CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS – UNICHRISTUS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONDUTA DO DIABETES *MELLITUS* TIPO 2 PARA GRADUANDOS EM MEDICINA

ANA MARIA LUNA NERI BENEVIDES

FORTALEZA – CEARÁ

2021

Ana Maria Luna Neri Benevides

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONDUTA DO DIABETES *MELLITUS* TIPO 2 PARA GRADUANDOS EM MEDICINA

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus, como requisito para obtenção do Grau de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Melissa Soares Medeiros

Aprovada em __/__/2021

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa. Dra. Melissa Soares Medeiros (Orientadora)

Centro Universitário Christus

_____

Profa. Dra. Clarisse Mourão Melo Ponte

Hospital São José de Doenças Infecciosas

_____

Profa. Dra Ana Amélia Reis Jereissati

Centro Universitário Christus

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B461d Benevides, Ana Maria Luna Neri.
Desenvolvimento e avaliação de uma plataforma digital como recurso pedagógico em conduta do diabetes mellitus tipo 2 para graduandos em medicina / Ana Maria Luna Neri Benevides. - 2021.
82 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Melissa Soares Medeiros.

1. Diabetes Mellitus tipo 2. 2. Tratamento?. 3. Educação em saúde. 4. Tecnologia em saúde?. 5. Mobile learning. I. Título.

CDD 610.7

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos obstáculos e pelas oportunidades ao longo do caminho.

Ao meu marido Lucas, companheiro de mestrado e maior incentivador, pelo companheirismo e pela cumplicidade de sempre.

Aos meus pais, Marúcia e Fernando, aos meus irmãos e à minha família, pelo amor incondicional, pela torcida e pelos valores ensinados.

À minha orientadora do mestrado, dra Melissa, pelos ensinamentos, pela confiança, e pelo incentivo e acolhimento, tornando essa jornada bem mais leve e feliz.

Aos professores do mestrado, por todo o conhecimento e por toda a dedicação, durante todo o período, principalmente nesta época difícil de pandemia.

Aos amigos do mestrado (em especial, Thâmia, Aline, Ana Lívia e Renata) e aos alunos de iniciação científica Jayanne e Pablo, pelos momentos e pelo aprendizado compartilhados.

À equipe de informática, pela parceria durante o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos os funcionários do Mestrado de Ensino e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus, pela disponibilidade em ajudar e fornecer os recursos necessários para o desenvolvimento deste projeto.

RESUMO

O diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica e complexa, sendo considerada uma epidemia global. A prevalência do DM está aumentando em todo o mundo e, com ela, cresce o impacto da doença nos sistemas de saúde. A etiologia mais comum é o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM tipo 2). Todavia, quando adequadamente tratado, pode ser bem controlado e ter as complicações minimizadas. A utilização de tecnologias digitais móveis 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. Além disso, o *mobile learning* (*m-learning*), possibilita melhores recursos para o aprendizado do aluno, vantagem da portabilidade dos dispositivos móveis e possibilidades pedagógicas que podem agregar. O presente estudo, transversal, descritivo, com abordagem quantitativa, tem como objetivo desenvolver e avaliar uma plataforma digital como ferramenta para ensino de estudantes de medicina sobre tratamento medicamentoso e complicações microvasculares de pacientes com DM tipo 2. Para a elaboração da plataforma digital foram adotados pressupostos adaptados de Echer (2005): primeiro foi a construção do material a partir do levantamento bibliográfico. O segundo consistiu na validação de conteúdo da plataforma. Posteriormente, ocorreram a adequação e a divulgação do material. A plataforma foi avaliada entre estudantes de Medicina do Centro Universitário Christus quanto à usabilidade, através da Escala de Usabilidade de Sistema (*System Usabillity Scale* – SUS), à satisfação e à utilidade, através de questionário com pontuação que varia de 1 a 5 conforme a escala *Likert* e de questões abertas. 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. Amaioria dos estudantes estava satisfeita com o conteúdo dos capítulos (97,8%) e quanto aos vídeos educativos e aos algoritmos construídos (97,7%). Quanto aos resultados sobre a utilidade, 95,5% dos estudantes afirmaram que os algoritmos ajudariam a orientar a terapia para pacientes diagnosticados com DM tipo 2. Em conclusão, a plataforma digital para ensino sobre tratamento e complicações do DM tipo 2 teve boa avaliação entre estudantes de medicina, podendo ser usada como um instrumento para auxiliar o ensino dessa área da endocrinologia na graduação em Medicina.

Palavras-chave: Diabetes *Mellitus* tipo 2; Tratamento; Educação em saúde; Tecnologia em saúde; *Mobile learning*.

ABSTRACT

Type 2 Diabetes Mellitus (Type 2 DM) is a chronic and complex disease, being considered a global epidemic. Its prevalence is increasing all over the world and, with it, the impact of the disease on health systems is also growing. The most common etiology is type 2 Diabetes Mellitus (type 2 DM). 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 a student-centered education, more intensified in the period of the new coronavirus pandemic. In addition, mobile learning (m-learning) provides better resources for student learning, the advantage of mobile devices´ portability and new pedagogical possibilities. This cross-sectional, descriptive study with a quantitative approach aims to develop and evaluate a digital platform as a tool for teaching medical students about drug treatment and microvascular complications in type 2 DM. For the development of the digital platform, assumptions adapted from Echer (2005) were adopted: first was the construction of the material after a literature review. The second consisted of validating the platform's content. Subsequently, the material was adapted. The platform was evaluated among medical students at Centro Universitário Christus regarding usability, through the System Usability Scale (SUS), satisfaction and utility, through a questionnaire with a score ranging from 1 to 5 (Likert scale) and with open questions. 45 responses were obtained. Students from different semesters participated, 93.3% having already taken the endocrinology course. The application received a good usability evaluation, obtaining an average SUS score equal to 82.9, with a standard deviation of 13.8. Most students (97.8%) were satisfied with the content of the chapters "Epidemiology and diagnostic criteria", "Pharmacological treatment of type 2 DM" and "Microvascular complications". A good satisfaction with the content of the educational videos and the algorithms was also observed (97.7%). As for the results on utility, 95.5% of the students stated that the algorithms would help guiding therapy for patients diagnosed with type 2 DM at the beginning of treatment and during the follow-up. 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;

Mobile learning.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento e validação da plataforma digital.....27

FIGURA 2 - Tela inicial da plataforma digital FacilitandoDM2, vista através de computador.....32

FIGURA 3 - Tela inicial da plataforma digital FacilitandoDM2, vista através de *smartphone*.....33

FIGURA 4 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre epidemiologia e critérios diagnósticos, vistas através de *smartphone*.....34

FIGURA 5 - Tela inicial do tratamento farmacológico mostrando lista de subtópicos (classes farmacológicas), vista através de *smartphone*.....34

FIGURA 6 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre uma das classes farmacológicas, os inibidores de SGLT-2, vistas através de *smartphone*.....35

FIGURA 7 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre uma das classes farmacológicas, biguanidas, vistas através de *smartphone*.....36

FIGURA 8 - Tela inicial das complicações microvasculares, vista através de *smartphone*.....36

FIGURA 9 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre retinopatia diabética, vistas através de *smartphone*.....37

FIGURA 10 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre doença renal do diabetes, vistas através de *smartphone*.....37

FIGURA 11 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre neuropatia diabética, vistas através de *smartphone*.....38

FIGURA 12 - Tela com subtópicos dentro do capítulo “Algoritmos - tratamento farmacológico”, vista por *smartphone*.....39

FIGURA 13 - Telas mostrando página inicial dos algoritmos de início e de acompanhamento do tratamento (cada um com 8 situações), vistas por *smartphone*.....39

FIGURA 14 - Tela mostrando conteúdo em considerações importantes (subtópico do capítulo “Algoritmos”), vista por *smartphone*.....40

FIGURA 15 - Telas mostrando algoritmos de diferentes situações para paciente em início de tratamento, vistas por *smartphone*.....41

FIGURA 16 - Telas mostrando algoritmos de diferentes situações para paciente em acompanhamento de tratamento, vistas por *smartphone*.....42

FIGURA 17 - Telas iniciais do fluxograma interativo.....42

FIGURA 18 - Tela inicial mostrando a lista de vídeos de casos clínicos.....43

FIGURA 19 - Telas mostrando momentos do caso clínico 1.....43

FIGURA 20 - Tela mostrando momento do vídeo sobre as orientações gerais do uso de insulina.....44

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Distribuição por semestre dos alunos que responderam ao questionário de avaliação da plataforma móvel de DM tipo 2.....45

GRÁFICO 2 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu gostaria de usar esse sistema frequentemente”.....45

GRÁFICO 3 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei o sistema desnecessariamente complexo”.....46

GRÁFICO 4 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei o sistema fácil para usar”.....46

GRÁFICO 5 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu acho que precisaria de apoio de um suporte técnico para ser possível usar esse sistema”.....47

GRÁFICO 6 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei que as diversas funções nesse sistema foram bem integradas”.....47

GRÁFICO 7 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei que houve muita inconsistência nesse sistema”.....48

GRÁFICO 8 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente”.....48

GRÁFICO 9 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu me senti muito confiante ao usar esse sistema”.....49

GRÁFICO 10 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei o sistema muito pesado para uso”.....49

GRÁFICO 11 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu precisei aprender uma série de coisas antes que pudesse começar a utilizar esse sistema”.....50

GRÁFICO 12 - Sobre a satisfação com a plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “A plataforma ajudou no meu aprendizado sobre DM tipo 2”.....52

GRÁFICO 13 - Sobre a satisfação com a plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Recomendaria a plataforma móvel de DM tipo 2 para um colega”.....53

GRÁFICO 14 - Sobre a satisfação com a plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Tenho interesse em acompanhar as atualizações de conteúdos da plataforma móvel de DM tipo 2”.....53

GRÁFICO 15 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Acredito que os algoritmos para *início de tratamento* propostos pela plataforma móvel de DM tipo 2 podem ajudar médicos e estudantes de medicina”.....54

GRÁFICO 16 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Acredito que os algoritmos para *acompanhamento de tratamento* propostos pela plataforma móvel de DM tipo 2 podem ajudar médicos e estudantes de medicina”.....54

GRÁFICO 17 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “A plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de critérios diagnósticos de DM tipo 2”.....55

GRÁFICO 18 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “A plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de complicações microvasculares de DM tipo 2”.....55

GRÁFICO 19- Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “A plataforma me ajudou a responder os casos clínicos no capítulo *Discussão de casos clínicos* (vídeos)”.....56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Resumo dos resultados das questões da escala SUS.....50

TABELA 2 - Resumo da análise sobre a Usabilidade da aplicação (N = 45).....51

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACOORD: *Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study*

ADA: *American Diabetes Association*

ADVANCE: *Action in Diabetes and Vasculardisease: Preterax and Diamicron Modified Release Controlled EvaluatioN*

AVA: Ambiente Virtual de Aprendizado

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

DM: Diabetes Mellitus

DM tipo 2: Diabetes Mellitus tipo 2

E-learning: Electronic learning

HbA1c: Hemoglobina glicada

INPI: Instituto Nacional da Propriedade Industrial

LILACS: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

LIT: Setor de Tecnologia de Informática do Centro Universitário Christus

MEC: Ministério da Educação

MEDLINE: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica)

M-learning: Mobile learning

OMS: Organização Mundial de Saúde

PDF: *Portable Document Format*

SciELO: *Scientific Eletronic Library Online*

SGLT-2: *Sodium Glucose Linked Transporter 2* (cotransportador de sódio-glicose 2)

SPSS: *Software Statistical Packcage for the Social Siences*

SUS: *System Usabillity Scale*

TAM: *Technology Acceptance Model*

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC: Tecnologias de informação e comunicação

Unichristus: Centro Universitário Christus

VADT: *Veteran Affairs Diabetes Trial*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 18

1.1 Justificativa.....23

2 OBJETIVOS 24

2.1 Objetivo geral.....24

2.2 Objetivos específicos.....24

3 MATERIAIS E MÉTODOS.....25

3.1 Tipo de estudo.....25

3.2 Local de estudo.....25

3.3 Amostra do estudo.....25

3.4 Critérios de inclusão.....25

3.5 Período do estudo.....25

3.6 Aspectos éticos e legais.....26

3.7 Desenvolvimento do estudo.....26

3.8 Análise dos dados.....30

4 RESULTADOS.....32

4.1 Dados demográficos.....44

4.2 Avaliação da usabilidade.....45

4.3 Avaliação da satisfação.....52

4.4 Avaliação da utilidade.....54

5 DISCUSSÃO.....58

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....64

REFERÊNCIAS.....65

APÊNDICES.....73

APÊNDICE 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....73

APÊNDICE 2 - Parecer consubstanciado do CEP.....75

APÊNDICE 3 - Questionário *Google Forms*®.....77
APÊNDICE 4 - Processo de registro de *software*.....80
ANEXO.....81
ANEXO 1 - Aspectos sobre a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS).....81

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 pessoas com diabetes aumentou de 108 milhões em 1980 para 422 milhões em 2014 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016). Em 2021, são 537 milhões de adultos entre 20 e 79 anos com a doença, com projeção para 2045 de 784 milhões (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021). Quanto à mortalidade mundial por todas as causas, 10,7% estavam relacionados ao DM (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017), e, em 2021, a doença causou 6,7 milhões de mortes, representando uma a cada 5 segundos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021).

A prevalência varia entre os diferentes países, mas vem aumentando naqueles em desenvolvimento (VOS *et al.*, 2016), com mais de 81% de adultos com diabetes vivendo em países de baixa e média renda (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021). 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). Entretanto, é fundamental lembrar o aumento na incidência que vem acontecendo na população mais jovem (crianças e adolescentes), principalmente com fatores de risco, como excesso de peso e com histórico familiar positivo (MAYER-DAVIS *et al.*, 2017).

No Brasil, 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 2019, mais de 16 milhões de adultos conviviam com a doença, e o Brasil ocupava o quinto lugar de países com maior número de indivíduos com diabetes, atrás da China, Índia, Estados Unidos e Paquistão (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2019).

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 (DIABETES, 2019) e o custo global com saúde causado pelo DM em 2021 foi estimado em 966 bilhões de dólares (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021). 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 classificação utilizada do DM proposta pela *American Diabetes Association* (ADA) leva em consideração a etiologia. A etiologia mais comum é o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM tipo 2), responsável por 90 a 95% dos casos de diabetes (ASSOCIATION, 2020a).

O DM tipo 2 é uma doença poligênica com herança familiar. Apresenta diferentes mecanismos fisiopatológicos, sendo influenciada por fatores ambientais (sedentarismo, ambiente intrauterino, tabagismo e hábitos dietéticos) e genéticos (ASSOCIATION, 2020a; SKYLER *et al.*, 2017).

As principais alterações metabólicas envolvidas na etiopatogenia do DM tipo 2 são resistência periférica à ação da insulina, diferentes graus de deficiência na síntese e secreção de insulina pela célula beta pancreática, aumento da produção hepática de glicose, aumento da lipólise, aumento da reabsorção renal de glicose, hiperglucagonemia, resistência do sistema nervoso central ao efeito da insulina, redução da função incretínica. Essas alterações foram caracterizadas como o octeto de DeFronzo e auxiliam a entender as diferentes abordagens terapêuticas que podem ser feitas no tratamento medicamentoso do DM tipo 2 (DEFRONZO, 2009).

Apesar desse contexto crônico, quando adequadamente tratado e acompanhado, o DM tipo 2 pode ser bem controlado e ter suas complicações minimizadas (ASSOCIATION, 2020b; COX *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 de hipoglicemias, a meta pode

ser mais rigorosa (<6,5%), visto que foi associada com menores complicações cardiovasculares (GROUP, UK Prospective Diabetes Study (UKPDS), 1998; HOLMAN *et al.*, 2008) e menores taxas de incidência de retinopatia, neuropatia e nefropatia diabéticas (GROUP, The Diabetes Control and Complications Trial Research, 1993).

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 Diamicron Modified Release Controlled Evaluation* (ADVANCE) (GROUP, The ADVANCE Collaborative, 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. O estudo *Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study* (ACOORD) ainda demonstrou aumento da mortalidade total, principalmente por mortalidade cardiovascular nesses casos, possivelmente relacionada aos eventos hipoglicêmicos (THE ACTION TO CONTROL CARDIOVASCULAR RISK IN DIABETES STUDY GROUP, 2008). Além disso em pacientes idosos, com baixa expectativa de vida, dependentes para atividade de vida diária, doença renal ou hepática com tendência à hipoglicemia ou com complicações significativas é importante considerar aumentar a meta de HbA1c (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 vêm evoluindo constantemente com surgimento de novas classes farmacológicas, tornando-se cada vez mais desafiador. Com a necessidade de condutas cada vez mais individualizadas, é fundamental também a educação em diabetes com equipes multidisciplinares para permitir o autocuidado dos pacientes e buscar mudanças positivas de comportamento neles (ASSOCIATION, 2020d; DIABETES, 2019; HAAS *et al.*, 2014; INZUCCHI *et al.*, 2012; POWERS; DAVIDSON; BERGENSTAL, 2013).

Esse manejo da maioria das pessoas com diabetes *mellitus* tipo 2 pode ser feito na atenção primária. A atenção primária enfrenta, muitas vezes, desafios, como a carência de um atendimento sistemático, de disponibilidade de medicações, o grande volume de pacientes e a falta de equipes multidisciplinares completas. Então, a educação contínua de profissionais que lidam com a doença nessas unidades é

essencial para ajudar nesse difícil contexto, com condutas atualizadas e adequadas para os pacientes com DM tipo 2 (BORGES; LACERDA, 2018; BRASIL, 2002; DIABETES, 2019; SALCI; MEIRELLES; SILVA, 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 com diabetes, tendo em vista a formação como médicos generalistas (BRASIL, 2001).

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 proativos, com pensamento crítico, 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, com as metodologias ativas de ensino ganhando mais destaque (MELLO; ALVES; LEMOS, 2014; XAVIER; KOIFMAN, 2011).

O uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino em saúde passou a ser mais amplamente discutida no Brasil a partir da segunda metade da década de 2000, a fim de suprir as necessidades da formação profissional na graduação, na pós-graduação e na educação permanente (FARIAS *et al.*, 2017; KARSENTI; VILLENEUVE; RABY, 2008). Essas tecnologias possibilitam diferentes formas de comunicação do aluno com o professor, com os outros alunos e com a própria sociedade, seja de modo assíncrono (os participantes não precisam estar realizando a atividade ao mesmo tempo) ou síncrono (os participantes se comunicam de forma simultânea) (GERMANI et al., 2013). Elas trazem, portanto, o desenvolvimento de novas estratégias para o ensinar e o aprender, que podem ser ajustadas de acordo com o nível de formação profissional. Permitem, ainda, diferentes meios de abordagem dos conteúdos, como, por exemplo, textos, vídeos, simulações,

fóruns, bibliotecas virtuais, bate-papo e videoconferência (ALVES; SOUSA, 2016).

Essas tecnologias trouxeram grandes mudanças com os computadores, e ainda maiores com os *smartphones*, *tablets* e tecnologia *wireless*. Além disso, 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. Na área de educação em saúde, ainda mais no cenário de metodologias ativas de ensino, isso fortalece as abordagens pedagógicas mais inovadoras (FRANÇA; RABELLO; MAGNAGO, 2019; RHEE et al., 2020).

Nesse contexto, surgiu o conceito de *mobile learning* (*m-learning*), considerado uma evolução do ensino e treinamento à distância - *electronic learning* (*e-learning*) - com o acréscimo dos recursos da Computação Móvel, incluindo melhores recursos para o aprendizado do aluno, vantagem da portabilidade dos dispositivos móveis e possibilidades pedagógicas que podem agregar (PENG et al., 2009; TRAXLER, 2005).

Desse modo, o *m-learning* seria a aprendizagem através do uso de dispositivos móveis e sem fio, possibilitando que ela ocorra dentro de um contexto de “mobilidade da aprendizagem” ou “mobilidade do estudante”. Ou seja, o estudante pode estar em espaços diferentes, predeterminados ou não, independente de tempo e, ainda assim, aprendendo e interagindo pela maior condição de acesso a recursos pedagógicos (MILLARD et al., 2009; PACHLER et al., 2010; VALENTIM, 2009). Alguns autores reforçam, portanto, que o aprendiz é o centro da aprendizagem móvel, e a tecnologia vem para contribuir com esse processo em qualquer ambiente ou contexto (ALLY; PRIETO-BLÁZQUEZ, 2014; MIKE SHARPLES, 2009).

Os benefícios do *m-learning* incluem, então, o acesso fácil e imediato à informação, a facilidade no transporte dos dispositivos móveis, o foco numa estratégia de educação centrada no aluno no processo ativo de aprendizagem, a construção e o compartilhamento de aprendizado, a contextualização e possibilidade da aquisição do conhecimento em diferentes ambientes de aprendizagem. Essas vantagens geram oportunidades para novas estratégias de ensino em diferentes áreas e facilitam a integração entre o mundo real e o digital (BRAZUELO; GALLEGO, 2014; NOGUEIRA et al., 2017).

Algumas tecnologias móveis já vêm sendo utilizadas ou avaliadas por profissionais da saúde nas mais diversas áreas, como enfermagem,

subespecialidades médicas e saúde bucal. O objetivo de muitas delas é melhorar a abordagem ao paciente quanto a determinadas doenças (têm foco em diagnóstico, medicamentos, calculadoras, comunicação entre profissional e paciente, pesquisa de literatura ou treinamentos) (PINHEIRO; CARVALHO; CARVALHO, 2015; SILVEIRA; COGO, 2017). Também estão em análise ou uso na educação de alunos da área da saúde, com estudos mostrando boa aceitação, pelos estudantes, dessas tecnologias móveis no currículo da graduação em Medicina e em Enfermagem (KLONOFF, 2013; LEE VENTOLA, 2014; PATIL et al., 2016; RHEE et al., 2020; SANDHOLZER et al., 2016).

Portanto, muitas instituições estão adotando, esse uso ao currículo como um apoio ao processo de ensino e aprendizagem. Tal implementação foi acelerada durante a crise de saúde provocada pela pandemia do novo coronavírus, apesar de ainda existirem algumas dificuldades técnicas e de infraestrutura (GUSSO; CASTRO; SOUZA, 2021; OZDALGA; OZDALGA; AHUJA, 2012; WALLACE; CLARK; WHITE, 2012; WIECHMANN *et al.*, 2016).

1.1 Justificativa

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, assim, desenvolver e avaliar uma plataforma digital que possa ser uma ferramenta pedagógica 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 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver e avaliar uma plataforma digital que possa ser usada como uma ferramenta para otimizar o ensino de estudantes de Medicina sobre a conduta diante de pacientes com DM tipo 2.

2.2 Objetivos específicos

1. Desenvolver conteúdos atualizados sobre diagnóstico, epidemiologia, complicações microvasculares e classes farmacológicas do DM tipo 2 para ensino de estudantes de Medicina.
2. Desenvolver algoritmos para orientar o tratamento medicamentoso de pacientes com DM tipo 2.
3. Desenvolver uma plataforma digital de fácil utilização baseada nos conteúdos e algoritmos criados.
4. Avaliar a usabilidade, a satisfação e a utilidade da plataforma digital.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo transversal, exploratório e com abordagem quantitativa (PEREIRA *et al.*, 2018) com desenvolvimento de uma plataforma digital que possa ser uso no ensino de alunos de Medicina e posterior avaliação quanto à usabilidade, satisfação e utilidade.

3.2 Local de estudo

O estudo foi realizado no Centro Universitário Christus (Unichristus), Campus Parque Ecológico, localizado na rua João Adolfo Gurgel, 133, em Fortaleza, Ceará. A Unichristus é uma instituição privada de ensino superior, reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC), com nota 5, como uma referência na formação de profissionais de diferentes cursos, incluindo Medicina.

3.3 Amostra do estudo

A amostra do estudo foi constituída por 45 estudantes de Medicina matriculados do primeiro ao oitavo semestre no Centro Universitário Christus (Unichristus).

3.4 Critérios de inclusão

Foram incluídos estudantes de Medicina matriculados do primeiro ao oitavo semestre na Unichristus que concordaram e assinaram voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como não foi avaliada a retenção de conhecimento sobre o conteúdo da plataforma, os alunos não precisavam obrigatoriamente já terem cursado a disciplina de endocrinologia, que atualmente é ministrada no segundo, terceiro e oitavo semestres do curso.

Foram retirados os estudantes que não assinaram o TCLE (APÊNDICE 1) ou aqueles que não se sentiram confortáveis em utilizar a plataforma digital ou participar da pesquisa.

3.5 Período do estudo

O desenvolvimento da plataforma digital foi realizado no período de julho de 2020 a julho 2021, logo após a liberação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa

(CEP) da Instituição (APÊNDICE 2), com o propósito de elaborar e avaliar a usabilidade, satisfação e utilidade 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.

Foi solicitado aos professores de cada semestre e aos alunos do projeto de Iniciação Científica que divulgassem o convite para pesquisa entre os estudantes, através do aplicativo *WhatsApp*®. Os alunos tiveram um período de duas semanas para utilizarem a plataforma. A aplicação dos questionários de validação foi realizada na primeira quinzena de agosto de 2021. Seguindo as medidas de biossegurança contra a infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV2), o estudo ocorreu de maneira remota com uso de questionário virtual (APÊNDICE 3), via *Google Forms*®, seguido de análise estatística dos dados coletados.

3.6 Aspectos éticos e legais

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 do Unichristus – Plataforma Brasil. Como não foi realizada nenhuma intervenção farmacológica, os riscos dessa pesquisa foram mínimos, como o de publicização dos dados.

Os participantes do estudo foram esclarecidos quanto aos objetivos do estudo e tiveram a confidencialidade dos seus dados preservada e o caráter voluntário da participação no estudo garantido, tendo sido possível expressar, a qualquer instante, o desejo de retirar sua participação sem que tivessem nenhum tipo de prejuízo. Os que optaram em participar da pesquisa tiveram sua assinatura solicitada, através do TCLE, autorizando a participação no projeto (APÊNDICE 1). O número do parecer de aprovação pelo CEP é 4.260.447 e CAAE: 36382220.4.0000.5049 (APÊNDICE 2).

Todas as despesas da pesquisa foram custeadas exclusivamente pelos pesquisadores.

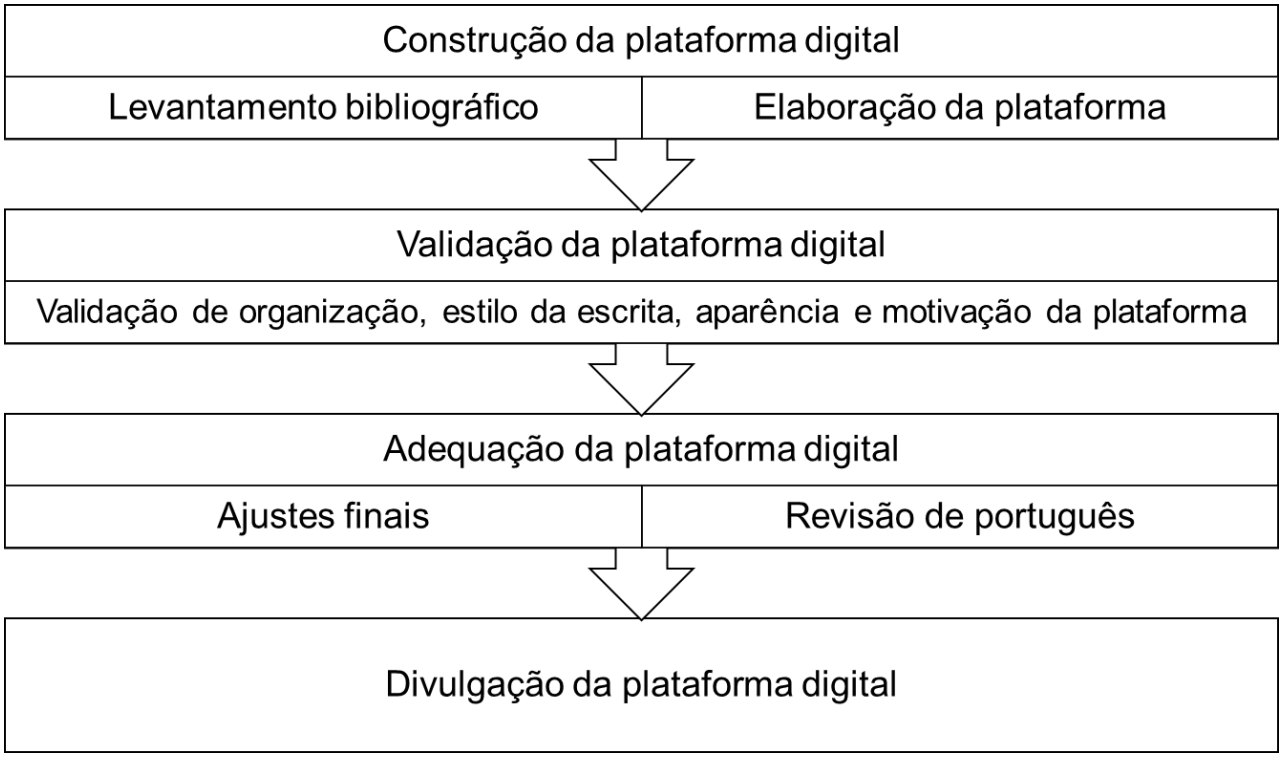
3.7 Desenvolvimento do estudo

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, ocorreram a adequação e a divulgação do material (ECHER, 2005).

Assim, foram seguidos os passos metodológicos, adaptados de Echer 2005, apresentados na figura 1.

Figura 1 - Fluxograma das fases de desenvolvimento e validação da plataforma digital.



Fonte: Elaborado pelos autores. Adaptado de ECHER, 2005.

Fases do estudo

Fase 1: Construção - Revisão de literatura pertinente buscando temas relevantes sobre DM tipo 2 e elaboração de uma plataforma digital com esses temas relevantes, com ênfase no tratamento farmacológico, para orientar o ensino sobre conduta médica.

Representa uma das fases fundamentais no processo de desenvolvimento da plataforma digital, tendo em vista a necessidade de aprofundar o tema abordado, buscar conhecimentos atuais e garantir a fidedignidade das informações.

Portanto, 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 e 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 (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*). Também foram usadas diretrizes que abordam o tema em questão. Foram selecionados materiais dos últimos vinte anos para priorizar o maior número de informações atualizadas e pertinentes.

Após isso, foram escritos capítulos sobre os tópicos citados 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.

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). Essa participação multidisciplinar permitiu uma ampla avaliação e revisão dos conteúdos.

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 indivíduos com DM tipo 2, incluindo algoritmos sobre o início e acompanhamento do tratamento. Foram ainda elaborados vídeos, através dos programas *Toonly*® e *Powtoon*®, como instrumento de ensino-aprendizagem, também abordando temas relevantes sobre essa área da endocrinologia. Aspectos relevantes para o material digital são a organização, a aparência e o estilo da escrita, possibilitando um *design* claro, minimalista e favorável ao conhecimento (MCMAHON *et al.*, 2014). Logo, o *layout* desenvolvido focava numa navegação rápida pelo menu principal, com ícones de fácil reconhecimento. O tipo e tamanho da fonte foram cuidadosamente escolhidos para uma leitura agradável, e a paleta de cores baseada nas cores da instituição onde a pesquisa ocorreu.

Fase 2: Validação da plataforma digital.

A validação da plataforma ocorreu através de testes de usabilidade, do grau de satisfação e da utilidade, depois de ter sido disponibilizada para os estudantes do curso de Medicina da Unichristus.

Após período de utilização da plataforma por duas semanas, os estudantes do primeiro ao oitavo semestre que aceitaram participar da pesquisa e assinaram o TCLE foram convidados a preencher um questionário virtual (APÊNDICE 2) sobre a usabilidade da plataforma, o grau de satisfação com ela e a sua utilidade. Os alunos também podiam responder questões abertas com sugestões para melhorias da plataforma. O questionário foi dividido, então, em 6 (seis) partes: a primeira parte sendo pergunta de autorização para uso das respostas; a segunda sendo sobre dados de identificação; a terceira sendo sobre usabilidade da plataforma móvel; a quarta sendo sobre a satisfação com a plataforma; a quinta sobre a utilidade da plataforma e a sexta sendo questões abertas (pontos positivos e negativos e sugestões sobre a plataforma).

Quanto à usabilidade, foi aplicada a Escala de Usabilidade de Sistema (*System Usabillity Scale* - SUS), instrumento de avaliação que contém dez itens subjetivos com foco na usabilidade (facilidade de uso) de um sistema (ANEXO 1). 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” (BROOKE, 1996). A seguir, as 10 questões do instrumento utilizado:

1. Eu gostaria de usar este sistema com frequência.
2. O sistema é mais complexo que o necessário.
3. O sistema é fácil de usar.
4. Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema
5. As diversas funções deste sistema foram bem integradas.
6. Existem muitas inconsistências no sistema.
7. A maioria das pessoas aprenderiam a usar rapidamente o sistema.
8. O sistema é muito complicado de usar.
9. Eu me senti muito confiante com o sistema.
10. É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema.

A parte do questionário sobre a utilidade foi composta por questões baseadas (com adaptações) no modelo de aceitação de tecnologia de Davis (VENKATESH;

DAVIS, 2000), em inglês *Technology Acceptance Model* – TAM. Esse modelo visa apresentar as intenções de uso de sistema e é voltado e fundamentado em utilidade percebida (no caso, pelos alunos durante uso da plataforma). São elas:

21. Acredito que o algoritmo para início de tratamento proposto pela Plataforma Móvel de Diabetes tipo 2 pode auxiliar médicos e estudantes de medicina que participam do cuidado dos pacientes com DM tipo 2 quanto à terapia farmacológica inicial adequada.

22. Acredito que o algoritmo para acompanhamento de tratamento proposto pela Plataforma Móvel de Diabetes tipo 2 pode auxiliar médicos e estudantes de medicina que participam do cuidado dos pacientes com DM tipo 2 quanto ao acompanhamento adequado da terapia farmacológica.

23. A Plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de critérios diagnósticos de DM tipo 2.

24. A Plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de complicações microvasculares de DM tipo 2.

25. A Plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de tratamento farmacológico de DM tipo 2.

26. A Plataforma ajudou-me a responder os casos clínicos no capítulo “Discussão de casos clínicos”.

O processo de validação da plataforma digital foi realizado ao final da coleta de dados, após todos os participantes selecionados terem usado essa tecnologia.

Fase 3: Adequação da plataforma digital.

Nessa fase houve ajustes finais e revisão de português em todo o conteúdo da plataforma.

Fase 4: Divulgação da plataforma digital através das redes sociais para os estudantes.

Após isso, a plataforma foi entregue ao público-alvo, divulgada, por meio das redes sociais, como *WhatsApp*® e *Instagram*®*.*

3.8 Análise dos dados

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 Statistical Packcage for the Social Siences* (SPSS) versão 17,0 para *Windows*, no qual foram feitas todas as análises, adotando-se uma confiança de 95%.

4 RESULTADOS

A plataforma, denominada de FacilitandoDM2, está em processo de registro de *software* (APÊNDICE 4) no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A plataforma está 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. As figuras 2 e 3 mostram a tela inicial da plataforma pelo computador e por *smartphone*, respectivamente.

Figura 2 - Tela inicial da plataforma digital FacilitandoDM2, vista através de computador.

Fonte: Autores.

Figura 3 - Tela inicial da plataforma digital FacilitandoDM2, vista através de *smartphone*.

Fonte: Autores.

O conteúdo disponível conta com 6 capítulos: epidemiologia e critérios diagnósticos, tratamento farmacológico, complicações microvasculares, algoritmos – tratamento farmacológico, discussão de casos clínicos e vídeos educativos. O conteúdo é de rápido acesso e, exceto pelos vídeos, é possível fazer *download* do material disponível como *Portable Document Format* (PDF) para leituras em momentos nos quais o aluno não tenha acesso à internet.

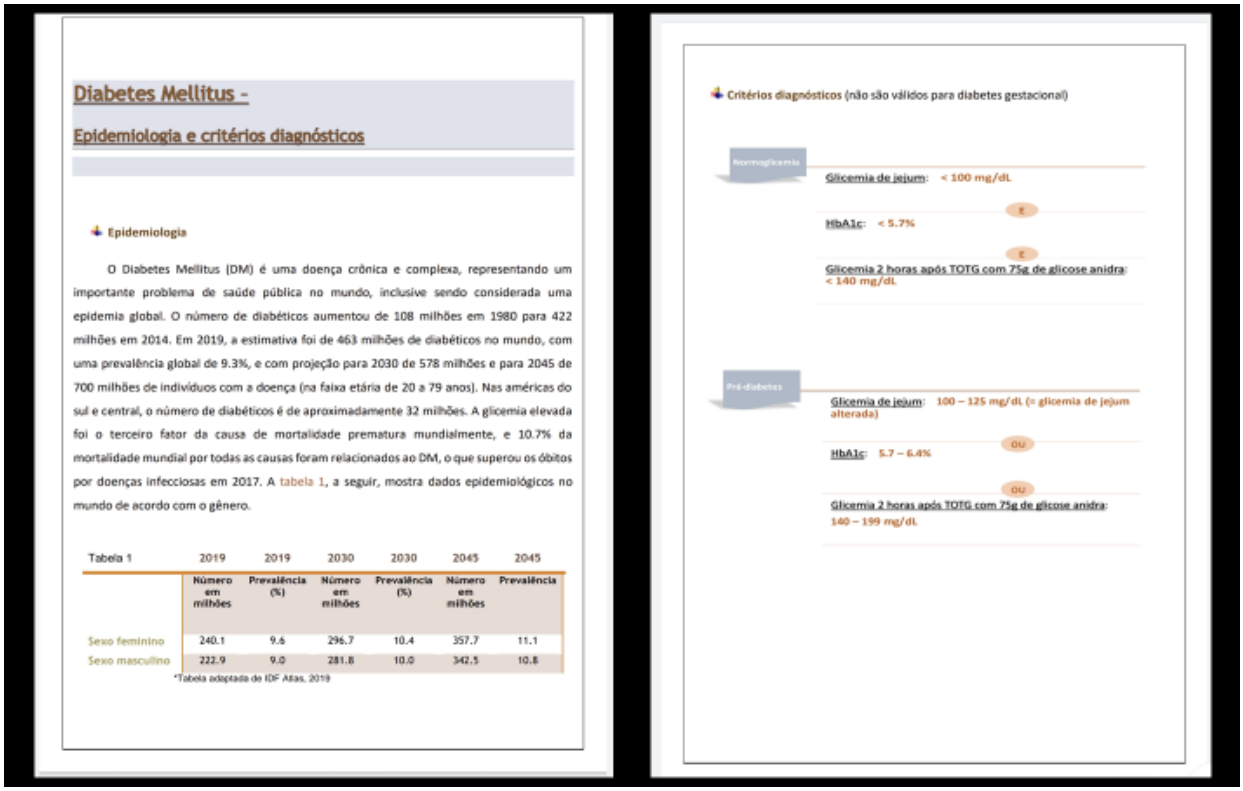
As complicações são divididas em 3 subtópicos, abordando principalmente o manejo de cada uma delas: retinopatia diabética, doença renal crônica e neuropatia diabética. No início de cada subtópico, há um resumo com principais recomendações sobre o rastreamento.

O tratamento farmacológico é dividido em subtópicos, cada um representando uma das principais classes farmacológicas atualmente usadas. Assim, nesses subtópicos, há informações sobre mecanismo de ação, indicações, contraindicações e ajustes de função renal, quando necessário, de cada classe.

As figuras a seguir mostram algumas telas da plataforma contendo parte dos conteúdos disponíveis sobre epidemiologia e critérios diagnósticos (figura 4), classes

farmacológicas (figuras 5, 6 e 7), e complicações microvasculares (figura 8), incluindo retinopatia diabética (figura 9), doença renal do diabetes (figura 10) e neuropatia diabética (figura 11).

Figura 4 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre epidemiologia e critérios diagnósticos, vistas através de *smartphone*.

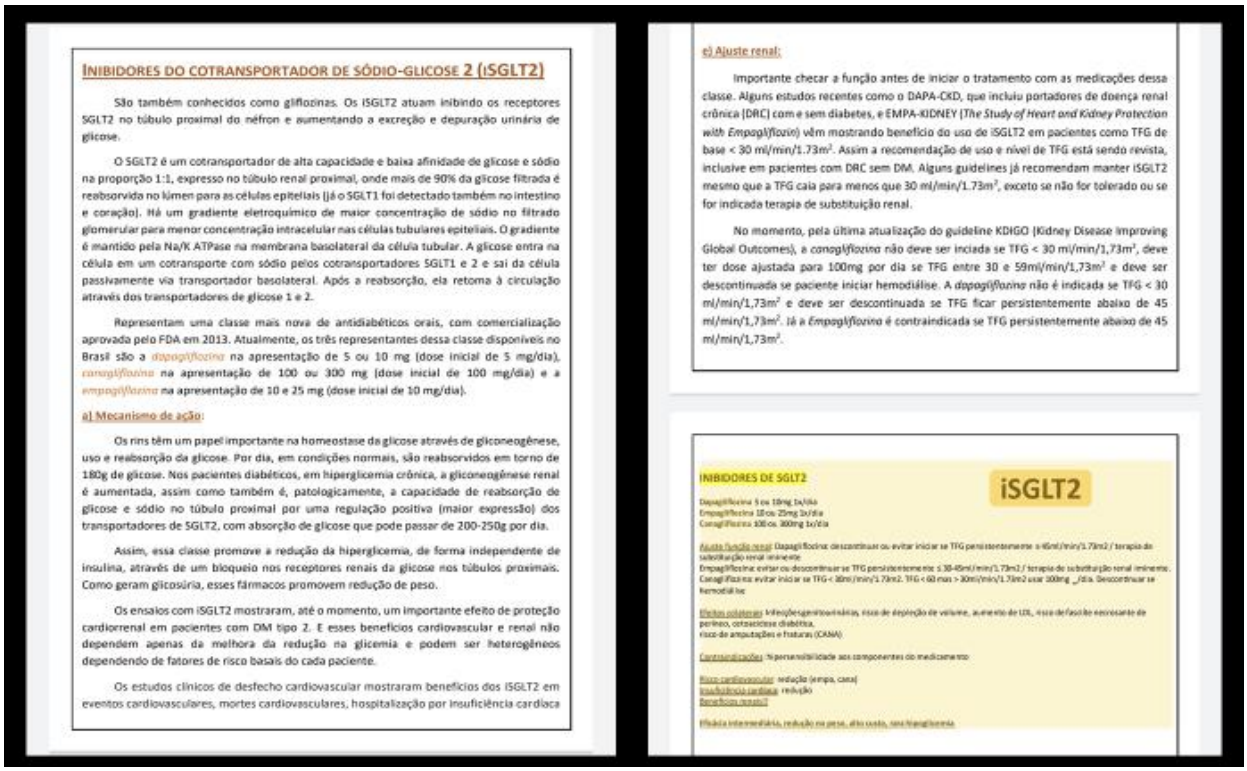


Fonte: Autores.

Figura 5 - Tela inicial do tratamento farmacológico mostrando lista de subtópicos (classes farmacológicas), vista através de *smartphone*.

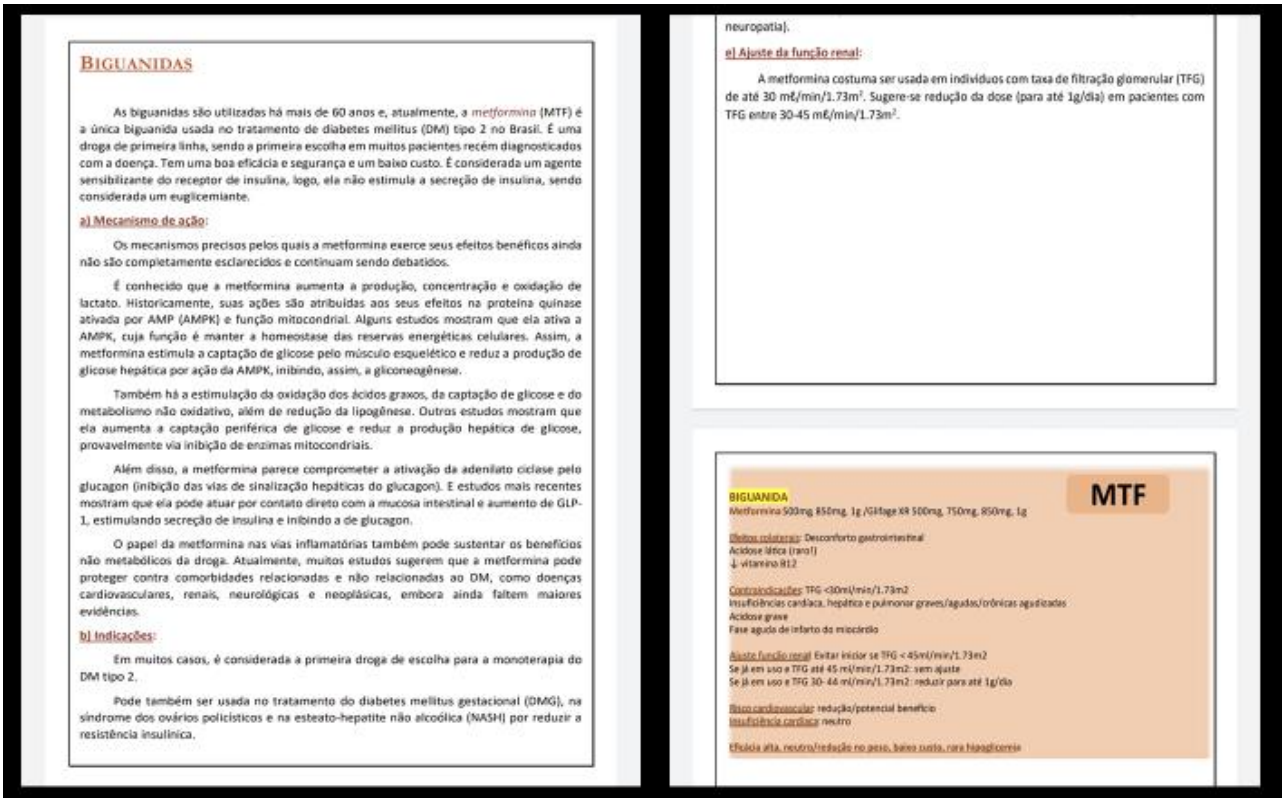
Fonte: Autores.

Figura 6 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre uma das classes farmacológicas, os inibidores de SGLT-2 (*Sodium Glucose Linked Transporter 2* - cotransportador de sódio-glicose 2), vistas através de *smartphone*.



Fonte: Autores.

Figura 7 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre uma das classes farmacológicas, biguanidas, vistas através de *smartphone*.

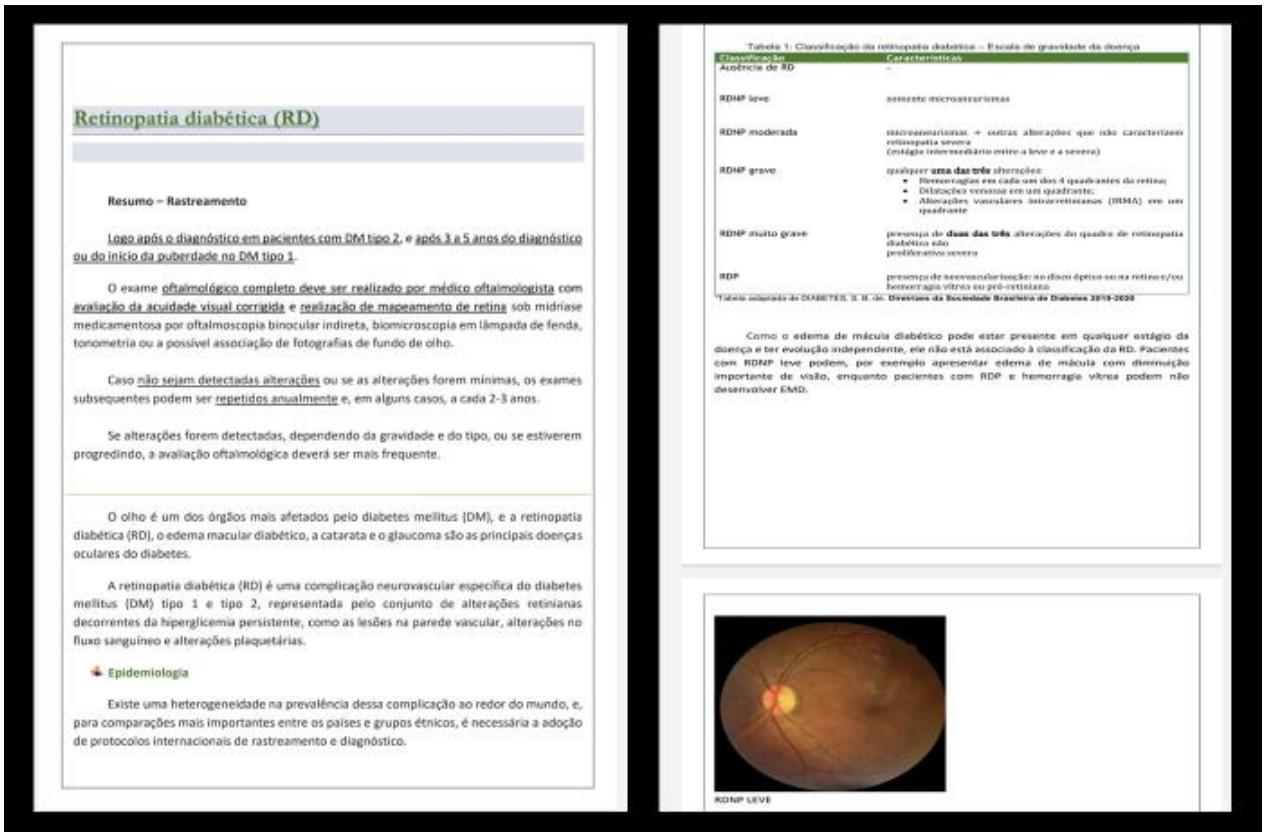


Fonte: Autores.

Figura 8 - Tela inicial das complicações microvasculares, vista através de *smartphone*.

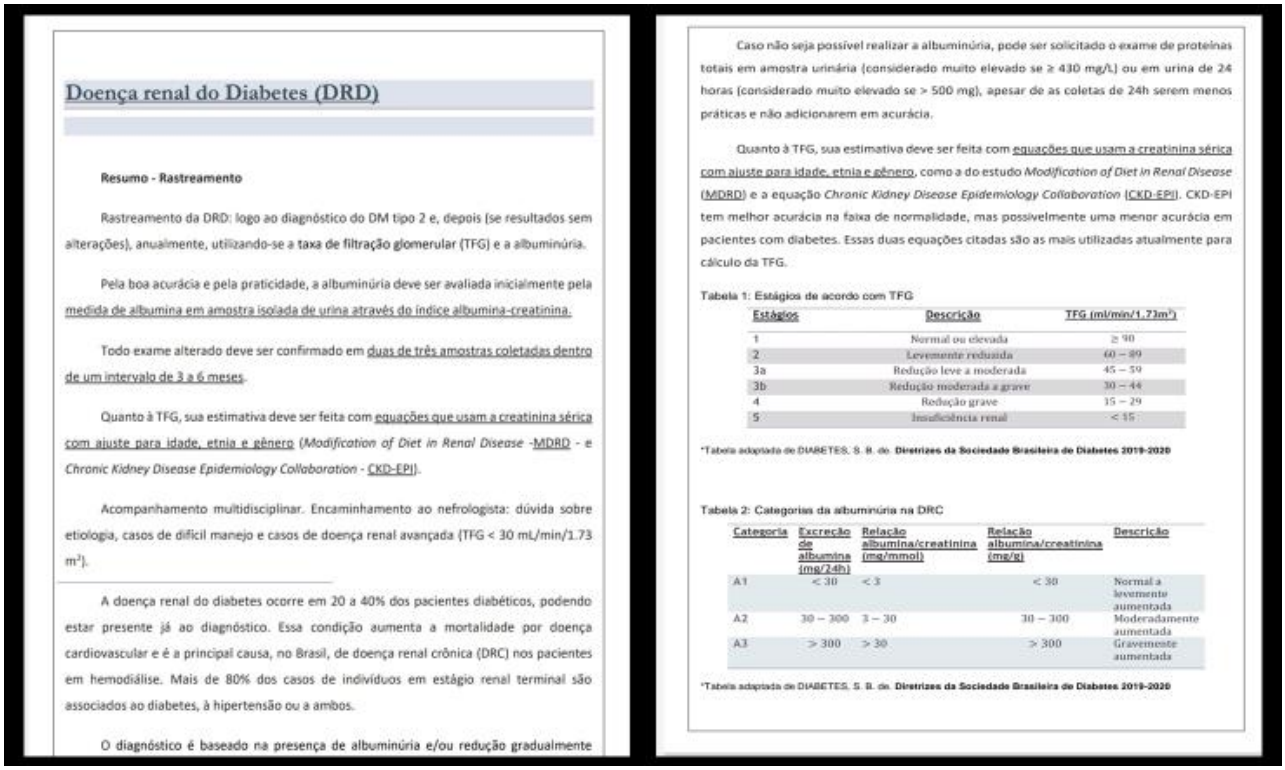
Fonte: Autores.

Figura 9 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre retinopatia diabética, vistas através de *smartphone*.



Fonte: Autores.

Figura 10 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre doença renal do diabetes, vistas através de *smartphone*.



Doença renal do Diabetes (DRD)

Resumo - Rastreamento

Rastreamento da DRD: logo ao diagnóstico do DM tipo 2 e, depois (se resultados sem alterações), anualmente, utilizando-se a taxa de filtração glomerular (TFG) e a albuminúria.

Pela boa acurácia e pela praticidade, a albuminúria deve ser avaliada inicialmente pela medida de albumina em amostra isolada de urina através do índice albumina-creatinina.

Todo exame alterado deve ser confirmado em duas de três amostras coletadas dentro de um intervalo de 3 a 6 meses.

Quanto à TFG, sua estimativa deve ser feita com equações que usam a creatinina sérica com ajuste para idade, etnia e gênero (*Modification of Diet in Renal Disease* -MDRD - e *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* - CKD-EPI).

Acompanhamento multidisciplinar. Encaminhamento ao nefrologista: dúvida sobre etiologia, casos de difícil manejo e casos de doença renal avançada (TFG < 30 mL/min/1.73 m^2).

A doença renal do diabetes ocorre em 20 a 40% dos pacientes diabéticos, podendo estar presente já ao diagnóstico. Essa condição aumenta a mortalidade por doença cardiovascular e é a principal causa, no Brasil, de doença renal crônica (DRC) nos pacientes em hemodiálise. Mais de 80% dos casos de indivíduos em estágio renal terminal são associados ao diabetes, à hipertensão ou a ambos.

O diagnóstico é baseado na presença de albuminúria e/ou redução gradualmente

Caso não seja possível realizar a albuminúria, pode ser solicitado o exame de proteínas totais em amostra urinária (considerado muito elevado se ≥ 430 mg/L) ou em urina de 24 horas (considerado muito elevado se > 500 mg), apesar de as coletas de 24h serem menos práticas e não adicionarem em acurácia.

Quanto à TFG, sua estimativa deve ser feita com equações que usam a creatinina sérica com ajuste para idade, etnia e gênero, como a do estudo *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD) e a equação *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI). CKD-EPI tem melhor acurácia na faixa de normalidade, mas possivelmente uma menor acurácia em pacientes com diabetes. Essas duas equações citadas são as mais utilizadas atualmente para cálculo da TFG.

Tabela 1: Estágios de acordo com TFG

Estágios	Descrição	TFG (ml/min/1.73m²)
1	Normal ou elevada	≥ 90
2	Levemente reduzida	60 – 89
3a	Redução leve a moderada	45 – 59
3b	Redução moderada a grave	30 – 44
4	Redução grave	15 – 29
5	Insuficiência renal	< 15

*Tabela adaptada de DIABETES. S. B. de. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**

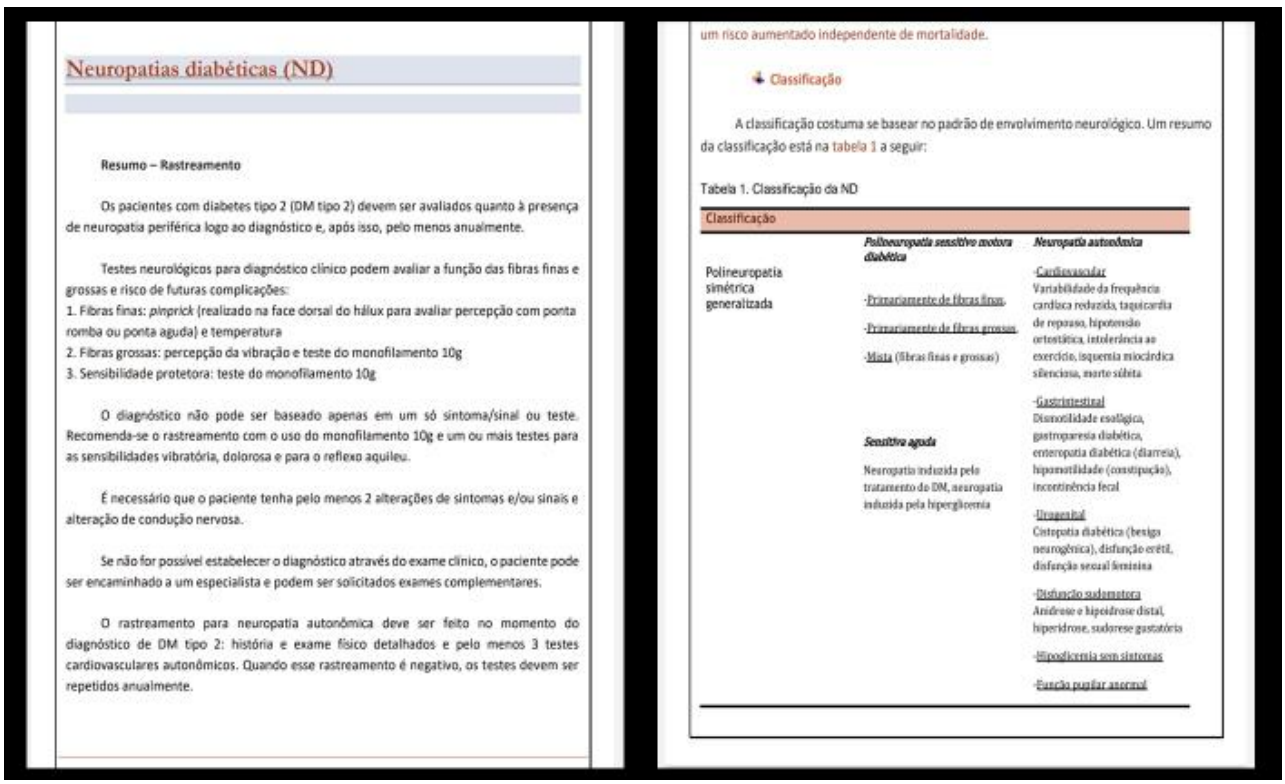
Tabela 2: Categorias da albuminúria na DRC

Categoria	Excreção de albumina (mg/24h)	Relação albumina/creatinina (mg/mmol)	Relação albumina/creatinina (mg/g)	Descrição
A1	< 30	< 3	< 30	Normal a levemente aumentada
A2	30 – 300	3 – 30	30 – 300	Moderadamente aumentada
A3	> 300	> 30	> 300	Gravemente aumentada

*Tabela adaptada de DIABETES. S. B. de. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**

Fonte: Autores.

Figura 11 - Telas mostrando parte do conteúdo sobre neuropatia diabética, vistas através de *smartphone*.



Neuropatias diabéticas (ND)

Resumo – Rastreamento

Os pacientes com diabetes tipo 2 (DM tipo 2) devem ser avaliados quanto à presença de neuropatia periférica logo ao diagnóstico e, após isso, pelo menos anualmente.

Testes neurológicos para diagnóstico clínico podem avaliar a função das fibras finas e grossas e risco de futuras complicações:
1. Fibras finas: *pinprick* (realizado na face dorsal do hálux para avaliar percepção com ponta romba ou ponta aguda) e temperatura
2. Fibras grossas: percepção da vibração e teste do monofilamento 10g
3. Sensibilidade protetora: teste do monofilamento 10g

O diagnóstico não pode ser baseado apenas em um só sintoma/sinal ou teste. Recomenda-se o rastreamento com o uso do monofilamento 10g e um ou mais testes para as sensibilidades vibratória, dolorosa e para o reflexo aquileu.

É necessário que o paciente tenha pelo menos 2 alterações de sintomas e/ou sinais e alteração de condução nervosa.

Se não for possível estabelecer o diagnóstico através do exame clínico, o paciente pode ser encaminhado a um especialista e podem ser solicitados exames complementares.

O rastreamento para neuropatia autonômica deve ser feito no momento do diagnóstico de DM tipo 2: história e exame físico detalhados e pelo menos 3 testes cardiovasculares autonômicos. Quando esse rastreamento é negativo, os testes devem ser repetidos anualmente.

um risco aumentado independente de mortalidade.

Classificação

A classificação costuma se basear no padrão de envolvimento neurológico. Um resumo da classificação está na tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Classificação da ND

Classificação		
	Polineuropatia sensitiva aguda e crônica	***Neuropatia autonômica***
Polineuropatia simétrica generalizada	-Primariamente de fibras finas -Primariamente de fibras grossas -Mista (fibras finas e grossas)	-Cardiovascular Variabilidade da frequência cardíaca reduzida, taquicardia de repouso, hipotensão ortostática, intolerância ao exercício, isquemia miocárdica silenciosa, morte súbita -Gastrintestinal Dismotilidade esofágica, gastroparesia diabética, enteropatia diabética (diarreia), hipomotilidade (constipação), incontinência fecal -Urogenital Cistopatia diabética (bexiga neurogênica), disfunção erétil, disfunção sexual feminina -Disfunção sudomotora Anidrose e hipoidrose distal, hiperidrose, sudorese gustatória -Hipoglicemia sem sintomas -Função pupilar anormal
	Sensitiva aguda Neuropatia induzida pelo tratamento do DM, neuropatia induzida pela hiperglicemia	

Fonte: Autores.

Os algoritmos de tratamento farmacológico dos pacientes com DM tipo 2 estão divididos em 4 subtópicos: orientações gerais, início, acompanhamento de tratamento e *link* para acesso ao fluxograma interativo (figura 12). O aluno pode rever as orientações gerais também dentro dos subtópicos sobre início e acompanhamento de tratamento. A divisão entre início e acompanhamento de tratamento ocorreu por motivos didáticos, possibilitando que o aluno avalie separadamente os pacientes que ainda não iniciaram medicação daqueles que já vêm usando. Tanto no subtópico sobre início de tratamento como no subtópico sobre acompanhamento, há 8 situações ou cenários diferentes de acordo com as comorbidades que o paciente possa ter (figura 13).

Figura 12 - Tela com subtópicos dentro do capítulo “Algoritmos - tratamento farmacológico”, vista por *smartphone*.

Fonte: Autores.

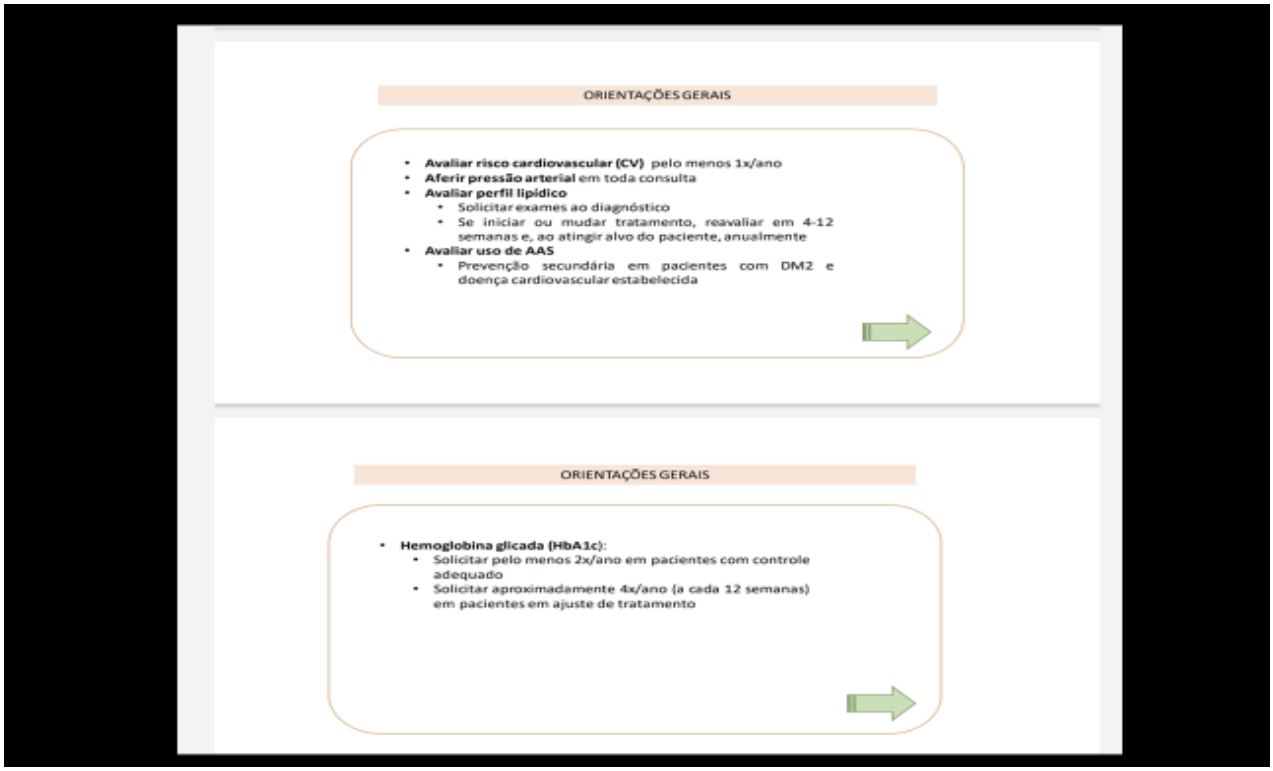
Figura 13 - Telas mostrando página inicial dos algoritmos de início e de acompanhamento do tratamento (cada um com 8 situações), vistas por *smartphone*.

Fonte: Autores.

Após extensa revisão de literatura, esses algoritmos foram, então, construídos de modo a abordar o manejo farmacológico de indivíduos com DM tipo 2 de maneira mais individualizada, considerando-se as diferentes e principais comorbidades que o paciente possa ter, como o alto risco cardiovascular, a doença renal crônica e a insuficiência cardíaca de fração de ejeção reduzida. Além disso, também foram incluídas nesses algoritmos questões como custo das medicações, risco de hipoglicemia, nível de hemoglobina glicada e peso do paciente para ajudar a guiar a seleção de uma classe mais adequada ao indivíduo que estiver sendo avaliado, devendo-se lembrar, porém, que não substitui a avaliação médica.

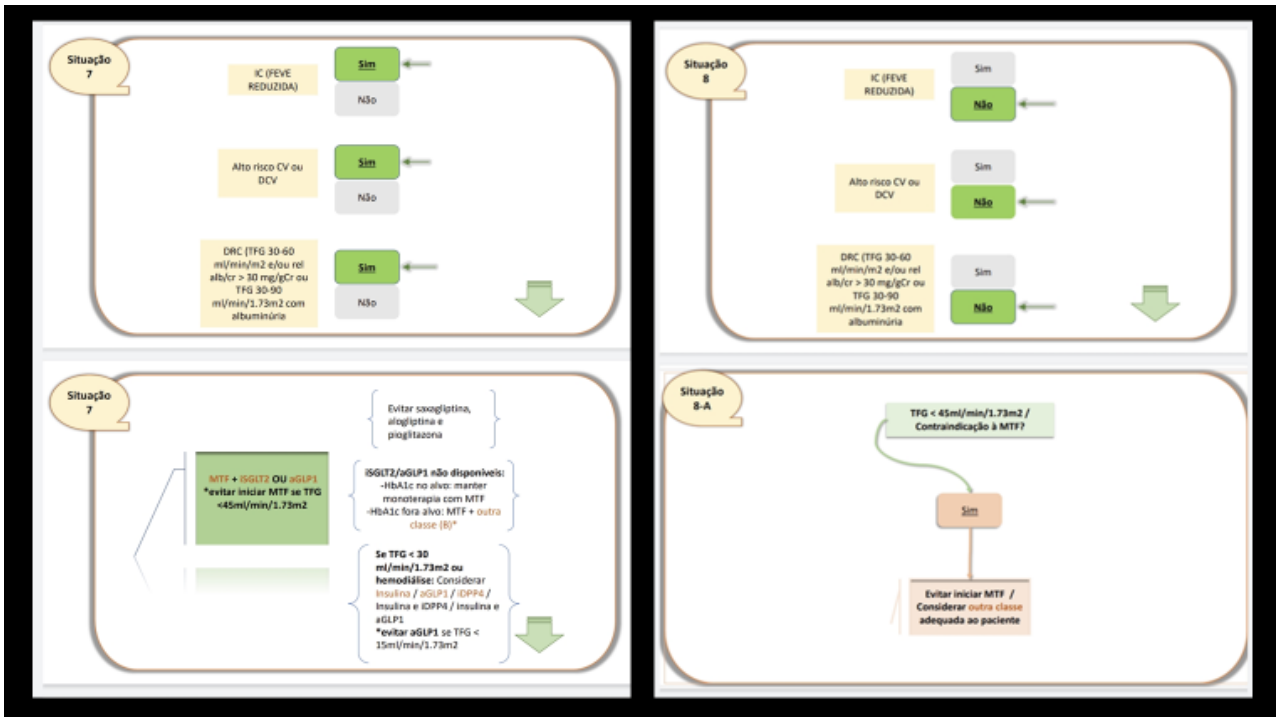
A figura 14 mostra tela de orientações gerais para relembrar aspectos importantes do tratamento de indivíduos com DM tipo 2. As figuras 15 e 16 mostram telas dos algoritmos de situações no início e no acompanhamento de tratamento, respectivamente, a depender das comorbidades do paciente. Já a figura 17 traz as telas iniciais do fluxograma interativo.

Figura 14 - Tela mostrando conteúdo em considerações importantes (subtópico do capítulo “Algoritmos”), vista por *smartphone*.



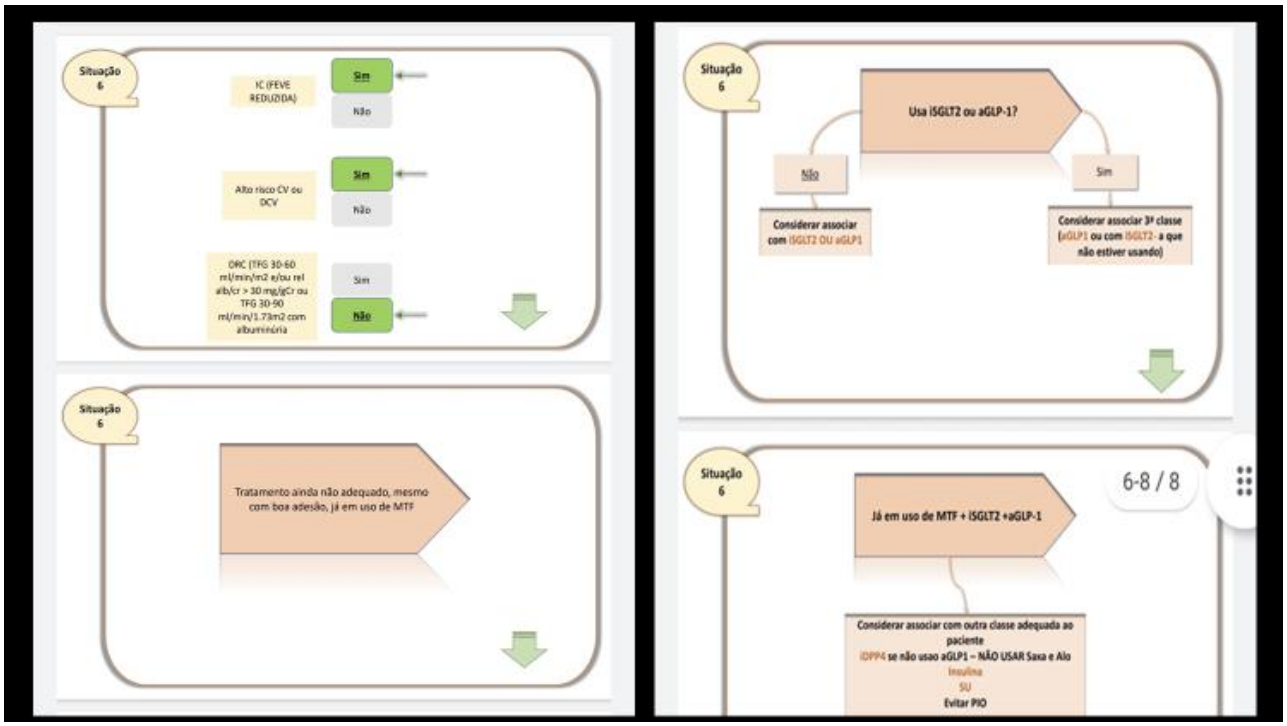
Fonte: Autores.

Figura 15 - Telas mostrando algoritmos de diferentes situações para paciente em início de tratamento, vistas por *smartphone*.



Fonte: Autores.

Figura 16 - Telas mostrando algoritmos de diferentes situações para paciente em acompanhamento de tratamento, vistas por *smartphone*.



Fonte: Autores.

Figura 17 - Telas iniciais do fluxograma interativo.

Fonte: Autores.

A plataforma digital ainda conta com quatro vídeos de casos clínicos (no capítulo “Discussão de casos clínicos”), elaborados pelos autores através da plataforma de vídeos *Toonly*® e um vídeo que explica sobre as orientações gerais do uso da insulina (no capítulo “Vídeos educativos”), elaborado pelos autores através da plataforma de vídeos *PowToon*®. Os casos clínicos focam principalmente em tratamento farmacológico e foram transformados em animação para possibilitar maior interação com o aluno. Ao fim de cada caso clínico, aparecem opções de reposta (itens A a D) e uma breve explicação sobre a alternativa correta. As figuras 18 e 19 mostram telas referentes aos vídeos de casos clínicos. A figura 20 mostra tela com trecho do vídeo de insulinas.

Figura 18 - Tela inicial mostrando a lista de vídeos de casos clínicos.

Fonte: Autores.

Figura 19 - Telas mostrando momentos do caso clínico 1.

Fonte: Autores.

Figura 20 - Tela mostrando momento do vídeo sobre as orientações gerais do uso de insulina.

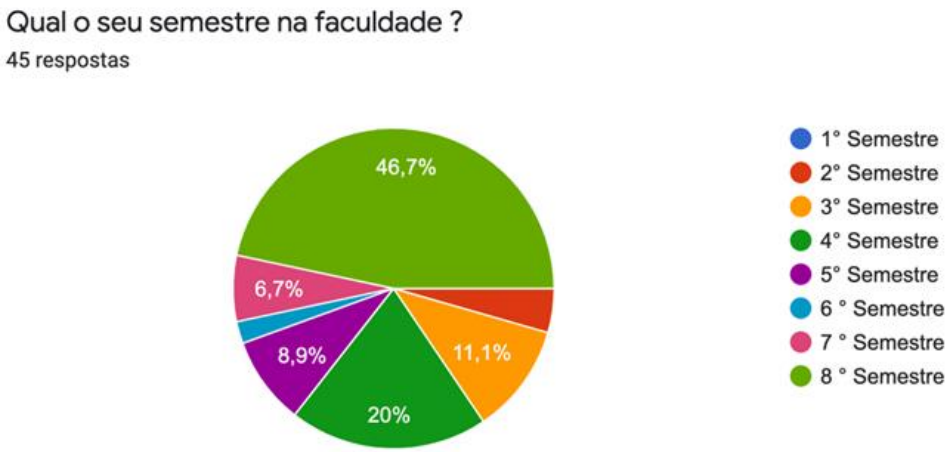
Fonte: Autores.

4.1 Dados demográficos

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). Trinta estudantes responderam ser do sexo feminino (66,7%). Quanto ao semestre da faculdade, a grande maioria dos respondedores pertencia ao 8º semestre (46,7%) (gráfico 1).

Gráfico 1 - Distribuição por semestre dos alunos que responderam ao questionário de avaliação da plataforma móvel de DM tipo 2.

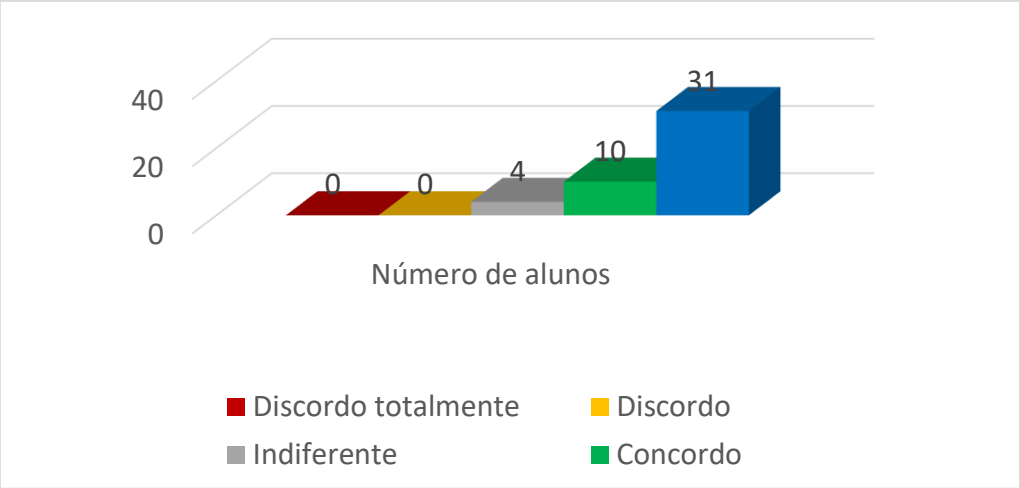


Fonte: Autores.

4.2 Avaliação da usabilidade

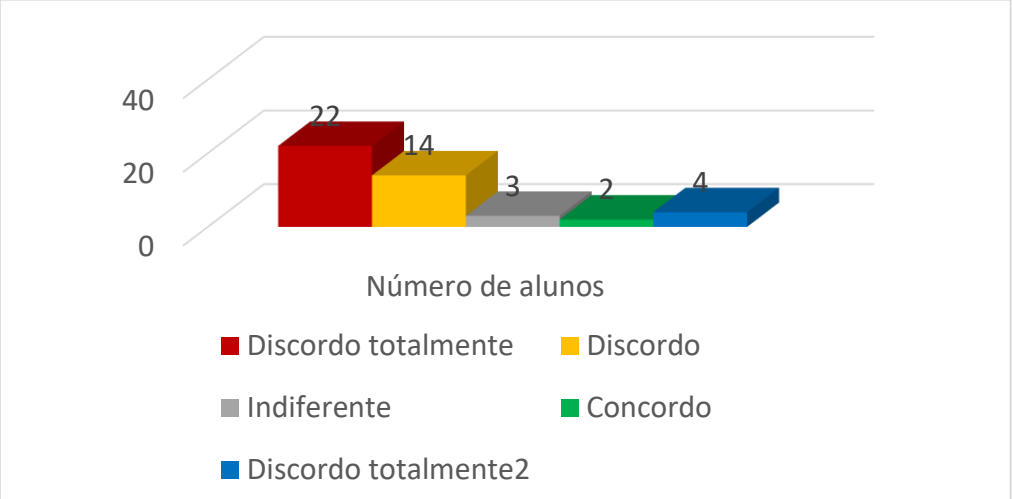
Na avaliação sobre a usabilidade da plataforma móvel de DM tipo 2, foi verificado que a maioria usaria com frequência a plataforma de ensino (91,1% concordavam ou concordavam totalmente), (gráfico 2). Além disso, a maioria não concordava que o sistema seria complexo demais para utilização (gráfico 3).

Gráfico 2 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu gostaria de usar esse sistema frequentemente”.



Fonte: Autores.

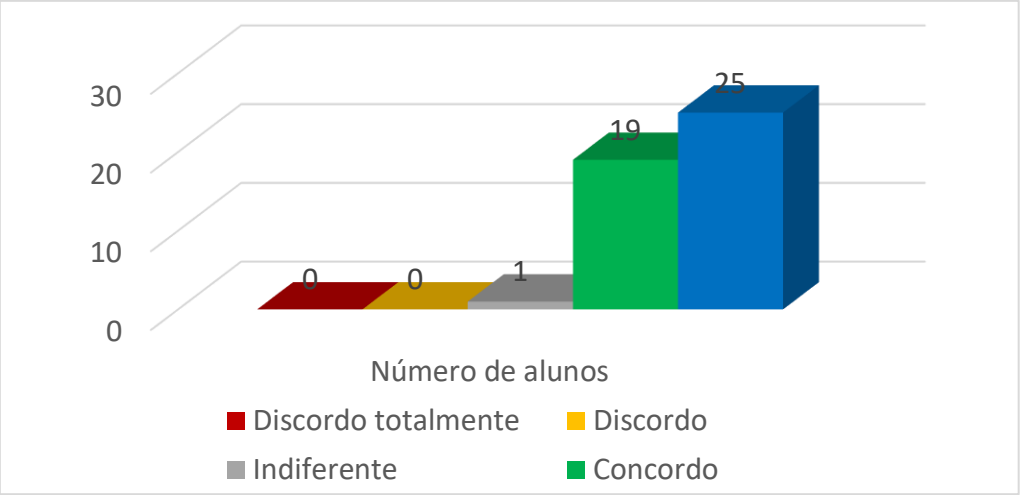
Gráfico 3 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei o sistema desnecessariamente complexo”.



Fonte: Autores.

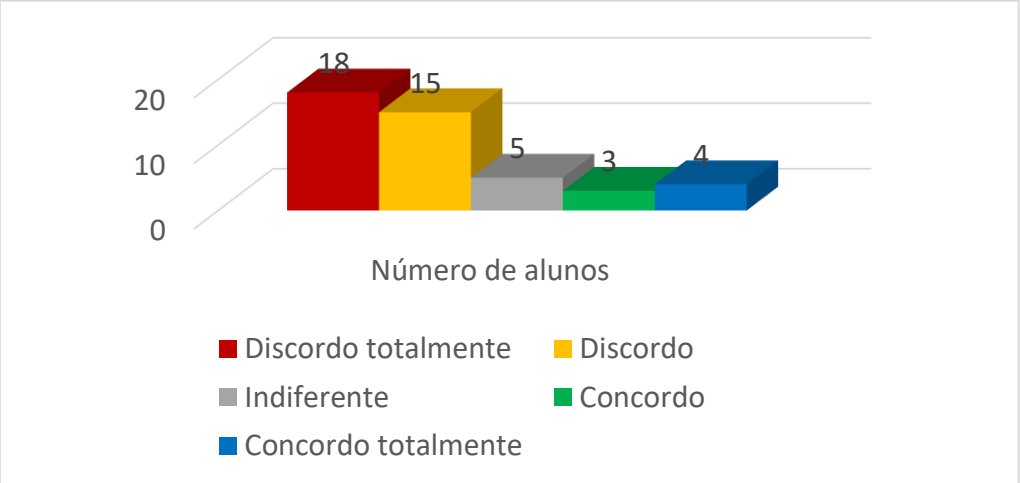
A quase totalidade dos alunos considerou o sistema fácil de usar (44/45 alunos) (gráfico 4), embora 15,6% dos alunos tenham referido a necessidade de ajuda de um suporte técnico para utilizar a plataforma (gráfico 5).

Gráfico 4 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei o sistema fácil para usar”.



Fonte: Autores.

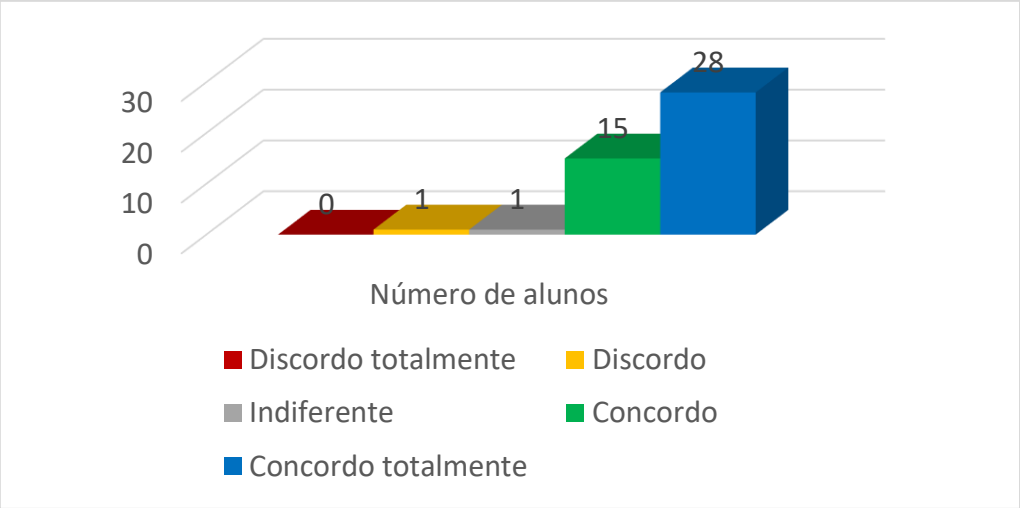
Gráfico 5 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu acho que precisaria de apoio de um suporte técnico para ser possível usar esse sistema”.



Fonte: Autores.

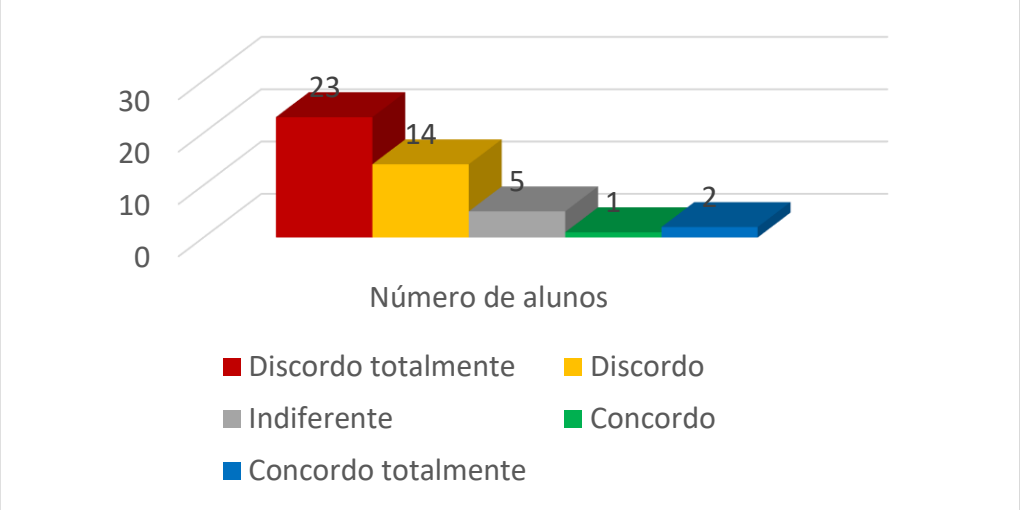
Ao avaliar a integração dos sistemas dentro da plataforma móvel, os alunos consideraram que as funções estavam bem integradas (95,6% concordaram ou concordaram completamente), o que facilitaria a utilização da plataforma (gráfico 6). Consideraram ainda pouca inconsistência no sistema (gráfico 7).

Gráfico 6 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei que as diversas funções nesse sistema foram bem integradas”.



Fonte: Autores.

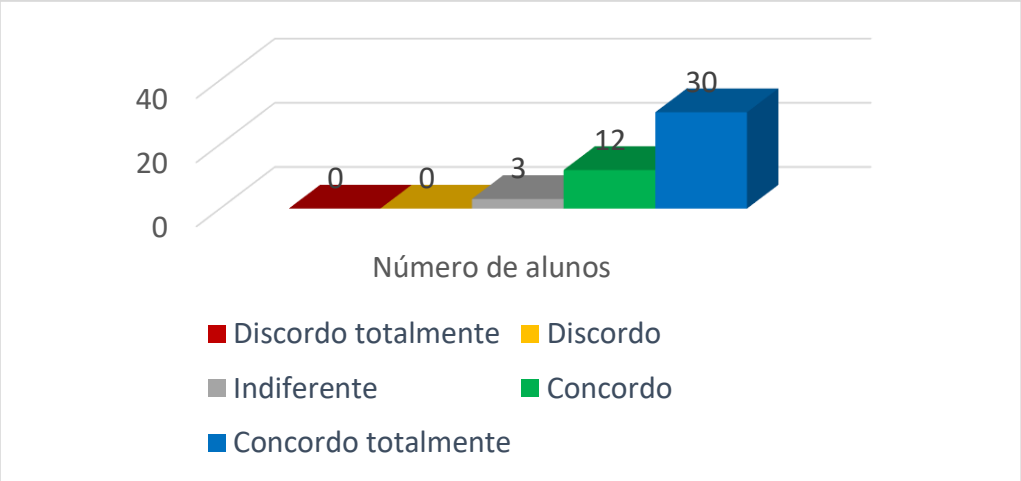
Gráfico 7 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei que houve muita inconsistência nesse sistema”.



Fonte: Autores.

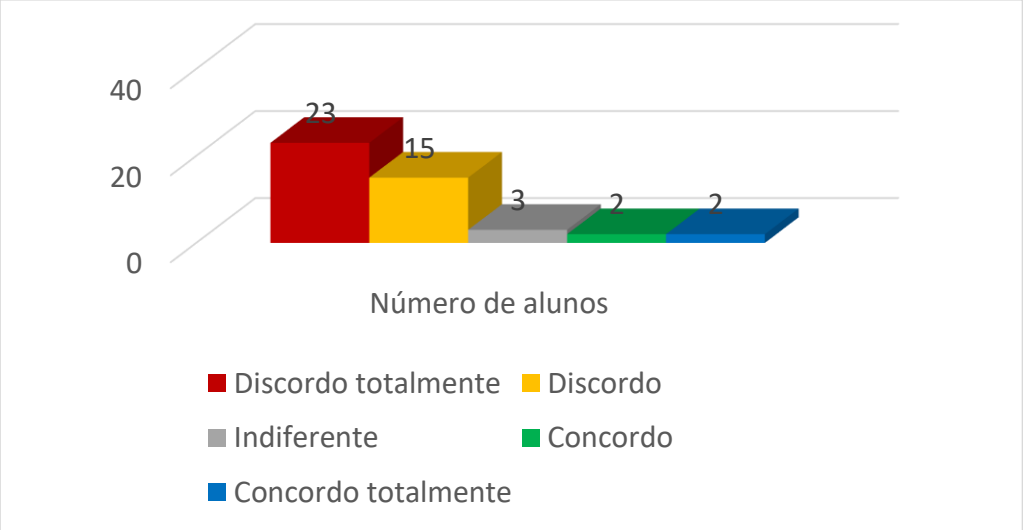
A maioria dos alunos considerou que seria fácil aprender a utilizar o sistema, (93,3% concordaram ou concordaram totalmente), enquanto um percentual pequeno de estudantes considerou que o sistema é pesado para utilização (8,9% concordaram ou concordaram totalmente) (gráficos 8 e 9).

Gráfico 8 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente”.



Fonte: Autores.

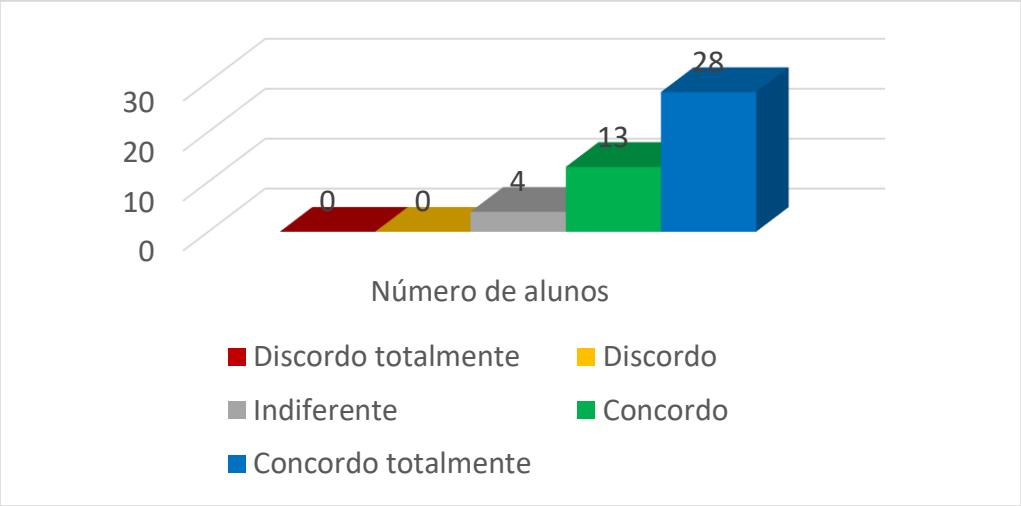
Gráfico 9 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu achei o sistema muito pesado para uso”.



Fonte: Autores.

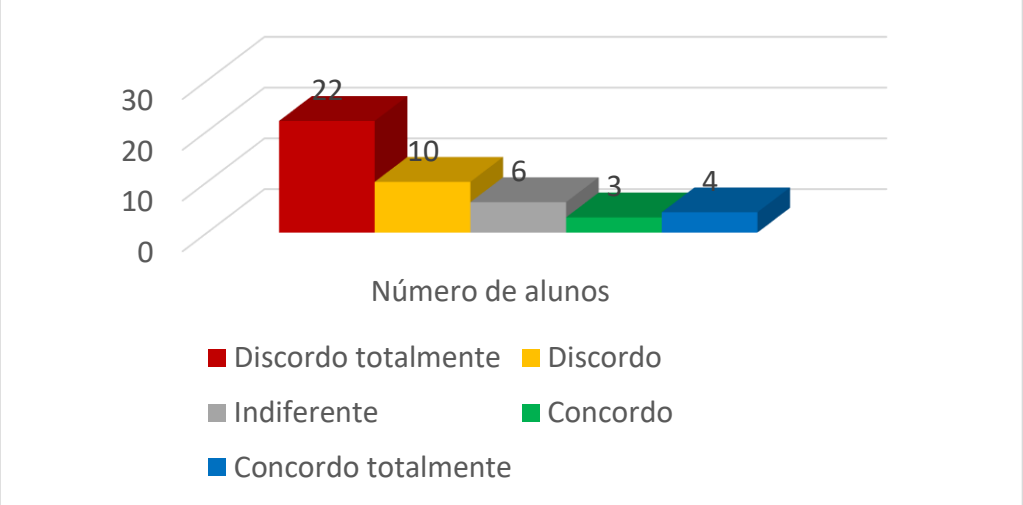
A maioria dos alunos sentiu-se confiante em usar o sistema (91,1% concordaram ou concordaram totalmente). Por outro lado, 15,6% responderam que deveriam aprender uma série de coisas antes que pudesse utilizar o sistema (gráficos 10 e 11).

Gráfico 10 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu me senti muito confiante ao usar esse sistema”.



Fonte: Autores.

Gráfico 11 - Sobre a usabilidade da aplicação da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Eu precisei aprender uma série de coisas antes que pudesse começar a utilizar esse sistema”.



Fonte: Autores.

A Tabela 1 mostra um resumo dos percentuais, de acordo com as 5 diferentes opções em cada questão da escala SUS, sendo as questões ímpares correspondendo a afirmações positivas, enquanto as pares correspondem a afirmações negativas.

Tabela 1 – Resumo dos resultados das questões da escala SUS.

	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Questão 1	0%	0%	8,9%	22,2%	68,9%

Questão 2	48,9%	31,1%	6,7%	4,4%	8,9%
Questão 3	0%	0%	2,2%	42,2%	55,6%
Questão 4	40,0%	33,3%	11,1%	6,7%	8,9%
Questão 5	0%	2,2%	2,2%	33,3%	62,2%
Questão 6	51,1%	31,1%	11,1%	2,2%	4,4%
Questão 7	0%	0%	6,7%	26,7%	66,7%
Questão 8	51,1%	33,3%	6,7%	4,4%	4,4%
Questão 9	0%	0%	8,9%	28,9%	62,2%
Questão 10	48,9%	22,2%	13,3%	6,7%	8,9%

Fonte: Autores.

A Tabela 2 apresenta um resumo da análise sobre a parte 3 do questionário, que corresponde às questões baseadas na escala SUS para verificação da facilidade de uso.

Os resultados demonstram que a plataforma obteve uma boa avaliação de usabilidade, com escore SUS médio igual a 82,9 (com desvio padrão de 13,8). Quando se avalia apenas o 8º semestre, que foi o semestre com maior participação de alunos e voltado para vivências práticas das especialidades clínicas, o escore SUS médio foi de 85,95. Estudos apontam o valor 70,0 como sendo o escore médio SUS mínimo para se considerar um sistema com um bom nível de usabilidade (BANGOR *et al.*, 2009; SAURO; LEWIS, 2011). 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 2 - 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.

4.3 Avaliação da satisfação

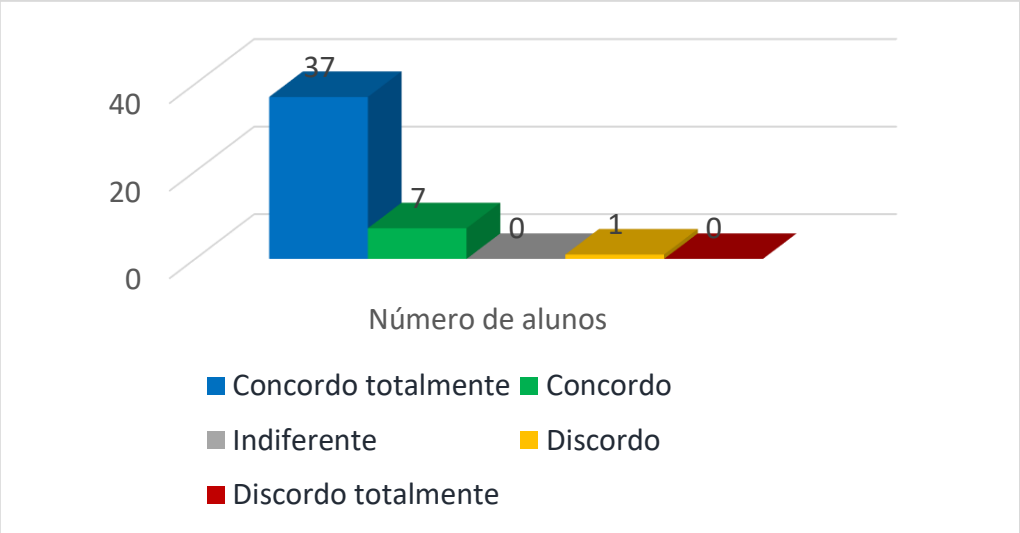
Durante a avaliação de satisfação, observamos que a maioria dos respondedores (97,8%) estava satisfeita com o conteúdo do capítulo “Epidemiologia e critérios diagnósticos, bem como com os conteúdos dos capítulos de “Tratamento farmacológico do DM tipo 2” e “Complicações microvasculares”.

Durante as avaliações dos vídeos também foi observada boa satisfação dos alunos quanto ao vídeo educativo sobre insulina (97,7% de aprovação) e aos vídeos sobre casos clínicos.

Quanto aos algoritmos desenvolvidos para auxiliar no início e acompanhamento do tratamento correto do DM tipo 2, os dados evidenciaram que a grande maioria dos estudantes ficou satisfeita com os algoritmos criados (97,7%).

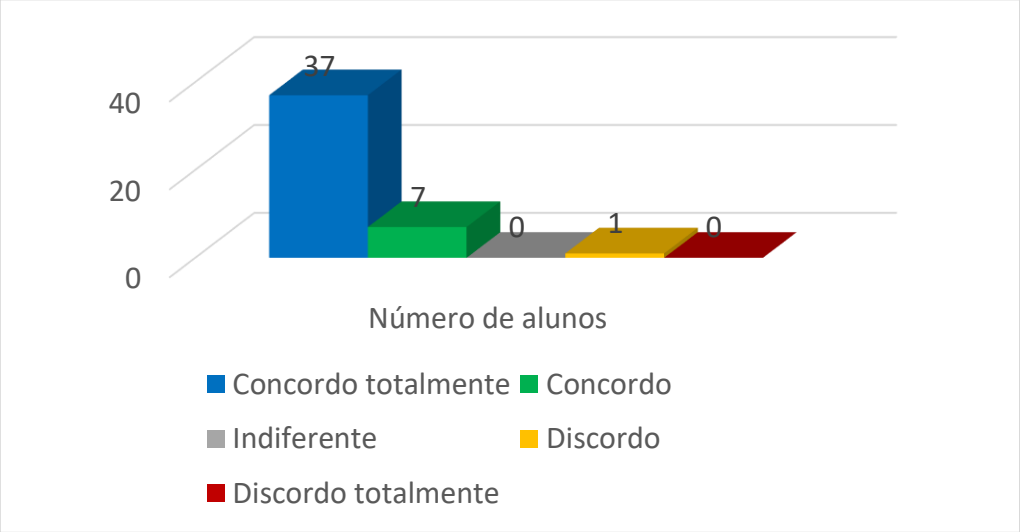
O grau de aceitação da plataforma móvel pelos alunos, de uma forma geral, foi muito satisfatório. A maior parte dos alunos concordou ou concordou totalmente (97,8%) que a plataforma ajudaria no aprendizado sobre DM tipo 2, recomendaria seu uso para outros colegas e teria interesse em atualizações na plataforma no futuro (gráficos 12, 13 e 14).

Gráfico 12 - Sobre a satisfação com a plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “A plataforma ajudou no meu aprendizado sobre DM tipo 2”.



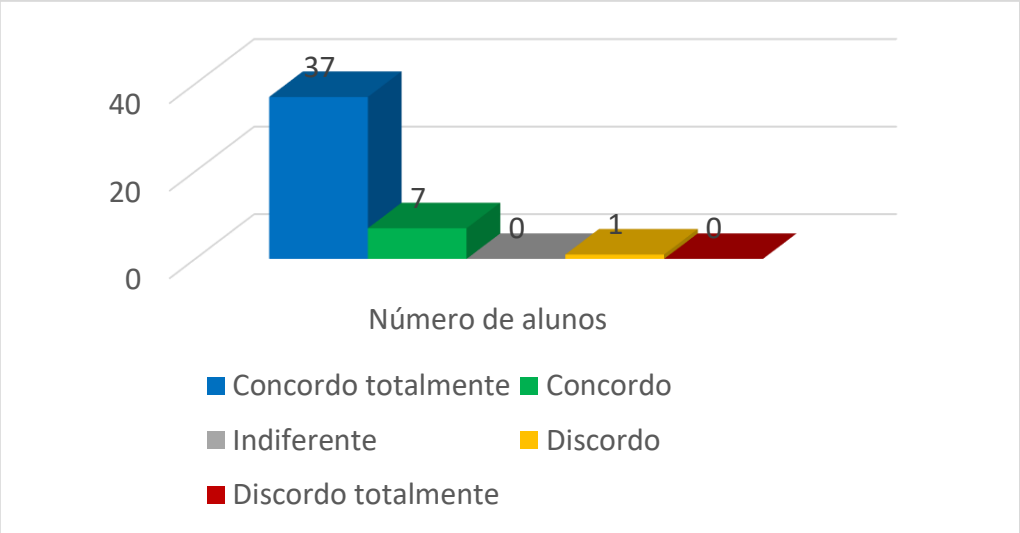
Fonte: Autores.

Gráfico 13 - Sobre a satisfação com a plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Recomendaria a plataforma móvel de DM tipo 2 para um colega”.



Fonte: Autores.

Gráfico 14 - Sobre a satisfação com a plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Tenho interesse em acompanhar as atualizações de conteúdos da plataforma móvel de DM tipo 2”.

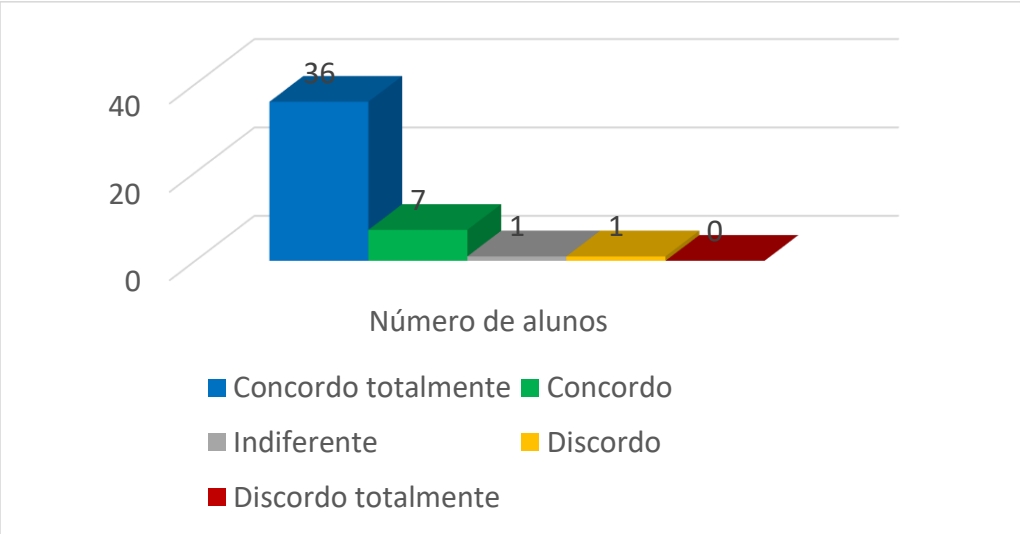


Fonte: Autores.

4.4 Avaliação da utilidade

Durante a avaliação da utilidade da plataforma móvel, 95,6% dos estudantes afirmaram que os algoritmos ajudariam a orientar a terapia farmacológica para pacientes diagnosticados com DM tipo 2, tanto no início (gráfico 15), como também no acompanhamento desses pacientes (gráfico 16).

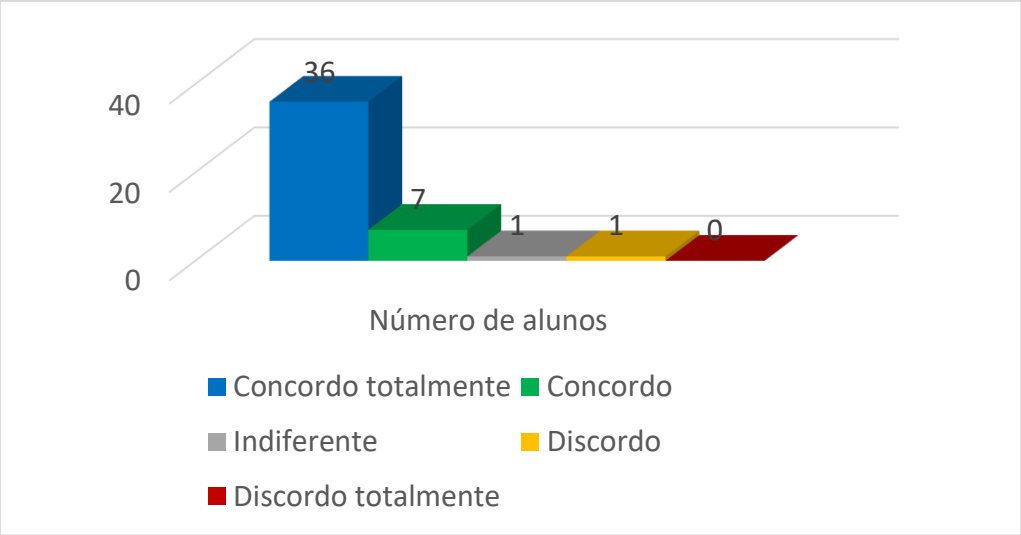
Gráfico 15 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Acredito que os algoritmos para *início de tratamento* propostos pela plataforma móvel de DM tipo 2 podem ajudar médicos e estudantes de medicina”.



Fonte: Autores.

Gráfico 16 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “Acredito que os

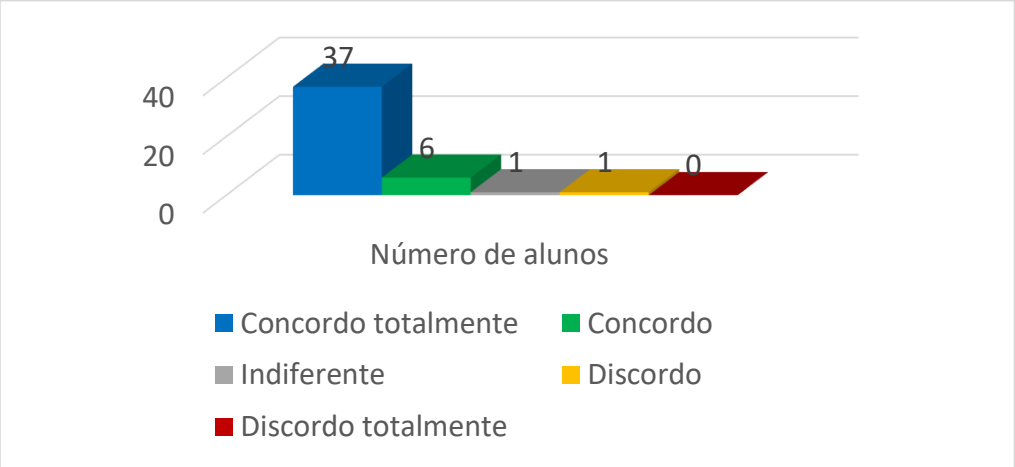
algoritmos para *acompanhamento de tratamento* propostos pela plataforma móvel de DM tipo 2 podem ajudar médicos e estudantes de medicina".



Fonte: Autores.

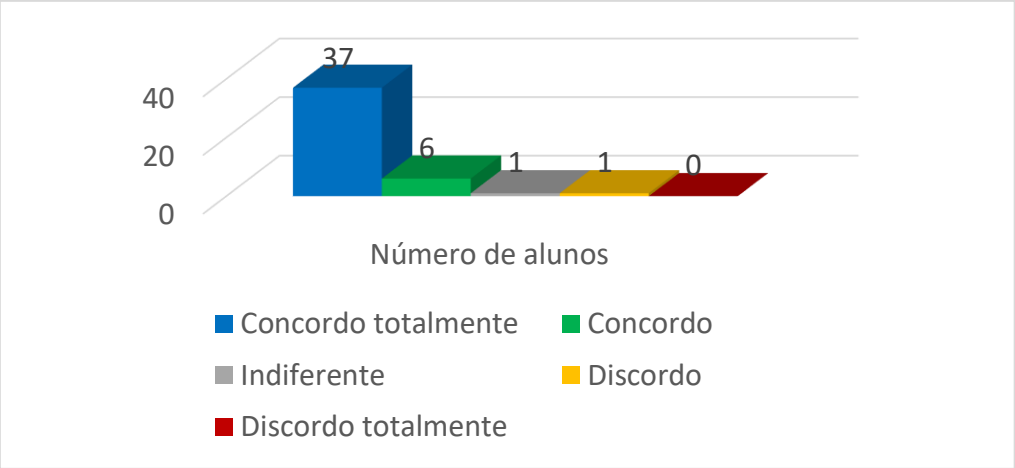
A maioria dos estudantes (95,6%) também considerou a tecnologia da plataforma uma ferramenta útil para avaliar os critérios diagnósticos de DM tipo 2 (gráfico 17) e para orientar o manejo de complicações microvasculares (gráfico 18).

Gráfico 17 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: "A plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de critérios diagnósticos de DM tipo 2".



Fonte: Autores.

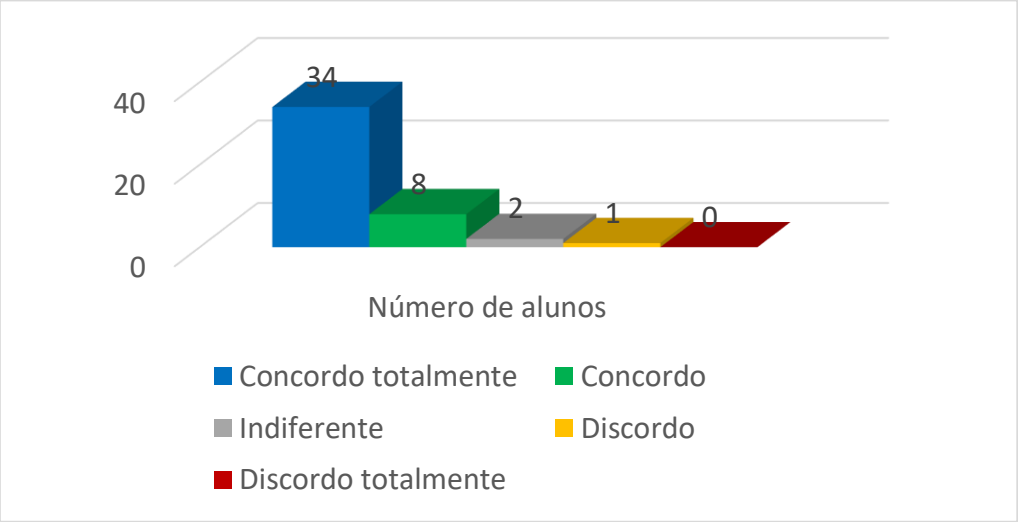
Gráfico 18 - Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: "A plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de complicações microvasculares de DM tipo 2".



Fonte: Autores.

Quanto à ajuda da plataforma para resolução dos casos clínicos discutidos, 93,3% consideraram que a tecnologia seria útil para isso e 6,7% discordaram ou eram indiferentes (gráfico 19).

Gráfico 19. Sobre a utilidade da plataforma móvel de DM tipo 2. Pergunta: “A plataforma me ajudou a responder os casos clínicos no capítulo *Discussão de casos clínicos* (vídeos)”.



Fonte: Autores.

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

Aluno A, feminino, 8º semestre: *“Apresentação de conteúdo direcionado e prático para vida academia e profissional”;*

Aluno B, feminino, 8º semestre: *“Conteúdo acessível e facilidade para usar o sistema”;*

Aluno C, masculino, 5° semestre: *“Facilidade em acessar a plataforma pelo dispositivo móvel”;*

Aluno D, feminino, 5º semestre: *“Conteúdo fundamental para o profissional e útil para o paciente. Ótima fonte de consulta para ambos”;*

Aluno E, masculino, 8º semestre: *“Fácil acesso, bem didático e muito esclarecedor”;*

Aluno F, feminino, 8º semestre: *“Abordagem de casos clínicos foi maravilhoso para praticar”;*

Aluno G, feminino, 3º semestre: *“Fácil de usar e com temas importantes”*

Pontos Negativos

Aluno H, feminino, 8º semestre: “*Queria fazer download do material completo, só consigo por capítulos”;*

Aluno I, masculino, 6º semestre: *“Não consegui baixar o livro completo”.*

4 DISCUSSÃO

As tecnologias da informação e comunicação já exercem amplo papel na saúde, inclusive nas doenças crônicas, como é o caso do DM e das doenças cardiovasculares, 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 (SOUZA; MOREIRA; BORGES, 2014)

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 e autocuidado da doença e a adesão ao tratamento vêm sendo desenvolvidos ou validados para melhorar o manejo do DM pelo próprio paciente (BATCH *et al.*, 2021; CONWAY; KELECHI, 2017; GONÇALVES *et al.*, 2021; KLONOFF, 2013; SHAN; SARKAR; MARTIN, 2019). Há, inclusive, algumas pesquisas com avaliação de impacto em hemoglobina glicada e na qualidade de vida de seus usuários, embora ainda sejam necessários mais estudos a longo prazo (AGARWAL *et al.*, 2019; ARNHOLD; QUADE; KIRCH, 2014; HOU *et al.*, 2016; LARA *et al.*, 2020; VEAZIE *et al.*, 2018).

O desenvolvimento de um aplicativo para conscientização do paciente com diabetes sobre sua condição e auxílio na escolha dos seus alimentos foi avaliado pela usabilidade e satisfação através do questionário SUS, com uma excelente aceitação por parte dos usuários (LOU *et al.*, 2020).

Em um estudo sobre construção e validação de aplicativo para estimular cuidados de adultos diabéticos com os seus pés e, a longo prazo, avaliar redução de custos através da prevenção de complicações, o processo de validação foi realizado por especialistas no cuidado clínico a pessoas com diabetes e pelos usuários finais. O aplicativo foi considerado de fácil compreensão, mas o estudo reforçou a importância do processo de validação de uma ferramenta tecnológica para que seja alcançado um material apropriado e com objetivo educacional (MARQUES *et al.*, 2021).

Ainda sobre a educação de pacientes com DM, uma revisão descritiva, avaliou, através do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), publicações brasileiras de pós-graduação que abordavam tecnologias educacionais validadas para indivíduos com DM com foco em favorecer a autonomia e o autocuidado desses pacientes e o diálogo entre eles e os

profissionais de saúde. Nessa revisão, os autores concluíram que, embora algumas publicações tenham mostrado tecnologias que auxiliam a adesão e o autocuidado com os pés de pacientes, a área da saúde ainda produz poucos estudos de validação de tecnologias educacionais voltadas às pessoas com DM, sendo necessárias mais pesquisas sobre o tema para estimular desenvolvimento de tecnologias nessa área (GAMA *et al.*, 2021).

Corroborando com esses achados, uma revisão integrativa sobre tecnologias educacionais, especialmente jogos *online* e aplicativos para celular, para pacientes com diabetes com foco na promoção do autocuidado e na educação, avaliou que as ferramentas tecnológicas são alternativas promissoras para melhorar o autocuidado e adesão dos pacientes com DM. As vantagens são principalmente proporcionar o fator lúdico e a adaptabilidade para diversos cenários e favorecer maior envolvimento dos indivíduos com o próprio tratamento. No entanto, o estudo também ressaltou que há lacuna na produção e aplicação, com necessidade de melhor validação dessas tecnologias para melhorar estratégias de interatividade e motivação do usuário (SOUZA *et al.*, 2021).

Assim, muitos trabalhos sobre uso de tecnologias móveis em educação em saúde ainda não trazem uma descrição mais detalhada da ferramenta em estudo, o que dificulta uma avaliação mais aprofundada entre a utilização dessa tecnologia, as variáveis utilizadas e os desfechos. E outros estudos também reforçam a importância da validação para garantir que o conteúdo chegue de forma adequada e otimizada aos usuários finais (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

Já outros estudos avaliam a educação de profissionais envolvidos no tratamento de pacientes com DM tipo 2 (BORGES; LACERDA, 2018; DIEHL *et al.*, 2013; VÊSCOVI *et al.*, 2017). Uma pesquisa, por exemplo, avaliou uso de ambiente virtual conhecido como *Second Life* na educação médica. Foi utilizada escala *Likert* de 7 pontos. Muitos médicos consideraram-se mais seguros na prescrição e ajuste de dose de insulina após o uso desse método, considerando-o eficaz para educação médica continuada de profissionais (WIECHA *et al.*, 2010). Todavia, uma revisão sobre usabilidade de dispositivos móveis desenvolvidos para uso entre os profissionais de saúde mostrou que, embora seja fundamental essa avaliação para a confiabilidade da ferramenta, poucos estudos realizaram essa análise e muitos apresentaram baixo nível de evidência (SILVA A. P. *et al.*, 2021).

Quanto ao ensino de estudantes universitários, tecnologias, como foco em *m-learning*, vêm sendo adotadas para os alunos aprenderem sobre condições médicas, ações preventivas e diagnósticas, tratamentos de diversas patologias, anotações, entre outras funções.

Alguns estudos mostram que o uso de tecnologias móveis possibilita um apoio pedagógico para a construção e aplicação de conhecimentos e teve, inclusive, um efeito positivo na educação em faculdades de medicina, com melhora em resultados em provas de simulação (LEE VENTOLA, 2014). Observa-se ainda que a prática pedagógica associada ao uso dessas tecnologias costuma trazer benefícios ao processo de ensino-aprendizagem. Essas vantagens podem ser vistas tanto para estudantes – uso de ferramentas tecnológicas já habituais na nas atividades diárias, acesso fácil em qualquer lugar e a qualquer momento, aumento do interesse pelo conteúdo administrado - como para os professores - melhoria de recursos didáticos e de avaliação (LEAL; OLIVEIRA, 2019).

Um trabalho avaliou e validou um jogo sério para auxiliar o ensino ativo de estudantes de Medicina através da resolução de casos clínicos em salas virtuais e atendimento de pacientes virtuais com foco em diagnóstico. Para a validação foi utilizado o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), baseado na escala *Likert*, com aplicação de questionários com o público-alvo. Os resultados indicaram que esse tipo de aprendizagem teve boa aceitação por parte alunos de Medicina, mas que seria necessário um estudo experimental com mais turmas (SILVA, J. C. P. *et al.*, 2021).

Um aplicativo para auxiliar o ensino-aprendizagem em fundo de olho e retinopatia diabética (RD), uma das principais complicações microvasculares em DM, para graduandos em Medicina, obteve uma boa avaliação de usabilidade pela escala SUS com escore médio de 81,6, mostrando ser um bom complemento à prática tradicional (DAMASCENO *et al.*, 2020).

Outro estudo focado em DM avaliou um programa de multimídia para ensino de estudantes de Nutrição sobre dieta para pacientes com diabetes. O grupo com uso de multimídia obteve escores maiores quanto a habilidades técnicas e conhecimentos dietéticos quando em comparação com grupo de ensino tradicional (apenas leituras) (HYUN *et al.*, 2009).

Também há pesquisas avaliando ou desenvolvendo tecnologias móveis sobre diabetes para graduandos de Enfermagem, como o estudo que avaliou como

satisfatória a qualidade de um ambiente virtual de aprendizado (AVA) como uma ferramenta de ensino sobre DM para alunos de enfermagem. Foram utilizados, ao longo de 4 módulos, textos, *chats*, fóruns e discussão de casos, com apoio de tutores. Para a avaliação do AVA foi utilizado um instrumento adaptado contendo aspectos pedagógicos (ALMEIDA *et al.*, 2019).

Mesmo com o avanço do uso de tecnologias móveis em educação em saúde e de pesquisas na área, existe ainda uma escassez de publicações sobre o tema, principalmente para ensino de estudantes de graduação, com níveis de evidência mais elevados, visto que muitos estudos têm delineamento descritivo e há uma variedade nas estratégias utilizadas para avaliar a usabilidade e satisfação das tecnologias. Além disso, em alguns falta detalhamento sobre a tecnologia desenvolvida e sua validação (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014). Não foram encontrados trabalhos sobre a utilização e avaliação de plataformas digitais no ensino da endocrinologia para alunos de graduação em Medicina, aplicando-se a escala SUS. Há, portanto, como mostram muitos estudos, dificuldade de uso de outros resultados para efeito comparativo com esta pesquisa. Foi encontrado, todavia, um estudo sobre validação, através da escala SUS, de uma plataforma móvel no ensino de reumatologia para estudantes de medicina com bom resultado de usabilidade (SILVA F. T. M. *et al.*, 2021).

Com a pandemia provocada pelo novo coronavírus, o uso de tecnologias na educação aumentou, trazendo desafios e readaptação às metodologias de ensino em saúde. 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 DM 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 multimidia (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).

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 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 (UMUKORO; TIAMIYU, 2017). 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. Esse semestre na Unichristus é voltado para o ensino e para as vivências práticas de especialidades clínicas, incluindo a endocrinologia, o que pode possivelmente justificar o maior compromisso dos alunos desse semestre em contribuir com a pesquisa. E, como já haviam cursado a parte básica e teórica da disciplina, isso pode ter facilitado a avaliação e o entendimento intuitivo deles.

Existiram limitações neste estudo, pela necessidade de adequação para o período atual de pandemia, quanto a uma maior abrangência, visto que foi realizado

em uma única faculdade de Medicina. Também é necessária uma melhor avaliação através de trabalhos randomizados com maior nível de evidência, sobre a retenção dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes após o uso da plataforma.

Há perspectivas futuras de serem incluídos na plataforma mais conteúdos sobre diabetes *mellitus* tipo 2, como outras complicações e novos casos clínicos e vídeos educativos. Além disso, a plataforma também poderá ser avaliada por médicos que trabalham na atenção básica do Sistema Único de Saúde, considerando o seu potencial de contribuir para a melhora na conduta do médico não especialista.

6 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 móveis para auxiliar o ensino centrado no aluno.

O desenvolvimento e a utilização de plataformas digitais ainda constituem um desafio dos cursos de graduação em saúde, mas existem boas perspectivas, visto que os alunos consideram que o uso de tecnologias ajuda no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a plataforma digital é uma tecnologia de desenvolvimento relativamente fácil e baixo custo.

A plataforma móvel para tratamento de DM tipo 2 demonstrou boa usabilidade como uma ferramenta de ensino de estudantes de medicina nessa área, com bons resultados também de satisfação e utilidade. Pode, assim, representar uma estratégia suplementar eficaz para melhorar o aprendizado e conhecimento sobre o tema, com professores, tutores e alunos da instituição utilizando-a, por exemplo, para enriquecer as discussões nas sessões de tutoria ou complementar as aulas teóricas. Pode, ainda, estimular o desenvolvimento e validação de outras plataformas digitais de ensino em saúde.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, P. *et al.* Mobile app for improved self-management of type 2 diabetes: Multicenter pragmatic randomized controlled trial. **Journal of Medical Internet Research**, v. 21, n. 1, 2019. DOI 10.2196/10321.

ALLY, M.; PRIETO-BLÁZQUEZ, J. What is the future of mobile learning in education? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 11, n. 1, p. 142–151, 2014. DOI 10.7238/rusc.v11i1.2033.

ALMEIDA, C. A. P. L. *et al.* Evaluation of a virtual learning environment about educational actions for people with diabetes mellitus. **Escola Anna Nery**, v. 23, n. 4, p. 1–8, 2019. DOI 10.1590/2177-9465-ean-2019-0027.

ALVES, T. A. S.; SOUSA, R. P. **Formação para a docência na educação online**. [s.l.: s.n.], 2016.

ARNHOLD, M.; QUADE, M.; KIRCH, W. Mobile applications for diabetics: A systematic review and expert-based usability evaluation considering the special requirements of diabetes patients age 50 years or older. **Journal of Medical Internet Research**, v. 16, n. 4, p. 2968, 2014. DOI 10.2196/jmir.2968.

ASSOCIATION, A. D. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. **Diabetes care**, v. 43, n. January, p. S14–S31, 2020a. DOI 10.2337/dc20-S002.

ASSOCIATION, A. D. 4. Comprehensive Medical Evaluation and Assessment of Comorbidities: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. **Diabetes care**, v. 43, n. January, p. S37–S47, 2020b. DOI 10.2337/dc20-S004.

ASSOCIATION, A. D. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. **Diabetes care**, v. 43, n. January, p. S66–S76, 2020c. DOI 10.2337/dc20-S006.

ASSOCIATION, A. D. 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. **Diabetes care**, v. 43, n. January, p. S98–S110, 2020d. DOI 10.2337/dc20-S009.

BAHIA, L. R. *et al.* The costs of type 2 diabetes mellitus outpatient care in the Brazilian Public Health System. **Value in Health**, v. 14, n. 5 SUPPL., p. S137–S140, 2011. DOI 10.1016/j.jval.2011.05.009. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.009.

BANGOR, A. *et al.* Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. **Journal of usability studies**, v. 4, n. 3, p. 114–123, 2009.

BATCH, B. C. *et al.* 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**, v. 23, n. 1, p. 1–10, 2021. DOI 10.2196/17537.

BONETT, D. G.; WRIGHT, T. A. Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. **Journal of Organizational Behavior**, v. 36, n. 1, p. 3–15, 2015. DOI 10.1002/job.1960.

BORGES, D. B.; LACERDA, J. T. Ações voltadas ao controle do Diabetes Mellitus na

Atenção Básica: proposta de modelo avaliativo. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 116, p. 162–178, 2018. DOI 10.1590/0103-1104201811613.

BRASIL. **Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus: manual de hipertensão arterial e diabetes mellitus**. [s.l.: s.n.], 2002.

BRASIL. Resolução CNE/CES Nº4, de 7 de novembro. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. **Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação.**, 2001.

BRAZUELO, F.; GALLEGO, D. J. Estado del Mobile Learning en España / Situation of Mobile Learning in Spain / Estado de Mobile Learning na Espanha. **Educar em Revista**, n. spe 4, p. 99–128, 2014. Disponível em: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edssci&AN=edssci.S0104.40602014000800099&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site.

BROOKE, J. SUS - A quick and dirty usability scale. **Usability Evaluation in Industry**. [s.l.: s.n.], 1996. p. 189–194.

CHU, A. *et al.* Usability of Learning Moment: Features of an E-learning Tool That Maximize Adoption by Students. **The western journal of emergency medicine**, v. 21, n. 1, p. 78–84, 2019. DOI 10.5811/westjem.2019.6.42657.

CONWAY, C. M.; KELECHI, T. J. Digital health for medication adherence in adult diabetes or hypertension: An integrative review. **JMIR Diabetes**, v. 2, n. 2, p. 1–13, 2017. DOI 10.2196/diabetes.8030.

COX, A. J. *et al.* Contributors to mortality in high-risk diabetic patients in the diabetes heart study. **Diabetes Care**, v. 37, n. 10, p. 2798–2803, 2014. DOI 10.2337/dc14-0081.

DAMASCENO, M. B. *et al.* CINTED-UFRGS Revista Novas Tecnologias na Educação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, p. 92–101, 2020.

DEFRONZO, R. A. From the triumvirate to the ominous octet: A new paradigm for the treatment of type 2 diabetes mellitus. **Diabetes**, v. 58, n. 4, p. 773–795, 2009. DOI 10.2337/db09-9028.

DIABETES, S. B. de. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. [s.l.: s.n.], 2019. v. 5.

DIEHL, L. A. *et al.* 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**, v. 2, n. 1, p. 1–11, 2013. DOI 10.2196/resprot.2431.

DUCKWORTH, W. *et al.* Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes. **New England Journal of Medicine**, v. 360, n. 2, p. 129–139, 2009. DOI 10.1056/NEJMoa0808431.

ECHER, I. C. Supporting Patient Autonomy Is Critical to Improving Health. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 13, n. 5, p. 754–757, 2005. Disponível em: https://www.psychologicalscience.org/news/releases/supporting-patient-autonomy-is-critical-to-improving-health.html.

FARIA, A. L. *et al.* OSCE 3D: uma ferramenta virtual de avaliação de habilidades clínicas para tempos de pandemia de coronavírus. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, n. 2, 2021. DOI 10.1590/1981-5271v45.2-20200460.

FARIAS, Q. L. T. *et al.* Implicações das tecnologias de informação e comunicação no processo de educação permanente em saúde. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 11, n. 4, p. 1–11, 2017. DOI 10.29397/reciis.v11i4.1261.

FRANÇA, T.; RABELLO, E. T.; MAGNAGO, C. As mídias e as plataformas digitais no campo da Educação Permanente em Saúde: debates e propostas. **Saúde em Debate**, v. 43, n. spe1, p. 106–115, 2019. DOI 10.1590/0103-11042019s109.

GAMA, D. M. *et al.* Tecnologias educacionais validadas para pessoas com diabetes mellitus: Tendências das produções da pós-graduação brasileira. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e14810514639, 2021. DOI 10.33448/rsd-v10i5.14639.

GARBER, A. J. *et al.* 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**, v. 23, n. 2, p. 207–238, 2017. DOI 10.4158/EP161682.CS.

GERMANI, A. C. C. G. *et al.* O uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) em experiências de pós-graduação sobre promoção da saúde no Brasil e na Costa Rica. **Revista de Medicina (São Paulo)**, v. 92, n. 2, p. 97–103, 2013. DOI 10.11606/issn.1679-9836.v92i1p97-103.

GOH, P.-S.; SANDARS, J. A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. **MedEdPublish**, v. 9, n. 1, p. 1–8, 2020. DOI 10.15694/mep.2020.000049.1.

GONÇALVES, R. S. *et al.* Desenvolvimento de aplicativo móvel para monitorização dos níveis glicêmicos obtidos por medições capilar e sensor subcutâneo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e58210414400, 2021. DOI 10.33448/rsd-v10i4.14400.

GROUP, A. C. Intensive Blood Glucose Control and Vascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Endocrinology and Metabolism Clinics of North America**, v. 47, n. 1, p. 81–96, 2008. DOI 10.1016/j.ecl.2017.10.002.

GROUP, D. C. C. T. R. The Effect of Intensive Treatment of Diabetes on the Development and Progression of Long-Term Complications in Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. **New England Journal of Medicine**, v. 329, n. 14, p. 977–986, 1993. DOI 10.1056/NEJM199309303291401. Disponível em: http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa0806470.

GROUP, U. K. P. D. S. (UKPDS). 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**, v. 352, n. 9, p. 149, 1998. DOI 10.1097/00019616-199903000-00016.

GUSSO, A. K.; CASTRO, B. C.; SOUZA, T. N. Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Enfermagem durante a pandemia da COVID-19: Revisão

integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e13610615576, 2021. DOI 10.33448/rsd-v10i6.15576.

HAAS, L. *et al.* Professional practice committee for the 2014 clinical practice recommendations. **Diabetes Care**, v. 37, n. SUPPL.1, p. 1630–1637, 2014. DOI 10.2337/dc14-S144.

HÄGGLUND, M.; SCANDURRA, I. User evaluation of the swedish patient accessible electronic health record: System usability scale. **JMIR Human Factors**, v. 8, n. 3, 2021. DOI 10.2196/24927.

HERRMANN-WERNER, A. *et al.* Medical education in times of covid-19: Survey on teachers' perspectives from a German medical faculty. **GMS Journal for Medical Education**, v. 38, n. 5, p. 1–13, 2021. DOI 10.3205/zma001489.

HOLMAN, R. R. *et al.* 10-Year Follow-up of Intensive Glucose Control in Type 2 Diabetes. **New England Journal of Medicine**, v. 359, n. 15, p. 1577–1589, 9 out. 2008. DOI 10.1056/NEJMoa0806470. Disponível em: http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa0806470.

HOU, C. *et al.* 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**, v. 39, n. 11, p. 2089–2095, 2016. DOI 10.2337/dc16-0346.

HYUN, K. S. *et al.* Development of a multimedia learning dm diet education program using standardized patients and analysis of its effects on clinical competency and learning satisfaction for nursing students. **Journal of Korean Academy of Nursing**, v. 39, n. 2, p. 249–258, 2009. DOI 10.4040/jkan.2009.39.2.249.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas: Eighth edition 2017**. [s.l.: s.n.], 2017.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas: Ninth edition 2019**. [s.l.: s.n.], 2019.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas: Tenth edition 2021**. [s.l.: s.n.], 2021.

INZUCCHI, S. E. *et al.* Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: A patient-centered approach. **Diabetes Care**, v. 35, n. 6, p. 1364–1379, 2012. DOI 10.2337/dc12-0413.

KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY, C. O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 865–889, 2008. DOI 10.1590/s0101-73302008000300011.

KLONOFF, D. C. The current status of mHealth for diabetes: Will it be the next big thing? **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 7, n. 3, p. 749–758, 2013. DOI 10.1177/193229681300700321.

LARA, T. R. *et al.* La educación con una plataforma multimedia en web mejora los conocimientos y la HbA1c de pacientes mexicanos con diabetes tipo 2. Ensayo clínico abierto. **Endocrinología, Diabetes y Nutrición**, v. 67, n. 8, p. 530–539, 2020.

DOI 10.1016/j.endinu.2019.07.011.

LEAL, T. C. S.; OLIVEIRA, A. A. de. Utilização de plataformas interativas e novas tecnologias no ensino de física das radiações para cursos da área de saúde. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, p. 1–7, 2019. DOI 10.1590/1806-9126-rbef-2018-0354.

LEE VENTOLA, C. Social media and health care professionals: Benefits, risks, and best practices. **P and T**, v. 39, n. 7, p. 491–500, 2014.

LIMA, C. J. M. *et al.* Development and Validation of a Mobile Application for the Teaching of Electrocardiogram. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 1 suppl 1, p. 157–165, 2019. DOI 10.1590/1981-5271v43suplemento1-20190164.ing.

LOU, S. *et al.* Desenvolvimento e Avaliação de um Aplicativo Móvel para e- Patients Portadores de Diabetes (Development and Evaluation of a Mobile Application Aimed at e- Patients with Diabetes). v. 3, n. 6, p. 91–101, 2020.

MARQUES, A. D. B. *et al.* PEDCARE: validação de um aplicativo móvel sobre o autocuidado com o pé diabético. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, n. Suppl 5, p. e20200856, 2021. Disponível em: http://www.scielo.br/j/reben/a/ZnnRXKtVgy7zYpS8W7Vm3fD/?lang=pt.

MAYER-DAVIS, E. J. *et al.* Incidence Trends of Type 1 and Type 2 Diabetes among Youths, 2002–2012. **New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 15, p. 1419–1429, 12 abr. 2017. DOI 10.1056/NEJMoa1610187. Disponível em: https://doi.org/10.1056/NEJMoa1610187.

MCMAHON, S. *et al.* Design and evaluation of theory-informed technology to augment a wellness motivation intervention. **Translational Behavioral Medicine**, v. 4, n. 1, p. 95–107, 2014. DOI 10.1007/s13142-013-0221-4.

MELLO, C. C. B.; ALVES, R. O.; LEMOS, S. M. A. Metodologias de ensino e formação na área da saúde: revisão de literatura. **Revista CEFAC**, v. 16, n. 6, p. 2015–2028, 2014. DOI 10.1590/1982-0216201416012.

MIKE SHARPLES. Methods for Evaluating Mobile Learning. **Researching Mobile Learning: Frameworks, Tools and Research Designs**, n. December, p. 17–39, 2009.

MILLARD, D. *et al.* Co-design and co-deployment methodologies for innovative m-learning systems. **Multiplatform E-Learning Systems and Technologies: Mobile Devices for Ubiquitous ICT-Based Education**, p. 147–163, 2009. DOI 10.4018/978-1-60566-703-4.ch009.

NOGUEIRA, D. R. *et al.* Mobile learning na educação contábil: uma análise do processo de adoção de tecnologia sob a percepção discente. **Revista Mineira de Contabilidade**, v. 18, n. 2, p. 5–16, 2017. Disponível em: http://revista.crcmg.org.br/index.php?journal=rmc&page=article&op=view&path%5B%5D=657%0Ahttps://lens.org/057-110-253-147-971.

OLIVEIRA, G. M.; SANTOS, L. F. Uso de aplicativos para dispositivos móveis no processo de educação em saúde: reflexos da contemporaneidade. **Revista Observatório**, v. 4, n. 6, p. 826–844, 2018. DOI 10.20873/uft.2447-4266.2018v4n6p826.

OZDALGA, E.; OZDALGA, A.; AHUJA, N. The smartphone in medicine: A review of current and potential use among physicians and students. **Journal of Medical Internet Research**, v. 14, n. 5, 2012. DOI 10.2196/jmir.1994.

PACHLER, N. *et al.* **Mobile learning: Structures, agency, practices**. [s.l.: s.n.], 2010.

PATIL, R. N. *et al.* Attitudes and perceptions of medical undergraduates towards mobile learning (M-learning). **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 10, n. 10, p. JC06-JC10, 2016. DOI 10.7860/JCDR/2016/20214.8682.

PENG, H. *et al.* Ubiquitous knowledge construction: Mobile learning re-defined and a conceptual framework. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 46, n. 2, p. 171–183, 2009. DOI 10.1080/14703290902843828.

PEREIRA, A. *et al.* **Método Qualitativo, Quantitativo ou Quali-Quanti**. [s.l.: s.n.], 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1. Acesso em: 28 março 2020.

PINHEIRO, C.; CARVALHO, J.; CARVALHO, F. Tecnologias em Educação e Saúde: Papel na Promoção de Saúde Bucal Anais do Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde. p. 22–31, 2015. Disponível em: http://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/1616/1092.

POWERS, M. A.; DAVIDSON, J.; BERGENSTAL, R. M. Glucose pattern management teaches glycemia-related problem-solving skills in a diabetes self-management education program. **Diabetes Spectrum**, v. 26, n. 2, p. 91–97, 2013. DOI 10.2337/diaspect.26.2.91.

RHEE, S. Y. *et al.* Present and future of digital health in diabetes and metabolic disease. **Diabetes and Metabolism Journal**, v. 44, n. 6, p. 819–827, 2020. DOI 10.4093/DMJ.2020.0088.

SALCI, M. A.; MEIRELLES, B. H. S.; SILVA, D. M. G. V. Health education to prevent chronic diabetes mellitus complications in primary care. **Escola Anna Nery**, v. 22, n. 1, p. 1–6, 2018. DOI 10.1590/2177-9465-ean-2017-0262.

SANDHOLZER, M. *et al.* Medical students' attitudes and wishes towards extending an educational general practice app to be suitable for practice: A cross-sectional survey from Leipzig, Germany. **European Journal of General Practice**, v. 22, n. 2, p. 141–146, 2016. DOI 10.3109/13814788.2016.1144746.

SANTOS, L.; TORRES, H. C. Práticas Educativas em Diabetes Mellitus: Compreendendo as Competências dos Profissionais da Saúde. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 21, n. 3, p. 574–580, 2012. DOI 10.1590/S0104-07072012000300012.

SAURO, J.; LEWIS, J. R. When designing usability questionnaires, does it hurt to be positive? **Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings**, n. May 2011, p. 2215–2223, 2011. DOI 10.1145/1978942.1979266.

SHAN, R.; SARKAR, S.; MARTIN, S. S. Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art. **Diabetologia**, v. 62, n. 6, p. 877–887, 2019. DOI 10.1007/s00125-019-4864-7.

SILVA, A. P. *et al.* Usabilidade dos aplicativos móveis para profissionais de saúde: Revisão integrativa. **Journal of Health Informatics**, v. 13, n. 3, p. 100–105, 2021.

SILVA, F. T. M. *et al.* The development and usability of a mobile application to support the rheumatology teaching. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. 1–9, 8 set. 2021. DOI 10.33448/rsd-v10i11.19960. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19960.

SILVA, J. C. P. *et al.* Um jogo sério para auxiliar o ensino-aprendizagem de estudantes de medicina. **Renote**, v. 18, n. 2, p. 316–325, 2021. DOI 10.22456/1679-1916.110246.

SILVEIRA, M. de S.; COGO, A. L. P. Contribuições das tecnologias educacionais digitais no ensino de habilidades de enfermagem: revisão integrativa. **Revista gaucha de enfermagem**, v. 38, n. 2, p. e66204, 2017. DOI 10.1590/1983-1447.2017.02.66204.

SKYLER, J. S. *et al.* Differentiation of diabetes by pathophysiology, natural history, and prognosis. **Diabetes**, v. 66, n. 2, p. 241–255, 2017. DOI 10.2337/db16-0806.

SOUZA, A. C. C. de; MOREIRA, T. M. M.; BORGES, J. W. P. Educational technologies designed to promote cardiovascular health in adults: Integrative review. **Revista da Escola de Enfermagem**, v. 48, n. 5, p. 941–948, 2014. DOI 10.1590/S0080-623420140000500023.

SOUZA, J. V. *et al.* Tecnologias educacionais desenvolvidas para o cuidado ao paciente diabético: revisão integrativa da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 5, p. e7014, 2021. DOI 10.25248/reas.e7014.2021.

THE ACTION TO CONTROL CARDIOVASCULAR RISK IN DIABETES STUDY GROUP. Effects of Intensive Glucose Lowering in Type 2 Diabetes. **New England Journal of Medicine**, v. 358, n. 24, p. 2545–2559, 12 jun. 2008. DOI 10.1056/NEJMoa0802743. Disponível em: http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa0802743.

THE ROYAL AUSTRALIAN COLLEGE OF GENERAL PRACTITIONERS. **General practice management of type 2 diabetes: 2016-18**. [s.l.: s.n.], 2016. Disponível em: https://www.racgp.org.au/download/Documents/Guidelines/Diabetes/2015diabetesmanagement.pdf.

TIBES, C. M. dos S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura / Aplicaciones móviles desarrolladas para el sector de la salud en Brasil: revisión integradora de la literatura / Mobile applications developed for the hea. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 471–478, 2014. Disponível em: http://ez119.periodicos.capes.gov.br/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=edssci&AN=edssci.S1415.2762201400020001 6&amp%0Alang=pt-br&site=eds-live.

TRAXLER, J. Defining mobile learning. **Learning**, n. September 2004, p. 261–266, 2005.

UMUKORO, I. O.; TIAMIYU, M. A. Determinants of e-library services' use among university students: A study of John Harris Library, University of Benin, Nigeria.

Journal of Librarianship and Information Science, v. 49, n. 4, p. 438–453, 2017. DOI 10.1177/0961000616653176.

VALENTIM, H. D. Para uma Compreensão do Mobile Learning. Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem. **Faculdade de Ciências Sociais e Humanas**, v. Mestrado e, p. 169+x, 2009. Disponível em: http://hdl.handle.net/10362/3123.

VEAZIE, S. *et al.* Rapid Evidence Review of Mobile Applications for Self-management of Diabetes. **Journal of General Internal Medicine**, v. 33, n. 7, p. 1167–1176, 2018. DOI 10.1007/s11606-018-4410-1.

VENKATESH, V.; DAVIS, F. D. Theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. **Management Science**, v. 46, n. 2, p. 186–204, 2000. DOI 10.1287/mnsc.46.2.186.11926.

VÊSCOVI, S. J. B. *et al.* Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 30, n. 6, p. 607–613, 2017. DOI 10.1590/1982- 0194201700087.

VLACHOGIANNI, P.; TSELIOS, N. Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. **Journal of Research on Technology in Education**, p. 1–18, 23 fev. 2021. DOI 10.1080/15391523.2020.1867938. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15391523.2020.1867938.

VOS, T. *et al.* 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**, v. 388, n. 10053, p. 1545–1602, 2016. DOI 10.1016/S0140-6736(16)31678-6.

WALLACE, S.; CLARK, M.; WHITE, J. “It’s on my iPhone”: Attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study. **BMJ Open**, v. 2, n. 4, p. 1–7, 2012. DOI 10.1136/bmjopen-2012-001099.

WIECHA, J. *et al.* Learning in a virtual world: Experience with using Second Life for medical education. **Journal of Medical Internet Research**, v. 12, n. 1, 2010. DOI 10.2196/jmir.1337.

WIECHMANN, W. *et al.* There’s an App for That? Highlighting the difficulty in finding clinically relevant smartphone applications. **Western Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 2, p. 191–194, 2016. DOI 10.5811/westjem.2015.12.28781.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Report on Diabetes. **World Health Organization**, 2016. DOI ISBN 978 92 4 156525 7. Disponível em: http://www.who.int/about/licensing/%5Cnhttp://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204871/1/9789241565257_eng.pdf.

XAVIER, A. S.; KOIFMAN, L. Educação superior no brasil e a formação dos profissionais de saúde com ênfase no envelhecimento. **Interface: Communication, Health, Education**, v. 15, n. 39, p. 973–984, 2011. DOI 10.1590/S1414-32832011005000019.

APÊNDICE 1 - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Dados de identificação

Titulo do Projeto: **DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA ORIENTAR A CONDUTA DO DIABETES MELLITUS TIPO 2 PARA ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA**

Pesquisador Responsável: **Melissa Soares Medeiros**

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável:

CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS

Telefones para contato: (085) 987051010 - CEP/FChristus – Rua: João Adolfo Gurgel 133, Papicu – Cep: 60190-060 – Fone: (85) 3265-6668
Mestrando: **Ana Maria Luna Neri Benevides**. Telefone para contato: (085)

Nome do(a) voluntário(a):_____

Idade: ____anos R.G. _____

O Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa "DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA ORIENTAR A CONDUTA DO DIABETES MELLITUS TIPO 2 PARA ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA" de responsabilidade da pesquisadora Melissa Soares Medeiros.

O presente estudo apresenta uma metodologia padronizada, através de uma plataforma para dispositivos móveis, com a finalidade de avaliar a usabilidade, a utilidade e a satisfação para fins didáticos. Dessa forma, pretende-se oferecer aos alunos do curso de medicina do Centro Universitário Christus uma ferramenta que auxilie na orientação do tratamento farmacológico e manejo de complicações microvasculares adequados de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2. Espera-se que a plataforma móvel auxilie na otimização do raciocínio clínico bem como na recapitulação de assuntos já ministrados em semestres anteriores.

Para a realização do estudo, como metodologia, foi composto um modelo inicial para a estrutura da plataforma, inspirado nas necessidades supracitadas. A plataforma móvel apresenta conteúdos relevantes sobre Diabetes Mellitus tipo 2, como algoritmos que facilitam o aprendizado sobre o tratamento farmacológico.

O (A) voluntário(a) matriculado(a) no curso de medicina do centro Universitário

Christus será convidado a participar da pesquisa. Será realizado um questionário através do *Google Forms*®, que está dividido em 6 partes.

Sua participação é de fundamental importância para que os objetivos desta pesquisa sejam atingidos, contribuindo para o curso Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais e para a sociedade em geral. A pesquisa trará os benefícios de otimização para fins didáticos quanto ao conhecimento sobre Diabetes Mellitus tipo 2.

É importante esclarecer que esta pesquisa não apresenta desconfortos ou riscos associados. Apenas a confidencialidade dos dados levantados, que serão de inteira responsabilidade do pesquisador responsável. Os resultados obtidos serão tratados de forma agregada e serão utilizados para fins exclusivamente acadêmicos.

Em qualquer momento, o(a) sr(a). poderá se reportar ao pesquisador responsável através dos números de telefone descritos neste termo para sanar qualquer dúvida do seu interesse, relacionadas à pesquisa ou ao seu trabalho individual. Esclarecemos que sua participação é de caráter voluntário e que este consentimento pode ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos à continuidade do trabalho.

APÊNDICE 2 – Parecer consubstanciado do CEP

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA ORIENTAR ALUNOS DE MEDICINA NO MANEJO DO DIABETES MELLITUS TIPO 2

Pesquisador: Melissa Soares Medeiros

Área Temática: Equipamentos e dispositivos terapêuticos, novos ou não registrados no País;

Versão: 1

CAAE: 36382220.4.0000.5049

Instituição Proponente: Instituto para o Desenvolvimento da Educação Ltda-IPADE/Faculdade

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.260.447

Apresentação do Projeto:

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, o que supera os óbitos
por doenças infecciosas (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).
A prevalência tem variação entre os diferentes países, mas vem aumentando naqueles em desenvolvimento (GLOBAL BURDEN OF DISEASE
STUDY, 2015). Já em países desenvolvidos, a prevalência vem sendo associada ao aumento da expectativa de vida, com importante contribuição
da população em idade mais avançada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). Entretanto é fundamental lembrar o aumento na
incidência que vem acontecendo na população mais jovem (crianças e adolescentes),

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-6668 **Fax:** (85)3265-6668 **E-mail:** fc@fchristus.com.br

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

TRABALHO DE MESTRADO COM ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PRESENTES

Recomendações:

SEM RECOMENDAÇÕES

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

SEM PENDENCIAS

Considerações Finais a critério do CEP:

O presente projeto, seguiu nesta data para análise da CONEP e só tem o seu início autorizado após a aprovação pela mesma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1552104.pdf	27/07/2020 21:47:05		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURA.pdf	10/07/2020 16:39:23	JAYANNE ANTONIA FERREIRA RABELO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10/07/2020 16:30:29	JAYANNE ANTONIA FERREIRA RABELO	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	10/07/2020 16:29:10	JAYANNE ANTONIA FERREIRA RABELO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	04/07/2020 20:22:45	JAYANNE ANTONIA FERREIRA RABELO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	04/07/2020 20:21:47	JAYANNE ANTONIA FERREIRA RABELO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Sim

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-6668 **Fax:** (85)3265-6668 **E-mail:** fc@fchristus.com.br

APÊNDICE 3 – Questionário *Google Forms*®

- **Parte 1: Autorização**

Você autoriza que as respostas a esse questionário sejam usadas, sem a sua identificação, para fins de pesquisa?

Sim ( )

Não ( )

- **Parte 2: Identificação**

1) Matrícula:
2) Semestre:
3) Idade:
4) Sexo:

Feminino	Masculino

Para cada item a seguir, dê uma nota de 1 a 5 (sendo 1 a nota mínima, significando “discordo totalmente, e 5 a nota máxima, significando “concordo totalmente").

Discordo Totalmente (1)

Discordo (2)

Indiferente (3)

Concordo (4)

Concordo Totalmente (5)

- **Parte 3**: Sobre a **usabilidade** da Plataforma Móvel de Diabetes tipo 2

1) Eu acho que gostaria de usar este sistema frequentemente.
2) Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
3) Eu achei o sistema fácil para usar.
4) Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.
5) Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.
6) Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.

7) Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
8) Eu achei o sistema muito pesado para uso.
9) Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema.
10) Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema.

- **Parte 4**: Sobre a **satisfação** com a Plataforma Móvel de Diabetes tipo 2

11) Estou satisfeito (a) com o conteúdo do capítulo "Epidemiologia e critérios diagnósticos".
12) Estou satisfeito (a) com o conteúdo dos capítulos do tópico "Tratamento farmacológico do DM tipo 2".
13) Estou satisfeito (a) com o conteúdo dos capítulos do tópico "Complicações microvasculares".
14) Estou satisfeito (a) com o conteúdo do vídeo educativo sobre insulinas.
15) Estou satisfeito (a) com o conteúdo dos vídeos de discussão de casos clínicos.
16) Achei os algoritmos sobre “Início de tratamento” práticos e didáticos.
17) Achei os algoritmos sobre “Acompanhamento do tratamento” práticos e didáticos.
18) A plataforma ajudou no meu aprendizado sobre DM tipo 2.
19) Recomendaria a plataforma móvel de DM tipo 2 para um colega.
20) Tenho interesse em acompanhar as atualizações de conteúdos da plataforma.

- **Parte 5**: Sobre a **utilidade** da Plataforma Móvel de Diabetes tipo 2

21) Acredito que o algoritmo para início de tratamento proposto pela Plataforma Móvel de Diabetes tipo 2 pode auxiliar médicos e estudantes de medicina que participam do cuidado dos pacientes diabéticos tipo 2 quanto à terapia farmacológica inicial adequada.
22) Acredito que o algoritmo para acompanhamento de tratamento proposto pela Plataforma Móvel de Diabetes tipo 2 pode auxiliar médicos e estudantes de medicina que participam do cuidado dos pacientes diabéticos tipo 2 quanto ao acompanhamento adequado da terapia farmacológica.

23) A Plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de critérios diagnósticos de DM tipo 2.
24) A Plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de complicações microvasculares de DM tipo 2.
25) A Plataforma parece uma tecnologia útil para o ensino de tratamento farmacológico de DM tipo 2.
26) A Plataforma ajudou-me a responder os casos clínicos no capítulo “Discussão de casos clínicos”.

- **Parte 6**: Questões abertas

27) Quais os pontos positivos e negativos sobre a Plataforma utilizada?
    Pontos positivos:
    Pontos negativos:
28) Qual (quais) sugestão (sugestões) para nos ajudar a melhorar a Plataforma?

APÊNDICE 4 – Processo de registro de *software*

REGISTROS DE SOFTWARE

1) App FacilitandoDM2
Descrição: O App FacilitandoDM2 tem o objetivo de servir como uma plataforma digital móvel que possa ser usada como ferramenta para o ensino de estudantes de medicina sobre manejo medicamentoso e de complicações no DM tipo 2. Funciona online e está disponível para Android e iOS.
Data de criação do Programa: 30/09/2021
Linguagens de programação: Vue e Javascript
Classificação do campo de aplicação: SD08-Espec Med
Classificação do tipo de programa: AP01-Aplicativo Aplicativos
Proprietários/Autores: - Unichristus (Proprietário) - Ana Maria Luna Neri Benevides (Autora/Mestranda) - Melissa Soares Medeiros (Co-autora /Orientadora) - Edgar Marçal de Barros Filho (Co-autor/Co-Orientador) - Jayanne Antonia Ferreira Rabelo (Co-Autora) - Pablo Ravell de Holanda Soares (Co-Autora)

ANEXO 1 - Aspectos sobre a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS)

O SUS fornece uma ferramenta confiável para medir a usabilidade. Trata-se de um questionário de 10 questões com cinco opções de respostas, onde o avaliador pode concordar ou discordar veementemente. Originalmente criado por John Brooke em 1986, permite avaliar uma grande variedade de produtos e serviços, incluindo hardware, software, dispositivos móveis, sites e aplicações.

Essa escala tornou-se um padrão da indústria, com referências em mais de 1.300 artigos e publicações. Os benefícios notáveis da utilização SUS incluem que:

- É uma escala muito fácil de administrar para os participantes;
- Pode ser usado em tamanhos pequenos de amostras com resultados confiáveis
- É válido - pode efetivamente diferenciar entre sistemas utilizáveis e inutilizáveis

Ela produz um único número que representa uma medida composta da usabilidade geral do sistema a ser estudado. Note-se que os escores de itens individuais não são significativos por conta própria. Para calcular a pontuação SUS:

- Para os itens 1,3,5,7 e 9 a pontuação é a posição na escala menos um. Para os itens 2,4,6,8 e 10, a pontuação é de 5 menos a posição na escala.
- Você deve fazer um somatório das pontuações de cada item.
- Multiplicar a soma das pontuações por 2,5 para obter o valor global da escala de usabilidade.