

Protótipo de aplicativo para a educação do paciente antes da revascularização miocárdica

Application prototype for patient education before coronary artery bypass graft surgery
Prototipo de aplicación para la educación de pacientes antes de la revascularización miocárdica

Alcides Viana de Lima Neto¹  <https://orcid.org/0000-0001-6191-9465>

Isabelle Pereira da Silva¹  <https://orcid.org/0000-0002-9865-2618>

Simone Karine da Costa Mesquita¹  <https://orcid.org/0000-0002-4537-2014>

Pétala Tuani Candido de Oliveira Salvador¹  <https://orcid.org/0000-0002-3208-6270>

Taciana da Costa Farias Almeida²  <https://orcid.org/0000-0002-9390-9656>

Patrícia Peres de Oliveira³  <https://orcid.org/0000-0002-3025-5034>

Isabelle Katherinne Fernandes Costa¹  <https://orcid.org/0000-0002-1476-8702>

Como citar:

Lima Neto AV, Silva IP, Mesquita SK, Salvador PT, Almeida TC, Oliveira PP, et al. Protótipo de aplicativo para a educação do paciente antes da revascularização miocárdica. Acta Paul Enferm. 2023;36:eAPE010731.

DOI

<http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2023A0010731>



Descritores

Educação do paciente; Tecnologia educacional; Aplicativos móveis; Revascularização miocárdica; Período pré-operatório

Keywords

Patient education; Educational technology; Mobile applications; Myocardial revascularization; Postoperative period

Descriptores

Educación del paciente; Tecnología educacional; Aplicaciones móviles; Revascularización miocárdica; Período posoperatorio

Submetido

7 de Junho de 2022

Aceito

19 de Dezembro de 2022

Autor correspondente

Alcides Viana de Lima Neto
E-mail: alcides.vln@gmail.com

Editor Associado (Avaliação pelos pares):

Camilla Takao Lopes
(<https://orcid.org/0000-0002-6243-6497>)
Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Resumo

Objetivo: Analisar o conteúdo e usabilidade de um protótipo de aplicativo móvel para apoiar a educação do paciente no pré-operatório de revascularização miocárdica.

Métodos: Estudo metodológico, quantitativo, baseado no referencial design instrucional contextualizado. Na etapa de análise realizou-se revisão de escopo e um estudo qualitativo com 13 pacientes com a finalidade de identificar o conteúdo para compor o aplicativo. Na etapa de design e desenvolvimento estruturou-se o conteúdo. Durante a implementação, procedeu-se a configuração dos recursos e, na avaliação, utilizou-se a técnica Delphi, com a avaliação do conteúdo a partir dos critérios de Pasquali e a usabilidade do aplicativo por meio do ERGOLIST por 20 juízes na primeira rodada e 16 na segunda. Usou-se, para análise, o coeficiente de validade de conteúdo, considerado válido acima de 0,8 e o percentual de concordância igual ou superior a 80%. Realizou-se o teste binomial em cada item para determinar o nível de significância ($p < 0,05$).

Resultados: A análise do conteúdo resultou em um coeficiente de validade de conteúdo superior a 0,8 e percentual de concordância superior a 80% em todos os critérios analisados. Já a usabilidade, apresentou percentual superior a 90% em todos os itens. Todos os itens analisados apresentaram significância estatística. O aplicativo OrientaRVM foi composto por 90 telas que formam o menu inicial e nove seções: entenda mais sobre o coração; entenda a sua doença; entenda a cirurgia de ponte de safena ou ponte mamária; cuidados antes da cirurgia; cuidados após a cirurgia; reabilitação e mudanças no estilo de vida; registros do paciente; agenda; *quiz*.

Conclusão: O OrientaRVM apresenta conteúdo confiável, funcionalidade adequada e foi recomendado para ser utilizado como recurso auxiliar na educação do paciente antes da revascularização miocárdica.

Abstract

Objective: To analyze the content and usability of a mobile application prototype to support patient education in the preoperative period of myocardial revascularization.

Methods: This is a quantitative methodological study based on the contextualized instructional design framework. In the analysis stage, a scoping review and a qualitative study were carried out with 13 patients to identify the content to compose the application. In the design and development stage, content was structured. In the implementation stage, resources were configured. In the assessment stage, the Delphi technique was used, with content assessment from the Pasquali criteria and application usability through the ERGOLIST by 20 judges in the first round and 16 in the second. For analysis, the Content Validity Coefficient was used, considered valid above 0.8 and the percentage of agreement equal to or greater than 80%. The binomial test was performed on each item to determine the significance level ($p < 0.05$).

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

²Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil.

³Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, MG, Brasil.

Conflitos de interesse: nada a declarar.

Results: Content analysis resulted in a Content Validity Coefficient greater than 0.8 and a percentage of agreement greater than 80% in all analyzed criteria. Usability, on the other hand, presented a percentage greater than 90% in all items. All items analyzed were statistically significant. The OrientaRVM application was composed of 90 screens that form the initial menu and nine sections: understand more about the heart; understand your illness; understand coronary artery bypass graft surgery or breast bypass surgery; care before surgery; care after surgery; rehabilitation and lifestyle changes; patient records; schedule; quiz.

Conclusion: OrientaRVM presents reliable content, adequate functionality and was recommended to be used as an auxiliary resource in patient education before myocardial revascularization.

Resumen

Objetivo: Analizar el contenido y la usabilidad de un prototipo de aplicación móvil para apoyar la educación de pacientes en el preoperatorio de revascularización miocárdica.

Métodos: Estudio metodológico, cuantitativo, basado en el marco referencial de diseño instruccional contextualizado. En la etapa de análisis se realizó la revisión de alcance y un estudio cualitativo con 13 pacientes con la finalidad de identificar el contenido para componer la aplicación. En la etapa de diseño y desarrollo se estructuró el contenido. Durante la implementación se realizó la configuración de los recursos y, en la evaluación, se utilizó el método Delphi, con la evaluación del contenido a partir de los criterios de Pasquali y la usabilidad de la aplicación por medio de ERGOLIST por 20 jueces en la primera ronda y 16 en la segunda. Para el análisis se usó el coeficiente de validez de contenido, considerado válido superior a 0,8 y el porcentaje de concordancia igual o superior al 80 %. Se realizó la prueba binominal en cada ítem para determinar el nivel de significación ($p < 0,05$).

Resultados: El análisis del contenido dio como resultado un coeficiente de validez de contenido superior a 0,8 y porcentaje de concordancia superior al 80 % en todos los criterios analizados. Por otro lado, la usabilidad presentó un porcentaje superior al 90 % en todos los ítems. Todos los ítems analizados presentaron significación estadística. La aplicación OrientaRVM estuvo compuesta por 90 pantallas que forman el menú inicial y nueve secciones: entienda más sobre el corazón; entienda su enfermedad; entienda la cirugía de bypass coronario o puente mamario; cuidados antes de la cirugía; cuidados después de la cirugía; rehabilitación y cambios en el estilo de vida; registros del paciente; agenda; *quiz*.

Conclusión: OrientaRVM presenta contenido confiable, funcionalidad adecuada y fue recomendado para su uso como recurso auxiliar en la educación del paciente antes de la revascularización miocárdica.

Introdução

As doenças cardiovasculares são consideradas um problema de saúde pública por serem as principais causas de morbidade e mortalidade no mundo. Nesse grupo, está incluída a doença arterial coronariana (DAC), ocasionada por uma diminuição do fornecimento de sangue ao músculo cardíaco devido a redução do fluxo sanguíneo nos vasos que irrigam o coração.⁽¹⁾

O tratamento da DAC inclui medidas não invasivas como terapia medicamentosa e mudanças no estilo de vida, com manutenção ou adoção de hábitos saudáveis e em determinadas situações as intervenções invasivas. Nessas, destaca-se a cirurgia de revascularização miocárdica (RVM) que consiste em uma cirurgia cardíaca complexa e de grande porte, com a finalidade de reduzir a morbimortalidade e melhorar a qualidade de vida do indivíduo.⁽²⁾

Os pacientes submetidos a RVM são passíveis de complicações no pós-operatório, o que pode ocasionar um aumento do tempo de internação hospitalar e demora em sua recuperação.⁽³⁾ Nesse contexto, é indispensável a implementação de cuidados, com vistas a favorecer um pós-operatório com me-

nor número de complicações e eventos adversos. Para isso, é necessário fornecer informações válidas e confiáveis sobre o processo de tratamento ao paciente para promover a educação em saúde e, assim, proporcionar aprendizagem efetiva no pré-operatório. Isso poderá contribuir para um envolvimento ativo do indivíduo no processo de cuidados.⁽⁴⁾

Desta forma, a educação em saúde deve ser realizada por toda a equipe multiprofissional no período perioperatório. Nessa equipe, destaca-se o enfermeiro, o qual tem papel fundamental em contribuir de forma direta e planejada na rotina pré-operatória, que inclui as intervenções educacionais.⁽⁵⁾ Essas intervenções sofreram influências, nas últimas décadas, da evolução tecnológica e passaram a incorporar diversas tecnologias, que podem ser definidas como recursos utilizados para melhorar a eficiência da educação, alcançada a partir da funcionalidade fornecida pelos materiais.⁽⁶⁾ Como exemplo dessas tecnologias, citam-se: vídeos, folhetos, manuais de orientações e aplicativos para dispositivos móveis (APP).

Uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar o efeito dos aplicativos móveis na melhora da adesão à reabilitação cardíaca verificou diferentes

tipos de abordagens com foco na autonomia de pacientes, incluindo monitoramento de parâmetros e atividades diárias, *feedback* de profissionais, incentivo e fornecimento de informações sobre exercícios, medicamentos e cuidados com a saúde. Esse estudo concluiu que tais aplicativos têm um grande potencial para melhorar a adesão e minimizar os problemas de saúde. Porém, a implementação e avaliação desses recursos ainda são incipientes, sobretudo no período pré-operatório de pacientes com doenças no coração, com a necessidade do desenvolvimento de dispositivos mais inteligentes e pesquisas adicionais para verificar sua eficácia.⁽⁷⁾

E no contexto educacional, cita-se como exemplo o desenvolvimento de um protótipo de app educativo e de acompanhamento de enfermagem para pacientes com diagnóstico de doença arterial periférica, por pesquisadores brasileiros. Esse recurso elencou pontos fundamentais para disponibilizar uma ferramenta de educação em saúde acompanhamento efetivo e seguro para pacientes com essa doença.⁽⁸⁾

Assim, surgiu o seguinte questionamento: o conteúdo e a usabilidade de um protótipo de aplicativo móvel para apoiar a educação do paciente no pré-operatório de RVM são válidos? Neste contexto, objetivou-se analisar o conteúdo e usabilidade de um protótipo de aplicativo móvel para apoiar a educação do paciente no pré-operatório de revascularização miocárdica.

Métodos

Estudo metodológico, de abordagem quantitativa, realizado no período de janeiro a setembro de 2021. Adotou-se o referencial de estruturação de recursos educacionais design instrucional contextualizado (DIC), que propõe as seguintes etapas: análise, *design*, desenvolvimento, implementação e avaliação.⁽⁹⁾

Na etapa de análise, realizou-se revisão de escopo nas fontes de dados PubMed, CINAHL, *Web of Science*, *Scopus*, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *The Cochrane Library*, Embase, Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior, portal *DART-Europe E-Theses*, *Electronic Theses Online Service*, Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal, *National Library of Australia* (Trove), *National ETD Portal*, *Education Resources Information Center* e *Theses Canada*.

Usou-se a estratégia de busca “*patient*” OR “*client*” AND “*patient education*” OR “*health education*” OR “*learning needs*” OR “*learning*” OR “*active learning*” OR “*educational needs assessment*” AND “*preoperative period*” OR “*perioperative care*” AND “*myocardial revascularization*” OR “*internal mammary artery implantation*” OR “*coronary artery bypass graft surgery*” OR “*coronary artery surgery*” AND “*hospital*” OR “*intensive care unit*” OR “*coronary care units*” OR “*inpatients*” OR “*hospitalization*”. O protocolo da revisão foi registrado na plataforma *Open Science Framework*, *Digital Object Identifier System* (DOI): 10.17605/OSF.IO/2PBEM.

Ainda na etapa de análise, realizou-se estudo qualitativo com 13 pacientes diagnosticados com DAC e indicação para cirurgia de RVM, internados em um hospital universitário, com a finalidade de identificar o conteúdo para compor o aplicativo. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevista semiestruturada, a partir do questionamento: “um aplicativo móvel com orientações sobre a sua cirurgia deveria apresentar qual conteúdo / tópicos?”. Os dados foram tabulados, inseridos no *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (*Iramuteq*) e analisados conforme a classificação hierárquica descendente (CHD).

Já na de *design* e desenvolvimento, adaptadas para esse estudo em etapas simultâneas, estruturou-se o conteúdo em tópicos, textos curtos, imagens, e outros recursos didáticos para formarem a interface (*layout*). Isso se deu com base nas necessidades de aprendizagem dos pacientes identificadas na *scoping review* e no estudo qualitativo, que estiveram relacionadas ao conhecimento sobre o coração, os cuidados e as rotinas que envolvem o contexto do paciente no pré-operatório, o procedimento cirúrgico propriamente dito e aspectos importantes relacionados ao período pós-operatório. Ademais, o protótipo foi produzido sem a necessidade de realizar cadastro prévio, permitindo livre navegação pelo usuário.

Houve ainda, a seleção dos recursos que representaram a estrutura de navegação do aplicativo, com o planejamento e a configuração das telas. Contou-se com a ajuda de especialistas da área de educação e tecnologia da informação para o desenvolvimento dos protótipos de baixa e alta fidelidade do *software* na ferramenta Figma®. As ilustrações e ícones utilizados no aplicativo originaram-se do repositório de imagens vetorizadas Freepik® e foram editadas ou criadas pela equipe de desenvolvimento no *software* Illustrator®.

Na etapa de implementação procedeu-se a configuração dos recursos educacionais utilizados no protótipo de alta fidelidade na ferramenta Figma®, para posterior desenvolvimento da versão final para *download* nas lojas de aplicativos. Na avaliação, foram verificados o conteúdo e a usabilidade do aplicativo. Nessa etapa participaram enfermeiros com experiência e/ou especialistas em cardiologia, selecionados por amostragem intencional. Para esse grupo, estimou-se amostra de 20 profissionais, conforme recomendação de outros estudos, que citam uma amostra de seis a 20 participantes como suficiente para a avaliação de conteúdo.^(10,11)

Para a seleção desses profissionais, considerou-se no mínimo 4 pontos no modelo de critérios de Fehring⁽¹²⁾ adaptados para este estudo: mestre em enfermagem (1); mestrado em enfermagem com dissertação na área de cardiologia (1); pesquisas (2) ou artigos publicados na área de cardiologia ou elaboração de aplicativos (2); doutorado em enfermagem, com tese na área de cardiologia ou desenvolvimento de aplicativos (2); experiência na assistência de no mínimo um ano em cardiologia (4); e especialização e/ou residência uni ou multiprofissional em cardiologia (3), com pontuação máxima de 15 pontos.

Realizou-se busca na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio do preenchimento dos campos: assunto – enfermagem em cardiologia AND revascularização do miocárdio. Mantiveram-se selecionadas as bases de doutores e demais pesquisadores conforme campos específicos do portal. Foram localizados 44 enfermeiros, que foram convidados para participar da etapa de validação, nos meses de julho a setembro de 2021, por *e-mail* iden-

tificado em publicações disponíveis em bases de dados. Foi enviado convite para um número superior ao recomendado devido à possibilidade de recusas à participação na pesquisa. Participaram também enfermeiros do cenário do estudo qualitativo que se enquadraram nos mesmos critérios descritos anteriormente, cujo convite foi realizado diretamente pelos pesquisadores ou por *e-mail*.

Ainda na etapa de avaliação utilizou-se a técnica Delphi, que consiste em um trabalho realizado em conjunto, porém de forma anônima, por *experts* em uma determinada área, para obtenção do consenso.⁽¹³⁾ Assim, conforme recomendação, o instrumento de coleta de dados foi enviado mais de uma vez para os mesmos especialistas, até a obtenção do consenso na avaliação do conteúdo e na usabilidade, que nesta pesquisa, se deu em duas rodadas de avaliação.

Utilizou-se um instrumento estruturado enviado via *Google Forms* composto por questões abertas e fechadas para traçar o perfil sociodemográfico, acadêmico e profissional dos juízes e questões referentes ao grau de adequação do conteúdo do *app* como um todo, compostas por 12 critérios adaptados para a tecnologia desenvolvida, a saber: comportamental, objetividade, simplicidade, clareza, relevância, precisão, variedade, modalidade, tipicidade, credibilidade, amplitude e equilíbrio.⁽¹⁴⁾ As questões apresentavam as seguintes opções de resposta em escala Likert: 1. Inadequado; 2. Parcialmente adequado; 3. Neutro; 4. Adequado; 5. Totalmente adequado e um espaço para comentários e sugestões.

Para a análise da usabilidade, utilizaram-se 18 itens da ERGOLIST. Esses itens foram adaptados por pesquisadora brasileira e ajustados para esta pesquisa.⁽¹⁵⁾ Ademais, cada item apresentou as seguintes opções de resposta por meio de escala Likert: 1. Discordo fortemente; 2. Discordo; 3. Não sei; 4. Concordo; 5. Concordo fortemente.

Nas duas rodadas, enviou-se junto ao instrumento um *link* para acesso ao protótipo de alta fidelidade na plataforma Figma®, para possibilitar a navegação no mesmo, pelos juízes, bem como as telas de cada seção. Na segunda rodada, disponibilizou-se também um *link* para acesso a uma pasta no *Google Drive* com todos os comentários/sugestões efetuados pelos juízes na primeira avaliação.

Tabularam-se os dados provenientes do instrumento no *software Microsoft Excel*[®], e, a seguir, procedeu-se análise descritiva. O conteúdo foi considerado válido quando apresentou coeficiente de validade de conteúdo (CVC) superior a 0,8 e um percentual de concordância (PC) igual ou superior a 80%. O CVC foi identificado por meio da seguinte operação: divisão da média dos valores das respostas dos juízes ($\sum x_j$) – variável de 1 a 5, pelo valor máximo da última opção de resposta da escala Likert (V_{\max}) – 5.⁽¹⁶⁾

Para o cálculo do PC, adotou-se a divisão do nº de participantes que concordaram (n_c) – soma dos participantes que responderam as opções 4 e 5 (adequado e totalmente adequado, respectivamente) pelo nº total de participantes (n), multiplicado por 100.⁽¹⁷⁾

Quanto à usabilidade, o *app* foi considerado válido quando houve percentual de concordância igual ou superior a 80% após a aplicação dos 18 itens da ERGOLIST adaptada.⁽¹⁵⁾ Esse cálculo foi obtido por meio da fórmula já descrita anteriormente, na qual dividiu-se o nº de participantes que concordaram (n_c) – soma dos participantes que responderam às opções 4 e 5 (concordo e concordo fortemente, respectivamente) pelo nº total de participantes (n), multiplicado por 100.

Adicionalmente, os dados passaram por análise estatística baseada na probabilidade por meio do teste binomial, com cálculo do *p*-valor (significativo quando $p < 0,05$) no *software* R-4.2.1. Para esse cálculo, tanto na avaliação do conteúdo, quanto da usabilidade, os itens que receberam respostas 1, 2 e 3 foram considerados inadequados e os itens com resposta 4 ou 5 adequados.

Todas as etapas da pesquisa consideraram os preceitos éticos estabelecidos para pesquisas com seres humanos. A apreciação se deu pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), mediante Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 39198020.0.0000.5537 e aprovação pelo parecer nº 4.437.457.

Resultados

A partir do conteúdo identificado na *scoping review* e no estudo qualitativo, estruturaram-se as seções

do aplicativo, denominado de OrientaRVM. A tela inicial do protótipo de baixa fidelidade, foi, primariamente, composta por nove seções, denominadas: 1. O coração; 2. Entenda a sua doença; 3. Cirurgia de ponte de safena; 4. Cuidados pré-cirúrgicos; 5. Cuidados na cirurgia; 6. Cuidados pós-cirúrgicos; 7. Reabilitação; 8. Agenda; 9. Quiz; e Créditos. Após o desenvolvimento do protótipo de baixa fidelidade foram feitos ajustes segundo as necessidades identificadas pelos pesquisadores, com a finalidade de aperfeiçoar o conteúdo e a estrutura para a versão de alta fidelidade. Esse processo resultou em algumas modificações nos títulos das seções, a saber: permaneceram inalteradas as seções de 1 a 4 e se unificaram as seções 5 e 6, nomeadas de “cuidados durante e após a cirurgia” (nova seção 5). Além disso, as seções de 6 a 9 passaram a ser, respectivamente: “reabilitação e mudanças no estilo de vida”; “novo registro”; “agenda”; “quiz”. A aba “agenda” possibilita que o usuário registre datas e horários importantes do seu acompanhamento, como cirurgia, exames, consultas e medicamentos. O “quiz” consiste em um teste de conhecimentos, com opções de verdadeiro ou falso, que oferece um *feedback* das respostas dos usuários. A figura 1 apresenta as telas do menu inicial dos protótipos de baixa e alta fidelidade.

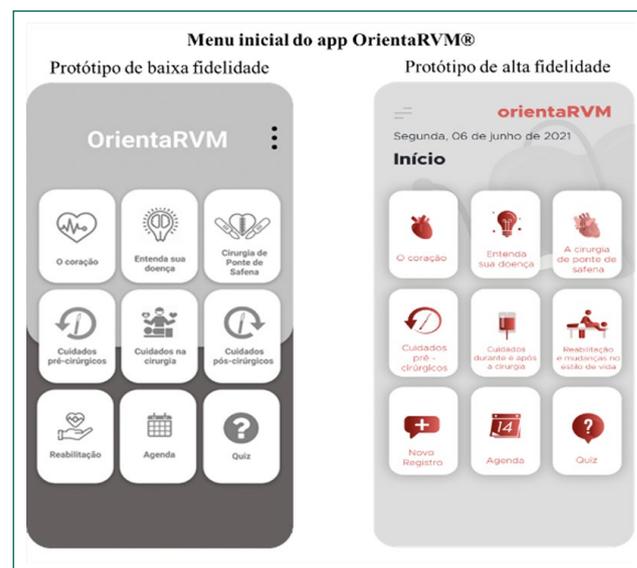


Figura 1. Menu inicial dos protótipos de baixa e alta fidelidade do OrientaRVM

Tabela 1. Valores do CVC, percentual de concordância (%) e valor de *p* (obtido pelo teste binomial) avaliados pelos juízes nas rodadas Delphi 1 (n=20) e 2 (n=16) para o menu inicial e seções de 1 a 9 do app

Delphi 1				Delphi 2			
Menu Inicial e Seções	CVC	%	p-value	Menu Inicial e Seções	CVC	%	p-value
Menu Inicial	0,84	95	<0,001	Menu Inicial	0,94	100	<0,001
1 – O coração	0,84	85	0,0026	1 – Entenda mais sobre o coração	0,98	100	<0,001
2 – Entenda a sua doença	0,81	90	0,0004	2 – Entenda a sua doença	0,96	100	<0,001
3 – A cirurgia de ponte de safena	0,82	90	0,0004	3 – A cirurgia de ponte de safena ou ponte mamária	0,95	100	<0,001
4 – Cuidados pré-cirúrgicos	0,90	95	<0,001	4 – Cuidados antes da cirurgia	0,95	100	<0,001
5 – Cuidados durante e após a cirurgia	0,87	95	<0,001	5 – Cuidados após a cirurgia	0,96	100	<0,001
6 – Reabilitação e mudanças no estilo de vida	0,85	90	0,0004	6 – Reabilitação e mudanças no estilo de vida	0,95	100	<0,001
7 – Novo registro	0,92	100	<0,001	7 – Registros do paciente	0,94	100	<0,001
8 – Agenda	0,92	100	<0,001	8 – Agenda	0,98	100	<0,001
9 – Quiz	0,88	95	<0,001	9 – Quiz	0,96	100	<0,001
Total	0,87	-	-	Total	0,96	-	-

Na avaliação do conteúdo participaram 20 juízes na primeira rodada. Na segunda, quatro profissionais não responderam, o que resultou em 16 participantes. Na primeira, a maioria foi do sexo feminino (15; 75,00%), com média de idades de 37,35 anos (DP±8,54), mestres (9; 45,00%), com vivência na área assistencial (9; 45,00%). Já na segunda rodada, as características dos juízes foram semelhantes a primeira, com predomínio do sexo feminino (11; 68,75%), idade média de 37,81 anos (DP±9,32), mestres (9; 56,25%), com vivência na área assistencial (7; 43,75%). A tabela 1 descreve o CVC, o percentual de concordância e o valor de *p* (obtido pelo teste binomial) para o menu inicial e as nove seções do protótipo de alta fidelidade. Na rodada 01 da técnica Delphi, o menor valor do CVC foi de 0,81 para a seção 2 – Entenda a sua doença e o menor PC foi de 85% para a seção 1 - O coração. A partir dos comentários e sugestões dos participantes na primeira avaliação, foram realizadas adequações para a submissão à segunda etapa de avaliação. Após isso, observou-se que houve melhora no CVC para todos os itens avaliados. Já para o percentual de concordância, percebeu-se também um aumento, no qual todos os itens obtiveram o resultado de 100% na última avaliação. Todos os itens foram considerados significativos, uma vez que *p* foi sempre menor que 0,05.

A tabela 2 apresenta os resultados da avaliação do aplicativo como um todo, para os 12 critérios.⁽¹³⁾ Assim, foi possível identificar que houve melhorias a partir dos comentários e sugestões da primeira etapa de avaliação, uma vez que todos os critérios obti-

veram aumento no CVC e alcançaram no final um percentual de 100, com exceção do critério simplicidade, que resultou em 93,75%, porém, superior à análise inicial. Todos os itens também foram considerados significativos, uma vez que *p* foi menor que 0,05 em todos os critérios.

Tabela 2. Valores do CVC, percentual de concordância (%) total e *p-value* (obtido pelo teste binomial) do app avaliados pelos juízes nas rodadas Delphi 1 (n=20) e 2 (n=16)

Critérios	CVC		%		<i>p-value</i>	
	Delphi 1	Delphi 2	Delphi 1	Delphi 2	Delphi 1	Delphi 2
Comportamental	0,85	0,95	85,00	100,00	0,0026	<0,001
Objetividade	0,91	0,98	95,00	100,00	<0,001	<0,001
Simplicidade	0,88	0,91	90,00	93,75	0,0004	<0,001
Clareza	0,81	0,96	75,00	100,00	0,0414	<0,001
Relevância	0,95	0,99	100,00	100,00	<0,001	<0,001
Precisão	0,89	0,96	95,00	100,00	<0,001	<0,001
Variedade	0,80	0,99	80,00	100,00	0,0118	<0,001
Modalidade	0,86	0,95	90,00	100,00	0,0004	<0,001
Tipicidade	0,92	0,96	95,00	100,00	<0,001	<0,001
Credibilidade	0,93	0,99	95,00	100,00	<0,001	<0,001
Amplitude	0,90	0,96	95,00	100,00	<0,001	<0,001
Equilíbrio	0,89	0,93	90,00	100,00	0,0004	<0,001
Total	0,90	0,96	-	-	-	-

Quando à usabilidade do OrientaRVM, realizada mediante os 18 itens da ERGOLIST, tem-se a tabela 3.

A avaliação da usabilidade, conforme apresentada na tabela 3, foi considerada satisfatória, uma vez que a soma das opções de resposta concordo e concordo fortemente foi igual ou superior a 90% na maioria dos requisitos, com exceção dos itens 6, 10 e 15 na rodada 1. Desses, os dois primeiros estão relacionados a funções de navegação, que só poderão ser analisadas na íntegra após a versão final implementada na loja de aplicativos. Quanto ao item 15, está relacionado ao

Tabela 3. Resultados da validação da usabilidade pelos juizes nas rodadas Delphi 1 (n=20) e 2 (n=16), segundo os 18 itens da ERGOLIST

Critérios	Delphi 1 (n=20)		Delphi 2 (n=16)	
	n(%)	p-value	n(%)	p-value
1. É fácil a navegação no <i>app</i> .	19(95,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
2. As telas do <i>app</i> foram desenvolvidas de modo claro e compreensível.	20(100,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
3. As páginas das seções e subseções do <i>app</i> possuem títulos / cabeçalhos adequados.	19(95,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
4. O usuário sempre comanda a navegação no <i>app</i> .	19(95,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
5. As telas do <i>app</i> apresentam somente os dados e informações necessários e indispensáveis para o usuário.	19(95,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
6. O <i>app</i> apresenta indicador de continuação de itens em outras páginas.	15(75,00)	0,0414	16(100,00)	<0,001
7. A disposição do conteúdo das telas do <i>app</i> está organizada segundo critério lógico e estimula a lembrança.	19(95,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
8. As informações do <i>app</i> estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.	20(100,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
9. Os ícones do <i>app</i> são econômicos sob o ponto de vista do espaço nas telas e legíveis.	18(90,00)	0,0004	16(100,00)	<0,001
10. Os ícones, botões de ação, menu e formatos de apresentação do <i>app</i> permanecem mantidos de forma consistente de uma tela para outra, quando necessária essa função.	17(85,00)	0,0026	16(100,00)	<0,001
11. As ações que podem ser controladas no <i>app</i> estão visualmente diferenciadas daquelas somente apresentadas nas telas.	18(90,00)	0,0004	16(100,00)	<0,001
12. O usuário do <i>app</i> pode interromper e retomar uma tela de conteúdo a qualquer instante.	18(90,00)	0,0004	16(100,00)	<0,001
13. As fontes utilizadas no <i>app</i> são de tamanho e estilo adequados.	18(90,00)	0,0004	16(100,00)	<0,001
14. O texto dos tópicos das seções, subseções e conteúdos do <i>app</i> salientam palavras ou noções importantes.	19(95,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
15. A utilização de cores no <i>app</i> está adequada e não sobrecarrega as informações.	17(85,00)	0,0026	16(100,00)	<0,001
16. O <i>quiz</i> disponibilizado no <i>app</i> permite que o usuário analise o conhecimento que adquiriu com o conteúdo.	20(100,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
17. As respostas de <i>feedback</i> do <i>quiz</i> do <i>app</i> nos casos de erros e acertos das questões são claras.	19(95,00)	<0,001	16(100,00)	<0,001
18. Velocidade aceitável de carregamento das páginas do <i>app</i> .	18(90,00)	0,0004	15(93,75)	0,0005

esquema de cores, o qual não recebeu concordância por três (15%) dos avaliadores. Todos os 18 itens da análise da usabilidade foram considerados significativos, uma vez que p foi menor que 0,05. Ademais, foram realizados também ajustes na usabilidade conforme os comentários dos participantes da pesquisa nos espaços específicos para esta ação no instrumento de coleta de dados, ainda na primeira rodada. Após isso, procedeu-se à segunda rodada de avaliações conforme a técnica Delphi, na qual participaram 16 juizes. Ao finalizar essa avaliação secundária, realizaram-se alguns ajustes no protótipo, conforme comentários/sugestões dos juizes. Com isso, elaborou-se a versão final do protótipo, composta pelo menu inicial e nove seções, formadas por 90 telas: entenda mais sobre o coração (01 tela); entenda a sua doença (5 telas); entenda a cirurgia de ponte de safena ou ponte mamária (21 telas); cuidados antes da cirurgia (10 telas); cuidados após a cirurgia (17 telas); reabilitação e mudanças no estilo de vida (10 telas); registros do paciente (2 telas); agenda (3 telas); quiz (19 telas).

Discussão

Percebe-se, em meio aos avanços tecnológicos adoção crescente de *softwares* que promovem autocuidado/

educação em saúde para *smartphones*. Dentre esses, destacam-se os aplicativos, que possibilitam a auto-gestão de várias condições e fornecem informações a qualquer hora e lugar onde o indivíduo esteja de posse do celular, além de contribuir para fortalecer ações de educação do paciente.⁽¹⁸⁾ Pode-se citar como exemplo um aplicativo desenvolvido no Brasil para fornecer suporte à decisão compartilhada na profilaxia tromboembólica em fibrilação atrial que contribuiu para aprimorar o conhecimento dos pacientes sobre a doença e a melhor opção de tratamento.⁽¹⁹⁾

O OrientaRVM foi desenvolvido a partir de um planejamento sistemático, estruturado e criterioso, que levou em consideração as etapas propostas pelo DIC.⁽⁹⁾ Esse método pode ser utilizado para o planejamento e elaboração do conteúdo de aplicativos móveis em saúde, conforme evidenciado em uma revisão de literatura.⁽²⁰⁾ Em outros estudos com o desenvolvimento de aplicativos similares, o método DIC oportunizou identificar as necessidades dos pacientes na prática clínica e na literatura, além de orientar o desenvolvimento dos *softwares* a fim de produzir conteúdos e funcionalidades que sejam aplicados ao público-alvo, para posterior implementação e avaliação.^(8,21)

Nesse contexto, foi indispensável a construção do conteúdo com base em evidências científicas

para o fortalecimento das estratégias educacionais. Conforme ressaltado em outro estudo, é essencial que exista uma comprovação de que a proposta de recurso seja aplicável de acordo com a sua finalidade. Por isso, necessita ser avaliada para assim se tornar uma ferramenta importante para a construção e aplicação do conhecimento e contribuir com a educação do paciente.⁽²²⁾

No processo de avaliação de tecnologias educacionais, destaca-se a importância da contribuição de juízes com expertise, principalmente os especialistas ou com experiência, o que fortalece a qualidade do elemento desenvolvido.⁽²³⁾ Assim, para que haja coerência nas etapas de verificação, eles devem apresentar grande conhecimento sobre o assunto de interesse.⁽²⁴⁾

Nesse sentido, os aspectos descritos anteriormente foram valorizados nessa produção tecnológica, uma vez que todos os participantes na etapa de análise foram enfermeiros com formação e atuantes na área de cardiologia, com destaque para mestres com vivência na assistência direta a pacientes.

A avaliação do conteúdo do OrientaRVM obteve bons resultados nas duas etapas de verificação efetuadas pelos juízes. Apesar disso, realça-se que na segunda rodada de análises houve melhora importante em todos os critérios analisados. Nessa etapa, obteve-se concordância superior a 90, de acordo com o que é recomendado pelo referencial utilizado nesta pesquisa,⁽¹⁴⁾ bem como, com outros estudos de validação que utilizaram a técnica Delphi, os quais obtiveram melhores escores também na segunda rodada.^(10,25)

Esse aspecto de melhorias efetuadas a partir dos comentários e sugestões fornecidos por juízes e especialistas da área relacionada demonstra o compromisso dos desenvolvedores e pesquisadores com o aperfeiçoamento e a qualidade da tecnologia desenvolvida. Ademais, destaca-se que a maioria das sugestões dos juízes foram acatas pelos pesquisadores.

A avaliação da usabilidade teve a finalidade de identificar o grau de facilidade de uso e pode representar também a satisfação do usuário com a utilização do recurso.⁽²⁶⁾ Algumas evidências sugerem que *softwares* bem projetados e com facilidade no manuseio podem levar ao engajamento mais ativo do usuário e reduzir o risco de falhas, bem como, necessidade de futuras correções.^(26,27)

Estudos de elaboração de recursos para promoção da educação, como objetos virtuais de aprendizagem e aplicativos, realizados por enfermeiros, também avaliaram a usabilidade.^(28,29) Como exemplo disso, uma investigação realizada nos Estados Unidos da América (EUA) objetivou explorar o uso e aceitação de um aplicativo projetado para fornecer acesso a informações preventivas e para promover a adesão a exames clínicos em mulheres. Como resultado, foi destacado pelas participantes que a tecnologia era útil e de fácil manuseio, e poderia contribuir com o empoderamento, especialmente, das menos favorecidas economicamente.⁽³⁰⁾

Com isso, verificou-se a usabilidade do OrientaRVM a partir de critérios selecionados e adaptados da ERGOLIST.⁽¹⁵⁾ Percebeu-se, na primeira rodada de avaliação, que apenas o aspecto relacionado ao indicador de continuação teve valor inferior ao esperado, mas na segunda rodada, ocorreu aumento no percentual de concordância dos itens desse indicador, devido aos ajustes executadas de forma geral, a partir das sugestões feitas pelos juízes. Esse fato demonstra um aperfeiçoamento no recurso tecnológico antes da sua disponibilização final, o que é necessário para garantir melhor navegação por parte dos usuários, isenta de falhas e erros, de modo a se tornar atrativa e agradável.^(26,31)

Em relação às cores das telas do app, obteve-se valor superior ao ponto de corte quanto à usabilidade. Nesse aspecto, destaca-se a importância do uso das cores de forma limitada e adequada, para não sobrecarregar o usuário.⁽³²⁾ Entende-se que isso é relevante para a comunicação visual quando se trata de um aplicativo com finalidade educativa.

Constatou-se, portanto, que o OrientaRVM teve a sua usabilidade verificada a partir dos resultados obtidos nas duas rodadas de avaliação pelos juízes, com destaque para a última, na qual 17 dos 18 itens do instrumento obtiveram o valor máximo de avaliação. Isso se assemelha a outros estudos de usabilidade de aplicativos na área da saúde que obtiveram altos escores nas avaliações realizadas pelos participantes.^(33,34)

Ressalta-se que muitos aplicativos estão sendo produzidos para atender às necessidades dos pacientes com doenças cardíacas, no âmbito da prevenção,

acompanhamento e reabilitação, mas existe uma incipiência de avaliação desses *softwares*. Além disso, poucos são voltados para o preparo do paciente para grandes cirurgias. Tais recursos, se produzidos e utilizados de forma adequada, podem proporcionar maior autonomia e confiança ao paciente.⁽³⁵⁾ O OrientaRVM traz uma nova perspectiva de uso de aplicativos na área de cardiologia, por abranger aspectos educacionais no pré-operatório e poder ser utilizado na continuidade do tratamento e reabilitação, a partir da função de agenda e registro de atividades diárias.

Embora a análise do conteúdo e da usabilidade do OrientaRVM demonstre a relevância e a confiabilidade do conteúdo, bem como das funções do recurso para o público-alvo, algumas limitações precisam ser citadas. Dentre elas, a não avaliação da usabilidade por profissionais da área de tecnologia da informação e comunicação, o que poderia ter contribuído para melhor adequabilidade nas funções do app. Além disso, não foi realizada também uma análise de tais aspectos pelo público-alvo, o que poderia indicar também a necessidade de ajustes para melhor compreensão e uso pelos pacientes.

Logo, realça-se que o aplicativo contribui para o avanço do conhecimento na área de enfermagem cardiológica, podendo auxiliar no processo educacional dos pacientes que irão se submeter à cirurgia de RVM. Destaca-se que o aplicativo se encontra em fase de implementação para posterior disponibilização gratuita nas plataformas Android e iOS.

Conclusão

O OrientaRVM é um aplicativo com conteúdo confiável e recomendado para ser utilizado como recurso auxiliar na educação do paciente antes da cirurgia de RVM. Quanto a usabilidade, os valores do IVC e do PC demonstraram que o app apresenta facilidade no manuseio, bem como funcionalidade e recursos adequados à finalidade. Infere-se que tal ferramenta pode proporcionar a aquisição de conhecimentos ao paciente por meio de informações sobre o coração, a doença, a cirurgia, cuidados antes e após a cirurgia e reabilitação e mudanças no

estilo de vida. Além disso, permite que o usuário realize registros de informações importantes sobre o seu tratamento, bem como as datas de consultas, exames, dentre outros. Como forma de avaliação do conhecimento, foi disponibilizado um quiz sobre o conteúdo. Portanto, o aplicativo pode ser utilizado por profissionais de saúde, em especial os enfermeiros que atuam nas unidades cuidados pré-operatórios de cirurgia de RVM, bem como, nos cenários de formação de nível técnico e graduação na área da saúde. Como recomendações, sugere-se a avaliação do OrientaRVM e da satisfação com o uso do recurso pelo público-alvo.

Agradecimentos

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte pela concessão de bolsa de Iniciação Científica para o projeto de pesquisa “Desenvolvimento e validação de aplicativo móvel para educação do paciente no pré-operatório de revascularização do miocárdio”, vinculado ao edital nº 01/2021.

Colaborações

Lima Neto AV, Silva IP, Mesquita SKC, Salvador PTCO, Almeida TCF, Oliveira PP e Costa IKF colaboraram com a concepção e projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

Referências

1. Campos HO, Rodrigues QT, Drummond LR, Lima PM, Monteiro MC, Wanner SP, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation after myocardial revascularization: a systematic review and meta-analysis. *Rev Cardiovasc Med.* 2022;23(2):74.
2. Beckmann A, Bitzer EM, Lederle M, Ihle P, Walker J, Marshall U, et al. Health care analysis on myocardial revascularization in patients with chronic coronary artery disease: the multicenter REVASK study: design and protocol. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;69(07):599-606.
3. Lopes RO, Castro J, Nogueira CS, Braga DV, Gomes JR, Silva RC, et al. Complicações do pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca eletiva: estudo transversal. *Referência.* 2019;4(22):23-32.

4. Gomes ET, Silva JI, Bezerra SM. Elaboração da escala de avaliação do conhecimento de pacientes acerca da cirurgia cardíaca. *Rev SOBECC*. 2020;25(4):227-33.
5. Lucena JS, Silva AB, Marques MJ, Gomes BM, Sousa TD, Pereira EB. Ansiedade na cirurgia vascular e ações de educação em saúde no pré-operatório. *Rev Enferm Digit Cuid Promoção Saúde*. 2020;5(1):47-51.
6. An T, Oliver M. What in the world is educational technology? Rethinking the field from the perspective of the philosophy of technology. *Learn Med Technol*. 2021;46(1):6-19.
7. Xu L, Li F, Zhou C, Li J, Hong C, Tong Q. The effect of mobile applications for improving adherence in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord*. 2019;19(1):166.
8. Mendez CB, Salum NC, Junkes C, Amante LN, Mendez CM. Aplicativo móvel educativo e de follow up para pacientes com doença arterial periférica. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2019;27(1):21-9.
9. Filatro A. Design instrucional contextualizado. São Paulo: SENAC; 2019. 215 p.
10. Salvador PT, Mariz CM, Vítor AF, Ferreira Júnior MA, Fernandes MI, Martins JC, et al. Validação de objeto virtual de aprendizagem para apoio ao ensino da sistematização da assistência de enfermagem. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(1):16-24.
11. Moura TN, Moreira TM, Sousa AD, Santos Neto AC, Sousa RX, Lima LH. Elaboração e validação de jogo educativo para smartphone sobre hábitos de vida saudáveis para adolescentes. *Texto Contexto Enferm*. 2019;28:e20180252.
12. Fehring R. Methods to validate nursing diagnoses. *Heart Lung*. 1987;16(6):625-9.
13. Reguant-Álvarez M, Torrado-Fonseca M. El método Delphi. *Rev d'innovació i recerca en educació*. 2016;9(1):87-102.
14. Pasquali L. Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas. Porto Alegre: Artmed; 2010. 568 p.
15. Goes FS. Desenvolvimento e avaliação de objeto virtual de aprendizagem sobre raciocínio diagnóstico em enfermagem aplicado ao recém-nascido pré-termo [tese]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2010.
16. Filgueiras A, Galvão BO, Pires P, Fioravanti-Bastos AC, Hora GP, Santana CM, et al. Tradução e adaptação semântica do Questionário de Controle Atencional para o Contexto Brasileiro. *Estud Psicol*. 2015;32(2):173-85.
17. Alexandre NM, Coluci MZ. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Cien Saude Colet*. 2011;16(7):3061-8.
18. Meedy S, Win K, Yeatman H, Fahy K, Walton K, Burgess L, et al. Developing and testing a mobile application for breastfeeding support: the Milky Way application. *Women Birth*. 2021;34(2):e196-203.
19. Stephan LS, Almeida ED, Guimarães RB, Ley AG, Mathias RG, Assis MV, et al. Anticoagulação oral na fibrilação atrial: desenvolvimento e avaliação de um aplicativo de saúde móvel para suporte à decisão compartilhada. *Arq Bras Cardiol*. 2018;110(1):7-15.
20. Barra DC, Paim SM, Sasso GT, Colla GW. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. *Texto Contexto Enferm*. 2017;26(4):e2260017.
21. Almeida TC, Sousa MM, Gouveia BL, Almeida AA, Oliveira SH. Prototype of a motivational mobile application for people with hypertension. *Acta Paul Enferm*. 2021;34:eAPE001055.
22. Sousa EK, Morais EJ, Amorim FC, Oliveira AD, Sousa KH, Almeida CA. Elaboração e validação de uma tecnologia educacional acerca da violência contra a mulher. *Esc Anna Nery*. 2020;24(4):e20190314.
23. Vasconcelos SS, Gomes IL, Barbalho EV, Gouveia SS, Gouveia GP. Validação de uma cartilha sobre a detecção precoce do transtorno do espectro autista. *Rev Bras Promoção Saúde*. 2018;31(4):1-7.
24. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quiñonez HR, Young SL. Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: a primer. *Front Public Health*. 2018;6(1):1-18.
25. Chaves PR, Silva MC, Mendonça TS, Baldoni AO, Sérgio Silva ES, Belo VS, et al. Desenvolvimento e validação de cartilhas para cuidado farmacêutico de pacientes com diabetes mellitus em uso de insulinas. *J Health Biol Sci*. 2021;9(1):1-5.
26. Beauchemin M, Gradilla M, Baik D, Cho H, Schnall R. A multi-step usability evaluation of a self-management app to support medication adherence in persons living with HIV. *Int J Med Inf*. 2019;122(1):37-44.
27. Chumkasian W, Fernandez R, Win KT, Petsoglou C, Lord H. Adaptation of the MAUQ and usability evaluation of a mobile phone-based system to promote eye donation. *Int J Med Inf*. 2021;151(1):1-8.
28. Girão AL, Sampaio RL, Aires SF, Oliveira IC, Oliveira SK, Carvalho RE. MedSafe: protótipo de um jogo virtual sobre preparo e administração de medicamentos. *Rev Min Enferm*. 2019;23:e1239.
29. Sousa CS, Turrini RN. Desenvolvimento de aplicativo de celular educativo para pacientes submetidos à cirurgia ortognática. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2019;27:e3143.
30. Reyes J, Washio Y, Stringer M, Teitelman AM. Usability and acceptability of everhealthier women, a mobile application to enhance informed health choices. *JOGN Nurs*. 2018;47(6):853-61.
31. Constantinescu G, Kuffel K, King B, Hodgetts W, Rieger J. Usability testing of an mHealth device for swallowing therapy in head and neck cancer survivors. *Health Informatics J*. 2019;25(4):1373-82.
32. Solecki IS, Justen KA, Porto JV, Wangenheim CA, Hauck JC, Borgatto AF. Estado da prática do design visual de aplicativos móveis desenvolvidos com App Inventor. *Rev Bras Inf Educ*. 2020;28(1):30-47.
33. Marques AD, Moreira TM, Jorge TV, Rabelo SM, Carvalho RE, Felipe GF. Usabilidade de um aplicativo móvel sobre o autocuidado com o pé diabético. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(4):e20180862.
34. Clebone A, Kim MS, Gina W, Michael RA, Jeffrey H, James F, et al. Development and usability testing of the society for pediatric anesthesia pedi crisis mobile application. *Anesth Analg*. 2019;129(6):1635-44.
35. Villarreal V, Berbey-Alvarez A. Evaluation of mHealth Applications Related to Cardiovascular Diseases: a Systematic Review. *Acta Inform Med*. 2020;28(2):130-7.