalho contou com apoio financeiro da Chamada nº 03/2020 Produtividade em Pesquisa PROPESQ/PRPG/UFPB código do projeto de pesquisa PVG13241-2020.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons.