DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA MÓVEL DE APOIO AO ENSINO DE INFECTOLOGIA PARA ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA DE UM CENTRO UNIVERSITÁRIO EM FORTALEZA/CE

Recebido em: 02/11/2023
Aceito em: 03/04/2024
DOI: 10.25110/arqsaude.v28i1.2024-10923

Roseanne Rodrigues Martins Magalhães [1]
Thamires Menezes de Albuquerque [2]
Pablo Antero Gomes de Matos [3]
Sarah Linhares Aragão de Rodrigues [4]
Paulo Goberlânio de Barros Silva [5]
Edgar Marçal de Barros Filho [6]
Melissa Soares Medeiros [7]

RESUMO: O rápido avanço tecnológico na área da saúde tem impacto relevante e positivo na educação médica. O amplo uso de recursos digitais teve crescimento com a pandemia de Covid-19 e impulsionou a disponibilidade de novas formas de desenvolver o ensino por meio de plataformas digitais, para o ensino híbrido e EaD. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi elaborar uma plataforma móvel de suporte educacional em Infectologia para graduação em Medicina. Foi avaliada a aplicabilidade e usabilidade do sistema, o seu impacto na facilitação do ensino e o grau de satisfação do usuário com a nova ferramenta. Trata-se de um estudo quantitativo, experimental, descritivo, em que a plataforma desenvolvida foi avaliada por 42 estudantes de Medicina do quarto semestre do Centro Universitário Christus (Unichristus), por meio de questionários, visando estimar a repercussão nos diferentes cenários educacionais e o grau de satisfação com esse instrumento. Quanto à sua eficácia, foi aplicada a Escala de Usabilidade de Sistema (*System Usabillity Scale* - SUS). Como resultado, foi analisado que a plataforma apresentou o escore SUS de 84,64, com desvio-padrão de 13,8, sendo evidenciada uma correlação de Spearman estatisticamente significativa ($p<0,05$). Conclui-se que a plataforma móvel em infectologia é uma ferramenta com boa aceitabilidade e facilidade

[1] Médica Infectologista do Hospital São Carlos Rede D'Or, Mestranda em Educação e Tecnologias em Saúde (MESTED) da Unichristus, Professora e Preceptora de Infectologia da Graduação.
Email: roseanne.martins@yahoo.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5508-0453
[2] Graduanda de Medicina da Unichristus.
E-mail: thamiresalbuquerquee@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7461-9197
[3] Graduando de Medicina da Unichristus.
E-mail: pabloanterogm2000@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2078-9937
[4] Graduanda de Medicina da Unichristus.
E-mail: sarahlinharesdearagaorodrigues@hotmail.com ORCID: https://orcid.org/0009-0008-4256-4150
[5] Professor da Unichristus e Bioestatístico do Hospital Haroldo Juaçaba. PhD em Odontologia.
Email: paulo_goberlanio@yahoo.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1513-9027
[6] Professor. Dr. da Universidade Federal do Ceará.
Email: edgar@virtual.ufc.br ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5037-2724
[7] Médica Infectologista da SESA, Mestre e Doutora em Farmacologia pela UFC, Professora da Graduação Unichristus e Pós-graduação do Mestrado Profissional de Educação e Tecnologias em Saúde (MESTED) da Unichristus.
Email: melissa.medeiros@unichristus.edu.br ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5881-1485

na utilização, permitindo uma alternativa de abordagem eficaz de ensino na graduação de medicina.
PALAVRAS-CHAVE: Ensino Médico; Aplicativos Móveis; Infectologia.

DEVELOPMENT OF A MOBILE PLATFORM TO SUPPORT THE TEACHING OF INFECTIOLOGY FOR UNDERGRADUATE MEDICINE STUDENTS AT A UNIVERSITY CENTER IN FORTALEZA/CE

ABSTRACT: The rapid technological advancement in the field of healthcare has a significant and positive impact on medical education. The widespread use of digital resources has seen growth with the Covid-19 pandemic and has driven the availability of new ways to deliver education through digital platforms for hybrid and distance learning. In this regard, the objective of this study was to develop a mobile educational support platform in Infectious Diseases for undergraduate medical education. The applicability and usability of the system, its impact on facilitating education, and the user satisfaction with the new tool were evaluated. This was a quantitative, experimental, descriptive study in which the developed platform was assessed by 42 fourth-semester medical students at Christus University Center (Unichristus) through questionnaires to estimate its impact on various educational scenarios and the level of satisfaction with this tool. In terms of its effectiveness, the System Usability Scale (SUS) was applied. As a result, it was found that the platform scored an SUS score of 84.64 with a standard deviation of 13.8, and a statistically significant Spearman correlation ($p<0.05$) was evident. It is concluded that the mobile platform in Infectious Diseases is a tool with good acceptability and ease of use, allowing for an effective alternative approach to medical education at the undergraduate level.
KEYWORDS: Medical Teaching; Mobile Apps; Infectology.

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA MÓVIL DE APOYO A LA ENSEÑANZA DE INFECTIOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE GRADO DE MEDICINA EN UN CENTRO UNIVERSITARIO DE FORTALEZA/CE

RESUMEN: El rápido avance tecnológico en el campo de la salud tiene un impacto significativo y positivo en la educación médica. El uso generalizado de recursos digitales ha experimentado un crecimiento con la pandemia de Covid-19 y ha impulsado la disponibilidad de nuevas formas de brindar educación a través de plataformas digitales para la enseñanza híbrida y a distancia. En este sentido, el objetivo de este estudio fue desarrollar una plataforma de apoyo educativo móvil en Enfermedades Infecciosas para la educación médica de pregrado. Se evaluó la aplicabilidad y la usabilidad del sistema, su impacto en facilitar la educación y el nivel de satisfacción del usuario con la nueva herramienta. Este fue un estudio cuantitativo, experimental y descriptivo en el que la plataforma desarrollada fue evaluada por 42 estudiantes de medicina en su cuarto semestre en el Centro Universitario Christus (Unichristus) a través de cuestionarios para estimar su impacto en diversos escenarios educativos y el nivel de satisfacción con esta herramienta. En términos de su eficacia, se aplicó la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS). Como resultado, se encontró que la plataforma obtuvo una puntuación de SUS de 84.64 con una desviación estándar de 13.8, y se evidenció una correlación de Spearman

estadísticamente significativa (p<0.05). Se concluye que la plataforma móvil en Enfermedades Infecciosas es una herramienta con buena aceptabilidad y facilidad de uso, que permite un enfoque alternativo efectivo para la educación médica a nivel de pregrado.
PALABRAS CLAVE: Educación Médica; Aplicaciones Móviles; Infectología.

1. INTRODUÇÃO

A formação médica no mundo passa por um momento de profunda transformação, sendo necessário adaptação da parte do corpo docente e discente às metodologias de ensino diretamente ligadas às ferramentas digitais. A pandemia pelo coronavíris SARS-Cov2 (Covid-19) foi um dos fatores facilitadores do surgimento e da aplicação de inúmeras outras formas de se comunicar, ensinar e aprender (KUMAR *et al*., 2021).

A associação entre as tecnologias digitais e as metodologias ativas que promovem a autonomia dos estudantes e o desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo implica novos desafios no contexto da educação em tempos de pandemia. O uso de ferramentas digitais como plataformas digitais e o acesso remoto (síncronos e assíncronos) foram algumas estratégias amplamente utilizadas (SILVA *et al*., 2022).

As tecnologias podem estar inseridas em um contexto de realidade virtual, aumentada (*augmented reality*) ou mista, favorecendo o *omni-learning*, conceito este definido como a capacidade de aprender em qualquer lugar, a qualquer hora, com quem quer que seja (PEARS *et al*., 2020). Os aprendizes atuais cresceram inseridos na tecnologia, sendo menos produtivos em cenários de ensino tradicional (MORAN, 2018).

A progressão das novas tecnologias e da acessibilidade à rede de internet salienta uma nova forma de educação, pois o alcance à informação está mais amplo e avançado, destacando a necessidade de novas maneiras de aprender e de ensinar (SCHMITZ *et al*., 2016). O processo de aprendizagem requer abordagens inovadoras de ensino. A sala invertida é um exemplo dessa modalidade que visa fixar a atenção dos interessados e gerar uma interação professor-aluno durante as aulas. Isso contribui para que o aluno possa ter entusiasmo, sucesso, e interesse, promovendo desenvolvimento do seu aprendizado, que está relacionado a manifestações empregadas ao seu comportamento individual (WEI, 2021).

A pandemia da Covid-19 mostrou que as técnicas educacionais tiveram que passar por modificações para oferecer qualidade de ensino. Houve, também, a necessidade de adequar os métodos de pesquisa para acompanhar a nova realidade com alteração na forma de transmissão dos conteúdos e a fim de manter os alunos interessados, apesar dos

acontecimentos na questão da saúde, do turismo e financeiro (CORDATO *et al.*, 2023). Ressalta-se a transição dos conteúdos de ciências básicas, ciências dos sistemas de saúde e ciências comportamentais que passaram a ser online, ocorrendo as reuniões em grupos e a atualização dos conteúdos online; atrelado a isso, aumentou o uso de e-mail, atingindo professores, alunos e equipes (ROSE, 2020).

A educação médica mudou e evoluiu ao longo dos anos e tem sido muito influenciada pelos avanços da tecnologia. Embora os alunos também tenham mudado e as informações e habilidades a serem aprendidas e adquiridas tenham aumentado exponencialmente, o objetivo final da educação médica não mudou (MARKOWITZ, 2018).

Segundo as diretrizes curriculares nacionais (DCN), a formação médica deve ser de caráter crítico, reflexivo, ético, humanista e transformador, a ser traduzido por meio da articulação entre conhecimentos, habilidades e atitudes nas áreas de competência de atenção, gestão e educação em saúde (SILVA *et al*., 2022).

Considerando as novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), há várias possibilidades de ferramentas para a educação em saúde, seja na graduação, seja pós-graduação, podendo gerar espaço e estímulo para construção do conhecimento em educação e promoção da saúde (GERMANI, 2013).

O aprendizado determina o uso de novas tecnologias com atualizações no currículo, em se tratando do processo de estudo e aprendizagem, hábitos investigatórios para potencializar a formação de aprendizes mestres ao longo da vida, unir ciência e cuidados de saúde e criar novas experiências durante a prestação de cuidados e garantir a construção do preparo dos futuros médicos, atualizados e capacitados para gerenciar os estudos e os cuidados em saúde (SKOCHELAK, STACK, 2017). Conforme Carabetta Júnior, a aprendizagem deve ser ativa, por meio da relação entre aluno e interações dialógicas com os professores, os colegas e os variados conteúdos, visando à construção de competências e habilidades, as quais devem fazer parte do conhecimento social e geral do estudante. Isso permite a formação de uma nova realidade de educação com a criação de um método inovador por meio próprio (FRANÇA JUNIOR, MAKNAMARA, 2019).

O Ensino a Distância (EaD) se apresenta como uma forte ferramenta para o desenvolvimento do domínio cognitivo, o que possibilita o compartilhamento de informações, a realização de pesquisas e o aprofundamento teórico, além da reafirmação de valores dominantes na sociedade atual, como a distinção e a individualização

(MACHADO *et al*., 2018). Inserido nesse contexto, existe o ensino remoto (ER), caracterizado pela utilização de tecnologias para promover a educação em tempo real ou não, simulando o que ocorreria em uma sala de aula presencial. Nesse contexto, o elemento é real, o acesso virtual e a experiência de aprendizagem também são legítimos (SIMÃO *et al*., 2013).

A infectologia é uma área que requer assimilação dos conteúdos, pois, muitas vezes, os assuntos são abrangentes e extensos, como o tema de antimicrobianos, que os alunos relatam como difícil, quando incentivados a uma nova metodologia de aprendizagem como o uso do *team based learning* (TBL), que corresponde a um método de envio de materiais anteriormente à data para resolução de questões, e assim foi vista uma melhora significativa na consolidação das matérias, ajudando a reforçar que novos métodos de ensino devem ser incentivados (GUILARDE *et al*., 2022).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do curso de graduação em Medicina, publicadas em 2014, preconizam o uso de metodologias ativas de aprendizagem na formação médica. Ademais, na educação médica, a tecnologia se apresenta como uma promissora opção para suprir necessidades e dar suporte às possibilidades que surgem em nossa sociedade atual, tais como flexibilidade de tempo e espaço, redução de custos, maior alcance geográfico, entre outras (VILAR *et al*., 2010).

A maior parte das faculdades de medicina dispõe de extensa rede informatizada, que deixou de ser uma simples ferramenta de informações para se tornar um componente central no ambiente de ensino e aprendizagem. Atualmente, no meio acadêmico dos cursos de Medicina, existem diversas estratégias envolvendo o uso de TDIC como apoio para a construção do conhecimento pelos discentes. A exemplo disso, podemos citar a simulação virtual interativa, videoconferência, ambientes virtuais de aprendizagem, pesquisas em bases de dados, jogos, animações interativas, realidade virtual imersiva e softwares de georreferenciamento. Todas essas fomentam estratégias no ensino médico, seguindo a proposta construtivista (MAGALHÃES *et al*., 2020).

Uma crença muito citada é a de que, até recentemente, os simuladores usados na educação dos profissionais de saúde eram modelos simples, até então equivocados (OWEN, 2012).

O desenvolvimento histórico dos simuladores é apresentado quanto a sua aplicação no treinamento médico. Os simuladores permitem, até certo ponto, o treinamento prático sem qualquer inconveniente para os pacientes. Os primeiros

simuladores da história da medicina foram os manequins obstétricos introduzidos por volta de 1700 por pai e filho (Grégoire de Paris), e destinados principalmente à instrução de leigos, ou seja, parteiras. Seu desenvolvimento posterior é seguido por modelos contemporâneos de uso bastante especializados (BUCK, 1991).

Desde 1960, os simuladores são cada vez mais utilizados para o treinamento de médicos, enfermeiros e leigos em técnicas de ressuscitação. Em combinação com computadores, foram criados simuladores de alta fidelidade que, por exemplo, reagem a anestésicos como seres humanos reais (BUCK GH, 1991).

Atualmente, é visto que, cada vez mais, a tecnologia tem englobado todas as áreas do mercado de trabalho e de estudos. Isso não é diferente com a medicina. Nessa perspectiva, o emprego de tecnologias digitais e metodologias ativas (TDMA) no ensino do processamento e análise de interesse médico pode contribuir, enormemente, para a prática em medicina, tornando-as mais eficientes e dinâmicas (NASCIMENTO *et al*., 2021).

Assim, note-se a necessidade de melhor adaptação dessa prática para poder funcionar e fomentar melhores condições laborais no futuro mercado de trabalho. Além disso, é preconizado como atual modelo de educação médica o aprimoramento de técnicas de informática que venham a facilitar a eficiência da prática médica (NASCIMENTO *et al*., 2021). Com efeito, as estratégias de ensino que utilizam recursos digitais apontam como forma complementar no ensino aprendizagem, favorecendo a autoinstrução e o protagonismo do discente em sua trajetória formativa (SILVA *et al*., 2012).

O objetivo deste estudo é desenvolver uma plataforma móvel em Infectologia para os alunos de graduação do curso de Medicina do Centro Universitário Christus (Unichristus), matriculados no quarto semestre denominada de UNINFECTO (Unichristus e ensino de Infectologia) avaliar sua usabilidade pelo questionário *System Usability Scale* (SUS), a fim de favorecer o conhecimento.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, com delineamento descritivo e abordagem quantitativa, o qual obedeceu aos preceitos éticos disciplinados pela Resolução n°466/12 do Conselho Nacional de Saúde (2012). O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Unichristus - Plataforma Brasil. Ressalta-se que, em respeito à Resolução CNS n° 196/96, foi cumprida a garantia da confidencialidade, do anonimato e

da não utilização das informações em prejuízo dos indivíduos, de que não houve riscos para os sujeitos da pesquisa, do emprego dos dados somente para os fins previstos nesta pesquisa, e do retorno dos benefícios obtidos por meio deste estudo para as pessoas e a comunidade na qual ele foi realizado, e o benefício se trata do acréscimo de uma nova ferramenta didática para o ensino em Infectologia, avaliando, também, a usabilidade e a satisfação dos alunos quanto a esse meio, contribuindo para a criação de futuras plataformas em diferentes áreas. O número do Parecer de aprovação pelo CEP é 5.516.865 e CAAE: 59309422.6.0000.5049.

A população de estudo foi composta por estudantes do quarto semestre de medicina do Centro Universitário Christus (Unichristus), no qual se insere a disciplina de Infectologia, e que concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinando-o imediatamente, e foram excluídos os estudantes que não responderam o questionário em sua totalidade.

Figura 1: Fluxograma de desenvolvimento da plataforma Uninfecto
Fonte: Próprios autores.

A primeira fase do estudo foi o desenvolvimento da plataforma para auxiliar a aprendizagem e o apoio ao ensino em Infectologia na graduação em Medicina. A interface pode ser acessada de forma rápida pelo link https://plataforma-uninfecto.firebaseapp.com/, o qual não solicita senha ou coleta dados do usuário, respeitando assim a LGPD. A plataforma UNINFECTO, como foi denominada e registrada pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), apresenta pastas com materiais para contribuir com o ensino dos estudantes nessa área importante diante de muitas especialidades. Ela foi projetada para facilitar o uso e a aprendizagem dos estudantes. Conta com um Plano de Estudo para uma trajetória estruturada, questões para exercícios práticos, dicas/FlashCards para memorização, áudios para revisão conveniente, capítulo, livros e artigos para aprofundamento, vídeos para uma abordagem visual e avaliação da plataforma para feedback dos usuários. Com essa organização acessível, a plataforma busca oferecer uma experiência educacional completa.

A equipe multidisciplinar foi composta por duas médicas e professoras de medicina na área de infectologia, três alunos de graduação em medicina, um analista de sistemas, programador e designer de interfaces e um bioestatístico. Os textos foram desenvolvidos pelos 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).

Dessa forma, foi realizado um levantamento bibliográfico dos seguintes tópicos a serem abordados nos capítulos: visão geral, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento e prevenção dos temas abordados. A busca foi realizada em livros de Infectologia, artigos de bases de dados e diretrizes sobre o assunto. Em seguida, foram escritos os capítulos e realizado um modelo inicial para facilitar a organização de todos. Isso possibilitou um planejamento didático de escrita, ensino e aprendizagem, com o intuito de favorecer os estudantes (Figura 1).

A Plataforma UNINFECTO constitui-se de capítulos, intitulados com o tema das aulas respectivamente que forem sendo abordadas pelos professores na Unichristus ao longo do semestre; assim, os estudantes possuem um mecanismo de estudo previamente à aula, com itens de “questões”, “livros e artigos” em PDF, “dicas e flashcards”, “vídeos” pequenos gravados pelas professoras orientadoras e “áudios”, em que se encontra um podcast de apresentação e boas-vindas às pessoas que irão acessar e, assim, é uma maneira de instruí-las acerca dos materiais que constituem a plataforma. Tudo isso para que o conteúdo possa ser trabalhado e aprendido da melhor forma (Figura 2).

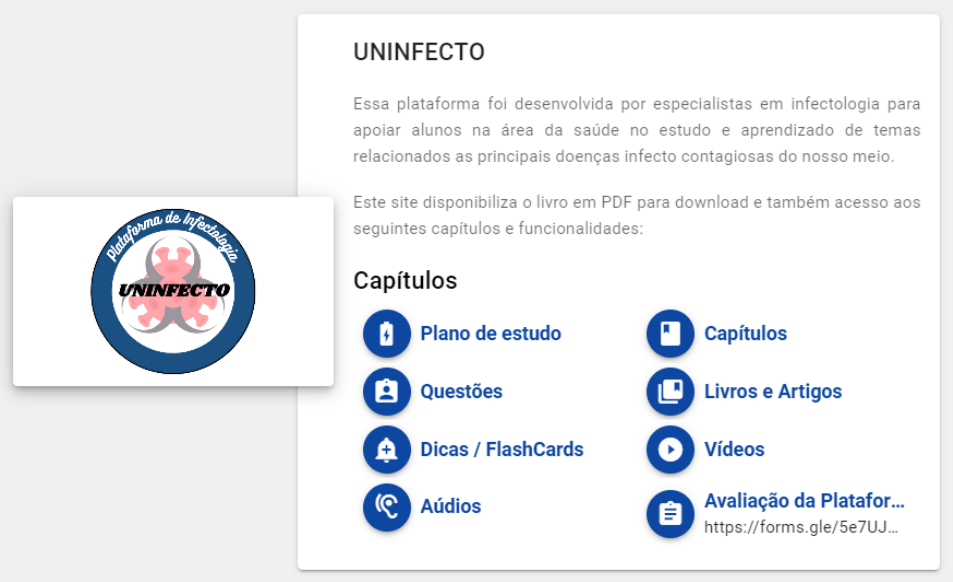

Figura 2: Tela principal da plataforma UNINFECTO
Fonte: Próprios autores. Disponível em: https://plataforma-uninfecto.firebaseapp.com/

Na segunda fase do estudo, a plataforma foi disponibilizada aos estudantes por meio de aplicativos de comunicação para que tivessem acesso e possibilidade de uso antecipado de um mês antes da aplicação da avaliação. Para avaliar a usabilidade da plataforma, foi utilizada a Escala de Usabilidade de Sistema (*System Usability Scale* - SUS), a qual é um instrumento versátil, de fácil administração e interpretação, com boa confiabilidade (KORTUM; BANGOR, 2013). No SUS, é atribuída uma pontuação que varia de 1 a 5, conforme a escala Likert, sendo a menor pontuação condizente com "discordo totalmente" e a maior com "concordo totalmente". O instrumento foi desenvolvido por Brooke em 1986, sendo utilizado na avaliação de vários produtos, como *websites*, *hardwares* e aplicativos.

Sobre a usabilidade da plataforma, para o cálculo do escore do SUS, para os itens 1,3,5,7 e 9, o escore corresponde à posição na escala menos um. Para os itens 2,4,6,8 e 10, a pontuação corresponde a 5 menos a posição na escala. Uma soma das pontuações para cada item é feita, e a soma das pontuações é multiplicada por 2,5 para obter o valor global da escala de usabilidade. As questões ímpares correspondem a questões de natureza positiva, enquanto as de número par correspondem à situação oposta.

Após o período de uso, houve condução de aula invertida pelas professoras de infectologia com discussão de casos clínicos para sala com 100 alunos, sobre o tema de antibioticoterapia, com a turma dividida em 5 grupos. Ao fim da aula, os estudantes foram convidados a preencher o questionário. O questionário foi aplicado por meio de um formulário virtual (Google Forms®), no qual foram obtidas respostas de 42 estudantes do curso de Medicina do Centro Universitário Christus (Unichristus), usuários da plataforma. Após a coleta, foi realizada a organização dos dados, a tabulação e feita análise estatística.

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel para Windows®, seguido de exportação para o *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0 (IBM), no qual foi adotado um intervalo de confiança de 95%, com um valor p menor que 0,05, considerado estatisticamente significativo. Os dados da escala SUS foram expressos em forma de média, desvio-padrão, frequência absoluta e percentual de cada resposta. Após isso, foram submetidos à análise de consistência interna por meio do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach, e cada item foi correlacionado com o escore principal do SUS por meio da correlação de Spearman. Após a categorização em alta e a baixa usabilidade (cutoff = 80), os dados foram associados com as demais características

dos estudantes por meio dos testes exatos de Fisher ou qui-quadrado de Pearson. Após categorização da escala SUS, abaixo e acima de 80 pontos, estão as duas categorias de baixa usabilidade (<80) e alta usabilidade (>80).

3. RESULTADOS

Um total de 42 alunos participou do questionário contendo a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) após testar a plataforma durante o tema de infectologia no quarto semestre. O sexo feminino predominou nas respostas, representando 78,6% dos participantes, e a média de idade dos alunos foi de 24 anos.

Observou-se que a maioria dos alunos não possuía graduação prévia. Além disso, os casos clínicos foram apontados como o tópico da plataforma que mais satisfez os alunos. A plataforma também teve um impacto significativo no aprendizado durante as aulas teóricas (Tabela 1).

Tabela 1: Dados dos alunos que responderam ao questionário da plataforma UNINFECTO

	n (%)
Idade (24.52±5.95)	
Até 20	16 (38.1%)
>20	26 (61.9%)
Sexo	
Feminino	33 (78.6%)
Masculino	9 (21.4%)
Graduação prévia	
Não	30 (71.4%)
Sim	12 (28.6%)
SUS	
Até 80	14 (33.3%)
>80	28 (66.7%)
Você ficou mais satisfeito com qual tópico da plataforma móvel?	
Casos clínicos	22 (52.4%)
Capítulos	10 (23.8%)
Dicas	4 (9.5%)
Livros e Artigos	6 (14.3%)
Você considera que a plataforma móvel impactou principalmente no seu aprendizado em Infectologia durante?	
Aulas expositivas	30 (71.4%)
Simulações (CHA)	4 (9.5%)
Tutorias	5 (11.9%)
Vivências (Clínica Escola)	3 (7.1%)

Dados expressos em forma de frequência absoluta e percentual.
Fonte: Autores

Sobre a Avaliação da Usabilidade, a tabela 2 apresenta um resumo da análise sobre as questões baseadas na escala SUS para verificação da facilidade de uso do sistema. Os resultados demonstram que a aplicação recebeu uma boa avaliação de usabilidade, obtendo escore SUS médio igual a 84,6. 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, KORTUM; MILLER, 2009; SAURO; LEWIS, 2012). Além disso, também se pode afirmar, com 95% de confiança, que o escore SUS para essa população está entre 80,3 e 88,9 (Considerando a margem de erro obtida igual a 4,3).

Tabela 2: Resumo da análise sobre a Usabilidade da aplicação (N = 42).

Variável	**Valor**
Tamanho da Amostra	42
Escore Médio SUS	**84,6**
Intervalo de Confiança	80,3 – 88,9
Margem de Erro	4,3
Nível de Confiança	95%
Desvio-padrão	13,8
Confiabilidade	0,74

Fonte: Autores

Para avaliar 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 (SAURO, 2011). Como se pode observar na tabela 2, o coeficiente alfa de Cronbach obtido nesse estudo foi de 0,74, caracterizando a amostra com um bom nível de confiabilidade.

Ao analisar cada item da escala SUS, por meio de correlação de Spearman, observou-se correlação moderada em todos, visto $r > 0,5$, exceto nos itens 1 e 5 (Eu gostaria de usar este sistema com frequência e as diversas funções deste sistema foram bem integradas). Nos escores 2, 4, 6, 8 e 10 (O sistema é mais complexo que o necessário; preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema; existem muitas inconsistências no sistema; o sistema é muito complicado de usar; é preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema). Considerados negativos todos os itens obtiveram correlações negativas (Tabela 3).

Houve resultado estatisticamente significativo quanto aos valores do escore SUS ao comparar, em relação à graduação prévia, apresentando um P valor de 0,030, podendo-se inferir que a maioria das pessoas que teve graduação prévia assim como as que não

tiveram apresentaram um score de usabilidade >80. Embora, os estudantes sem graduação prévia tenham demonstrado maior taxa de satisfação (Tabela 4).

Tabela 3: Análise da plataforma móvel UNINFECTO através da Escala de Usabilidade do Sistema (SUS). Dados expressos em forma de frequência absoluta e percentual.

		α de	Correlação		Escala de Likert[e]				
	Média±DP[a]	**Cronbach**	**p-Valor[d]**	**r[d]**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
SUS									
1- Eu gostaria de usar este sistema com frequência.	4.43±0.91	***0.714[b]***	***0.002***	0.471	1 (2.4%)	0 (0.0%)	6 (14.3%)	8 (19.0%)	27 (64.3%)
2- O sistema é mais complexo que o necessário.	2.02±1.14	***0.838[b]***	***<0.001***	-0.694	18 (42.9%)	11 (26.2%)	9 (21.4%)	2 (4.8%)	2 (4.8%)
3- O sistema é fácil de usar.	4.38±0.99	***0.692[b]***	***<0.001***	0.615	1 (2.4%)	2 (4.8%)	3 (7.1%)	10 (23.8%)	26 (61.9%)
4- Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema.	1.31±0.78	***0.797[b]***	***<0.001***	-0.562	34 (81.0%)	5 (11.9%)	2 (4.8%)	0 (0.0%)	1 (2.4%)
5- As diversas funções deste sistema foram bem integradas.	4.52±0.77	***0.673[b]***	***0.001***	0.477	0 (0.0%)	1 (2.4%)	4 (9.5%)	9 (21.4%)	28 (66.7%)
6- Existem muitas inconsistências no sistema.	1.55±1.13	***0.808[b]***	***<0.001***	-0.539	31 (73.8%)	6 (14.3%)	0 (0.0%)	3 (7.1%)	2 (4.8%)
7- A maioria das pessoas aprenderia a usar rapidamente o sistema.	4.45±0.67	***0.677[b]***	***<0.001***	0.592	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (9.5%)	15 (35.7%)	23 (54.8%)
8- O sistema é muito complicado de usar.	1.52±1.09	***0.795[b]***	***<0.001***	-0.620	31 (73.8%)	6 (14.3%)	1 (2.4%)	2 (4.8%)	2 (4.8%)
9- Eu me senti muito confiante com o sistema.	4.19±0.92	***0.731[b]***	***0.001***	0.503	1 (2.4%)	1 (2.4%)	5 (11.9%)	17 (40.5%)	18 (42.9%)
10- É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema.	1.71±1.27	***0.792[b]***	***<0.001***	-0.648	29 (69.0%)	4 (9.5%)	5 (11.9%)	0 (0.0%)	4 (9.5%)
Escore total SUS	**84.64±13.78**	***0.839[c]***							
Você ficou bastante satisfeito com a plataforma móvel em Infectologia?	4.62±0.70	***0.816[c]***	***0.001***	0.481	0 (0.0%)	1 (2.4%)	2 (4.8%)	9 (21.4%)	30 (71.4%)
Você acredita que a plataforma móvel apresentou um impacto considerável no aprendizado em Infectologia?	4.60±0.73	***0.819[c]***	***0.036***	0.325	0 (0.0%)	1 (2.4%)	3 (7.1%)	8 (19.0%)	30 (71.4%)

Fonte: Autores

Tabela 4: Comparação entre idade, sexo, graduação prévia, tópico de maior satisfação e área de maior impacto do aprendizado quanto ao escore SUS

	Escore SUS		p-
	Até 80	**>80**	**Valor**
Idade			
Até 20	5 (35.7%)	11 (39.3%)	0,822
>20	9 (64.3%)	17 (60.7%)	
Sexo			
Feminino	10 (71.4%)	23 (82.1%)	0,425
Masculino	4 (28.6%)	5 (17.9%)	
Graduação prévia			
Não	13 (92.9%)*	17 (60.7%)	*0,030*
Sim	1 (7.1%)	11 (39.3%)*	
Você ficou mais satisfeito com qual tópico da plataforma móvel?			
Casos clínicos	6 (42.9%)	16 (57.1%)	0,218
Capítulos	4 (28.6%)	6 (21.4%)	
Dicas	3 (21.4%)	1 (3.6%)	
Livros e Artigos	1 (7.1%)	5 (17.9%)	
Você considera que a plataforma móvel impactou principalmente no seu aprendizado em Infectologia durante?			
Aulas expositivas	8 (57.1%)	22 (78.6%)	0,078
Simulações (CHA)	1 (7.1%)	3 (10.7%)	
Tutorias	2 (14.3%)	3 (10.7%)	
Vivências (Clínica Escola)	3 (21.4%)	0 (0.0%)	

*p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %).
Fonte: Autores

A maioria dos alunos apontaram como maior aproveitamento e satisfação com a plataforma durante as atividades de casos clínicos, seguidas pelos capítulos. E foi majoritária a aprovação para utilização da plataforma como ferramenta de aprendizado nas aulas expositivas (Tabela 4).

4. DISCUSSÃO

A plataforma Uninfecto apresenta, de acordo com informações obtidas na análise estatística, um impacto bastante satisfatório e positivo. Como apresenta um escore SUS dentro da faixa de 80 pontos, pode-se concluir como boa, acima da faixa aceitável (BANGOR *et al*., 2009). O questionário SUS, validado para o português, foi utilizado previamente em vários aplicativos voltados para assistência ou informação ao paciente (ZBICK *et al*., 2015; FARIA *et al*., 2021; HÄGGLUND; SCANDURRA, 2021), portanto validando a adequada análise do presente eestudo. Programas de ensino a distância, que incluem plataformas eletrônicas e outras tecnologias de informação, podem oferecer oportunidades únicas, econômicas, facilmente escaláveis e valiosas para expandir o acesso ao treinamento médico em países em desenvolvimento. A educação baseada na

web se mostra didática e introduz aos alunos os fundamentos da matéria. Isso pode ser feito por meio de vídeo-aulas gravadas, arquivos em PDF e materiais de ensino baseados na web que podem ser baixados nas respectivas instituições e usados offline. A videoconferência ao vivo e o ensino presencial reforçarão a educação didática baseada na web por meio de discussões de pontos-chave, bem como por meio do ensino baseado em casos e problemas, com ênfase na aplicação clínica, como evidenciado no presente estudo (DAWD, 2016).

O presente trabalho evidenciou alto nível de concordância dos avaliadores nos quesitos de usá-la como ferramenta complementar no aprendizado da infectologia. Em geral, os alunos consideraram-se confiantes na utilização do sistema em sua integralidade e ficaram bastante satisfeitos, acreditando que a plataforma móvel apresentou um impacto considerável no aprendizado em infectologia. Um artigo descreveu a aplicação de uma estratégia de ensino ativo chamada "Four Corners" em um programa de estágio integrado de Medicina e Doenças Infecciosas na Universidade de São Paulo (HENRIQUES *et al*., 2021). Assim como este e outros métodos de ensino ativo, como a sala de aula invertida e o treinamento gamificado, mostraram resultados mistos em comparação com abordagens tradicionais. Essas estratégias de aprendizado demonstram maior aceitação e motivação pelos alunos, aumentando sua capacidade de interagir com os colegas e aplicar conceitos teóricos em situações práticas (JUNGES *et al*., 2023). Pode ser uma ferramenta útil para incluir conteúdo teórico extenso em um curto espaço de tempo e envolver os alunos em modalidades de ensino online. No entanto, a implementação bem-sucedida de estratégias de aprendizado ativo requer uma abordagem institucional clara e suporte técnico para alunos e professores (HENRIQUES *et al*., 2021).

O tópico que mais satisfez os usuários foram os casos clínicos e foi observado, de acordo com as respostas dos alunos, que a plataforma impactou, principalmente, no aprendizado em Infectologia durante as aulas expositivas, demonstrando que a plataforma é um excelente aliado no aprendizado, pois possui a versatilidade e facilidade de ser acessada de forma domiciliar, tanto antes como após a aula expositiva, facilitando a fixação e revisão dos conteúdos de forma prática, em qualquer horário e em qualquer lugar desde que tenha acesso à internet. As abordagens de ensino das ciências básicas nas escolas de medicina estão passando por mudanças rápidas (DOMINGUEZ; ZUMWALT, 2020). O estudo observou que as sessões de aprendizado em Doenças Infecciosas em escolas de medicina estão associadas a currículos que se afastam de palestras tradicionais

e enfatizam mais treinamento baseado em casos e laboratório. Além disso, mentorias, bolsas de estudo e participação em conferências influenciam positivamente a escolha da área. A Sociedade Americana de Doenças Infecciosas (IDSA) recomenda evitar o uso excessivo de palestras em PowerPoint e testes de múltipla escolha, que promovem a memorização de curto prazo, em vez de compreensão e memória de longo prazo. Estratégias como ensino em tempo real, instrução entre colegas em grupos grandes e discussões em grupos pequenos prometem melhorar o aprendizado e reacender o interesse na área de Doenças Infecciosas. Além disso, a busca por plataformas de ensino que facilitem a transferência eficaz de conhecimento com qualidade e eficiência é um objetivo da Comissão Independente Global para a Educação de Profissionais de Saúde (CERVANTES, 2020).

Há limitações no estudo e, como consequência, na interpretação dos dados. A quantidade da amostra de alunos e a escassez de estudos quanto ao uso de ferramentas digitais no ensino da infectologia, dificultando a utilização de outros resultados para efeito comparativo. Ademais, podemos destacar que a repercussão da plataforma Uninfecto poderia ser mais avaliada por meio de outras metodologias observacionais, como coorte ou caso-controle, que possuem maior força de evidência; entretanto, podem envolver questionamentos éticos, dificuldades logísticas e maior custo financeiro (FRONTEIRA, 2013).

É muito importante melhorar a educação médica por meio da incorporação de tecnologia de ponta no ensino, aprendizado e avaliação. Sendo estas atividades também estratégias para captar o maior interesse dos graduandos em medicina pelas doenças infecciosas, principalmente pela necessidade dessa capacitação em campo. A escassez de especialistas em Doenças Infecciosas tem implicações significativas no combate a ameaças nesse contexto, como a pandemia global de Covid-19 (CERVANTES, 2020). Sendo imprescindível a identificação dos desafios enfrentados pelos estudantes e estagiários de medicina à medida que avançam em sua formação médica em direção à especialização em Doenças Infecciosas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação em saúde tem passado por muitas modificações ao longo do tempo, ainda mais com as alterações que foram iniciadas por meio da pandemia do novo coronavírus, o que possibilitou a utilização de novas formas de ensino e de aprendizagem

a partir da metodologia tecnológica. Diante disso, observou-se, também, um aumento, diante da necessidade e grande demanda, do uso de tecnologias que pudessem auxiliar o ensino centrado no aluno, de forma prática e objetiva.

Os resultados revelam que a plataforma móvel UNINFECTO recebeu uma acolhida extremamente positiva por parte dos alunos e teve um impacto favorável no processo de ensino-aprendizagem da Infectologia, destacando-se por sua usabilidade. Estes achados sugerem que a plataforma não apenas atendeu às expectativas dos alunos, mas também demonstrou ser uma ferramenta de ensino altamente eficaz no contexto das ciências médicas, sobretudo no campo crítico das Doenças Infecciosas, onde seu potencial de aprimoramento do aprendizado se destacou de maneira exemplar. A incorporação desta plataforma no ensino médico pode ser vista como uma estratégia promissora para promover uma compreensão mais sólida e profunda dos tópicos complexos e em constante evolução da Infectologia, capacitando assim as futuras gerações de médicos com habilidades aprimoradas e conhecimentos atualizados para enfrentar desafios de saúde globais.

REFERÊNCIAS

BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. **Journal of usability studies**, v. 4, n. 3, p. 114-123, 2009.

BROOKE, J. SUS: Uma escala de usabilidade rápida e suja. **Avaliação de Usabilidade**. 1995; 189:11-30.

BUCK, G. H. Development of simulators in medical education. **Gesnerus,** v. 48. 1991. p. 17-28.

CERVANTES, J. “The Future of Infectious Diseases Education.” **Medical science educator** vol. 30, 4 1783-1785. 13 Jul. 2020, doi:10.1007/s40670-020-01023-x

CORDATO, D. J. *et al*. Health Research and Education during and after the Covid-19 Pandemic: An Australian Clinician and Researcher Perspective. **Diagnostics**, v. 13, n. 2, p. 289, 2023.

DAWD, S. “The Promise of E-Platform Technology in Medical Education.” **Ethiopian journal of health sciences** vol. 26,2 (2016): 171-6. doi:10.4314/ejhs.v26i2.11

DOMINGUEZ, I.; ZUMWALT, A. C. Integrating the basic sciences in medical curricula: focus on the basic scientists. **Advances in Physiology Education**, 2020 44:2, 119-123

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, 2021.

FRANÇA JUNIOR, R. R. de; MAKNAMARA, M. A literatura sobre metodologias ativas em educação médica no Brasil: notas para uma reflexão crítica. **Trabalho, educação e saúde**, v. 17, 2019.

FRONTEIRA, I. Estudos observacionais na era da medicina baseada na evidência: breve revisão sobre a sua relevância, taxonomia e desenhos. **Acta Médica Portuguesa**, v. 26, n. 2, p. 161-170, 2013.

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**, v. 92, n. 2, p. 97-103, 2013.

GUILARDE, A. O.; MENDES, A. V.; DA SILVA NETO, L. A. USO DE TEAM BASED LEARNING (TBL) NO ENSINO DE ANTIMICROBIANOS. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 26, p. 102097, 2022.

HÄGGLUND, M.; SCANDURRA, I. User evaluation of the swedish patient accessible electronic health record: system usability scale. **JMIR human factors**, v. 8, n. 3, p. e24927, 2021.

HENRIQUES, B. L. *et al*. Four Corners: an educational strategy for learning infectious diseases in medical school. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 45 (3): e142, 2021.

JUNGES, V. C.; BUTTENBENDER, C. A.; BONATO, S.; DE LIMA, L. C. S.; CALDAS, D. M. (2023). Sala de aula invertida e gamificação como ferramentas para a melhoria da aprendizagem matemática. **Redin (Revista Educacional Interdisciplinar),** Taquara/RS, FACCAT, v.12, n.2, p.54-73, 2023

KORTUM, P. T.; BANGOR, A. Usability ratings for everyday products measured with the system usability scale. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 29, n. 2, p. 67-76, 2013.

KUMAR, A.; SARKAR, M.; DAVIS, E. *et al*. Impact of the Covid-19 pandemic on teaching and learning in health professional education: a mixed methods study protocol. **BMC Med Educ.** 21, 439 (2021). https://doi.org/10.1186/s12909-021-02871-w

MACHADO, L. D. S. *et al*. Representações de profissionais residentes acerca das estratégias pedagógicas utilizadas no processo formativo da residência multiprofissional. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, 2018.

MAGALHÃES, A. J. de A. *et al*. O ensino da anamnese assistido por tecnologias digitais durante a pandemia da Covid-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, 2020.

MARKOWITZ, R. I.; REID, J. R. Teaching and learning in the millennial age. **Pediatric Radiology**, v. 48, p. 1377-1380, 2018.

MORAN, J.; BRISCOE, G.; PEGLOW, S. Current technology in advancing medical education: perspectives for learning and providing care. **Academic psychiatry**, v. 42, p. 796-799, 2018.

NASCIMENTO, I. G. B.; DE SOUSA BEZERRA, A. F. Tecnologias digitais e metodologias ativas (TDMA) no ensino do processamento e análise de imagens de interesse médico–relato de experiência. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 38340-38346, 2021.

OWEN, H. Early use of simulation in medical education. **Simulation in healthcare**, v. 7, n. 2, p. 102-116, 2012.

PEARS, M. *et al*. Role of immersive technologies in healthcare education during the Covid-19 epidemic. **Scottish Medical Journal**, v. 65, n. 4, p. 112-119, 2020.

ROSE, S. Medical student education in the time of Covid-19. **Jama**, v. 323, n. 21, p. 2131-2132, 2020.

SCHMITZ, E. X. da S. *et al*. Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016.

SILVA, A. X. G. *et al*. Experiência de desenvolvimento e uso de uma ferramenta digital para o ensino das Ciências Morfológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 67-80, 2012.

SILVA, D. S. M. da. *et al*. Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 46, p. e058, 2022.

SIMÃO, J. P. S. *et al*. Utilização de experimentação remota móvel no ensino médio. **RENOTE**, v. 11, n. 1, 2013.

SKOCHELAK, S. E.; STACK, S. J. Criando as escolas médicas do futuro. **Medicina Acadêmica**, v. 92, n. 1, pág. 16-19, 2017.

VILAR, G. *et al*. Processos Colaborativos e Tecnologias da Informação Aplicados ao Ensino de Medicina. **Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU**, v. 2, n. 7, 2010.

WEI, Y. Enhancing Teacher–Student Interaction and Students' Engagement in a Flipped Translation Classroom. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 764370, 2021.

ZBICK, J. *et al*. A web-based framework to design and deploy mobile learning activities: Evaluating its usability, learnability and acceptance. In: **2015 IEEE 15th international conference on advanced learning technologies**. IEEE, 2015. p. 88-92.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Roseanne Rodrigues Martins Magalhães: Mestranda em Educação e Tecnologias em Saúde (MESTED) da Unichristus e autora principal, responsável pelo desenho do projeto, consultora especialista na área de Infectologia, revisão técnica do material desenvolvido, aplicação dos questionários de avaliação de utilidade e usabilidade, discussão dos achados estatísticos.

Thamires Menezes de Albuquerque: Aluna de Iniciação Científica do Curso de Graduação em Medicina da Unichristus, participou do desenvolvimento do material técnico (escrita de capítulos, dicas e questões de prova para discussão), aplicação dos questionários de avaliação de utilidade e usabilidade, escrita do artigo.

Pablo Antero Gomes de Matos: Aluno de Iniciação Científica do Curso de Graduação em Medicina da Unichristus, participou do desenvolvimento do material técnico (escrita de capítulos, dicas e questões de prova para discussão), aplicação dos questionários de avaliação de utilidade e usabilidade, escrita do artigo, escrita do artigo.

Sarah Linhares Aragão de Rodrigues: Aluna de Iniciação Científica do Curso de Graduação em Medicina da Unichristus, participou do desenvolvimento do material técnico (escrita de capítulos, dicas e questões de prova para discussão), aplicação dos questionários de avaliação de utilidade e usabilidade, escrita do artigo.

Paulo Goberlânio de Barros Silva: Professor e estatístico do Centro Universitário Unichristus, participou da elaboração das questões de utilidade e usabilidade, cálculo amostral e análise estatística dos dados.

Edgar Marçal de Barros Filho: Professor e Coordenador do Núcleo de Tecnologia da Unichristus, participou coordenando o grupo de desenvolvimento técnico da plataforma UNINFECTO.

Melissa Soares Medeiros: Professora e orientadora do Mestrado em Educação e Tecnologias em Saúde (MESTED) da Unichristus, participou do desenho do projeto, escolha dos temas abordados por ser coordenadora do módulo de Infectologia na graduação, elaboração das vídeoaulas de antimicrobianos, escrita do artigo.