



Usabilidade dos aplicativos móveis para profissionais de saúde: Revisão integrativa

Usability of mobile applications for health professionals: Integrative review

Usabilidad de las aplicaciones móviles para los profesionales de la salud: Revisión integradora

Alexis Pereira da Silva¹, Barbara Jacqueline Peres Barbosa², Paulo Hino³, Lucia Yasuko Izumi Nichiata⁴

RESUMO

Descritores: Aplicativos móveis; Testes de usabilidade; Equipe de assistência ao paciente

Objetivo: Identificar como é analisada a usabilidade dos aplicativos móveis construídos para os profissionais de saúde. **Método:** Revisão integrativa da literatura respondendo à pergunta “como é analisada a usabilidade dos aplicativos móveis construídos para os profissionais de saúde?”. A busca foi realizada em bases indexadas, sem recorte temporal, nos idiomas português, inglês e espanhol. **Resultados:** Foram identificados oito artigos periódicos da América do Sul (n=2), Ásia (n=2), América do Norte (n=2) e África (n=2), classificados como nível de evidência III e IV. Os aplicativos eram, na maioria, destinados a enfermeiros e médicos e foram avaliados segundo facilidade de uso, funcionalidade, caráter inovador, confiabilidade, eficiência e adequação do seu conteúdo. **Conclusão:** Independentemente do método escolhido para análise da usabilidade dos aplicativos móveis, as etapas devem ser bem estabelecidas, a fim de que o aplicativo móvel seja bem avaliado pelo utilizador final.

ABSTRACT

Keywords: Mobile applications; Usability Tests; Patient care team

Objective: To identify how the usability of mobile apps built for health professionals is analyzed. **Method:** Integrative literature review built through the question: How is the usability of mobile applications built for health professionals analyzed? The search was conducted in indexed databases, without a time frame, in Portuguese, English and Spanish. **Results:** Eight journal articles from South America (n=2), Asia (n=2), North America (n=2) and Africa (n=2) were identified. The applications were mostly intended for nurse practitioners and physicians. The articles had levels of evidence III and IV. Mobile devices were evaluated according to ease of use, functionality, innovative character, reliability, efficiency and adequacy of content. **Conclusion:** Regardless of the method chosen to analyze the usability of mobile applications built for health professionals, the steps should be well established in order for the mobile application to be well evaluated by the end user.

RESUMEN

Descriptores: Aplicaciones móviles; Pruebas de Usabilidad; Equipo de atención al paciente

Objetivo: Identificar cómo se analiza la usabilidad de las aplicaciones móviles construidas para los profesionales de la salud. **Método:** Revisión integradora de la literatura construida mediante la pregunta: ¿Cómo se analiza la usabilidad de las aplicaciones móviles construidas para los profesionales de la salud? La búsqueda se realiza en bases indexadas, sin recorte temporal, en portugués, inglés y español. **Resultados:** Se identificaron ocho artículos periódicos de América del Sur (n=2), Asia (n=2), América del Norte (n=2) y África (n=2). Las aplicaciones estaban dirigidas en su mayoría a profesionales de la enfermería y la medicina. Los artículos tenían niveles de evidencia III y IV. Los dispositivos móviles han sido evaluados en función de su facilidad de uso, funcionalidad, carácter innovador, fiabilidad, eficiencia y adecuación de su contenido. **Conclusión:** Independentemente del método elegido para analizar la usabilidad de las aplicaciones móviles construidas para los profesionales de la salud, los pasos deben estar bien establecidos para que la aplicación móvil sea bien evaluada por el usuario final.

¹ Mestre em ciências pela Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo (SP), Brasil.

² Mestre em ciências pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

³ Professor Doutor da Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

⁴ Professora Associada do Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva da Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo (SP), Brasil.

INTRODUÇÃO

Na área da saúde, os aplicativos (apps) móveis têm auxiliado, com presteza, profissionais e usuários de serviços de saúde em consulta clínica e no monitoramento da saúde, podendo levar, ainda, a inovadoras formas de melhoria à saúde. Seu potencial é reconhecido pela Organização Mundial da Saúde, que incentiva o uso desse recurso tecnológico como estratégia complementar para o fortalecimento dos cuidados de saúde⁽¹⁻⁴⁾.

Há de se considerar que, se por um lado, há inúmeros apps nas lojas virtuais; por outro, observam-se dificuldades para avaliá-los quanto ao seu uso. Isso ocorre, especialmente, por problemas na comunicação - quanto ao que se quer transmitir - entre o desenvolvedor, o app em si e o usuário final.

Há necessidade da avaliação sobre a usabilidade, o que permite aos utilizadores atingirem metas específicas com eficácia, satisfação e eficiência - uma exigência importante -, ou seja, tudo que facilite, para essas pessoas, o uso de uma ferramenta ou objeto tecnológico⁽⁵⁻⁷⁾. Em estudo anterior, enfatizou-se a necessidade de análise que permita a detecção de inconsistências/problemas; possibilitando, assim, melhorias e ajustes antes dos apps estarem disponíveis nas plataformas virtuais⁽⁸⁾.

Diante do exposto, o objetivo é identificar como é analisada a usabilidade dos aplicativos móveis construídos para os profissionais de saúde a partir do que há na literatura científica.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura norteada pela questão: Como é analisada a usabilidade dos aplicativos móveis construídos para os profissionais de saúde? Utilizaram-se, para a formulação da pergunta, os elementos da estratégia PICO (P: população - profissionais de saúde; I: intervenção - aplicativos móveis; C: comparação - não se aplica; O: outcome (desfecho) - a forma de análise da usabilidade⁽⁹⁾).

Foram acessadas as bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Embase, Scopus, Science & Engineering. As quatro primeiras disponibilizam acesso aos estudos direcionados para área da saúde e a última fornece resultados de pesquisas, incluindo estudos de inovações tecnológicas na área da saúde. A estratégia de busca aplicada em cada base de dados está descrita no quadro 1.

Como critérios de inclusão, foram considerados os estudos publicados *online*, com textos em português, espanhol e inglês, no período entre 2014 a 2019 e que tivessem a abordagem sobre a usabilidade em aplicativos para os profissionais de saúde. Como critérios de exclusão: artigos de revisão, estudos publicados no formato de teses, dissertações, capítulos de livros, editoriais, resenhas, resumos e os duplicados nas bases de dados eletrônicas.

Dois pesquisadores realizaram as etapas de maneira independente. No primeiro momento, leram, cuidadosamente, o título e o resumo dos estudos com base nos critérios de inclusão. Em seguida, leram os artigos e classificaram-nos quanto ao nível de evidência⁽¹⁰⁾.

Buscou-se na revisão identificar qual o método de Avaliação Heurística de Nielsen de usabilidade foi aplicado, sendo pelo método não empírico, contando com experts da área de tecnologia na avaliação ou empírico, em que o utilizador final acessa o app e realiza a avaliação do conteúdo^(9,11).

O método de Avaliação Heurística de Nielsen conta-se com a participação de especialistas da área de tecnologia que utilizam os 10 princípios gerais de design chamados "Avaliação Heurísticas de Nielsen" para o desenvolvimento da avaliação, que são: 1) visibilidade do sistema; 2) relação entre o sistema e o mundo real; 3) controle e liberdade do usuário; 4) consistência e padronizações; 5) prevenção de erros; 6) reconhecimento em vez de lembrança; 7) flexibilidade e eficiência de uso; 8) estética e design minimalista; 9) apoio aos usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros e; 10) ajuda e documentação⁽¹²⁾.

A análise dos resultados foi realizada de forma descritiva, sendo apresentada a síntese de cada estudo incluso na revisão; e por meio dos métodos empírico e não empírico. Os dados foram armazenados em planilha do Excel 2013, contendo os seguintes campos: Referência; Tipo de estudo, Nível de evidência, Nome do aplicativos; Ícone; Profissional de saúde; Funcionalidade do aplicativo e os Métodos de análise da usabilidade dos aplicativos construídos para os profissionais de saúde. Na figura 1 representa-se o fluxograma do processo de identificação nas bases de dados eletrônicas.

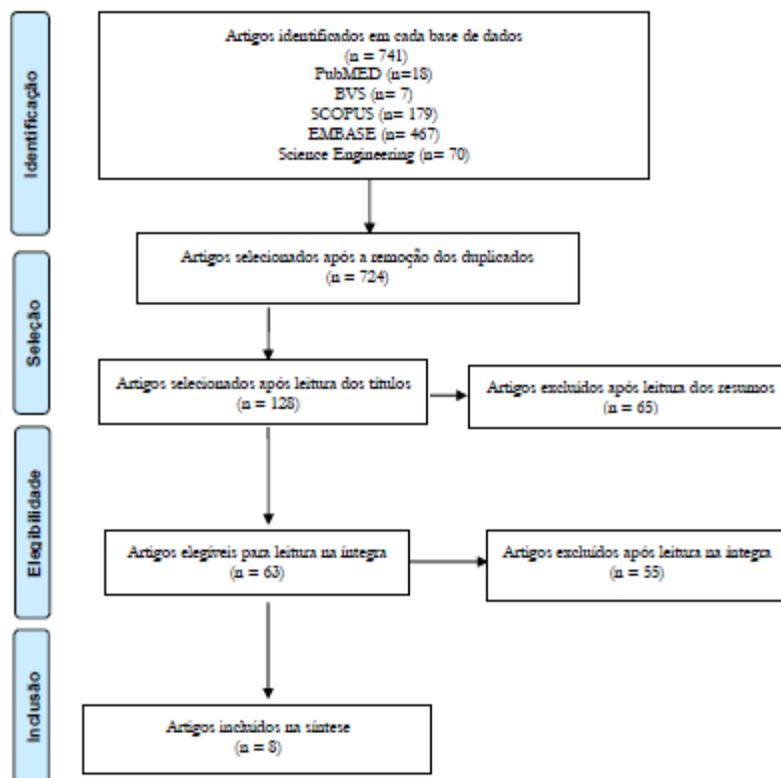
RESULTADOS

Foram oito artigos identificados, 02 desenvolvidos e

Quadro 1 - Base de dados consultada e memória da estratégia de busca para a revisão de literatura. São Paulo, 2020

Base de dados	Estratégia de busca
BVS	"usability" OR "desenho de programas de computador" AND "aplicativos móveis"
PubMed	"mobile applications" [Mesh] OR "mobile applications" [tiab] AND Humans [Mesh] AND "Software Design" [Mesh] OR "Software Design" [tiab] AND Humans [Mesh] AND usability [tw] AND Humans[Mesh]
Embase	"software design/exp" OR "usability" AND "mobile application/exp" OR "smartphone apps" AND "health care/exp". Na Scopus utilizou-se "Mobile Applications" OR "smartphone apps" AND "usability" OR "Software Design" AND "Health Care"
Scopus	"Mobile Applications" OR "smartphone apps" AND "usability" OR "Software Design" AND "Health Care"
Science & Engineering	"usability" OR "software design" AND "mobile apps" OR "mobile applications" OR "smartphone apps" AND "health care"

Fonte: autores, 2019.



Fonte: Adaptado de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.

Figura 1– Síntese do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos na revisão integrativa, Brasil 2019

Quadro 2 - Identificação dos estudos segundo referência, tipo de estudo, nível de evidência. 2019.

Referência	Tipo de estudo Nível de evidência	Nome do Aplicativo Ícone	Profissional de saúde Funcionalidade do aplicativo	Método de análise da usabilidade dos aplicativos construídos para os profissionais de saúde
Vêscovi SJPB et al. Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus. Acta; 2017;30(6):607-613 ⁽¹³⁾	Quase-experimental Nível III	Cuidar Tech 	Enfermeiros Auxiliar na avaliação e classificação de risco dos pés de pessoas com diabetes mellitus	Método não empírico: Os desenvolvedores do app (Dez alunos do curso de Design da Universidade Federal do Espírito Santo) utilizaram check list para inspecionar o app por meio das heurísticas de Nielsen, como guia, para detectar possíveis problemas de usabilidade. Na sequência, os problemas encontrados foram classificados. Método empírico: Oito enfermeiros receberam um estudo de caso para simularem prática de exame dos pés de pessoas com diabetes mellitus e consultaram o app para classificação de risco para desenvolver pé diabético. Em seguida, responderam a um questionário que abordava aspectos de funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência e manutenção do app.
Grossi LM, Pisa IT, Marin HF. Oncoaudit: desenvolvimento e avaliação de aplicativo para enfermeiros auditores. Acta; 2014;27(2):179-185 ⁽¹⁴⁾	Quase-experimental Nível III	Oncoaudit 	Enfermeiros Auxiliar na auditoria em enfermagem de contas hospitalares	Método não empírico: Três profissionais de informática em saúde inspecionaram o app por meio das heurísticas de Nielsen, como guia, para identificarem problemas de usabilidade no app. Na sequência, os problemas encontrados foram classificados. Método empírico: Dez enfermeiros auditores receberam um caso clínico para simularem a prática de auditoria de análise de conta hospitalar e consultaram o app para solução do caso clínico. Em seguida, responderam ao questionário - System Usability Scale- que avaliou a percepção do utilizador do app.
McCulloh RJ et al. Development and implementation of a mobile device-based pediatric electronic decision support tool as part of a national practice standardization project;2018; 25(9):1175-1182 ⁽¹⁵⁾	Quase-experimental Nível III	PedsGuide 	Pediatras Apoiar na tomada de decisão do cuidar em pediatria	Método empírico: Os pediatras e outros profissionais de um Departamento de Práticas Baseadas em Evidências revisaram o conteúdo do app e responderam a um questionário sobre a sua utilização, antes de disponibilizá-lo nas plataformas virtuais.

Rothstein JD et al. Qualitative Assessment of the Feasibility, Usability, and Acceptability of a Mobile Client Data App for Community-Based Maternal, Neonatal, and Child Care in Rural Ghana; 2016;1-14 ⁽¹⁶⁾	Abordagem qualitativa Nível IV	Motech 	Enfermeiros Contribuir para a tomada de decisão quanto aos cuidados prestados aos recém-nascidos	Método empírico: Por meio de entrevistas e grupo focal, os 14 enfermeiros analisaram a usabilidade, viabilidade e aceitabilidade do app de apoio às consultas de gestante no Pré-Natal e até um ano de acompanhamento de cuidados com a criança.
Bilal S et al. Evaluation of Standard and Mobile Health-Supported Clinical Diagnostic Tools for Assessing Dehydration in Patients with Diarrhea in Rural Bangladesh; 2018; 99(1);171-179 ⁽¹⁷⁾	Quase-experimental Nível III	WHO Algorithm 	Enfermeiros Avaliar o nível de desidratação dos pacientes por meio de algoritmo de apoio na tomada de decisão	Método empírico: Quatorze enfermeiros utilizaram o app como apoio na avaliação do nível de desidratação de 496 pacientes internados no hospital. Em seguida, responderam a um questionário sobre a utilização dessa ferramenta tecnológica como apoio nessa avaliação.
Choo MS et al. Development of Decision Support Formulas for the Prediction of Bladder Outlet Obstruction and Prostatic Surgery in Patients With Lower Urinary Tract Symptom/ Benign Prostatic Hyperplasia: Part II, External Validation and Usability Testing of a Smartphone App; 2017;21(1);66-75 ⁽¹⁸⁾	Quase-experimental Nível III	BPH Indisponível	Urologistas Apoiar na decisão de indicação cirúrgica de próstata por meio da utilização de uma calculadora de probabilidade	Método empírico: Oito urologistas utilizaram o app para a realização de cálculos de probabilidade de 642 pacientes com indicação de cirurgia de próstata. Após o cálculo, eles preencheram um questionário para avaliar a utilização do app.
Nyumbeka D, Wesson J Using Mobile Computing to Support Malnutrition Management in South Africa; 2014; 352-360 ⁽¹⁹⁾	Quase-experimental Nível III	Malnutrition Management 	Nutricionistas Auxiliar na gestão do controle da desnutrição em crianças menores de cinco anos	Método empírico: Seis nutricionistas receberam informações sobre o app, com demonstração das suas funções para o auxílio na gestão do controle da desnutrição em crianças menores de cinco anos. Na sequência, foram apresentadas cinco tarefas a serem executadas no app. Após completarem as tarefas, os profissionais responderam a um questionário de avaliação sobre a utilização do app.
Panesar P et al. Attitudes and behaviours to antimicrobial prescribing following introduction of a smartphone App; 2016;11(4);3-11 ⁽²⁰⁾	Quase-experimental Nível III	MicroGuide 	Médicos Auxiliar na indicação de antibióticos	Método empírico: Seis médicos responderam a questionários (pré-app e pós-app) de auxílio na indicação de antibióticos. No questionário de pós-lançamento do app, foram incluídas perguntas sobre a utilização do app, seu impacto na prática clínica e na realização da prescrição.

Fonte: autores, 2019

publicados no Brasil e o restante um artigo em cada país: Estados Unidos EUA, Gana, Bangladesh, Coreia do Sul, África do Sul e Canadá. Os estudos relatam que os apps foram desenvolvidos principalmente para enfermeiros e médicos.

Quanto ao método de análise da usabilidade dos oito estudos de revisão, a maioria (6) utilizou o método empírico de análise dos apps, ou seja, teve, como analisador final dessa ferramenta tecnológica, o profissional de saúde que respondeu a um questionário, entrevista individual ou grupo focal. As outras duas revisões utilizaram o método empírico e o não empírico.

Após a leitura dos artigos, foram extraídos os procedimentos de análise da usabilidade dos aplicativos construídos para os profissionais de saúde, como descrito no quadro 2.

DISCUSSÃO

Foram identificados artigos que utilizaram tanto o método não empírico quanto o empírico⁽¹³⁻¹⁴⁾. Os participantes, para essa avaliação, foram os próprios desenvolvedores do app⁽¹³⁾, os profissionais da informática em saúde⁽¹⁴⁾ e os profissionais de enfermagem⁽¹³⁻¹⁴⁾.

No método empírico⁽¹³⁻¹⁴⁾, aplicou-se um questionário que teve o app “Cuidar Tech” de auxílio na avaliação e classificação dos pés de pessoas portadoras de diabetes mellitus avaliado, por enfermeiros, quanto aos aspectos de funcionalidade, de confiabilidade, de usabilidade e de eficiência⁽¹³⁾. Fizeram a avaliação com enfermeiros

auditores para análise de usabilidade do app “Oncoaudit” de apoio na auditoria em enfermagem de contas hospitalares⁽¹⁴⁾. Foi utilizado o questionário validado - System Usability Scale⁽¹⁴⁾, recurso criado por John Brooke, em 1986, e comumente aceito para avaliação da usabilidade devido a sua efetividade, eficiência e satisfação da experiência do usuário em produtos tecnológicos⁽²¹⁾. No método não empírico⁽¹³⁻¹⁴⁾, foram os profissionais especialistas da área da tecnologia que avaliaram e inspecionaram os apps por meio de check list; tendo, por referência, as dez heurísticas de Nielsen. Como guia para detectar possíveis problemas.

Todos os testes de usabilidade foram realizados por meio de simulação realística de experiência de atendimento ao usuário de serviços de saúde, sendo que o app tinha, como finalidade, o auxílio à tomada de decisão para o desfecho dos casos clínicos⁽¹³⁻²⁰⁾. Foi possível, com os testes aplicados aos profissionais, classificar os apps “PedsGuide”, “Motech” e “Malnutrition Management” como produto: determinante no cuidado integrado em pediatria^(15-17,19); preciso na avaliação do nível de desidratação em crianças e adultos⁽¹⁷⁾; “WHO Algorithm” eficiente no cálculo de probabilidade para indicação de cirurgia de próstata⁽¹⁸⁾ e “MicroGuide” produto de fácil navegação nas informações sobre os antibiótico⁽²⁰⁾. Infere-se que os apps analisados nos estudos eram de fácil usabilidade e foram avaliados, como bons, de acordo com as experiências dos profissionais de saúde que manusearam o dispositivo móvel de celular.

Os testes com esses profissionais de saúde foram

importantes para identificar problemas acerca de um recurso tecnológico⁽²²⁾. Os problemas de usabilidade identificados nos estudos foram, basicamente, com a interface dos apps como, por exemplo, a necessidade de aumento do tamanho das letras do texto do “Malnutrition Management”⁽¹⁹⁾. Segundo os autores, o ajuste foi realizado antes do app ser disponibilizado nas plataformas virtuais⁽¹⁹⁾.

Um estudo⁽¹³⁾ relatou problemas de usabilidade na opção de dúvida “?” do “Cuidar Tech”: ao ser clicada, o app direcionou para uma tela de ajuda; mas quando executada, a ação não retornava à tela inicial. Um outro problema foi a opção “voltar”: o app retornava à tela inicial sem possibilidade de edição dos dados e com perda do que já havia sido realizado. Esses problemas infringiram a heurística de Controle e liberdade do usuário⁽¹³⁾. No mesmo artigo, foi indicado outro problema: após o preenchimento das opções da tela, uma mensagem era disparada sobre a necessidade de completar informações na tela. Nesse caso, a heurística violada foi de Flexibilidade e Eficiência de Uso. Em outro estudo⁽¹⁴⁾, os problemas relatados como violação à heurística foram o de prevenção de erros referente ao travamento na busca de grupos farmacológicos e à flexibilidade e à eficiência de uso devido ao nome comercial e ao nome farmacológico que poderiam incluir um filtro que localizasse as duas informações no app “Oncoaudit”.

Os avaliadores dos apps “Cuidar Tech” e “Oncoaudit” – profissionais da área da tecnologia – optaram pela correção das falhas detectadas antes de prosseguirem com a avaliação dos utilizadores - profissionais de saúde⁽¹³⁻¹⁴⁾. Deduz-se que os ajustes realizados no produto fomentaram avaliação, pelos enfermeiros, de que o “Cuidar Tech” era funcional, confiável e eficiente na avaliação e na classificação de risco para o pé diabético⁽¹³⁾. Os enfermeiros auditores avaliaram o “Oncoaudit” de auxílio, na auditoria em enfermagem de contas hospitalares, como fácil de ser utilizado, útil e inovador⁽¹⁴⁾.

Os estudos não relataram uma ordem de análise de usabilidade pelo método não empírico como, por exemplo, iniciar por especialistas, na área da tecnologia, ou pela avaliação do utilizador final do produto ou a utilização mista dos métodos, mas sugerem que os produtos sejam testados e avaliados sobre sua usabilidade antes de serem disponibilizados para o *download* nas plataformas virtuais^(9,20). Além disso, é importante ressaltar que somente um estudo utilizou um questionário validado - System Usability Scale⁽¹⁴⁾.

Há evidências sobre a análise da usabilidade dos aplicativos móveis desenvolvidos para os profissionais de saúde em pesquisas com níveis de evidência III: estudo quase-experimental e IV: estudos de abordagem qualitativa⁽¹⁰⁾. São pesquisas apropriadas para esse tipo de estudo e podem ter respostas confiáveis para proposta de estudo que utiliza a estratégia PICo como nesse estudo de revisão integrativa⁽²³⁾.

Cabe refletir que avanços tecnológicos possibilitam aos profissionais de saúde a adaptação aos recursos da tecnologia, como a utilização de apps, durante a assistência aos usuários dos serviços de saúde, contudo é necessário

que esses sejam analisados quanto à usabilidade, sobretudo em se tratando de dispositivo móvel para área da saúde. Independentemente do método de análise da usabilidade, – seja empírico, participação do utilizador final do produto; ou não empírico, participação do especialista em tecnologia - enfatiza-se a necessidade de avaliação dos apps. Além disso, é importante que os apps sejam desenvolvidos com base em referências técnicas de normatização e de protocolos de consenso na saúde, atualizadas.

Uma outra reflexão é sobre o volume total de referências identificadas nas bases de dados e o número de estudos incluídos na síntese dessa revisão. Foi possível identificar vários estudos em bases de dados das áreas - saúde e tecnologia - porém, quando removidos os duplicados e após as leituras de títulos, de resumos e a leitura na íntegra dos artigos; houve uma redução considerável e que merece ser destacado. Isso pode ter relação com publicações do mesmo artigo em bases diferentes.

Os estudos dessa revisão referiram-se à construção de app para o uso entre profissionais de saúde. A usabilidade dessa ferramenta tecnológica foi analisada por profissionais das áreas de tecnologia e da saúde por meio do método empírico e não empírico, isso trouxe maior credibilidade para esse recurso tecnológico de apoio aos profissionais de saúde. Seguindo essas especificidades, mesmo que o público-alvo sejam profissionais em formação, é igualmente essencial mensurar a construção e a aplicação das tecnologias; impactando, de forma positiva, na confiabilidade dessa ferramenta que pode auxiliar em tomada de decisão⁽²⁴⁾.

CONCLUSÃO

A investigação na literatura mostrou a escassez de estudos que analisaram a usabilidade dos aplicativos móveis construídos para os profissionais de saúde, considerando o quantitativo de aplicativos disponíveis nas plataformas virtuais.

Os estudos identificados apresentaram baixo nível de evidência. A presente revisão, ao questionar como a literatura trata a usabilidade dos apps voltados aos profissionais de saúde, permitiu a identificação das etapas descritas em cada método de análise, destacando as características de cada uma delas e ainda perceber que, independentemente do método escolhido, as etapas devem ser bem estabelecidas, para que o aplicativo móvel seja bem avaliado pelo utilizador final. Como limite do estudo, não foram acessados, nas plataformas virtuais, os apps analisados na literatura.

Espera-se que os resultados dessa revisão sejam um incentivo para a continuidade de construção de dispositivos móveis direcionados aos profissionais de saúde tendo, como base, uma fonte segura e confiável de informações, uma vez que esse recurso tecnológico auxilia o profissional de saúde durante a prática de atendimento ao usuário dos serviços de saúde. Para isso, é fundamental que os desenvolvedores de apps, principalmente da área de saúde, realizem a avaliação da usabilidade antes de disponibilizarem-nos nas lojas virtuais.

REFERÊNCIAS

- Fernandes M. P.; Marin H.F. Uso de aplicativos móveis para o controle de dietas em adultos: uma Revisão Sistemática Integrativa. *Journal of Health Informatics*.2018;10(4):119–124.
- Neves BGB, Melo RS, Machado AF. Universo móvel: um aplicativo educacional livre para dispositivos móveis. *Texto livre: Linguagem e tecnologia*. 2014; 7 (1): 34-48.
- World Health Organization (WHO). *mHealth: New horizons for health through mobile technologies*. Geneva: WHO; 2011.
- Department of Health and Human Services Food and Drug Administration (FDA). *Transforming FDA's Approach to Digital Health*. FDA; 2018 [cited 2020 Dez 10]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/speeches-fda-officials/transforming-fdas-approach-digital-health-04262018>.
- Catecati T, Merino EAD, Guimarães BM, Gobbi AG, Ferreira MGG. Medindo a Experiência do Usuário por meio de sinais fisiológicos. *Ergodesign e HCI*. 2017; (5):142–711.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9241:11. Requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores. Rio de Janeiro: ABNT. Internet]. 2011; [citado 2021 Fev. 07]. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=86090>.
- Tibes CMS, Dias JD, Mascarenhas SHZ. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. *REME – Rev Min Enferm*. 2014; 18 (2): 471-478.
- Barbosa BJP, Silva AP, Mota TJ, Nichiata LYI. Análise do conteúdo central dos aplicativos sobre HIV para smartphones. *Journal of Health Informatics*. 2019;11(1):13–20.
- Silva AMA, Mascarenhas VHA, Araújo SNM, Machado RS, Santos AMR, Andrade EMLR. Tecnologias móveis na área de Enfermagem. *Revista brasileira de enfermagem*. 2018;71(5): 2719–2727.
- Oxford Centre for Evidence-based Medicine: levels of evidence [Internet]. 2011 [cited 2020 Apr 20]. Available from: <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/ocebml-levels-of-evidence>.
- Zapata BC, Alemán JLF, Toval AIA. Empirical studies on usability of mHealth apps: a systematic literature review. *Journal of Medical Systems*.2015; 39(1):1–19.
- Nielsen J. 10 Usability Heuristic for User Interface Design. 2020 [cited 2021 Sept 20]. Available from: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- Vêscovi SJB, Primo CC, Sant'Anna HC, Bringuete MEO, Rohr RV, Prado TN, Bicudo SDS. Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus. *Acta Paul Enferm*. 2017;30(6):607–613.
- Grossi LM, Pisa IT, Marin HF. Oncoaudit: desenvolvimento e avaliação de aplicativo para enfermeiros auditores. *Acta Paul Enferm*. 2014;27(2):179–185.
- McCulloh RJ, Fouquet SD, Herigon J, Biondi EA, Kennedy B, Kerns E, Porre A, Markham JL, Chan YR, Nelson K, Newland JG. Development and implementation of a mobile device-based pediatric electronic decision support tool as part of a national practice standardization project. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2018; 25(9):1175–1182.
- Rothstein JD, Jennings L, Moorthy A, Yang F, Gee L, Romano K, Hutchful D, Labrique AB, Lefevre AE. Qualitative Assessment of the Feasibility, Usability, and Acceptability of a Mobile Client Data App for Community-Based Maternal, Neonatal, and Child Care in Rural Ghana. *International Journal of Telemedicine and Applications*. 2016; (2016):1-13.
- Bilal S, Nelson E, Meisner L, Alam M, Amin, AS, Ashenafi Y, Teegala S, Khan AF, Alam N, Levine A. Evaluation of standard and mobile health-Supported clinical diagnostic tools for assessing dehydration in patients with diarrhea in rural Bangladesh. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2018;99(1):171–179.
- Choo MS, Jeong SJ, CHO SY, Yoo C, Jeong CW, KU JH, Oh SJ. Development of Decision Support Formulas for the Prediction of Bladder Outlet Obstruction and Prostatic Surgery in Patients With Lower Urinary Tract Symptom/Benign Prostatic Hyperplasia: Part II, External Validation and Usability Testing of a Smartphone App. *International Neurourology Journal*. 2017;21(1):4-14.
- Nyumbeka D, Wesson J. Using Mobile Computing to support malnutrition management in South Africa.2014;352–360.
- Panesar P, Jones A, Aldous A, Kranzer K, Halpin E, Fifer H, Macrae B, Curtis C, Pollara G. Attitudes and behaviours to antimicrobial prescribing following introduction of a smartphone App. *PLoS ONE*. 2016;11(4):3–11.
- System Usability Scale (SUS) Plus [internet]. 2020 [cited 2020 Apr 02]. Available from: <https://www.usabilitest.com/system-usability-scale>.
- Nielsen J. How to conduct a heuristic evaluation [Internet]. 1995- [cited 2020 Apr 05]. Fremont (CA): Nielsen Norman Group; c2017. Available from: www.nngroup.com/articles/how-toconduct-a-heuristic-evaluation.
- Chaves FF, Carvalho TLA, Paraíso EC, Pagano AS, Reis IA, Torres HC. Aplicativo para adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: revisão integrativa da literatura. *Acta Paul*. 2017;30(5):565-572.
- Pereira FGF, Frota NM, Silva DV, Sousa LMO, Almeida JC, Cysne Filho FMS. Avaliação de aplicativo digital para o ensino de sinais vitais. *REME – Rev Min Enferm*. 2017 [citado 2021 Fev 07];21:e-1034. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/reme.org.br/pdf/e1034.pdf> DOI: 10.5935/1415-2762.20170044.