

## Artigo Original

DOI: <https://dx.doi.org/10.12662/1809-5771RI.126.5553.p149-153.2024>

# DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA USABILIDADE E ACEITABILIDADE DO APLICATIVO SIMPLIC – SIMPLIFICANDO A INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

## RESUMO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma doença com elevada prevalência, e morbi-mortalidade, levando a muitas internações devidos à sua descompensação. Devido à necessidade de melhorar o manejo da IC, foi criado um aplicativo acessível e de uso prático para médicos, contendo informações e dados científicos sobre o tema, segundo as diretrizes brasileiras vigentes. Objetivos: Desenvolver e avaliar a usabilidade e aceitabilidade de um aplicativo para manejo terapêutico da IC, SIMPLIC – Simplificando a Insuficiência Cardíaca. Métodos: Desenvolveu-se um aplicativo nas plataformas iOS® e Android®, contendo manejo diagnóstico e terapêutico da IC. Para avaliar a usabilidade e a aceitabilidade, este foi utilizado por cinco grupos de profissionais da saúde, totalizando sessenta profissionais. Foram utilizados os instrumentos *System Usability Score (SUS)* e do *Technology Acceptance Model (TAM)*. Foi realizada análise estatística descritiva e de teste de hipóteses com o software SPSS v23, IBM. Resultados: Foi desenvolvido o aplicativo SIMPLIC, baseado na Diretriz Brasileira de IC Aguda e Crônica, de 2018, e atualização de 2021, com informações sobre definição, manejo diagnóstico e terapêutico. A avaliação da usabilidade e aceitabilidade do aplicativo demonstraram resultados muito satisfatórios ( $SUS = \bar{x} = 75,2$ , (IC 95% 74,2 – 76,2),  $TAM \bar{x} = 90,6$ , (IC 95% 88,9 – 92,2)), sem diferenças estatísticas em relação aos cinco grupos de profissionais que testaram o programa. Conclusões: O aplicativo SIMPLIC oferece acesso a informações sobre o manejo diagnóstico e terapêutico da IC e mostrou excelente usabilidade e aceitabilidade, o que sugere o potencial benefício do seu uso nos diversos serviços de saúde.

**Palavras-chave:** Aplicativo em saúde; insuficiência cardíaca; aplicativo para celular; saúde digital.

## 1 INTRODUÇÃO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma doença com elevada prevalência, incidência e morbi-mortalidade na maioria dos países. Calcula-se que aconteçam em torno de um milhão de hospitalizações por IC nos Estados Unidos em cada ano e que pelo menos 83% dos pacientes serão internados, pelo menos uma vez, em suas vidas (DUNLAY, S. M. *et al.*, 2009). No Brasil, no ano de 2016, as admissões hospitalares por

Haroldo Brasil Barroso Filho  
MESTRANDO TEMIS – UNICHRISTUS, MD  
0000-0002-0384-5610  
[haroldobrasil@hotmail.com](mailto:haroldobrasil@hotmail.com)

Igor Barbosa Ferreira da Silva  
ACADÊMICO DE MEDICINA - UNICHRISTUS  
0000-0002-5086-9260  
[igorbfsilva@gmail.com](mailto:igorbfsilva@gmail.com)

Hermano Alexandre Lima Rocha  
PROFESSOR DO CURSO DE MEDICINA  
UNICHRISTUS/UFC, MD, PhD  
0000-0001-9096-0969  
[hermano@ufc.br](mailto:hermano@ufc.br)

Tarsila Alice da Silva de Oliveira Borges  
ACADÊMICA DE MEDICINA - UNICHRISTUS  
0009-0008-0286-3471  
[tarsilaborges09@gmail.com](mailto:tarsilaborges09@gmail.com)

Rebeca Tomé de Sousa  
MÉDICA ASSISTENTE DO HOSPITAL DO  
CORAÇÃO DE MESSEJANA, MD  
0000-0003-2849-8157  
[rebecatome@hotmail.com](mailto:rebecatome@hotmail.com)

Gleydson Cesar de Oliveira Borges  
PROFESSOR DO CURSO DE MEDICINA  
UNICHRISTUS, MD  
0000-0002-9729-3529  
[gcoborges100@gmail.com](mailto:gcoborges100@gmail.com)

Autor correspondente:  
Gleydson Cesar de Oliveira Borges  
E-mail: [gcoborges100@gmail.com](mailto:gcoborges100@gmail.com)

Data de envio: 28/10/2024  
Aprovado em: 26/11/2024

Como citar este artigo:  
BARROSO FILHO, H. B.; SILVA, I. B. F. da;  
ROCHA, H. A. L.; BORGES, T. A. da S. de O.;  
SOUSA, R. T. de; BORGES, G. C. de O.  
Desenvolvimento e avaliação da usabilidade e  
aceitabilidade do aplicativo SIMPLIC – Simplifi-  
cando a insuficiência cardíaca. *Revista  
Interagir*, v. 19, n. 126, edição suplementar, p.  
149-153, abr./maio/jun. 2024. ISSN 1809-5771.

IC representaram aproximadamente 4% do total de internações e 31% das internações por causas circulatórias (HAYNES, S. C. *et al.*, 2018).

A maioria dos aplicativos em saúde que envolvem o tema da IC existentes na atualidade são em língua inglesa e tem como objetivo principal auxiliar os pacientes a gerenciar seus dados de saúde (CESTARI, V. R. F. *et al.*, 2021). Devido à necessidade na melhora do manejo diagnóstico e terapêutico da IC, foi pensado na criação de um aplicativo para médicos não cardiologistas, contendo informações e dados científicos atualizados sobre o tema, segundo as diretrizes brasileiras vigentes, acessível e prático para utilização nos diversos serviços de saúde.

## 2 MÉTODOS

O aplicativo SIMPLIC – Simplificando a insuficiência cardíaca foi desenvolvido nas plataformas *Android*<sup>®</sup> e *iOS*<sup>®</sup>. Foi disponibilizado para ser utilizado por cinco grupos: cardiologistas com mais de cinco anos de experiência; cardiologistas com menos de cinco anos de experiência; residentes em cardiologia; médicos generalistas; internos de medicina rodiziando em cardiologia, com doze pessoas em cada grupo. Portanto, sessenta profissionais utilizaram o aplicativo durante uma semana, em sua prática clínica, e, após este período, preencheram os questionários de usabilidade SUS (*System Usabili-*

*ty Score*) e TAM (*Technology Acceptance Model*). Todos os participantes concordaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Estes participantes foram selecionados por meio de amostragem de conveniência.

O SUS é um questionário com dez itens com cinco opções de respostas dispostos em forma de escala tipo *Likert* caracterizando-se como um modelo de fácil aplicação para averiguação da usabilidade de sistemas. O TAM permite a quantificação do grau de aceitabilidade pelos usuários de uma determinada aplicação. Esse modelo consiste em um questionário com quatro itens com cinco opções de respostas dispostos em forma de escala tipo *Likert*. Para cálculo do SUS das respostas redigidas positivamente (ímpares) foi subtraído 1 da pontuação e para as respostas redigidas negativamente (pares) foi subtraído 5 da resposta, para soma dos escores resultantes e multiplicação por 2,5 para obter a pontuação final, que pode ir de 0 a 100 (SAURO *et al.*, 2012). Para o TAM foi realizado a soma das quatro respostas multiplicados por 5 para obter a pontuação final, que pode ir de 0 a 100 (COSTA FILHO *et al.*, 2007).

Foram calculadas as frequências absoluta e percentual de cada escore SUS e TAM e dos dados clínicos, bem como média e desvio-padrão de cada escore e do escore global dos questionários, além dos intervalos de con-

fiança. Os questionários foram categorizados em alta e baixa aceitabilidade/usabilidade e associados com as demais categorias por meio dos testes exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson. Todas as análises foram realizadas no *software* SPSS v23.0 para Windows adotando uma confiança de 95%. Além destas, também foram coletados dados sociodemográficos dos participantes através de autorrelato.

Este projeto obteve aprovação conforme parecer número 4.668.130 do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus - Unichristus.

## 3 RESULTADOS

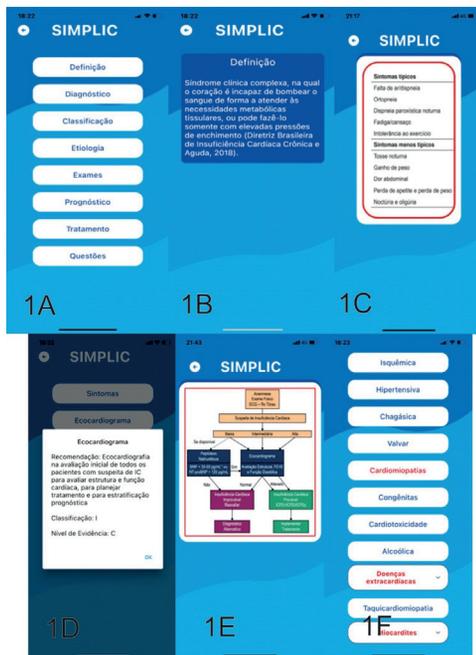
No aplicativo, é disponibilizado um menu com várias opções de abordagens acerca da IC de acordo com a última diretriz brasileira de insuficiência cardíaca atualizada em 2021. (figura 1).

O aplicativo engloba uma completa relação das etiologias de cardiomiopatias, bem como os exames auxiliares no diagnóstico (figura 2).

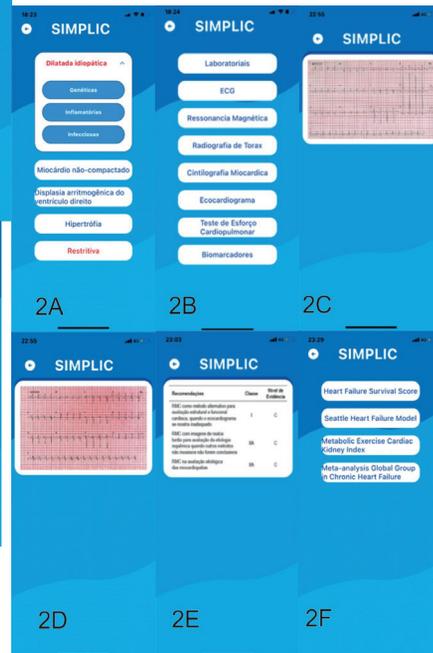
A avaliação funcional e as modalidades de tratamento também são contempladas no SIMPLIC (figura 3).

Após o desenvolvimento do aplicativo, foram aplicados os questionários de usabilidade e aceitabilidade de dispositivos. No SUS, foi obtida uma pontuação média de 75,29 pontos. Todos participantes do estudo relataram que gostariam de usar o aplicativo frequentemente (afirmação

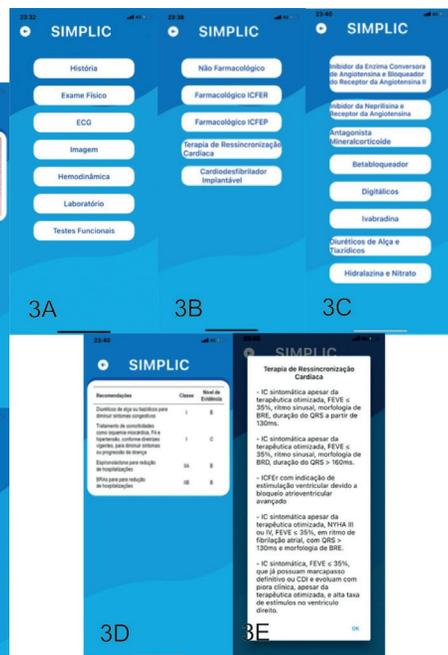
▶ FIGURA 1. Aplicativo SIMPLIC. 1A: Menu inicial. 1B: Definição. 1C: Sintomas. 1D: Ecocardiograma. 1E: Fluxograma do diagnóstico. 1F: Etiologias.



▶ FIGURA 2. Aplicativo SIMPLIC. 2A: Cardiomiopatas. 2B: Exames. 2C: Eletrocardiograma com sobrecarga ventricular esquerda. 2D: Eletrocardiograma com sobrecarga atrial esquerda. 2E: Ressonância magnética cardíaca. 2F: Escores prognósticos.



▶ FIGURA 3. Aplicativo SIMPLIC. 3A: Avaliação funcional da insuficiência cardíaca. 3B: Modalidades de tratamento. 3C: Tratamento farmacológico. 3D: Diuréticos. 3E: Terapia de ressincronização cardíaca.



SUS1), metade respondeu “concordo totalmente” e a outra metade “concordo”. Nenhum achou que havia muita inconsistência no aplicativo (afirmação SUS6) ou que o aplicativo foi complicado de se usar (afirmação SUS8). A grande maioria, 97,7%, se sentiu muito confiante em utilizar o aplicativo (afirmação SUS9).

No TAM, a pontuação média foi de 90,67 pontos. Todos responderam que o aplicativo SIMPLIC parece ser uma tecnologia útil para avaliar a IC (afirmação TAM1) e que acreditam que a padronização através de um passo-a-passo proposto pelo aplicativo pode auxiliar na identificação e encaminhamento de pacientes com IC (afirmação TAM2). A maioria, cerca de 98%,

usaria o aplicativo na sua rotina de visitas clínicas e/ou consultas médicas (afirmação TAM4).

Analisando as variáveis epidemiológicas juntamente com o resultado da pontuação de cada profissional nos escores de usabilidade e aceitabilidade, foi visto que 73,3% dos profissionais obtiveram uma pontuação acima de 80 pontos e 85% dos profissionais apresentaram pontuação acima de 80 pontos respectivamente nos questionários SUS e TAM, caracterizando, assim, elevada usabilidade e aceitabilidade do aplicativo SIMPLIC.

Após serem realizadas as associações das variáveis epidemiológicas com a pontuação no

SUS e no TAM, o valor obtido de p não apresentou significância estatística ( $p > 0,05$ ), demonstrando que independente das variáveis relacionadas aos profissionais de saúde, como sexo, idade, tempo de formação/especialidade não houve diferença no resultado das pontuações dos questionários de usabilidade e aceitabilidade (tabela 1).

### 4 DISCUSSÃO

A OMS (2016) define *e-health* em geral como “o uso de informações e tecnologias de comunicação para a saúde” (ROCHA, T. A., *et al.*, 2016). O conceito de um aplicativo ou “*app*” é bem recente e relacionado ao desenvolvimento de tecnologias, é definido como um *software* que pode ter o *download* realizado em

Tabela 1: Associação das variáveis epidemiológicas com a pontuação no SUS e TAM

	SUS		p-Valor	TAM		p-Valor
	Até 80	>80		Até 80	>80	
<b>Total</b>	<b>16 (26,7%)</b>	<b>44 (73,3%)</b>	-	<b>9 (15,0%)</b>	<b>51 (85,0%)</b>	-
<b>Sexo</b>						
<b>Feminino</b>	<b>7 (43,8%)</b>	<b>24 (54,5%)</b>	<b>0,459</b>	<b>2 (22,2%)</b>	<b>29 (56,9%)</b>	<b>0,076</b>
<b>Masculino</b>	<b>9 (56,3%)</b>	<b>20 (45,5%)</b>		<b>7 (77,8%)</b>	<b>22 (43,1%)</b>	
<b>Idade</b>						
<b>Até 30</b>	<b>5 (31,3%)</b>	<b>24 (54,5%)</b>	<b>0,148</b>	<b>4 (44,4%)</b>	<b>25 (49,0%)</b>	<b>1,000</b>
<b>&gt;30</b>	<b>11 (68,8%)</b>	<b>20 (45,5%)</b>		<b>5 (55,6%)</b>	<b>26 (51,0%)</b>	
<b>Tempo formado/especialidade</b>						
<b>Acadêmico de medicina</b>	<b>1 (6,3%)</b>	<b>11 (25,0%)</b>	<b>0,331</b>	<b>1 (11,1%)</b>	<b>11 (21,6%)</b>	<b>0,767</b>
<b>Médico generalista</b>	<b>4 (25,0%)</b>	<b>8 (18,2%)</b>		<b>2 (22,2%)</b>	<b>10 (19,6%)</b>	
<b>Residente de cardiologia</b>	<b>4 (25,0%)</b>	<b>8 (18,2%)</b>		<b>1 (11,1%)</b>	<b>11 (21,6%)</b>	
<b>Cardiologista &lt; 5 anos</b>	<b>2 (12,5%)</b>	<b>10 (22,7%)</b>		<b>3 (33,3%)</b>	<b>9 (17,6%)</b>	
<b>Cardiologista &gt; 5 anos</b>	<b>5 (31,3%)</b>	<b>7 (15,9%)</b>		<b>2 (22,2%)</b>	<b>10 (19,6%)</b>	
<b>TAM</b>						
<b>Até 80</b>	<b>2 (12,5%)</b>	<b>7 (15,9%)</b>	<b>1,000</b>	-	-	-
<b>&gt;80</b>	<b>14(87,5%)</b>	<b>37 (84,1%)</b>		-	-	

\*p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %).

*smartphones*, *tablets* e *e-readers* para fornecer soluções para um problema individual ou para satisfazer um nicho específico.

Os *smartphones* mostram um potencial transformador para o cuidado em saúde, por facilitar o acesso aos pacientes e profissionais, colocando o poder da comunicação e conectividade a disposição dos interessados. Na última década, a noção do *e-health* vem aumentando, principalmente devido a promoção em saúde a distância, maior disseminação dos *smarthphones* com acesso quase ilimitado à internet e informações médicas disponíveis em diversas plataformas, o que contribui para uma melhor autogestão e autocuidado dos pacientes e muitas vezes melhor comunicação com

o serviço de saúde (FIORDELI, M., *et al.*, 2013).

Estudos apontam que os aplicativos, juntamente com as informações disponibilizadas e geradas, estão otimizando os resultados e reduzindo os riscos dos pacientes, sendo, então, determinantes para promoção em saúde (HABIB, M. A., *et al.*, 2014). Espera-se desta forma que o uso do SIMPLIC possa melhorar os resultados em saúde.

As diretrizes devem ser a base para obter uma melhor qualidade e a segurança dos serviços em saúde (ROHDE, L. E. P., *et al.*, 2018). Neste contexto, o aplicativo SIMPLIC veio para unir as informações atualizadas das diretrizes sobre IC à tecnologia em saúde, com foco nos profissionais

médicos, favorecendo e otimizando tomadas de decisões mais práticas, rápidas e uniformes. Essa ferramenta foi avaliada quanto a sua usabilidade e aceitabilidade de acordo com os questionários validados SUS e TAM, respectivamente, e obteve excelentes resultados, com pontuação acima de 80 pontos em ambos os escores. Estes resultados satisfatórios foram obtidos em todos os cinco grupos de diferentes categorias dos profissionais de saúde, sem diferença estatisticamente significativa em grupos, mostrando seu ótimo desempenho independente destas variáveis.

Este estudo apresentou algumas limitações pois foi utilizado amostragem por conveniência e os participantes fizeram uso

do aplicativo na prática clínica por apenas uma semana, sendo ideal que o utilizassem por um período mais prolongado.

## 5 CONCLUSÕES

Conclui-se que o aplicativo desenvolvido **SIMPLIC** – Simplificando a insuficiência cardíaca, apresentou um bom nível de aceitabilidade, bem como de usabilidade, o que sugere que foi considerado útil em relação ao manejo da IC pelos profissionais de variados graus de especialização onde foi utilizado. Futuros estudos que avaliem o impacto do seu uso na prática clínica são sugeridos.

## REFERÊNCIAS

- DUNLAY, S. M. *et al.* Hospitalizations after heart failure diagnosis a community perspective. **J Am Coll Cardiol.**, v. 54, n.18, p. 1695-1702, Oct. 2009.
- HAYNES, S. C. *et al.* A mobile system for the improvement of heart failure management: Evaluation of a prototype. AMIA, **Annual Symposium proceedings**. AMIA Symposium v. 2017, p. 839-848. 16 Apr. 2018
- ROCHA, T. A. H. *et al.* Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25(1), p. 159-170, jan-mar 2016.
- CESTARI, V. R. F. *et al.* Benchmarking de aplicativos móveis sobre insuficiência cardíaca. **Rev Bras Enferm**, v.75(1): e20201093, 2021.
- ROHDE, L. E. P., *et al.* Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. **Arq Bras Cardiol**, v. 111(3), p. 436-539, 2018.
- SAURO, J. Measuring Usability With The System Usability Scale(SUS). 2011. Disponível em: <<http://www.measuringusability.com/sus.php>>. Acesso: 27 outubro 2018.
- COSTA FILHO, B., Pires, P., & Hernandez, J. M. Modelo technology acceptance model - tam aplicado aos automated teller machines - ATM'S. **INMR - Innovation & Management Review**, 4(1), 40-56, 2007.
8. Fiordelli M, Diviani N, Schulz PJ. Mapping mHealth research: a decade of evolution. **J Med Internet Res.**; vol. 15, n. 5: e.95, 2013.
9. Habib M.A., *et al.* Smartphone-based solutions for fall detection and prevention: challenges and open issues. **Sensors ( Basel )**; vol 14, n 4, p. 7181 – 208. 2014.