

Interação humano-computador e Letramento digital em saúde utilizando aplicações móveis: Revisão Sistemática

Human-computer interaction and digital health literacy using mobile applications: Systematic Review

Interacción humano-computadora y alfabetización digital en salud usando aplicaciones móviles: revisión sistemática

Hugo Oliveira¹, Sergio Carvalho¹, Filipe dos Anjos¹

1 Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia (GO), Brasil.

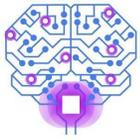
Autor correspondente: Hugo Miranda de Oliveira

E-mail: hugomoliveira@inf.ufg.br

Resumo

Este trabalho teve como escopo fazer uma revisão sistemática da literatura objetivando identificar as principais diretrizes e interfaces de interação humano-computador adotadas pelos pesquisadores para o desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde com foco no letramento digital em saúde no período entre 2018 e 2022. A mesma foi elaborada tendo como base as recomendações do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A partir da busca nas bases de dados estabelecidas obtiveram-se um total de 129 artigos dos quais 11 entraram na revisão. Como resultado pode-se destacar as metodologias de design centrado no usuário, design instrucional sistemático, além de interfaces como desenvolvimento de personagens 3D e chatbots. Conclui-se que a utilização de aplicativos móveis, por diferentes abordagens, tem se mostrado como uma ferramenta importante que favorece o trabalho do profissional ou mesmo, privilegiando o autocuidado e qualidade de vida, principalmente em populações marginalizadas que não possuem acesso facilitado a informação de qualidade.

Descritores: Software; Saúde móvel; Letramento em Saúde



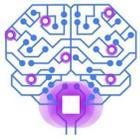
Abstract

This study aimed to carry out a systematic review of the literature in order to identify the main guidelines and human-computer interaction interfaces adopted by researchers for the development of mobile health applications with a focus on digital health literacy in the period between 2018 and 2022. was prepared based on the recommendations of PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyzes). From the search in the established databases, a total of 129 articles were obtained, of which 11 were included in the review. As a result, user-centered design methodologies, systematic instructional design, as well as interfaces such as 3D character development and chatbots can be highlighted. It is concluded that the use of mobile applications, through different approaches, has proved to be an important tool that favors the work of the professional or even, privileging self-care and quality of life, especially in marginalized populations that do not have easy access to information of Quality.

Keywords: Software; Telemedicine; Health Literacy

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura con el fin de identificar las principales pautas e interfaces de interacción humano-computadora adoptadas por los investigadores para el desarrollo de aplicaciones móviles de salud con enfoque en la alfabetización digital en salud en el período comprendido entre 2018 y 2022. fue elaborado con base en las recomendaciones de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyzes). De la búsqueda en las bases de datos establecidas se obtuvieron un total de 129 artículos, de los cuales 11 fueron incluidos en la revisión. Como resultado, se pueden destacar las metodologías de diseño centradas en el usuario, el diseño instruccional sistemático, así como interfaces como el desarrollo de personajes en 3D y los chatbots. Conclui-se que a utilização de aplicativos móveis, através de diferentes abordagens, tem se mostrado como uma ferramenta importante que favorece o trabalho do profissional ou mesmo, privilegiando o autocuidado e qualidade de vida, principalmente em populações marginalizadas que não possuem acesso facilitado a informação de calidad. **Descriptorios:** Software; Telemedicina; Alfabetización en Salud



Introdução

O atual cenário é de grande desenvolvimento da tecnologia em que se pode observar uma sociedade que se caracteriza por sofrer influência dos mais diversos recursos tecnológicos disponíveis. É crescente a demanda por tecnologias da informação e essa temática está em pauta nos meios de comunicação e nas agendas de governos, das grandes empresas, agências de fomento a pesquisas e diversas organizações sociais ⁽¹⁾. Diante disso destaca-se o avanço das chamadas tecnologias da informação e comunicação (TICs) em várias áreas do conhecimento.

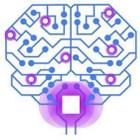
As TICs podem ser definidas como tecnologias de comunicação que facilitam a transmissão de informações através de métodos digitais, como computadores e redes sem fio ⁽²⁾. As mesmas têm sido utilizadas mundialmente tanto em contextos pessoais, como também na área educacional, empresarial e atualmente, essas tecnologias têm sido implantadas no âmbito dos serviços de saúde ⁽³⁾.

O potencial dessas tecnologias no tocante a saúde é reconhecido e incentivado até mesmo pela Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) ⁽⁴⁾.

Acrescenta-se ainda que essa interação entre tecnologia e saúde fez surgir o termo em inglês *eletronic health (ehealth)*. A OMS considera que as tecnologias *ehealth* são ferramentas aplicadas à saúde que possibilitam a realização de processos terapêuticos, de aprendizagem e de promoção da saúde, contemplando as seguintes subcategorias: saúde móvel (*mobile health* ou *mhealth*), sistemas de informação de saúde (*health information system* ou *HIS*), cuidados de saúde a distância (Telemedicina) e aprendizagem a distância (*eletronic learnin* ou *eLearning*) ⁽⁵⁾.

Deve-se salientar ainda o grande número de dispositivos móveis em uso atualmente no Brasil. A 33ª pesquisa do uso de TI nas empresas que o Brasil possui 447 milhões de dispositivos digitais, dos quais 205 milhões são computadores (desktop, notebook e tablets) e 242 milhões são smartphones ⁽⁶⁾. Portanto, com o aumento do uso de mHealth no cuidado ao paciente, a promoção do letramento em saúde e do letramento digital em saúde (mHealth) tem sido tema de debates entre pesquisadores ⁽⁷⁾.

Diante disso surgiu a seguinte questão de pesquisa: quais as diretrizes e interfaces de interação humano-computador vêm sendo utilizadas para prover o letramento digital



em saúde através das aplicações móveis? Dessa forma, esse artigo visa fazer uma revisão sistemática da literatura objetivando identificar nas publicações nacionais e internacionais indexadas nas bases de dados as principais diretrizes e interfaces de IHC adotadas pelos pesquisadores para o desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde no período entre 2018 e 2022.

Métodos

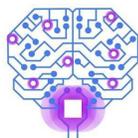
Trata-se de uma revisão sistemática da literatura visando responder à pergunta: quais as diretrizes e interfaces de interação humano-computador vêm sendo utilizadas para prover o letramento digital em saúde através das aplicações móveis? A mesma foi elaborada tendo como base as recomendações do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)⁽⁸⁾.

A revisão sistemática de literatura (RSL) consiste nos seguintes passos⁽⁹⁾: Identificação da necessidade do estudo; Definição do protocolo da revisão, constituído pelas questões de pesquisa, palavras-chave, sinônimos, estratégia de busca, e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos; Condução da revisão, composta pela realização das buscas e seleção dos trabalhos; Análise de qualidade dos trabalhos selecionados e Extração e análise dos dados dos trabalhos selecionados.

Para responder à questão norteadora da revisão, realizou-se a busca bibliográfica das publicações indexadas nas seguintes bases de dados: *ACM Digital Library* (*Association for Computing Machinery Digital Library*), *IEEE Xplore*, *MEDLINE* (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), *PubMed* (*National Library of Medicine*) e *SCIELO* (*Scientific Electronic Library Online*).

Foram empregados descritores em inglês, formando a seguinte string de busca: (*mhealth OR "mobile health"*) AND (*usability OR interface OR "computer human interaction" OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design"*) AND (*"health literacy" OR "digital health literacy"*) AND (*guidelines OR principles*)

Destaca-se que essas bases de pesquisa foram escolhidas por serem consolidadas tanto nas áreas de saúde quanto em computação. É importante salientar que também foram utilizados descritores em português, porém, não evidenciaram



resultados significativos. Salienta-se que as expressões booleanas *AND* e *OR* foram os recursos adotados para a pesquisa com o intuito de se obter o maior número possível de estudos acerca da temática revisada.

As pesquisas nas bases de dados escolhidas ocorreram entre os meses de junho a agosto de 2022, os critérios de inclusão foram pesquisas originais, publicados nos últimos 5 anos, em língua inglesa ou portuguesa; disponíveis na íntegra e que apresentassem as diretrizes e interfaces de desenvolvimento de aplicativos móveis relacionados a saúde e letramento em saúde ⁽¹⁰⁾. Os critérios de exclusão foram artigos que não descreviam ou apresentavam as diretrizes para o desenvolvimento do aplicativo móvel, não possui resumo e título, não é um artigo científico, não descreve um estudo primário, o artigo é uma versão mais antiga de outro considerado, data de publicação maior que 5 anos, texto integral do trabalho não é acessível e duplicidades.

Os estudos foram analisados e os dados transcritos e organizados em fichário e em um software de computador chamado mendeley, extraindo as seguintes informações das bases de busca: ano de publicação, local de estudo, diretriz e/ou interface adotada para o desenvolvimento do aplicativo, país e público-alvo.

Resultados e Discussão

A partir da busca nas bases de dados estabelecidas obtiveram-se um total de 129 artigos. Na base de dados ACM Digital Library foram encontrados 40 artigos, MEDLINE 81 artigos e PUBMED 8 artigos. Nas bases SCIELO e IEEE Digital Library não foram encontrados artigos. A Figura 1 apresenta as etapas para a seleção dos artigos para esta revisão sistemática da literatura a partir da metodologia PRISMA.

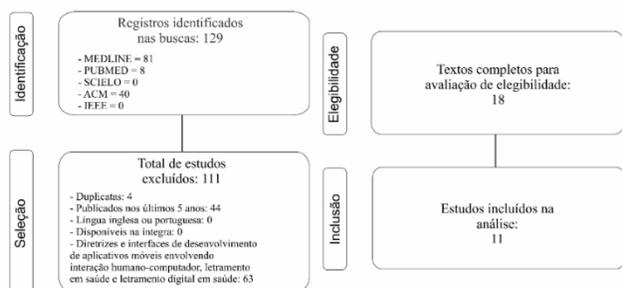
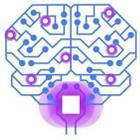


Figura 1 – Fluxograma PRISMA



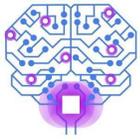
O público-alvo e a metodologia para desenvolvimento dos aplicativos serão discutidos a seguir.

O trabalho *“Designing an mHealth application on bridge health disparities in Latina breast cancer survivors: a Community-supported design approach”* ⁽¹¹⁾ (PubMed) teve como objetivo descrever a abordagem de design apoiada pela comunidade que foi utilizada para desenvolver o Mi Guía (My Guide) aplicativo móvel que visa melhorar a qualidade de vida relacionada à saúde entre mulheres hispânicas que concluíram o tratamento para câncer de mama por meio do aumento do letramento em saúde das mesmas. No tocante a metodologia adotada os autores explicam que mesclaram aspectos das diretrizes referentes aos métodos de design participativo e design centrado no usuário (DCU) adicionando ainda uma forte ênfase na participação da comunidade para criar uma abordagem de design apoiada pela comunidade, em que líderes comunitários desempenham um papel vital no processo.

O trabalho *“Preventing cardiovascular disease among urban african americans with a mobile health app (the MOYO app): Protocol for a usability study”* ⁽¹²⁾ (PubMed) teve como objetivo desenvolver e avaliar a eficácia de um novo aplicativo de smartphone projetado para reduzir os fatores de risco de doenças cardiovasculares entre americanos de origem africana de 18 a 29 anos de idade que moram em cidades. O aplicativo foi desenvolvido utilizando métodos de design participativos baseados na comunidade.

O trabalho *“The development of a theory-based eHealth app prototype to promote oral health during prenatal care visits”* ⁽¹³⁾ (PubMed) teve como objetivo desenvolver e testar a usabilidade de um aplicativo *eHealth* para facilitar os trabalhos de profissionais de saúde para avaliar, aconselhar e encaminhar pacientes grávidas sobre questões de saúde bucal. Este estudo utilizou como referencial teórico a estrutura consolidada para pesquisa de implementação (*Consolidated Framework for Implementation Research - CFIR*), além do design cooperativo. Acrescentam ainda que utilizaram referenciais teóricos das seguintes metodologias: Modelo de Informação–Motivação–Competências Comportamentais (IMB); Letramento em Saúde; e Entrevista Motivacional Breve (IMC).

O trabalho *“Mobile health system framework in India”* ⁽¹⁴⁾ (ACM) teve como objetivo propor uma estrutura de sistema de saúde móvel para gerenciar a saúde e o bem-estar entre as populações Indianas. Para atingir o objetivo, este estudo usa métodos de

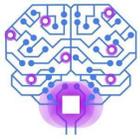


amostragem. Nesse sentido, a metodologia seguida foi uma entrevista qualitativa e os dados foram coletados a partir de entrevistas diretas, fontes online e offline envolvendo residentes (estudantes, acadêmicos e demais cidadãos), profissionais de saúde, empreendedores de tecnologia e desenvolvedores de software que atuam na área da gestão da informação em saúde e dos sistemas móveis de saúde.

O trabalho “*Designing na App for pregnancy care for a culturally and linguistically diverse community*”⁽¹⁵⁾ (ACM) teve como objetivo projetar e avaliar um aplicativo para apoiar as informações sobre gravidez fornecidas às mulheres por meio de um serviço de saúde australiano. Como parte de um projeto maior para fornecer recursos pré-natais para grupos culturais e linguisticamente diversos. Este estudo se concentrou no design centrado na comunidade e recepção de um aplicativo com a comunidade vietnamita que vive em Melbourne, Austrália, juntamente com profissionais de saúde de um hospital local.

O trabalho “*Managing Chronic Conditions with a Smartphone-based Conversational Virtual Agent*”⁽¹⁶⁾ (ACM) objetivou desenvolver uma assistente virtual animado em 3D para smartphones que se comunica com o usuário por meio de fala e que auxiliasse no autocuidado de pessoas com fibrilação atrial. Os autores destacam que a fibrilação atrial trata-se de um batimento cardíaco irregular que aumenta o risco de acidente vascular cerebral de 3 a 5 vezes e dobra o risco de morte se não for tratada. Em relação a estrutura os autores destacam que a mesma consiste em quatro componentes a saber: um personagem virtual 3D com conversação integrada, um mecanismo de diálogo personalizado, um mecanismo de conversação de texto em voz e um armazenamento de dados.

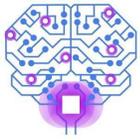
No trabalho “*NutritionAvatar: Designing a Future-Self Avatar for Promotion of Balanced, Low-Sodium Diet Intention*”⁽¹⁷⁾ (ACM) os autores buscaram desenvolver, dentro de um aplicativo mhealth, um avatar (personagem) que tem como objetivo monitorar a ingestão de sódio, assim como, aumentar o alcance das intervenções nutricionais e atender aos consumidores com recomendações de dieta personalizadas a um custo significativamente reduzido. Os resultados do trabalho indicam que os participantes aumentam significativamente a consciência de risco e intenção de dieta balanceada e com baixo teor de sódio.



O trabalho “*Designing Chatbots with Black Americans with Chronic Conditions: Overcoming Challenges against COVID-19*”⁽¹⁸⁾ (ACM) teve como objetivo usar *chatbots* em populações marginalizadas a partir de uma perspectiva centrada no paciente, suprimindo a lacuna na literatura sobre adaptá-los ao contexto de populações marginalizadas e explorar o potencial dos *chatbots* de desempenhar um papel mediador entre os profissionais de saúde e uma população marginalizada. Neste trabalho o público-alvo foram americanos negros com condições crônicas. Os autores explicam que *Chatbots*, também conhecidos como assistentes virtuais, são programas de computador que simulam conversas com usuários via texto ou voz. Eles são frequentemente implantados por meio de aplicativos de mensagens como Facebook ou Telegram, sites ou aplicativos autônomos. Eles interpretam a fala humana e respondem por meio de texto ou voz sintetizada para realizar tarefas (por exemplo, pedir comida, marcar consultas ou divulgar notícias) para os usuários.

No trabalho intitulado “*Development of an mHealth Behavior Change Communication Strategy: A case-study from rural Uttar Pradesh in India*”⁽¹⁹⁾ (ACM) buscaram compartilhar a experiência que tiveram com o projeto denominado “Tika Vaani” que usou uma estratégia que combinava encontros presenciais com facilidades proporcionadas pela saúde móvel (mhealth) para melhorar a vacinação e a saúde infantil em uma população rural com baixo letramento em saúde na Índia. A estratégia envolvendo aplicativos móveis consistia em fazer ligações semanais passando alguma informação relacionada à saúde, assim como, informando sobre a vacinação das crianças. O projeto contava ainda com um serviço de resposta de voz interativa (em inglês *Interactive Voice Response – IVR*) que possibilitava que o grupo de estudos falar com um operador para tirar dúvidas ou deixar um comentário.

No trabalho “*Interactive Voice Response Service to Improve High School Students Covid-19 Literacy in Burkina Faso: A Usability Study*”⁽²⁰⁾ (Medline) os autores buscaram desenvolver um serviço de resposta de voz interativa (em inglês *Interactive Voice Response – IVR*) baseado em dispositivos móveis, projetado especialmente para pessoas com baixa escolaridade, que fornece informações de saúde validadas relacionadas ao Covid-19 em idiomas africanos locais. Os sistemas IVR são tecnologias que permitem que o usuário interaja com um sistema telefônico operado por computador



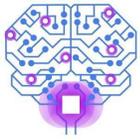
por meio do uso de voz ou por meio de um teclado. O serviço IVR pode então responder com áudio pré-gravado ou gerado dinamicamente para direcionar ainda mais os usuários sobre como proceder ⁽²⁵⁾.

No trabalho “*Development and feasibility testing of an avatar-based education application for patients with acute coronary syndrome*” ⁽²¹⁾ (Medline) buscaram desenvolver e avaliar um aplicativo educacional interativo baseado em avatar (personagem em 3D) para melhorar o conhecimento e a resposta dos pacientes aos sintomas de síndromes coronarianas agudas (SCA). Os autores explicam que a capacidade do paciente de reconhecer e responder aos sintomas da SCA é fundamental para buscar uma intervenção médica mais eficiente. Acrescentam ainda que intervenções inovadoras de educação são importantes para apoiar o letramento e o autocuidado do paciente. Em relação aos métodos de desenvolvimento destaca-se que foi aplicado o modelo de pesquisa de ação participativa que buscaram englobar profissionais com especialidades na área de doenças cardíacas e profissionais da área de tecnologia da informação (TI).

A seguir estão relacionados pontos importantes referentes aos estudos selecionados e a questão de pesquisa.

Em relação aos métodos utilizados para desenvolvimento de aplicativos móveis na área da saúde destaca-se que nos trabalhos ^(11, 12, 15, 21) utilizaram a metodologia denominada design centrado no usuário dando destaque para participação da comunidade no desenvolvimento dos aplicativos.

Em relação ao design centrado no usuário, o mesmo trata-se de um método que estabelece a participação/colaboração entre os usuários e os designers/pesquisadores na fase de concepção para o desenvolvimento de sistemas informatizados ⁽²²⁾. Acrescenta-se ainda que a norma *Internacional Organization for Standardization* ⁽²³⁾ coloca o design participativo como umas das três soluções de design para o DCU em que usuários ocasionalmente participam do processo de concepção. As outras duas são design cooperativo onde os usuários e desenvolvedores/pesquisadores estão envolvidos em todas as etapas e o design contextual que se baseia no contexto atual.



Destaca-se que o método de design participativo baseado na comunidade é uma abordagem de pesquisa que enfatiza a parceria, comunidade acadêmica e a liderança compartilhada no planejamento, implementação, avaliação e disseminação de iniciativas.

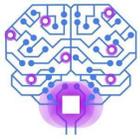
A Estrutura Consolidada para Pesquisa de Implementação (CFIR) que pode ser definida como uma estrutura metateórica que se baseia em conceitos teóricos baseados em evidências existentes no campo da ciência da implementação ⁽¹³⁾. Especificamente, consiste em um menu de 39 construtos em cinco domínios: características da Intervenção; Configuração Interna; Ajuste Externo; Processo; e Características dos Indivíduos Envolvidos ⁽²⁴⁾.

Os trabalhos ^(16, 17, 21) utilizaram os chamados avatares em seus trabalhos. A tecnologia baseada em avatares emergiu como uma estratégia para promover o engajamento dos usuários ⁽²¹⁾. Avatar é uma simulação de um personagem humano em um sistema digital que fornece aos usuários uma interface natural, na qual os mesmos interagem com o usuário por meio de modalidades naturais e inatas de comunicação humana, como expressões faciais, linguagem corporal, fala e compreensão de linguagem natural ^(25, 26).

Os trabalhos ^(27, 28) demonstraram em seus estudos que a utilização de avatares em dispositivos móveis foi mais eficaz na construção de confiança com os usuários do que imagens estáticas equivalentes ou mesmo interfaces que utilizam somente textos. Pode-se acrescentar ainda que os usuários tendem a ficar mais tempo utilizando aplicativos com avatares animados e com aparência mais antropomórficas ⁽²⁸⁾.

Nos trabalhos ^(18, 19, 20) foram utilizadas ferramentas mhealth voltadas para o desenvolvimento de chatbots e sistemas de resposta de voz interativa. Os chatbots, também conhecidos como agentes de conversação, são programas computacionais que simulam conversas com usuários através de textos ou voz. Percebe-se o uso dessas tecnologias voltadas para o atendimento de um público que apresenta não só um baixo letramento em saúde, mas também uma certa dificuldade com dispositivos móveis causada por um baixo conhecimento digital de forma geral.

Em relação ao letramento em saúde destaca-se que todos os artigos apresentaram a importância do uso de aplicativos móveis para auxiliar nesse quesito. Os trabalhos ^(11, 13, 15) utilizaram com grupos de mulheres grávidas abordando diferentes



aplicações do uso de aplicativos para o letramento em saúde. Envolvendo áreas da saúde como oncologia, saúde bucal e obstetrícia.

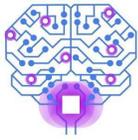
Por sua vez o trabalho ⁽¹²⁾ teve como objetivo de atingir o público americano de origem africana, residentes em cidades nos Estados Unidos. Neste trabalho o aplicativo foi desenvolvido na área de oncologia. Assim como ⁽¹⁴⁾ que desenvolveram um aplicativo para a população geral da Índia.

Outro ponto interessante a ser abordado são as áreas de atuação dos pesquisadores. Dentre os artigos selecionados é possível observar uma integração entre pesquisadores das áreas da saúde, tecnologia (computação) e comunicação. O que demonstra a interdisciplinaridade necessária para o desenvolvimento dos aplicativos e a busca do letramento em saúde, letramento digital em saúde e a interação humano-computador entre os estudos apresentados. Acrescenta-se ainda na metodologia design centrado no usuário com a participação dos usuários finais, ou seja, conta ainda com o apoio da comunidade.

Conclusão

Tendo em vista o objetivo do estudo que foi identificar quais as diretrizes e interfaces de interação humano-computador vêm sendo utilizadas para prover o letramento digital em saúde através das aplicações móveis conclui-se que as principais são design centrado no usuário, design instrucional sistemático e design participativos baseados na comunidade.

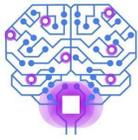
Acrescenta-se ainda as interfaces de desenvolvimento que utilizam os chamados avatares como estratégia para atrair mais atenção dos usuários fazendo assim com que os resultados sejam mais satisfatórios. Deve-se salientar a importância desse tipo de diretriz no que diz respeito não só ao letramento em saúde, mas também ao letramento digital em saúde, aja vista que o público-alvo dos estudos destacados nesta revisão são pessoas que muitas vezes não possuem esse tipo de conhecimento. O mesmo pode ser observado com os chamados chatbots que visam facilitar a interação humano-computador. Uma vez que essa interação pode ocorrer até mesmo através da fala. Diante do exposto conclui-se que a utilização de aplicativos móveis, através de diferentes abordagens, tem se mostrado como uma ferramenta importante que favorece o trabalho



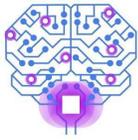
do profissional ou mesmo, privilegiando o autocuidado e qualidade de vida, principalmente em populações marginalizadas que não possuem acesso facilitado a informação de qualidade.

Referências

1. Chaves, A. S. C., Oliveira, G. M., De Jesus, L. M. D. S., Martins, J. L.; Da Silva, V. C. Uso de aplicativos para dispositivos móveis no processo de educação em saúde. *Humanidades & Inovação*. 2018; 5(6):34-42
2. Ross, J. R., Da Silva Rodrigues, L. R., Côra, G. R., De Almeida, L. M. N., Lopes, K. F. A. L., Ximenes, C. D. M. L. S., PORTELA, N. L. C. Aplicativos de tecnologia móvel desenvolvidos na geração de informações relacionados a atenção primária a saúde: análise da contribuição brasileira. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2022; 15(2):e9698-e9698.
3. Silva, A. B.; Assumpção, A. M. B. D.; Andrade Filha, I. G. D.; Regadas, C. T.; Castro, M. C. D.; Silva, C. R. A.; Pastorelli, P. P. L. Adaptação transcultural do aplicativo Zero Mothers Die para dispositivos móveis no Brasil: contribuições para a saúde digital com abordagem do cuidado centrado na e-gestante. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2019, 19:751-762.
4. De Oliveira, L. B.; Vilhena, B. J.; De Freitas, R. N.; Bastos, Z. R. G.; Teixeira, E.; Menezes, E. G.; Sicsú, A. N. Aplicativos móveis no cuidado em saúde: uma revisão integrativa. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, 2020; 93(31):6-9.
5. Heuvel, J. F. V. D., Groenhof, T. K., Veerbeek, J. H., Van Solinge, W. W., Lely, A. T.; Franx, A., Bekker, M. N. eHealth as the next-generation perinatal care: an overview of the literature. *Journal of medical Internet research*, 2018; 20(6):e9262.
6. Meirelles, F. S. TI – Tecnologia de Informação – 33º Pesquisa do uso de TI nas Empresas, 2022. Available from: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/fgvcia_pes_ti_2022_-_relatorio.pdf.
7. Lin, Y. H.; Lou, M. F. Systematic review: Effects of mHealth-based interventions on health literacy and related factors. *Journal of Nursing Management*, 2020; 29(3):385-394.
8. Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Stewart, L. A. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4(1), 1-9.
9. Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., and Khalil, M. Lessons from applying the systematic literature review process within the software



- engineering domain. *Journal of Systems and Software*, 2007; 80(4):571–583. *Software Performance*.
10. Barra, D. C. C., Paim, S. M. S., Sasso, G. T. M. D., & Colla, G. W. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 2017; 26(4):1-12.
 11. Iacobelli, F., Adler, R. F., Buitrago, D., Buscemi, J., Corden, M. E., Perez-Tamayo, A., Yanez, B. R. Designing an mHealth application to bridge health disparities in Latina breast cancer survivors: a community-supported design approach. *Design for Health*, 2018; 2(1), 58-76.
 12. Taylor Jr, H. A., Francis, S., Evans, C. R., Harvey, M., Newton, B. A., Jones, C. P., Clifford, G. Preventing cardiovascular disease among urban african americans with a mobile health app (the MOYO App): protocol for a usability study. *JMIR research protocols*, 2020; 9(7), e16699.
 13. Vamos, C. A., Griner, S. B., Kirchharr, C., Green, S. M., DeBate, R., Daley, E. M., Christiansen, S. The development of a theory-based eHealth app prototype to promote oral health during prenatal care visits. *Translational behavioral medicine*, 2019; 9(6), 1100-1111.
 14. R. Pai, R., & Alathur, S. (2019, June). Mobile health system framework in India. *Proceedings of the 20th Annual International Conference on Digital Government Research* 186-195.
 15. Smith, W., Wadley, G., Daly, O., Webb, M., Hughson, J., Hajek, J., Story, D. Designing an app for pregnancy care for a culturally and linguistically diverse community. In *Proceedings of the 29th Australian Conference on Computer-Human Interaction* 2017; 337-346.
 16. Bickmore, T. W., Kimani, E., Trinh, H., Pusateri, A., Paasche-Orlow, M. K., & Magnani, J. W. Managing chronic conditions with a smartphone-based conversational virtual agent. In *Proceedings of the 18th International Conference on Intelligent Virtual Agents*. 2018; 119-124.
 17. Fuchs, K., Meusburger, D., Haldimann, M., Ilic, A. Nutritionavatar: Designing a future-self avatar for promotion of balanced, low-sodium diet intention: Framework design and user study. In *Proceedings of the 13th Biannual Conference of the Italian SIGCHI Chapter: Designing the next interaction*. 2019; 1-10.
 18. Kim, J., Muhic, J., Robert, L. P., Park, S. Y. Designing Chatbots with Black Americans with Chronic Conditions: Overcoming Challenges against COVID-19. In *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2022; 1-17.
 19. Pérez, M. C., Singh, R., Chandra, D., Ridde, V., Seth, A., Johri, M. Development of an mHealth Behavior Change Communication Strategy: A case-study from rural Uttar Pradesh in India. In *Proceedings of the 3rd ACM SIGCAS Conference on Computing and Sustainable Societies*, 2020; 274-278.



20. Some, M. J., Ouedraogo, I., Benedikter, R., Yameogo, R., Ateazing, G., Traoré, I., Diallo, G. Interactive Voice Response Service to Improve High School Students Covid-19 Literacy in Burkina Faso: A Usability Study. *Studies in Health Technology and Informatics*, 295, 2022; 454-457.
21. Tongpeth, J., Du, H. Y., Clark, R. A. Development and feasibility testing of an avatar-based education application for patients with acute coronary syndrome. *Journal of clinical nursing*, 2018; 27(19-20), 3561-3571.
22. AMARAL, P. R. Q. Um app feito para mim: desenvolvimento de tecnologia móvel para crianças com diabetes mellitus tipo I e suas famílias. *Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Enfermagem em Saúde Pública, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo*, 2018.
23. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO 9241-210: Ergonomics of human-system interaction; Part 210: Human-centred design for interactive systems. Geneva (CH): ISO, 2010.
24. Damschroder, L. J.; Aron, D. C.; Keith, R. E.; Kirsh, S. R.; Alexander, J. A.; Lowery, J. C. Fostering implementation of health services research findings into practice: a consolidated framework for advancing implementation science. *Implementation science*, 2009 4(1):1-15.
25. An, L. C., Demers, M.R., Kirch, M.A., Considine -Dunn, S., Nair, V., Dasgupta, K., Narisetty, N., Resnicow, K. Ahluwalia, J. A randomized trial of an avatar -hosted multiple behaviour change intervention for young adult smokers. *Journal of the National Cancer Institute. Monographs* 2013, 209 -215.
26. Anam, R., Andrade, A.D. & Ruiz, J.G. Promoting Lifestyle Change through Medical Avatars. In *Encyclopedia of E-Health and Telemedicine* IGI Global, 2016; 316 -330.
27. KANG, S.; FENG, A.; LEUSKI, A.; CASAS, D. The effect of na animated virtual character on mobile chat interactions. In *Proceedings of the 3rd international conference on human-agent interaction (HAI)*. 2015
28. BICKMORE, T.; MAUER, D. Modalities for Building Relationships with Handheld Computer Agents. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on human factors in Computing Systems (CHI) (Montreal)*. 2006