

Desenvolvimento e avaliação de uma plataforma digital para orientar a conduta do *Diabetes Mellitus* tipo 2 para alunos de graduação em Medicina

Development and evaluation of a digital platform for teaching about the management of type 2 *Diabetes Mellitus* to undergraduate Medical students

Desarrollo y evaluación de una plataforma digital para guiar el manejo de la *Diabetes Mellitus* tipo 2 a estudiantes de pregrado de Medicina

Recebido: 15/10/2021 | Revisado: 22/10/2021 | Aceito: 29/10/2021 | Publicado: 02/11/2021

Ana Maria Luna Neri Benevides

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7723-8127>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: anamariulunanb@gmail.com

Jayanne Antonia Ferreira Rabelo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4419-2166>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: jayannerabelo@hotmail.com

Pablo Ravell de Holanda Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9055-815X>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: holandapablo@gmail.com

Edgar Marçal de Barros Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5037-2724>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: edgar@virtual.ufc.br

Lucas Fortaleza de Aquino Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8815-7309>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: lucas_fortaleza@hotmail.com

Melissa Soares Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5881-1485>
Hospital São José de Doenças Infecciosas, Brasil
E-mail: melmedeiros@hotmail.com

Resumo

O *Diabetes Mellitus* tipo 2 (DM tipo 2) é uma doença crônica e de alta prevalência, sendo considerada uma epidemia global. Todavia, quando adequadamente tratada, pode ser bem controlada e ter as complicações minimizadas. A utilização de tecnologias digitais surge como um potencial instrumento para auxiliar o ensino sobre essa doença tão prevalente, ainda mais no cenário de uma educação centrada no aluno, mais intensificada no período de pandemia do novo coronavírus. O presente estudo, transversal, descritivo, com abordagem quantitativa, tem como objetivo desenvolver e avaliar a facilidade de uso de uma plataforma digital como ferramenta para ensino de estudantes de medicina sobre tratamento medicamentoso e complicações microvasculares de diabéticos tipo 2. Para a elaboração da plataforma digital foram adotados pressupostos adaptados de Echer (2005) e foi avaliada a sua usabilidade, através da Escala de Usabilidade de Sistema (*System Usability Scale* - SUS), entre estudantes de medicina do Centro Universitário Christus. Foram obtidas 45 respostas. Participaram alunos de diferentes semestres, 93,3% já tendo cursado a disciplina de endocrinologia. A aplicação recebeu boa avaliação de usabilidade, obtendo escore SUS médio igual a 82,9, com desvio padrão de 13,8. Em conclusão, a plataforma digital para ensino sobre tratamento e complicações do *Diabetes Mellitus* tipo 2 teve boa avaliação entre estudantes de medicina, podendo ser usada como um instrumento para ensino dessa área da endocrinologia na graduação em medicina.

Palavras-chave: *Diabetes mellitus* tipo 2; Tratamento; Educação em saúde; Tecnologia em saúde; Ensino.

Abstract

Type 2 *Diabetes Mellitus* (Type 2 DM) is a chronic and highly prevalent disease that is considered a global epidemic. However, when properly treated, it can be well controlled and have its complications minimized. The use of digital technologies emerges as a potential instrument to help teaching about this very prevalent disease, even more in the scenario of student-centered education, more intensified in the period of the new coronavirus pandemic. This cross-sectional, descriptive study with a quantitative approach aims to develop and evaluate the usability of a digital

platform as a tool for teaching medical students about drug treatment and microvascular complications in patients with type 2 diabetes. For the development of the digital platform, assumptions adapted from Echer (2005) were adopted and its usability was evaluated through the System Usability Scale (SUS) among undergraduate medical students. 45 responses were obtained. Students from different semesters participated, 93.3% having already taken the endocrinology programme. The application received a good usability evaluation, obtaining an average SUS score equal to 82.9, with a standard deviation of 13.8. In conclusion, the digital platform for teaching about the treatment and complications of type 2 Diabetes Mellitus had a good evaluation among medical students, and it can be used as an instrument for teaching this area of endocrinology in undergraduate medicine.

Keywords: Type 2 *Diabetes mellitus*; Treatment; Health education; Health technology; Teaching.

Resumen

La *Diabetes mellitus* tipo 2 (DM tipo 2) es una enfermedad crónica y de alta prevalencia que se considera una epidemia mundial. Cuando se trata adecuadamente, se puede controlar bien y minimizar las complicaciones. El uso de las tecnologías digitales surge como un potencial instrumento para ayudar a la enseñanza de esta enfermedad tan prevalente, más aún en el escenario de la educación centrada en el alumno, más intensificado en el período de la nueva pandemia del coronavirus. Este estudio descriptivo, transversal y con enfoque cuantitativo tiene como objetivo desarrollar y evaluar la facilidad de uso de una plataforma digital como herramienta para enseñar a los estudiantes de medicina sobre el tratamiento farmacológico y las complicaciones microvasculares en los diabéticos tipo 2. Para la elaboración de la plataforma digital se adoptaron supuestos adaptados de Echer (2005) y se evaluó su usabilidad a través de la Escala de usabilidad del sistema (SUS) entre estudiantes de medicina. Se obtuvieron 45 respuestas. Participaron estudiantes de diferentes semestres, el 93,3% ya había cursado el curso de endocrinología. La aplicación recibió una buena evaluación de usabilidad, obteniendo una puntuación promedio del SUS igual a 82,9, con una desviación estándar de 13,8. En conclusión, la plataforma digital para la docencia sobre el tratamiento y las complicaciones de la *Diabetes Mellitus* tipo 2 tuvo una buena evaluación entre los estudiantes de medicina, y puede ser utilizada como un instrumento para la enseñanza de esta área de la endocrinología en la carrera de medicina.

Palabras clave: *Diabetes mellitus* tipo 2; Tratamiento; Educación para la salud; Tecnología de la salud; Enseñanza.

1. Introdução

O *Diabetes Mellitus* (DM) é uma doença crônica e complexa, representando um importante problema de saúde pública no mundo, inclusive sendo considerada uma epidemia global (World Health Organization, 2016). O número de diabéticos aumentou de 108 milhões em 1980 para 422 milhões em 2014 (World Health Organization, 2016), e a projeção para 2045 é de 628 milhões de indivíduos com a doença (International Diabetes Federation, 2017). A glicemia elevada é o terceiro fator da causa de mortalidade prematura mundialmente (World Health Organization, 2009), e 10.7% da mortalidade mundial por todas as causas estão relacionados ao DM (International Diabetes Federation, 2017).

A prevalência tem variação entre os diferentes países, mas vem aumentando naqueles em desenvolvimento (Vos et al., 2016). Já em países desenvolvidos, a prevalência vem sendo associada ao aumento da expectativa de vida, com importante contribuição da população em idade mais avançada (Diabetes, 2019).

No Brasil, de acordo com o Ministério da Saúde, existem mais de 13 milhões de pessoas com a doença, e dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam para um crescimento na incidência de 61.8% no país nos últimos 10 anos (World Health Organization, 2016). Em 2017, o Brasil ocupava o quarto lugar de países com maior número de diabéticos (International Diabetes Federation, 2017).

Além disso, o DM apresenta morbimortalidade importante, sendo associado a complicações crônicas e ao aumento de taxas de hospitalização, com impacto social e econômico para sistemas de saúde em todo o mundo (Bahia et al., 2011; Diabetes, 2019). O custo com o Diabetes na maioria dos países representa aproximadamente 5 a 20% da despesa total com a saúde. A doença é associada normalmente a complicações microvasculares (retinopatia, neuropatia e nefropatia) e macrovasculares (doença coronariana, cerebrovascular e doença arterial periférica), mas também está relacionada a outros agravos, como alguns tipos de câncer (aumenta o risco para câncer de fígado, pâncreas, endométrio, mama, reto/cólon, por exemplo) e alterações cognitivas e na saúde mental (Diabetes, 2019; Inzucchi et al., 2012).

A etiologia mais comum é o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM tipo 2), responsável por 90 a 95% dos casos de Diabetes, sendo uma doença poligênica com herança familiar (Association, 2020a).

Apesar desse contexto crônico, quando adequadamente tratado e acompanhado, o DM tipo 2 pode ser bem controlado e ter suas complicações minimizadas (Association, 2020b; Haas et al., 2014; The Royal Australian College of General Practitioners, 2016).

A meta de hemoglobina glicada (HbA1c) para adultos costuma variar de 6.5 a 7% dependendo do consenso de cada sociedade (Association, 2020c; Garber et al., 2017). As Diretrizes Brasileiras mais recentes recomendam, de maneira geral, meta de HbA1c menor do que 7% (Diabetes, 2019). Diversos estudos já mostraram associação do mau controle da doença (hemoglobina glicada acima de 7%) com aumento de complicações. Em pacientes selecionados, geralmente em início do tratamento, sem doença cardiovascular e sem risco elevado de hipoglicemias, a meta pode ser mais rigorosa (<6.5%), visto que foi associada com menores complicações cardiovasculares e menores taxas de incidência de retinopatia, neuropatia e nefropatia diabéticas (U. P. D. S. (UKPDS) Group, 1998; Holman et al., 2008).

Por outro lado, estudos como o *Veteran Affairs Diabetes Trial* (VADT) (Duckworth et al., 2009) e o *Action in Diabetes and Vascular disease: Preterax and Diamicon Modified Release Controlled Evaluation* (ADVANCE) (T. A. C. Group, 2008) mostraram que pacientes com longa duração do DM, principalmente aqueles que mantiveram um controle inadequado por um longo período, não se beneficiaram com uma meta terapêutica mais intensa (<6 ou 6,5%) no que se refere a desfechos cardiovasculares. Além disso em pacientes idosos com baixa expectativa de vida, dependentes para atividade de vida diária, com doença renal ou hepática com tendência à hipoglicemia ou com complicações significativas é importante considerar reduzir a meta (Diabetes, 2019).

O tratamento adequado do DM tipo 2 é importante, então, para prevenir complicações e alcançar uma boa qualidade de vida nos pacientes. Esse tratamento inclui modificações de estilo de vida com dieta e atividade física adequadas e medicamentos, que vem evoluindo constantemente com surgimento de novas classes farmacológicas, tornando-se cada vez mais desafiador, com a necessidade de condutas cada vez mais individualizadas (Association, 2020d; Diabetes, 2019; Haas et al., 2014; Inzucchi et al., 2012; Powers et al., 2013).

Esse manejo da maioria dos pacientes diabéticos tipo 2 pode ser feito na atenção primária. Então, a educação contínua de profissionais que lidam com a doença nessas unidades é essencial (Borges & Lacerda, 2018; Brasil, 2002; Salci et al., 2018; Santos & Torres, 2012). Além disso, como o DM tipo 2 é muito prevalente, o ensino sobre essa patologia para alunos de graduação também é extremamente importante, pois muitos irão participar de cuidados dos pacientes diabéticos, tendo em vista a formação como médicos generalistas (Brasil, 2001; Eliane Dias et al., 2013).

Assim, uma das estratégias para educar estudantes de medicina pode ser o ensino de um tratamento medicamentoso mais personalizado, com diferentes metas para cada paciente, avaliando as características clínicas, as complicações e o contexto social. Também pode ser orientada a importância sobre prevenção e manejo precoces das complicações crônicas, além da necessidade de encaminhamento para demais níveis de atenção à saúde em casos mais complexos (Association, 2020b; Diabetes, 2019; Inzucchi et al., 2012).

A busca por uma boa educação em saúde no ensino superior, de maneira a gerar profissionais de saúde com pensamento crítico e uma educação contínua, capacitados para a prática e para adaptação diante de diferentes contextos, é alvo de debate há um longo período, inclusive gerando reavaliação e modificação das metodologias de ensino. Cada vez mais, o foco passa a ser uma educação centrada no aluno (da Silva Xavier & Koifman, 2011; Mello et al., 2014).

As tecnologias de informação e comunicação trouxeram grandes mudanças com os computadores, e ainda maiores com os smartphones e tecnologia *wireless*. Além disso, ainda nesse cenário de metodologias ativas de ensino, o uso de aplicativos, simulações virtuais e plataformas, por exemplo, está cada vez mais frequente, não apenas nas atividades gerais

diárias, mas também na medicina, nos serviços de saúde e nas instituições de ensino. E na área de educação na saúde, isso fortalece as abordagens pedagógicas mais inovadoras (França et al., 2019; Rhee et al., 2020).

Algumas dessas tecnologias já vêm sendo utilizadas ou avaliadas por profissionais da saúde com o objetivo de melhorar a abordagem ao paciente quanto a determinadas doenças (com foco em diagnóstico, medicamentos, calculadoras, comunicação, pesquisa de literatura, treinamentos) e para educação de alunos da área da saúde, com estudos mostrando boa aceitação, pelos estudantes, do uso de tecnologias móveis no currículo da graduação em medicina (Klonoff, 2013; Lee Ventola, 2014; Patil et al., 2016; Rhee et al., 2020).

Muitas instituições estão adotando, então, esse uso ao currículo como um apoio ao processo de ensino e aprendizagem, o que foi acelerado durante a crise de saúde provocada pela pandemia do novo coronavírus, apesar de ainda existirem algumas dificuldades técnicas e de infraestrutura (Gusso et al., 2021; Ozdalga et al., 2012; Wallace et al., 2012; Wiechmann et al., 2016).

Com base nos achados da literatura e na atividade médica do dia a dia, a relevância do DM tipo 2 e do seu manejo na prática clínica para os estudantes de medicina, que se formam como médico generalista, é indiscutível. O objetivo do estudo é desenvolver uma plataforma digital de uso fácil que possa ser uma ferramenta para otimizar o ensino de estudantes de medicina sobre as opções de tratamento farmacológico individualizado mais adequadas e o manejo inicial de complicações microvasculares diante de pacientes com essa doença tão complexa e de forte impacto na saúde mundial.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e com abordagem quantitativa (Estrela, 2018; Koche, 2011; Pereira et al., 2018).

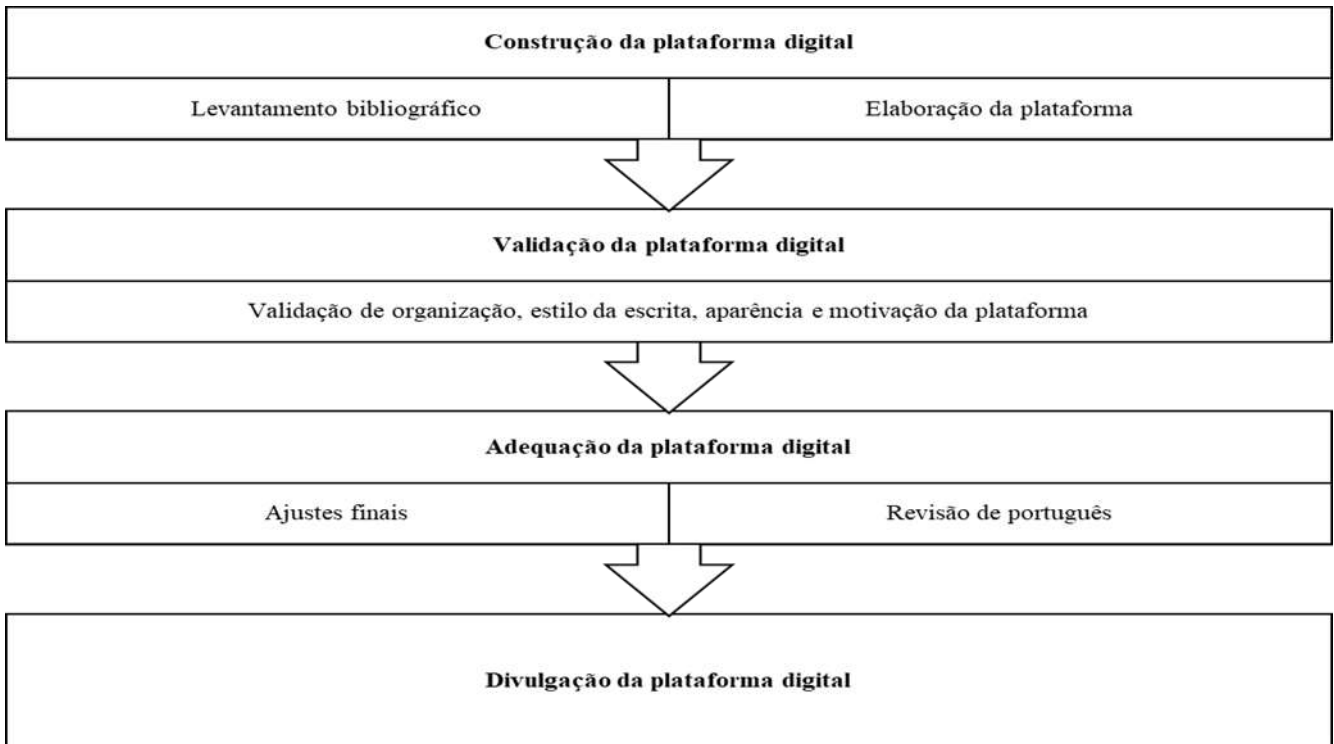
Foi realizado entre julho de 2020 e julho de 2021, com o propósito de elaborar e avaliar a usabilidade de um recurso educativo e didático que aborde informações sobre epidemiologia, critérios diagnósticos, com ênfase em tratamento farmacológico adequado e manejo inicial de complicações microvasculares de pacientes com DM tipo 2. Seguindo as medidas de biossegurança contra a infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV2), o estudo ocorreu de maneira remota com uso de questionário virtual (via Google Forms®), seguido de análise estatística dos dados coletados.

Foram incluídos estudantes de medicina devidamente matriculados do primeiro ao oitavo semestre no Centro Universitário Christus (Unichristus) que concordaram e assinaram voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e excluídos os estudantes que não assinaram o TCLE ou que não se sentiram confortáveis em utilizar a plataforma digital ou participar da pesquisa.

O desenvolvimento do estudo obedeceu aos preceitos éticos disciplinados pela Resolução nº466/12 do Conselho Nacional de Saúde (2012). O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Unichristus – Plataforma Brasil. Apesar de toda pesquisa ter seus riscos, os riscos dessa pesquisa foram mínimos, pois não foi realizada nenhuma intervenção farmacológica. O número do parecer de aprovação pelo CEP é 4.260.447 e CAAE: 36382220.4.0000.5049.

Para assegurar a qualidade, foram adotados os pressupostos adaptados de Echer (2005), apresentados na figura 1: o primeiro foi a construção do material a partir da oficina e do levantamento bibliográfico. O segundo consistiu na validação de conteúdo, aparência e adequabilidade do material, organização, estilo da escrita, aparência e motivação da plataforma. Posteriormente, ocorreu a divulgação do material (Echer, 2005).

Figura 1 – Fluxograma das etapas de desenvolvimento e validação da plataforma digital.



Fonte: Echer, 2005.

Assim, foi realizado um levantamento bibliográfico dos seguintes tópicos relevantes: epidemiologia, critérios diagnósticos, complicações microvasculares e tratamento farmacológico. Foram buscados, na literatura, artigos publicados em língua portuguesa, espanhola e inglesa, entre os anos 2000 a 2021, nas seguintes bases de dados informadas: LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (Scientific Eletronic Library Online) e MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde). Também foram usadas diretrizes que abordam o tema em questão. Foram selecionados materiais dos últimos vinte anos para priorizar o maior número de informações pertinentes.

Após isso, foram escritos capítulos e foi realizada uma diagramação digital para possibilitar uma consulta rápida. Isso permitiu desenvolver estratégias voltadas para melhoria do ensino sobre o manejo, com o adequado tratamento e seguimento, dos pacientes com DM tipo 2. A plataforma foi, então, dividida em tópicos ou capítulos abordando a epidemiologia, os critérios diagnósticos, as complicações microvasculares e as principais classes farmacológicas usadas no tratamento de diabéticos tipo 2, incluindo algoritmos sobre o início e acompanhamento do tratamento. Foram ainda elaborados vídeos, através do programa Toonly, como instrumento de ensino-aprendizagem, também abordando temas relevantes sobre essa área da endocrinologia.

Houve a participação de uma equipe multidisciplinar composta por um professor de medicina, profissional médico especializado na área de endocrinologia, dois alunos de graduação em medicina, analista de sistemas, programador e designer de interfaces. Os textos desenvolvidos por alunos e pelos profissionais médicos, após a revisão da literatura, foram digitalizados em conjunto com profissionais do setor de Tecnologia de Informática do Centro Universitário Christus (LIT).

Após período de utilização da plataforma, os estudantes foram convidados a preencher um questionário virtual sobre a usabilidade dela. O processo de validação da plataforma digital foi realizado ao final da coleta de dados, após todos os participantes selecionados terem usado essa tecnologia.

Quanto à usabilidade, foi aplicada a Escala de Usabilidade de Sistema (System Usability Scale - SUS), instrumento de avaliação que contém dez itens subjetivos com foco na usabilidade de um sistema. Nela, é atribuída uma pontuação que varia de 1 a 5, conforme escala Likert, a menor pontuação representando “discordo totalmente” e a maior, “concordo totalmente”.

As informações, apontadas pelos qualificadores, relevantes para o estudo, passaram pela análise minuciosa para posterior inserção na versão final do texto. Essa etapa possibilitou a revisão do material preliminar para a construção da versão final da plataforma (Echer, 2005). Todos os dados foram tabulados em planilhas padrão no Microsoft Excel e exportados para o Software StatisticalPackage for the Social Siences (SPSS) versão 17,0 para Windows, no qual foram feitas todas as análises, adotando-se uma confiança de 95%. Após isso, a plataforma foi entregue ao público-alvo, divulgada, por meio das redes sociais, como WhatsApp e Instagram.

3. Resultados

A plataforma se encontra disponível no domínio da web, no link <https://diabetes-tipo-2.web.app>, no qual é possível ter acesso a todos os capítulos escritos acerca do tema de DM tipo 2.

Figura 2 - Tela inicial da plataforma digital sobre o tratamento farmacológico e manejo de complicações de diabetes mellitus tipo 2.

Diabetes mellitus tipo 2

Tratamento farmacológico e manejo de complicações de diabetes mellitus tipo 2 (DM tipo 2)

Este site disponibiliza o livro em PDF para download e também acesso aos seguintes capítulos e funcionalidades:

Capítulos



Fonte: Autores.

O conteúdo disponível conta com capítulos sobre epidemiologia, critérios diagnósticos e complicações microvasculares, além de algoritmos. Os algoritmos estão divididos em 3 subtópicos (Figura 3 - orientações gerais, início e acompanhamento do tratamento farmacológico dos pacientes com DM tipo 2) e abordam o manejo farmacológico de diabéticos tipo 2 com diferentes comorbidades, como os que possuem alto risco cardiovascular, doença renal crônica e insuficiência cardíaca de fração de ejeção reduzida. A plataforma digital ainda conta com vídeos de casos clínicos e vídeo educativo que explica sobre as orientações gerais do uso da insulina.

Figura 3 - Subtópicos dentro de algoritmo sobre a orientação do tratamento farmacológico do Diabetes mellitus tipo2.



Fonte: Autores.

Foram obtidas 45 respostas das avaliações realizadas, de maneira online, através de questionário pelo Google forms®. Participaram alunos de diferentes semestres, com 93,3% dos alunos já tendo cursado a disciplina de Endocrinologia (N=42). 66,7% (N=30) responderam ser do sexo feminino. Quanto ao semestre da faculdade, a grande maioria dos respondedores pertencia ao 8º semestre (46,7%), seguido pelo 4º semestre (20%), (Figura 4).

Figura 4. Distribuição por semestre dos alunos que responderam ao questionário de avaliação da plataforma móvel de DM tipo 2.



Fonte: Autores.

Na avaliação sobre a usabilidade da plataforma móvel de DM tipo 2, foi verificado que a maioria usaria com frequência a plataforma de ensino (91,1% concordavam ou concordavam totalmente). Além disso, a maioria também não concordava que o sistema seria complexo demais para utilização. A quase totalidade dos alunos considerou o sistema fácil de

usar (44/45 alunos), embora 15,5% dos alunos tenham referido a necessidade de ajuda de um suporte técnico para utilizar a plataforma.

Ao avaliar a integração dos sistemas dentro da plataforma móvel, os alunos consideraram que as funções estavam bem integradas (95,5% concordaram ou concordaram completamente), o que facilitaria a utilização da plataforma. Consideraram ainda pouca inconsistência no sistema.

A maioria dos alunos independente do semestre, considerou que seria fácil aprender a utilizar o sistema (93,3% concordaram ou concordaram totalmente), e sentiu-se confiante em usar o sistema (91,1% concordaram ou concordaram totalmente). Um percentual pequeno de estudantes considerou que o sistema é pesado para utilização (8,8% concordaram ou concordaram totalmente) e acreditou que deveria aprender uma série de coisas antes que pudesse utilizar o sistema.

A Tabela 1 apresenta um resumo da análise do questionário, que corresponde às questões baseadas na escala SUS para verificação da facilidade de uso.

A plataforma obteve escore SUS médio igual a 82,9 (com desvio padrão de 13,8). Além disso, também se pode afirmar, com 95% de confiança, que o escore SUS para essa população está entre 78,8 e 87,1 (com margem de erro igual a 4,1).

Tabela 1 - Resumo da análise sobre a Usabilidade da aplicação (N = 45).

Variável	Valor
Tamanho da Amostra	45
Escore Médio SUS	82,9
Intervalo de Confiança	78,8 – 87,1
Margem de Erro	4,1
Nível de Confiança	95%
Desvio Padrão	13,8
Confiabilidade	0,78

Fonte: Autores.

Para atestar a confiabilidade dos dados obtidos, utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach (Bonett & Wright, 2015). O maior valor possível para esse coeficiente é 1,00, sendo 0,70 considerado o limite inferior para uma confiabilidade interna aceitável (Vlachogianni & Tselios, 2021). Como se pode observar na Tabela 1, o coeficiente alfa de Cronbach obtido nesse estudo foi de 0,78, caracterizando a amostra com um bom nível de confiabilidade.

Além das questões objetivas, os participantes puderam escrever sugestões para o aplicativo e indicar os pontos positivos e negativos. As respostas confirmam a boa aceitação da aplicação móvel. A seguir, são apresentadas algumas opiniões coletadas sobre o aplicativo.

Pontos Positivos

“Apresentação de conteúdo direcionado e prático para vida academia e profissional”;

“Conteúdo acessível e facilidade para usar o sistema”;

“Facilidade em acessar a plataforma pelo dispositivo móvel”;

“Conteúdo fundamental para o profissional e também útil para o paciente. Ótima fonte de consulta para ambos”;

“Fácil acesso, bem didático e muito esclarecedor”;

“Abordagem de casos clínicos foi maravilhoso para praticar”;

“Fácil de usar e com temas importantes”.

Pontos Negativos

“Queria fazer download do material completo, só consigo por capítulos”;

“Não consegui baixar o livro completo”.

4. Discussão

Com a pandemia de COVID-19, o uso de tecnologias na educação aumentou, trazendo desafios e readaptação às metodologias de ensino médico neste contexto. Tecnologias vêm sendo adotadas por estudantes para aprenderem sobre condições médicas, tratamentos de diversas patologias, anotações, entre outras funções. Alguns estudos mostram, inclusive, que o uso de tecnologias móveis teve um efeito positivo na educação em faculdades de medicina, com melhora em resultados em provas de simulação (Lee Ventola, 2014).

Essas tecnologias em saúde também já exercem papel amplo nas doenças crônicas, como é o caso do DM, pela necessidade que os pacientes com essas patologias têm de constantes reavaliações clínicas, de orientações de estilo de vida, de uso contínuo de medicações, entre outros. Como a educação do paciente é importante, tecnologias e aplicativos móveis que orientam o manejo de aplicações de insulina, possibilitam avaliar os níveis de glicemia e auxiliam o automonitoramento da doença e a adesão ao tratamento também vêm sendo estudados para melhorar o manejo do DM pelo próprio paciente (Batch et al., 2021; Conway & Kelechi, 2017; Klonoff, 2013; Shan et al., 2019), inclusive com avaliação de impacto em hemoglobina glicada, embora ainda sejam necessários mais estudos a longo prazo (Agarwal et al., 2019; Hou et al., 2016; Veazie et al., 2018). Já outros estudos avaliam a educação de profissionais envolvidos no tratamento de pacientes diabéticos tipo 2 (Borges & Lacerda, 2018; Diehl et al., 2013; Vêscovi et al., 2017).

À medida que a resposta a essa pandemia evolui, é provável que os currículos de instituições educacionais em saúde permaneçam alterados, sendo importante avaliar as tecnologias como instrumentos auxiliares de ensino, visando garantir um bom nível de qualidade quando utilizadas (Chu et al., 2019; Goh & Sandars, 2020; Herrmann-Werner et al., 2021).

A plataforma móvel de Diabetes tipo 2 foi avaliada quanto à sua usabilidade através da escala SUS. Essa escala, desenvolvida por Brooke em 1986 e validada para o português, pode avaliar vários produtos - websites, hardware, sistemas multimodais e clínicos, aplicativos móveis. Ela tem fácil interpretação, boa confiabilidade e baixo custo, facilitando ainda mais seu uso em pesquisas. Muitos aplicativos já avaliados por essa escala tinham objetivo de verificar o acesso a serviços pelos pacientes ou para profissionais usuários de sistemas (Bangor et al., 2009; Hägglund & Scandurra, 2021; Vlachogianni & Tselios, 2021). Uma revisão avaliando a usabilidade de sistemas de tecnologias educacionais através da escala SUS mostrou um bom nível de usabilidade, especialmente em plataformas de internet, websites das universidades, sistema de tutoria, aplicações móveis e multimídia (Vlachogianni & Tselios, 2021). Além disso, tecnologias como aplicativos e simulações virtuais também vêm sendo avaliadas através dessa escala para o ensino de estudantes de medicina (Faria et al., 2021; Lima et al., 2019).

Os nossos resultados demonstraram que a plataforma recebeu uma boa avaliação de usabilidade, obtendo score SUS médio igual a 82,9 (com desvio padrão de 13,8). Estudos apontam o valor 70,0 como sendo o score médio SUS mínimo para se considerar um sistema com um bom nível de usabilidade (Bangor et al., 2009; Sauro & Lewis, 2011). Verificou-se que a grande parte dos alunos concordou ou concordou totalmente nos quesitos sobre uso da plataforma para fins de aprendizado, não a considerando complexa para utilização. Foi ainda observado que a grande maioria considerou extremamente fácil manejar a plataforma, embora alguns desejassem um suporte técnico. Um percentual pequeno de estudantes considerou o

sistema pesado para utilização. Isso pode denotar a dificuldade tecnológica, mais do que a dificuldade na utilização da plataforma. Em geral, os estudantes consideraram-se confiantes na utilização do sistema em sua integralidade.

Umukoro et al (2016) examinaram os fatores associados ao aumento do uso de bibliotecas digitais entre estudantes universitários, realizando um estudo de métodos mistos na Nigéria, e estabeleceram três preditores principais entre os usuários. Eles vincularam o aumento do uso da biblioteca digital à boa qualidade do sistema e do serviço, às habilidades de informática e ao nível de satisfação com os serviços eletrônicos. Por outro lado, a falta de conhecimento dos serviços, as habilidades de informática inadequadas e as instalações de treinamento representaram os fatores principais do não uso da biblioteca digital. Esses resultados são consistentes com nossos achados, o que pode indicar motivos importantes para uma boa usabilidade.

Quanto aos dados demográficos, foi observado um predomínio de universitários do 8º semestre, seguido pelo 4o semestre, que correspondem aos semestres nos quais os alunos têm a disciplina de endocrinologia na Unichristus, o que pode possivelmente justificar o maior compromisso dos alunos desses semestres em contribuir com a pesquisa. E, como a maioria dos alunos que responderam já haviam cursado a disciplina, isso pode ter facilitado a avaliação e o entendimento intuitivo deles.

Há dificuldade de comparação com outras tecnologias visto que não foram encontrados, em nossas buscas, estudos sobre o uso e avaliação de ferramentas digitais no ensino da endocrinologia para alunos de medicina, aplicando-se a escala SUS. A maioria das ferramentas nessa área, como já mencionado, foram desenvolvidas para orientar o autocuidado e manejo de pacientes diabéticos e orientar profissionais que lidam com esses pacientes. Com a necessidade de adequação para o período atual de pandemia, existiram ainda limitações neste estudo quanto a uma melhor avaliação através de trabalhos randomizados.

5. Considerações Finais

A educação em saúde vem passando por modificações, ainda mais intensas, após início da pandemia pelo novo coronavírus, incluindo o rápido aumento do uso de tecnologias para auxiliar o ensino centrado no aluno. A plataforma móvel para tratamento de DM tipo 2 demonstrou boa usabilidade como uma ferramenta de ensino de estudantes de medicina, podendo representar uma estratégia suplementar eficaz para melhorar o aprendizado e conhecimento sobre o tema.

Podem ainda ser realizados trabalhos futuros randomizados para verificar a retenção dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes através do uso da plataforma. Há também perspectivas de avaliação da plataforma para médicos que trabalham na atenção básica do Sistema Único de Saúde, inclusive se haveria melhora na conduta do médico não especialista.

Referências

- Agarwal, P., Mukerji, G., Desveaux, L., Ivers, N. M., Bhattacharyya, O., Hensel, J. M., Shaw, J., Bouck, Z., Jamieson, T., Onabajo, N., Cooper, M., Marani, H., Jeffs, L., & Sacha Bhatia, R. (2019). Mobile app for improved self-management of type 2 diabetes: Multicenter pragmatic randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 21(1). <https://doi.org/10.2196/10321>
- Association, A. D. (2020a). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(January), S14–S31. <https://doi.org/10.2337/dc20-S002>
- Association, A. D. (2020b). 4. Comprehensive Medical Evaluation and Assessment of Comorbidities: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(January), S37–S47. <https://doi.org/10.2337/dc20-S004>
- Association, A. D. (2020c). 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(January), S66–S76. <https://doi.org/10.2337/dc20-S006>
- Association, A. D. (2020d). 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(January), S98–S110. <https://doi.org/10.2337/dc20-S009>
- Bahia, L. R., Araujo, D. V., Schaan, B. D., Dib, S. A., Negrato, C. A., Leo, M. P. S., Ramos, A. J. S., Forti, A. C., Gomes, M. B., Foss, M. C., Monteiro, R. A., Sartorelli, D., & Franco, L. J. (2011). The costs of type 2 diabetes mellitus outpatient care in the Brazilian Public Health System. *Value in Health*, 14(5 SUPPL.), S137–S140. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.009>
- Bangor, A., Staff, T., Kortum, P., Miller, J., & Staff, T. (2009). Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *Journal of*

Usability Studies, 4(3), 114–123.

Batch, B. C., Spratt, S. E., Blalock, D. V., Benditz, C., Weiss, A., Dolor, R. J., & Cho, A. H. (2021). General Behavioral Engagement and Changes in Clinical and Cognitive Outcomes of Patients with Type 2 Diabetes Using the Time2Focus Mobile App for Diabetes Education: Pilot Evaluation. *Journal of Medical Internet Research*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.2196/17537>

Bonett, D. G., & Wright, T. A. (2015). Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. *Journal of Organizational Behavior*, 36(1), 3–15. <https://doi.org/10.1002/job.1960>

Borges, D. de B., & Lacerda, J. T. de. (2018). Ações voltadas ao controle do Diabetes Mellitus na Atenção Básica: proposta de modelo avaliativo. *Saúde Em Debate*, 42(116), 162–178. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201811613>

Brasil. (2001). Resolução CNE/CES N°4, de 7 de novembro. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. *Ministério Da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação*.

Brasil. (2002). Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus: manual de hipertensão arterial e diabetes mellitus. In *Ministério da Saúde*.

Chu, A., Biancarelli, D., Drainoni, M. L., Liu, J. H., Schneider, J. I., Sullivan, R., & Sheng, A. Y. (2019). Usability of Learning Moment: Features of an E-learning Tool That Maximize Adoption by Students. *The Western Journal of Emergency Medicine*, 21(1), 78–84. <https://doi.org/10.5811/westjem.2019.6.42657>

Conway, C. M., & Kelechi, T. J. (2017). Digital health for medication adherence in adult diabetes or hypertension: An integrative review. *JMIR Diabetes*, 2(2), 1–13. <https://doi.org/10.2196/diabetes.8030>

da Silva Xavier, A., & Koifman, L. (2011). Educação superior no brasil e a formação dos profissionais de saúde com ênfase no envelhecimento. *Interface: Communication, Health, Education*, 15(39), 973–984. <https://doi.org/10.1590/S1414-32832011005000019>

Diabetes, S. B. de. (2019). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. In *Sociedade Brasileira de Diabetes* (Vol. 5, Issue 3).

Diehl, L. A., Souza, R. M., Alves, J. B., Gordan, P. A., Esteves, R. Z., Jorge, M. L. S. G., & Coelho, I. C. M. (2013). Insuonline, a serious game to teach insulin therapy to primary care physicians: Design of the game and a randomized controlled trial for educational validation. *JMIR Research Protocols*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.2196/resprot.2431>

Duckworth, W., Abaira, C., Moritz, T., Reda, D., Emanuele, N., Reaven, P. D., Zieve, F. J., Marks, J., Davis, S. N., Hayward, R., Warren, S. R., Goldman, S., McCarren, M., Vitek, M. E., Henderson, W. G., & Huang, G. D. (2009). Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 360(2), 129–139. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0808431>

Echer, I. C. (2005). Supporting Patient Autonomy Is Critical to Improving Health. *Rev Latino-Am Enfermagem*, 13(5), 754–757. <https://www.psychologicalscience.org/news/releases/supporting-patient-autonomy-is-critical-to-improving-health.html>

Eliane Dias, G., Cristina, A., Luiz, M., José Renan Cunha, M., & Maria Emília Caixeta de Castro, L. (2013). Matriz de competências essenciais para a formação e avaliação de desempenho de estudantes de medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 37(4), 526–539. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022013000400008&lang=pt

Estrela, C. (2018). Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa. Editora Artes Médicas.

Faria, A. L., Perdigão, A. C. B., Marçal, E., Kubrusly, M., Peixoto, R. A. C., & Peixoto Junior, A. A. (2021). OSCE 3D: uma ferramenta virtual de avaliação de habilidades clínicas para tempos de pandemia de coronavírus. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 45(2). <https://doi.org/10.1590/1981-5271v45.2-20200460>

França, T., Rabello, E. T., & Magnago, C. (2019). As mídias e as plataformas digitais no campo da Educação Permanente em Saúde: debates e propostas. *Saúde Em Debate*, 43(spe1), 106–115. <https://doi.org/10.1590/0103-11042019s109>

Garber, A. J., Abrahamson, M. J., Barzilay, J. I., Blonde, L., Bloomgarden, Z. T., Bush, M. A., Dagogo-Jack, S., DeFronzo, R. A., Einhorn, D., Fonseca, V. A., Garber, J. R., Garvey, W. T., Grunberger, G., Handelsman, Y., Hirsch, I. B., Jellinger, P. S., McGill, J. B., Mechanick, J. I., Rosenblit, P. D., & Umpierrez, G. E. (2017). Consensus Statement By the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the Comprehensive Type 2 Diabetes Management Algorithm - 2017 Executive Summary. *Endocrine Practice*, 23(2), 207–238. <https://doi.org/10.4158/EP161682.CS>

Goh, P.-S., & Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.15694/mep.2020.000049.1>

Group, T. A. C. (2008). Intensive Blood Glucose Control and Vascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 47(1), 81–96. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2017.10.002>

Group, U. P. D. S. (UKPDS). (1998). Intensive Blood-Glucose Control with Sulfonylureas or Insulin Compared with Conventional Treatment and Risk of Complications in Patients with Type 2 Diabetes (UKPDS 34). *The Lancet*, 352(9), 149. <https://doi.org/10.1097/00019616-199903000-00016>

Gusso, A. K., Castro, B. C. de, & Souza, T. N. de. (2021). Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Enfermagem durante a pandemia da COVID-19: Revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 10(6), e13610615576. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15576>

Haas, L., Maryniuk, M., Beck, J., Cox, C. E., Duker, P., Edwards, L., Fisher, E. B., Hanson, L., Kent, D., Kolb, L., McLaughlin, S., Orzeck, E., Piette, J. D., Rhinehart, A. S., Rothman, R., Sklaroff, S., Tomky, D., & Youssef, G. (2014). Professional practice committee for the 2014 clinical practice recommendations. *Diabetes Care*, 37(SUPPL.1), 1630–1637. <https://doi.org/10.2337/dc14-S144>

Hägglund, M., & Scandurra, I. (2021). User evaluation of the swedish patient accessible electronic health record: System usability scale. *JMIR Human Factors*, 8(3). <https://doi.org/10.2196/24927>

- Herrmann-Werner, A., Erschens, R., Zipfel, S., & Loda, T. (2021). Medical education in times of covid-19: Survey on teachers' perspectives from a German medical faculty. *GMS Journal for Medical Education*, 38(5), 1–13. <https://doi.org/10.3205/zma001489>
- Holman, R. R., Paul, S. K., Bethel, M. A., Matthews, D. R., & Neil, H. A. W. (2008). 10-Year Follow-up of Intensive Glucose Control in Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine*, 359(15), 1577–1589. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0806470>
- Hou, C., Carter, B., Hewitt, J., Francisa, T., & Mayor, S. (2016). Do mobile phone applications improve glycemic control (HbA1c) in the self-management of diabetes? A systematic review, meta-analysis, and GRADE of 14 randomized trials. *Diabetes Care*, 39(11), 2089–2095. <https://doi.org/10.2337/dc16-0346>
- International Diabetes Federation. (2017). IDF Diabetes Atlas: Eighth edition 2017. In *International Diabetes Federation*. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31679-8](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8)
- Inzucchi, S. E., Bergenstal, R. M., Buse, J. B., Diamant, M., Ferrannini, E., Nauck, M., Peters, A. L., Tsapas, A., Wender, R., & Matthews, D. R. (2012). Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: A patient-centered approach. *Diabetes Care*, 35(6), 1364–1379. <https://doi.org/10.2337/dc12-0413>
- Klonoff, D. C. (2013). The current status of mHealth for diabetes: Will it be the next big thing? *Journal of Diabetes Science and Technology*, 7(3), 749–758. <https://doi.org/10.1177/193229681300700321>
- Koche, J. C. (2011). Fundamentos de metodologia científica. Petrópolis: Vozes. http://www.brunovivas.com/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica-_teoria-da0D0Aci%C3%Aancia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdfhttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=
- Lee Ventola, C. (2014). Social media and health care professionals: Benefits, risks, and best practices. *P and T*, 39(7), 491–500.
- Lima, C. J. M. de, Coelho, R. A., Medeiros, M. S., Kubrusly, M., Marçal, E., & Peixoto Júnior, A. A. (2019). Development and Validation of a Mobile Application for the Teaching of Electrocardiogram. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43(1 suppl 1), 157–165. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v43suplemento1-20190164.ing>
- Mello, C. de C. B., Alves, R. O., & Lemos, S. M. A. (2014). Metodologias de ensino e formação na área da saúde: revisão de literatura. *Revista CEFAC*, 16(6), 2015–2028. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201416012>
- Ozdalga, E., Ozdalga, A., & Ahuja, N. (2012). The smartphone in medicine: A review of current and potential use among physicians and students. *Journal of Medical Internet Research*, 14(5). <https://doi.org/10.2196/jmir.1994>
- Patil, R. N., Almale, B. D., Patil, M., Gujrathi, A., Dhakne-Palwe, S., Patil, A. R., & Gosavi, S. (2016). Attitudes and perceptions of medical undergraduates towards mobile learning (M-learning). *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(10), JC06-JC10. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/20214.8682>
- Pereira A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Powers, M. A., Davidson, J., & Bergenstal, R. M. (2013). Glucose pattern management teaches glycemia-related problem-solving skills in a diabetes self-management education program. *Diabetes Spectrum*, 26(2), 91–97. <https://doi.org/10.2337/diaspect.26.2.91>
- Rhee, S. Y., Kim, C., Shin, D. W., & Steinhubl, S. R. (2020). Present and future of digital health in diabetes and metabolic disease. *Diabetes and Metabolism Journal*, 44(6), 819–827. <https://doi.org/10.4093/DMJ.2020.0088>
- Salci, M. A., Meirelles, B. H. S., & Silva, D. M. G. V. da. (2018). Health education to prevent chronic diabetes mellitus complications in primary care. *Escola Anna Nery*, 22(1), 1–6. <https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2017-0262>
- Santos, L., & Torres, H. de C. (2012). Práticas Educativas em Diabetes Mellitus: Compreendendo as Competências dos Profissionais da Saúde. *Texto e Contexto Enfermagem*, 21(3), 574–580. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000300012>
- Sauro, J., & Lewis, J. R. (2011). When designing usability questionnaires, does it hurt to be positive? *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, May 2011*, 2215–2223. <https://doi.org/10.1145/1978942.1979266>
- Shan, R., Sarkar, S., & Martin, S. S. (2019). Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art. *Diabetologia*, 62(6), 877–887. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-4864-7>
- The Royal Australian College of General Practitioners. (2016). General practice management of type 2 diabetes: 2016-18. In *Royal Australian College of General Practitioners*. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S1634-7358\(15\)69861-8](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S1634-7358(15)69861-8)
- Veazie, S., Winchell, K., Gilbert, J., Paynter, R., Ivlev, I., Eden, K. B., Nussbaum, K., Weiskopf, N., Guise, J. M., & Helfand, M. (2018). Rapid Evidence Review of Mobile Applications for Self-management of Diabetes. *Journal of General Internal Medicine*, 33(7), 1167–1176. <https://doi.org/10.1007/s11606-018-4410-1>
- Vêscovi, S. de J. B., Primo, C. C., Anna, H. C. S., Bringuete, M. E. de O., Rohr, R. V., Prado, T. N. do, & Bicudo, S. D. S. (2017). Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus. *Acta Paulista de Enfermagem*, 30(6), 607–613. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700087>
- Vlachogianni, P., & Tselios, N. (2021). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938>
- Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R. M., Brown, A., Carter, A., Casey, D. C., Charlson, F. J., Chen, A. Z., Coggeshall, M., Cornaby, L., Dandona, L., Dicker, D. J., Dilegge, T., Erskine, H. E., Ferrari, A. J., Fitzmaurice, C., Fleming, T., Forouzanfar, M. H., & Zuhlke, L. J. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, 388(10053), 1545–1602. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31678-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31678-6)

Wallace, S., Clark, M., & White, J. (2012). "It's on my iPhone": Attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study. *BMJ Open*, 2(4), 1–7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-001099>

Wiechmann, W., Kwan, D., Bokarius, A., & Toohey, S. L. (2016). There's an App for That? Highlighting the difficulty in finding clinically relevant smartphone applications. *Western Journal of Emergency Medicine*, 17(2), 191–194. <https://doi.org/10.5811/westjem.2015.12.28781>

World Health Organization. (2009). Global Health Risks. *World Health Organization*. http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf

World Health Organization. (2016). Global Report on Diabetes. *World Health Organization*. <https://doi.org/ISBN 978 92 4 156525 7>