



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE E
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

KELNNER PORTELA LUZ

ENDOCONNECT: UMA PLATAFORMA DIGITAL EDUCATIVA PARA
AGREGAR O CONHECIMENTO E A GESTÃO DA ENDOMETRIOSE ENTRE
PROFISSIONAIS DE SAÚDE E PACIENTES

FORTALEZA

2026

KELNNER PORTELA LUZ

ENDOCONNECT: UMA PLATAFORMA DIGITAL EDUCATIVA PARA
AGREGAR O CONHECIMENTO E A GESTÃO DA ENDOMETRIOSE ENTRE
PROFISSIONAIS DE SAÚDE E PACIENTES

Dissertação apresentada ao
Centro Universitário Christus para a
obtenção da qualificação de Mestrado
em Ensino na Saúde e Tecnologias
Eduacionais.

Área de concentração: Ensino
em Saúde. Linha de pesquisa: Processo
de Ensino e Aprendizagem e
Tecnologias Eduacionais em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Lopes
Ferreira Lima

FORTALEZA

2026

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)

L979e Luz, Kelnner Portela.
EndoConnect: uma plataforma digital educativa para agregar o
conhecimento e a gestão da endometriose entre profissionais de saúde
e pacientes. / Kelnner Portela Luz. - 2026.
83 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus -
Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias
Eduacionais, Fortaleza, 2026.

Orientação: Prof. Dr. Danilo Lopes Ferreira Lima.
Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. Endometriose. 2. Educação em Saúde. 3. Tecnologia da
Informação em Saúde. 4. Usabilidade. I. Título.

CDD 610

KELNNER PORTELA LUZ

ENDOCONNECT: UMA PLATAFORMA DIGITAL EDUCATIVA PARA
AGREGAR O CONHECIMENTO E A GESTÃO DA ENDOMETRIOSE ENTRE
PROFISSIONAIS DE SAÚDE E PACIENTES

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário Christus de Fortaleza para a
obtenção da qualificação de Mestrado em
Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais.
Área de concentração: Educação em Saúde.
Linha de pesquisa: Processo de ensino e
aprendizagem e tecnologias educacionais em
saúde.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Lopes
Ferreira Lima

BANCA EXAMINADORA

Professor Doutor. Danilo Lopes Ferreira Lima

Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) – Orientador

Professora Doutora Isabella Lima

Barbosa Campelo (Unifanor Wyden)

Professora Doutora Kátia de Gois

Holanda Saldanha Centro Universitário

Christus (UNICHRISTUS)

Dedico este trabalho às mulheres que
aguardaram em silêncio por um
nome para a própria dor — e que
transformaram o sofrimento
invisível em
resignação e força coletiva.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha esposa Claudia, por ter sido a pessoa que mais acreditou em mim e neste trabalho. Sua confiança, paciência e presença constante foram o alicerce que sustentou cada etapa desta jornada acadêmica e pessoal.

Aos meus filhos, Luiz Gustavo e Luiz Henrique, fontes diárias de motivação, alegria e sentido. Cada sorriso e cada gesto de carinho me lembraram do verdadeiro propósito de seguir adiante e construir algo que inspire as próximas gerações.

Aos meus pais, pelo exemplo de integridade, dedicação e amor incondicional, que moldaram minha trajetória e tornaram possível chegar até aqui.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Danilo Lopes Ferreira Lima, primeiro professor da Unichristus a acreditar no tema e na relevância deste estudo, expressei minha profunda gratidão pela confiança, pelas valiosas orientações e pela parceria intelectual e humana que tornaram este projeto realidade.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desta dissertação, oferecendo apoio, incentivo e inspiração.

A cada um de vocês, a minha sincera e permanente gratidão.

“A verdade é o bem do intelecto, assim como a virtude é o bem da vontade.”

— São Tomás de Aquino, Summa Theologica, I, q.16, a.3

RESUMO

A endometriose é uma doença ginecológica crônica que afeta mulheres em idade reprodutiva e está associada a um atraso médio no diagnóstico de 7 a 10 anos, com repercussões significativas na qualidade de vida e no sistema de saúde. A Atenção Primária à Saúde (APS), como porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS), desempenha papel estratégico no reconhecimento inicial dos sintomas, no acolhimento e no encaminhamento, tornando a educação em saúde um componente fundamental para a qualificação do cuidado. O objetivo deste estudo foi desenvolver e avaliar a usabilidade e a aceitabilidade da plataforma digital educativa EndoConnect, destinada a pacientes com suspeita ou diagnóstico de endometriose e a profissionais de saúde atuantes na APS. Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, realizado no Estado do Ceará com 60 participantes (45 pacientes e 15 profissionais de saúde). A usabilidade foi avaliada por meio da System Usability Scale (SUS) e a aceitabilidade pelo Technology Acceptance Model (TAM). A EndoConnect apresentou escore médio global do SUS de $88,9 \pm 9,8$, classificado como excelente conforme benchmarks amplamente utilizados na literatura de usabilidade (escores ≥ 80 associados a desempenho excelente). A aceitabilidade tecnológica apresentou escore médio global de $91,4 \pm 8,5$, calculado pela agregação das dimensões do TAM em escala padronizada, indicando elevada percepção de utilidade e facilidade de uso, além de intenção favorável de utilização. Conclui-se que a EndoConnect demonstrou alta usabilidade e aceitabilidade entre pacientes e profissionais avaliados, configurando-se como uma ferramenta educacional digital viável para avaliação inicial no contexto da APS. Por se tratar de estudo transversal, quantitativo e com amostragem não probabilística regional, os achados não permitem inferir efetividade educacional ou assistencial, nem generalização populacional, sendo apresentados como evidência de viabilidade para etapas futuras de avaliação de implementação e de efetividade.

Palavras-chave: endometriose; atenção primária à saúde; educação em saúde; usabilidade; tecnologia da informação em saúde.

ABSTRACT

Endometriosis is a chronic gynecological disease affecting women of reproductive age and is associated with an average diagnostic delay of 7 to 10 years, with significant impacts on quality of life and healthcare systems. As the main entry point to the Brazilian Unified Health System (SUS), Primary Health Care (PHC) plays a strategic role in early symptom recognition, patient reception, and appropriate referral, making it a central component of quality care.

This study aimed to develop and evaluate the usability and acceptability of EndoConnect, a digital educational platform designed for patients with suspected or confirmed endometriosis and for healthcare professionals working in PHC. This is a quantitative cross-sectional study conducted in the state of Ceará, Brazil, with 60 participants (45 patients and 15 healthcare professionals).

Usability was assessed using the System Usability Scale (SUS), and acceptability was evaluated through the Technology Acceptance Model (TAM). EndoConnect achieved a global mean SUS score of 88.9 ± 9.8 , classified as excellent according to widely used usability benchmarks, where scores of 80 or higher are typically associated with excellent performance. Technological acceptability showed a global mean TAM score of 91.4 ± 8.5 , calculated by aggregating its core dimensions, indicating high perceived usefulness, ease of use, and favorable intention to use.

The findings indicate that EndoConnect demonstrates high perceived usability and acceptability among patients and healthcare professionals, supporting its initial viability as a digital educational tool in the PHC context. Given the cross-sectional, quantitative design and the regional, non-probabilistic sample, the results do not allow inferences regarding educational or clinical effectiveness, nor broad population generalization, but rather provide evidence of feasibility to support future studies focused on implementation and effectiveness evaluation.

Keywords: endometriosis; health education; digital platform; usability; acceptability; primary health care.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Distribuição etária dos participantes por grupo (diagrama de caixa).....	30
Gráfico 2 - Distribuição de escores do SUS por grupo.....	32
Gráfico 3 - Médias por dimensão do TAM.....	33
Gráfico 4 - Correlação entre SUS e TAM	34
Figura 1 - Síntese dos resultados principais da plataforma EndoConnect.....	34
Figura 2 - Logomarca.....	49
Figura 3 - Dashboard da plataforma	51
Figura 4 - Painel de indicadores.....	52
Figura 5 - Recomendações personalizadas - parte 1	53
Figura 6 - Recomendações personalizadas - parte 2.....	53
Figura 7 - Módulo Círculo Endo.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas da amostra.....	29
Tabela 2 - Escore SUS pontuado por item (média ± DP)Erro! Indicador não definido.	
Tabela 3 - Escore TAM pontuado por dimensão (média ± DP)Erro! Indicador não definido.	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS – Atenção Primária à Saúde

PNAISM – Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher

SUS – Sistema Único de Saúde

TAM – Technology Acceptance Model

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNICHRISTUS – Centro Universitário Christus

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	13
SUMÁRIO	14
1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo Geral	19
2.2 Objetivos específicos.....	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1 Endometriose como condição crônica de relevância em saúde pública	20
3.2 Atenção Primária à Saúde, atraso diagnóstico e políticas públicas	21
3.3 Educação em saúde e letramento em saúde na APS	22
3.4 Tecnologias digitais educacionais em saúde e avaliação inicial.....	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.1 Natureza do estudo	24
4.2 Metodologia proposta.....	24
4.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	25
4.4 Procedimentos de coleta	26
4.5 Análise estatística.....	27

4.6	Aspectos éticos	28
5	RESULTADOS	28
5.1	Características da amostra	28
5.2	Usabilidade da plataforma (System Usability Scale – SUS)	30
5.3	Aceitabilidade da plataforma (Technology Acceptance Model – TAM) ...	32
5.4	Integração e síntese dos resultados	33
6	DISCUSSÃO	36
7	CONCLUSÕES.....	39
	REFERÊNCIAS.....	41
	APÊNDICE A — PRODUTO TÉCNICO.....	45
	ANEXO A — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	55
	ANEXO B — AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	61
	ANEXO C — ARTIGO PUBLICADO	62
	ANEXO D — PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA	80
	ANEXO E — REGISTRO INPI.....	85
	ANEXO F - SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) — VERSÃO APLICADA NO ESTUDO.....	86
	ANEXO G — INSTRUMENTO BASEADO NO TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM) — VERSÃO APLICADA NO ESTUDO	88

1 INTRODUÇÃO

A endometriose é uma doença ginecológica inflamatória crônica caracterizada pela presença de tecido semelhante ao endométrio fora da cavidade uterina, acometendo predominantemente mulheres em idade reprodutiva. Estimativas amplamente aceitas na literatura indicam que aproximadamente 10% das mulheres nessa faixa etária apresentam a condição, o que a configura como um importante problema de saúde pública em escala global (Zondervan; Becker; Missmer, 2020; Taylor et al., 2021; Abbas et al., 2012). Considerando essa prevalência, projeções baseadas na população feminina em idade reprodutiva sugerem que entre 7 e 8 milhões de mulheres no Brasil possam ser afetadas pela doença. Entretanto, esse número pode variar em função de fatores como o subdiagnóstico, as desigualdades no acesso aos serviços de saúde e as diferenças regionais no reconhecimento clínico da condição.

Do ponto de vista clínico, a endometriose está associada a manifestações como dismenorrea intensa, dor pélvica crônica, dispareunia, fadiga, distensão abdominal e infertilidade. Além dos sintomas físicos, estudos recentes têm evidenciado repercussões psicossociais relevantes, incluindo comprometimento da qualidade de vida, limitações funcionais, impacto nas relações interpessoais e redução da produtividade laboral (Horne; Missmer, 2022; Taylor et al., 2021). Esses efeitos contribuem para aumentar o ônus individual e coletivo da doença, reforçando sua relevância no contexto da saúde pública.

Entre os aspectos mais críticos relacionados à endometriose destaca-se o atraso diagnóstico. A literatura internacional descreve intervalos médios de 7 a 10 anos entre o início dos sintomas e a confirmação diagnóstica (Zondervan; Becker; Missmer, 2020). No contexto brasileiro, estimativas semelhantes têm sido reportadas, indicando atrasos médios entre sete e oito anos, resultado de múltiplos fatores, como a normalização sociocultural da dor menstrual, a inespecificidade dos sintomas iniciais, o estigma associado às queixas ginecológicas e a fragmentação dos itinerários assistenciais (Arruda et al., 2003; Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia, 2021).

No Sistema Único de Saúde (SUS), a Atenção Primária à Saúde (APS) constitui a principal porta de entrada para os serviços de saúde e representa o primeiro nível de contato das usuárias com o sistema. Organizada majoritariamente pela Estratégia Saúde da Família, a APS desempenha papel fundamental no acolhimento inicial, na escuta qualificada, na identificação de sinais e sintomas, na educação em saúde e na coordenação do cuidado ao longo do tempo (Brasil, 2004). Dessa forma, ocupa uma posição estratégica tanto no reconhecimento precoce

de agravos quanto na organização dos fluxos assistenciais.

Entretanto, a APS também se insere de maneira central no fenômeno do atraso diagnóstico da endometriose, não como causa exclusiva, mas como espaço onde se concentram importantes limitações estruturais. Entre essas limitações destacam-se a elevada demanda assistencial, o tempo reduzido de consulta, a escassez de capacitação específica em condições ginecológicas crônicas e a ausência de instrumentos sistematizados de apoio à triagem sintomática. Esses fatores podem contribuir para a subvalorização das queixas relatadas e para o atraso no encaminhamento adequado aos níveis especializados.

As políticas públicas brasileiras reconhecem a importância da atenção básica e da educação em saúde na qualificação do cuidado às mulheres. A Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher estabelece como princípios a integralidade da assistência, a equidade de gênero e o fortalecimento da atenção primária como eixo estruturante da saúde da mulher (Brasil, 2004). De forma complementar, a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028 propõe a incorporação de tecnologias digitais como instrumento para ampliar o acesso à informação em saúde, qualificar os processos assistenciais e reduzir as desigualdades regionais no SUS (Brasil, 2020).

Apesar desse arcabouço normativo, observa-se uma lacuna prática na disponibilidade de ferramentas digitais educativas voltadas especificamente à endometriose no contexto da APS, que integrem simultaneamente pacientes e profissionais de saúde. As soluções existentes tendem a ser fragmentadas, frequentemente direcionadas apenas aos usuários finais ou a contextos especializados, com validação limitada no cenário da atenção primária e dos sistemas públicos de saúde.

Nesse contexto, soluções digitais educativas emergem como recursos potencialmente capazes de apoiar a APS no manejo inicial da endometriose. Plataformas digitais podem contribuir para o fortalecimento do letramento em saúde das usuárias, apoiar o reconhecimento de sintomas relevantes, qualificar o acolhimento clínico e oferecer subsídios práticos aos profissionais de saúde para a organização do cuidado e o encaminhamento adequado (Norman; Skinner, 2006; Sørensen et al., 2012).

É nesse cenário que se insere a plataforma digital educativa **EndoConnect**, concebida como uma ferramenta voltada à educação em saúde e ao apoio ao manejo inicial da endometriose na Atenção Primária à Saúde. Ao articular pacientes e profissionais de saúde em um ambiente digital estruturado, a EndoConnect busca atender a uma necessidade formativa e assistencial concreta, contribuindo para o fortalecimento do acolhimento, do letramento em saúde e da coordenação do cuidado no SUS.

Diante desse contexto, parte-se da hipótese de que uma plataforma digital educativa estruturada, desenvolvida especificamente para o contexto da Atenção Primária à Saúde, pode apresentar níveis adequados de usabilidade e aceitabilidade entre pacientes e profissionais de saúde. A relevância deste estudo reside na necessidade de desenvolver e avaliar tecnologias educacionais digitais alinhadas às diretrizes do Sistema Único de Saúde e às demandas reais da prática assistencial na APS, contribuindo para o fortalecimento do letramento em saúde, para a qualificação do acolhimento clínico e para o aprimoramento das estratégias educativas voltadas à saúde da

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e avaliar a usabilidade e aceitabilidade da plataforma digital educativa EndoConnect para profissionais de saúde e pacientes com suspeita ou diagnóstico de endometriose.

2.2 Objetivos específicos

- a) Desenvolver a arquitetura e conteúdos da EndoConnect com base em diretrizes nacionais e internacionais;
- b) Avaliar a usabilidade da plataforma por meio da System Usability Scale (SUS);
- c) Avaliar a aceitabilidade da plataforma utilizando o Technology Acceptance Model (TAM);

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta dissertação fundamenta o desenvolvimento e a avaliação da plataforma digital educativa EndoConnect a partir de uma articulação conceitual entre quatro dimensões interdependentes: (i) a endometriose como condição crônica de relevância em saúde pública; (ii) a organização da Atenção Primária à Saúde (APS) no Sistema Único de Saúde (SUS) e os desafios do atraso diagnóstico; (iii) a educação em saúde e o letramento em saúde como determinantes do acesso e da autonomia; e (iv) as tecnologias digitais educacionais como instrumentos de qualificação do cuidado. Essa estrutura não é meramente descritiva, mas analítica, buscando demonstrar como a convergência entre esses eixos justifica a proposição de uma intervenção digital educacional de caráter exploratório.

3.1 Endometriose como condição crônica de relevância em saúde pública

A endometriose é reconhecida como doença inflamatória crônica sistêmica, caracterizada pela presença de tecido endometrial fora da cavidade uterina e associada à dor pélvica crônica, infertilidade e comprometimento significativo da qualidade de vida (Zondervan; Becker; Missmer, 2020; Taylor et al., 2021). Evidências recentes reforçam sua natureza multifatorial, com componentes imunológicos, hormonais e neuroinflamatórios que extrapolam o sistema reprodutivo (Horne; Missmer, 2022).

Revisões sistemáticas e meta-análises estimam uma prevalência global de 10% entre mulheres em idade reprodutiva (Sarria-Santamera et al., 2021; Moradi et al., 2021), o que configura uma carga epidemiológica comparável à de outras doenças crônicas amplamente reconhecidas como prioritárias em saúde pública. No contexto brasileiro, análises baseadas em dados do mundo real indicam variações entre 5% e 15%, refletindo desigualdades regionais e subdiagnóstico estrutural (Arruda et al., 2003).

A dimensão socioeconômica da doença é igualmente relevante. Estudos

demonstram impacto significativo na produtividade laboral e nos custos indiretos associados à dor crônica (Armour et al., 2019). Ademais, análises globais apontam lacunas persistentes na organização do cuidado e na elaboração de diretrizes regionais específicas, evidenciando heterogeneidade internacional no manejo da condição (Evans et al., 2025). Assim, a endometriose deve ser compreendida não apenas como entidade clínica, mas também como fenômeno biopsicossocial que demanda uma resposta estruturada dos sistemas de saúde.

3.2 Atenção Primária à Saúde, atraso diagnóstico e políticas públicas

O atraso diagnóstico, frequentemente estimado entre 7 e 10 anos desde o início dos sintomas, constitui um marcador crítico de falha sistêmica na identificação precoce da endometriose (Arruda et al., 2003; Harris et al., 2025). Revisões qualitativas recentes demonstram que esse atraso decorre de múltiplos fatores: normalização sociocultural da dor menstrual, fragmentação dos itinerários assistenciais e baixa suspeição clínica em níveis iniciais de atenção (Harris et al., 2025; Ortega-Gutiérrez; Muñoz-Gámez; Girón-Prieto, 2025).

No Brasil, a APS é estruturada como principal porta de entrada do SUS e como responsável pela coordenação do cuidado longitudinal. A Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher estabelece a integralidade e a equidade como princípios estruturantes, reforçando o papel estratégico da atenção básica na saúde da mulher (Brasil, 2004; Souto, 2021). Entretanto, limitações organizacionais, sobrecarga assistencial e desigualdades regionais impactam o reconhecimento oportuno de condições ginecológicas crônicas.

A Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028 propõe a integração de tecnologias digitais como mecanismo de ampliação do acesso, de qualificação da informação e de redução das desigualdades (Brasil, 2020). Tal diretriz converge com recomendações internacionais presentes nas orientações do NICE (2024) e da ACOG (2026), que enfatizam o diagnóstico oportuno e a educação estruturada das pacientes. Nesse cenário, tecnologias educacionais digitais podem atuar como instrumentos complementares à APS, contribuindo para reduzir as assimetrias informacionais e, potencialmente, mitigar o atraso no

diagnóstico.

3.3 Educação em saúde e letramento em saúde na APS

A educação em saúde é componente estruturante da APS e instrumento essencial para a promoção da autonomia e da corresponsabilização no cuidado (Peres, 2023). O conceito de letramento em saúde amplia essa perspectiva ao incorporar a capacidade de acessar, compreender e aplicar informações em contextos concretos de decisão (Tabak et al., 2025).

No contexto brasileiro, validações transculturais da EHealth Literacy Scale evidenciam uma heterogeneidade significativa no letramento digital da população (Mialhe et al., 2021; Barbosa et al., 2024). Essa variabilidade é particularmente relevante no SUS, cuja base populacional apresenta ampla diversidade socioeducacional. A insuficiência de letramento pode perpetuar atrasos na busca por atendimento, dificultar o reconhecimento de sintomas e comprometer a adesão terapêutica.

No caso da endometriose, a normalização da dor menstrual e a estigmatização das queixas ginecológicas reforçam a importância de intervenções educativas que promovam reconhecimento precoce de sintomas e legitimem a busca por cuidado qualificado (Harris et al., 2025). Assim, o letramento em saúde não constitui apenas uma variável individual, mas também um determinante estrutural que influencia as trajetórias assistenciais.

3.4 Tecnologias digitais educacionais em saúde e avaliação inicial

As tecnologias digitais educacionais emergem como instrumentos potencialmente capazes de reduzir as assimetrias informacionais e ampliar o alcance de estratégias educativas na APS. Revisões sistemáticas apontam que a adoção dessas tecnologias depende de fatores como a usabilidade, a adequação cultural e a integração aos fluxos assistenciais existentes (Nascimento et al., 2023).

No campo específico da endometriose, análises recentes identificam uma

oferta crescente de aplicativos móveis, com variabilidade significativa na qualidade metodológica e na experiência do usuário (Sirohi et al., 2025; Zugaj et al., 2024). Tal cenário reforça a necessidade de uma avaliação estruturada de usabilidade antes de processos de implementação em larga escala.

Instrumentos como a System Usability Scale (Brooke, 1996; Bangor, Kortum, Miller, 2008) e o Technology Acceptance Model (Davis, 1989; Alqudah et al., 2021) permanecem amplamente utilizados em pesquisas contemporâneas sobre saúde digital. O benchmarking específico para aplicativos de saúde foi descrito por Hyzy et al. (2022), o que confere maior precisão interpretativa aos escores obtidos. Adicionalmente, o checklist mERA fornece orientação para um relato transparente de intervenções mHealth (Agarwal et al., 2016), delimitando o escopo e reconhecendo os limites de generalização.

Ressalta-se que referências anteriores a 2016 foram mantidas por seu caráter fundacional e pela permanência metodológica, particularmente no que se refere à validação original dos instrumentos SUS e TAM, cuja aplicabilidade permanece reconhecida na literatura contemporânea.

Dessa forma, o referencial teórico sustenta a EndoConnect como intervenção digital educacional alinhada às políticas públicas brasileiras, ancorada em evidências recentes e metodologicamente coerente com delineamento exploratório de avaliação de usabilidade, sem extrapolar para inferências de eficácia clínica.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Natureza do estudo

Trata-se de um estudo aplicado, de abordagem quantitativa, de caráter exploratório e de delineamento transversal, desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais.

O delineamento transversal foi adotado por sua adequação às fases iniciais de avaliação de tecnologias digitais em saúde, particularmente em estudos de usabilidade e viabilidade (usability and feasibility studies), nos quais o interesse central recai sobre a experiência de uso, a facilidade de interação com o sistema, a utilidade percebida e a intenção comportamental inicial dos usuários.

Nesse tipo de investigação, o objetivo consiste em verificar se a tecnologia apresenta condições adequadas de uso e aceitação no contexto de aplicação, antes da realização de estudos de implementação ou de avaliação de efetividade. Assim, não houve pretensão de avaliar o impacto clínico, a efetividade educacional de longo prazo ou a adesão sustentada ao uso da tecnologia.

Dessa forma, o escopo metodológico do presente estudo restringe-se à mensuração quantitativa da percepção dos participantes em um único momento, após um período definido de interação com a plataforma digital.

4.2 Metodologia proposta

Cenário do estudo

O estudo foi conduzido no Estado do Ceará, Brasil, no contexto da Atenção Primária à Saúde (APS), considerada a principal porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS) e responsável pelo acolhimento inicial dos usuários, pela educação em saúde e pela coordenação do cuidado em condições crônicas.

População do estudo

A população do estudo foi composta por dois grupos distintos:

I – Pacientes com suspeita clínica ou diagnóstico confirmado de

endometriose;

II – Profissionais de saúde atuantes na Atenção Primária à Saúde com atuação direta na atenção à saúde da mulher.

A inclusão desses dois grupos teve como objetivo avaliar a plataforma sob perspectivas complementares: a experiência das usuárias potenciais e a percepção dos profissionais que atuam diretamente no cuidado inicial dessas pacientes.

Amostra

A amostra foi composta por 60 participantes: 45 pacientes e 15 profissionais de saúde.

A seleção ocorreu por meio de amostragem não probabilística por conveniência, estratégia frequentemente utilizada em estudos exploratórios de avaliação inicial de tecnologias digitais em saúde.

O tamanho da amostra encontra respaldo na literatura sobre a aplicação da System Usability Scale (SUS), que demonstra estabilidade dos escores de usabilidade mesmo em amostras relativamente reduzidas (Bangor; Kortum; Miller, 2008; Hyzy et al., 2022). Não foi realizado cálculo formal do tamanho amostral, considerando o caráter exploratório do estudo e a ausência de pretensão de inferência populacional.

Desenvolvimento da plataforma

A plataforma EndoConnect foi desenvolvida em um modelo iterativo incremental, fundamentado no referencial teórico apresentado no Capítulo 3 e nas recomendações do checklist mHealth Evidence Reporting and Assessment (mERA) para o desenvolvimento e o relato de intervenções digitais em saúde (Agarwal et al., 2016).

O processo de desenvolvimento incluiu etapas de prototipagem da plataforma, revisão técnica do conteúdo educacional, ajustes de interface e refinamento funcional, com foco na clareza textual, na navegabilidade, na responsividade e na adequação ao contexto da Atenção Primária à Saúde.

4.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram definidos critérios de elegibilidade para garantir a adequação da amostra aos objetivos do estudo.

No grupo de pacientes, foram incluídas pessoas do sexo feminino, com idade entre 18 e 45 anos, residentes no Estado do Ceará, com sintomas sugestivos ou diagnóstico confirmado de endometriose e acesso a dispositivo digital conectado à internet.

No grupo de profissionais, foram incluídos médicos e enfermeiros atuantes na Atenção Primária à Saúde, com no mínimo seis meses de experiência profissional e atuação direta na atenção à saúde da mulher.

Foram excluídos participantes com limitações cognitivas que comprometessem a compreensão dos instrumentos de avaliação, indivíduos sem acesso mínimo a recursos digitais, gestantes no momento da coleta de dados e profissionais sem atuação direta na APS.

4.4 Procedimentos de coleta

A plataforma EndoConnect foi estruturada como uma ferramenta web responsiva organizada em módulos diferenciados conforme o perfil do usuário.

Para pacientes, a plataforma disponibilizou conteúdos educativos sobre endometriose e um sistema de triagem sintomática orientada. Para profissionais de saúde, foram disponibilizados fluxogramas assistenciais e materiais de apoio à tomada de decisão clínica no contexto da Atenção Primária à Saúde.

Os participantes tiveram acesso à plataforma por um período mínimo de duas semanas, intervalo considerado suficiente para a exploração funcional da tecnologia e para a formação de uma percepção inicial de usabilidade em estudos de mHealth (Bangor; Kortum; Miller, 2008; Hyzy et al., 2022).

Antes da coleta definitiva de dados, os instrumentos foram submetidos a um pré-teste com cinco participantes, não incluídos na amostra final, com o objetivo de verificar a clareza, a compreensão e a adequação semântica no contexto da APS. Não foram necessárias modificações estruturais.

Após o período de interação com a plataforma, os participantes responderam digitalmente aos instrumentos de avaliação integrados à própria plataforma, de forma autoaplicada e anônima. A coleta de dados ocorreu entre março e junho de 2025.

Ao todo, 60 participantes responderam integralmente aos instrumentos de avaliação, sendo 45 pacientes e 15 profissionais de saúde. A taxa de resposta

foi de 100%, com elevada completude dos instrumentos aplicados, indicando um engajamento adequado dos participantes durante a coleta de dados.

Foram utilizados dois instrumentos padronizados:

- System Usability Scale (SUS) – instrumento composto por 10 itens em escala Likert de 5 pontos, que gera um escore global de 0 a 100 para mensurar a usabilidade percebida do sistema.

- Technology Acceptance Model (TAM) – aplicado conforme a estrutura conceitual proposta por Davis (1989), considerando os construtos utilidade percebida, facilidade de uso percebida e intenção de uso, em consonância com revisões recentes sobre aceitação tecnológica em saúde (Alqudah et al., 2021).

Além disso, foi aplicado um questionário sociodemográfico simplificado para caracterização descritiva da amostra.

4.5 Análise estatística

A análise dos dados adotou uma abordagem quantitativa descritiva e comparativa.

Foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão, incluindo médias, desvios-padrão, medianas e intervalos interquartílicos, para os escores globais e por dimensão dos instrumentos utilizados.

A normalidade das distribuições foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. De acordo com o comportamento dos dados, foram aplicados testes paramétricos ou não paramétricos apropriados para comparação entre pacientes e profissionais, adotando-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Também foram conduzidas análises de correlação entre a usabilidade percebida (SUS) e a intenção de uso (TAM), utilizando coeficientes de correlação de Pearson ou de Spearman, conforme a adequação estatística.

Não foram realizadas modelagens preditivas, análises multivariadas ou inferências causais, considerando o delineamento exploratório do estudo e o tamanho da amostra, especialmente no subgrupo de profissionais.

As análises estatísticas foram realizadas no software IBM SPSS Statistics, versão 28.0.

4.6 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus (Unichristus), sob o CAAE nº 82094924.8.0000.5049 e parecer consubstanciado nº 7.044.486, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Todos os participantes aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em formato digital antes de participarem da pesquisa.

A pesquisa foi classificada como de risco mínimo, restrita ao eventual desconforto decorrente do preenchimento de instrumentos autoaplicados. Foram assegurados o anonimato, a confidencialidade das informações e a proteção dos dados pessoais dos participantes, em conformidade com a legislação vigente.

5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados da avaliação quantitativa da plataforma digital educativa EndoConnect, considerando dois eixos principais: a usabilidade, mensurada pela System Usability Scale (SUS), e a aceitabilidade tecnológica, avaliada pelo Technology Acceptance Model (TAM). Os resultados estão organizados em subseções. Inicialmente apresentam-se as características da amostra; em seguida, os resultados de usabilidade; posteriormente, os resultados de aceitabilidade; e, por fim, uma síntese integrativa dos achados.

5.1 Características da amostra

A amostra foi composta por 60 participantes, distribuídos em dois grupos: 45 pacientes (75%) com suspeita ou diagnóstico de endometriose e 15 profissionais de saúde (25%) atuantes na Atenção Primária à Saúde (APS) no Estado do Ceará.

Entre as pacientes, a idade média foi de $32,4 \pm 5,7$ anos, com faixa etária de 19 a 45 anos. Observou-se predominância da faixa etária de 26 a 35 anos (62%, $n = 28$), seguida de 36 a 45 anos (27%, $n = 12$) e de 18 a 25 anos (11%, $n = 5$). Quanto ao nível de escolaridade, 55% ($n = 25$) possuíam ensino médio completo, 29% ($n = 13$) ensino superior incompleto ou completo e 16% ($n = 7$) ensino fundamental.

A classificação socioeconômica indicou predominância das classes C (47%, $n = 21$) e D (33%, $n = 15$), totalizando 80% em estratos médios-baixos, enquanto 20% ($n = 9$) pertenciam

à classe B.

Em relação ao tempo de sintomas, 62% (n = 28) relataram queixas há mais de cinco anos, 24% (n = 11) entre dois e cinco anos e 14% (n = 6) há menos de dois anos. O diagnóstico confirmado por especialista foi relatado por 40% (n = 18), enquanto 60% (n = 27) relataram suspeita clínica baseada em sintomas persistentes.

Os sintomas mais frequentes foram dismenorreia intensa (89%, n = 40), dor pélvica crônica (76%, n = 34) e dispareunia (64%, n = 29).

Entre os profissionais de saúde, a idade média foi de $38,2 \pm 8,1$ anos, com faixa etária de 28 a 52 anos. A distribuição por categoria profissional foi composta por 53% de enfermeiros (n = 8) e 47% de médicos (n = 7). A experiência média de atuação na APS foi de $10 \pm 6,4$ anos, com 67% (n = 10) atuando há mais de 8 anos.

A Tabela 1 apresenta as características demográficas e clínicas da amostra.

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas da amostra

Variável (n = 60)	Pacientes (n = 45)	Profissionais (n = 15)	Total (n = 60)
Idade média (anos $\pm$ DP)	$32,4 \pm 5,7$	$38,2 \pm 8,1$	$34,1 \pm 6,9$
Faixa etária 18-25 anos (%)	11% (n = 5)	0%	8% (n = 5)
Faixa etária 26-35 anos (%)	62% (n = 28)	40% (n = 6)	57% (n = 34)
Faixa etária 36-45 anos (%)	27% (n = 12)	60% (n = 9)	35% (n = 21)
Escolaridade: Médio completo (%)	55% (n = 25)	0%	42% (n = 25)
Escolaridade: Superior (%)	29% (n = 13)	100%	47% (n = 28)
Classe econômica C/D (%)	80% (n = 36)	-	-
Tempo de sintomas > 5 anos (%)	62% (n = 28)	-	-
Diagnóstico	40% (n = 18)	-	-

confirmado (%)	18)		
Experiência na APS	-	10 ± 6,4	-
média			
(anos ± DP)			

Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 1 ilustra a distribuição etária por grupo.

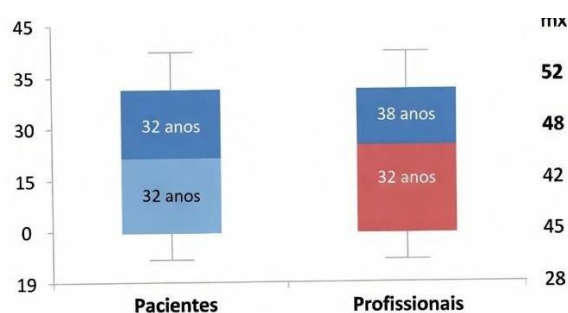


Gráfico 1 - Distribuição etária dos participantes por grupo (diagrama de caixa)

5.2 Usabilidade da plataforma (System Usability Scale – SUS)

A usabilidade da plataforma digital educativa EndoConnect foi avaliada por meio da System Usability Scale (SUS), instrumento amplamente utilizado para mensurar a percepção de usabilidade de sistemas digitais. A escala é composta por dez itens, avaliados em escala Likert de cinco pontos, que variam de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”, e produz um escore global de 0 a 100 (Brooke, 1996).

A interpretação dos escores segue benchmarks amplamente aceitos na literatura sobre experiência do usuário. Valores iguais ou superiores a 68 indicam boa usabilidade, enquanto escores iguais ou superiores a 80 são frequentemente associados a um desempenho considerado excelente (Bangor; Kortum; Miller, 2009). Dessa forma, a aplicação do SUS permite avaliar, de forma sintética e padronizada, a experiência de interação dos usuários com a plataforma.

No presente estudo, o escore médio global do SUS foi de $88,9 \pm 9,8$ pontos, indicando uma avaliação altamente favorável da plataforma pelos participantes. Entre os pacientes, o escore médio foi de $87,4 \pm 10,2$, enquanto entre os profissionais de saúde, de $92,3 \pm 8,1$, o que demonstra excelente percepção de usabilidade em ambos os grupos.

A Tabela 2 apresenta os escores médios obtidos em cada item da escala SUS, discriminados por grupo e para o conjunto total da amostra.

Tabela 2 – Escore SUS pontuado por item (média ± DP)

Item SUS	Pacientes (n=45)	Profissionais (n=15)	Global (n=60)
1. Gostaria de usar frequentemente	4,5 ± 0,7	4,8 ± 0,5	4,6 ± 0,6
2. Achei desnecessariamente complexo*	1,8 ± 0,9	1,5 ± 0,7	1,7 ± 0,8
3. Achei fácil de usar	4,6 ± 0,6	4,9 ± 0,3	4,7 ± 0,5
4. Precisaria de suporte técnico*	1,9 ± 1,0	1,4 ± 0,8	1,8 ± 0,9
5. Funções bem integradas	4,4 ± 0,8	4,7 ± 0,6	4,5 ± 0,7
6. Muita inconsistência*	1,7 ± 0,8	1,3 ± 0,6	1,6 ± 0,7
7. A maioria aprenderia rapidamente	4,7 ± 0,5	4,9 ± 0,3	4,8 ± 0,4
8. Muito difícil de usar*	1,6 ± 0,9	1,2 ± 0,5	1,5 ± 0,8
9. Senti-me confiante ao usar	4,5 ± 0,7	4,8 ± 0,4	4,6 ± 0,6
10. Precisei aprender muito antes*	1,8 ± 1,0	1,4 ± 0,7	1,7 ± 0,9
Escore global	87,4 ± 10,2	92,3 ± 8,1	88,9 ± 9,8

Fonte: elaboração própria.

A análise dos itens individuais da escala evidencia que os participantes avaliaram positivamente aspectos relacionados à facilidade de uso, à integração das funcionalidades e à confiança no uso do sistema. Os itens negativos da escala apresentaram valores médios baixos, indicando baixa percepção de complexidade ou de inconsistência na interação com a plataforma.

Além da análise dos escores médios, foi examinada a distribuição dos escores globais do SUS entre pacientes e profissionais de saúde. Essa distribuição é apresentada no **Gráfico 2**,

que ilustra a dispersão dos escores e permite observar a concentração das avaliações em faixas elevadas de usabilidade.

O Gráfico 2 ilustra a distribuição dos escores globais do SUS por grupo.

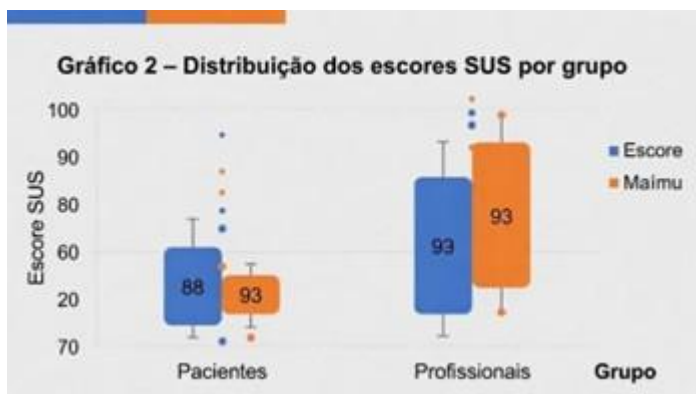


Gráfico 2 - Distribuição de escores do SUS por grupo

A distribuição observada no gráfico evidencia que a maioria dos participantes atribuiu escores elevados à plataforma, com pequena dispersão dos valores e ausência de avaliações extremamente baixas. Esses resultados reforçam a consistência da avaliação positiva da EndoConnect quanto à experiência de uso.

Em conjunto, os resultados da System Usability Scale indicam que a plataforma apresenta alto nível de usabilidade percebida, sendo considerada intuitiva, de fácil interação e adequada ao perfil dos usuários envolvidos no estudo, tanto pacientes quanto profissionais de saúde atuantes na Atenção Primária à Saúde.

5.3 Aceitabilidade da plataforma (Technology Acceptance Model – TAM)

A aceitabilidade da plataforma foi avaliada por meio do Technology Acceptance Model (TAM), modelo teórico proposto por Davis (1989). Nesta pesquisa foram analisadas quatro dimensões: utilidade percebida, facilidade de uso percebida, atitude em relação ao uso e intenção comportamental.

A Tabela 3 apresenta as médias e os desvios-padrão das dimensões avaliadas.

Tabela 3 - Escore TAM por dimensão (média ± DP)

Dimensão	Pacientes (n=45)	Profissionais (n=15)	Global (n=60)
Utilidade percebida	4,5 ± 0,6	4,8 ± 0,4	4,6 ± 0,5
Facilidade de uso percebida	4,6 ± 0,5	4,9 ± 0,3	4,7 ± 0,4
Atitude em relação ao uso	4,7 ± 0,4	4,9 ± 0,2	4,8 ± 0,3
Intenção comportamental	4,4 ± 0,7	4,7 ± 0,5	4,5 ± 0,6
Escore global	90,6 ± 9,1	93,2 ± 6,8	91,4 ± 8,5

Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 3 apresenta as médias por dimensão em um diagrama de radar, facilitando a comparação visual entre os grupos.



Gráfico 3 - Médias por dimensão do TAM

Fonte: elaboração própria.

5.4 Integração e síntese dos resultados

A integração dos resultados do SUS e do TAM revela convergência entre a usabilidade

e a aceitação da plataforma EndoConnect. O escore SUS global de $88,9 \pm 9,8$, classificado como excelente, associado ao escore TAM global de $91,4 \pm 8,5$, indica uma percepção altamente positiva em relação à tecnologia.

A comparação entre SUS e TAM demonstrou correlação positiva moderada a forte ($r = 0,72$; $p < 0,001$).

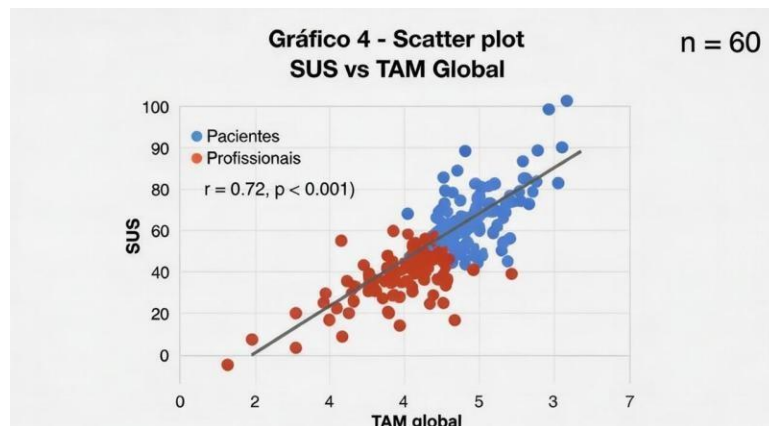


Gráfico 4 - Correlação entre SUS e TAM

Fonte: elaboração própria.

A Figura 1 resume os achados principais em um fluxograma visual.

Fonte: elaboração própria.



Figura 1 - Síntese dos resultados principais da plataforma EndoConnect

O fluxograma de entrada de interação com a plataforma (SUS: 88,9 pontos e TAM: 91,4 pontos) demonstra usabilidade excelente e alta aceitação

entre os profissionais. Já, entre os pacientes, há implicação na redução do atraso no diagnóstico, no empoderamento e na implementação da APS/SUS. Demonstra-se, assim, que o EndoConnect é uma ferramenta viável e escalável. Esses resultados convergentes validam a EndoConnect como uma intervenção inovadora, com potencial de impacto na educação em saúde da mulher.

6 DISCUSSÃO

Os achados deste estudo indicam que a plataforma digital educativa EndoConnect apresentou avaliações favoráveis quanto à usabilidade e à aceitabilidade percebidas por pacientes e profissionais de saúde atuantes na Atenção Primária à Saúde. Esses resultados sugerem que a ferramenta foi considerada compreensível, acessível e adequada ao contexto assistencial investigado.

A avaliação positiva da usabilidade indica que os participantes perceberam a plataforma como intuitiva e de fácil interação. Em ambientes como a Atenção Primária à Saúde, em que o tempo disponível para consulta é frequentemente limitado e os usuários apresentam níveis variados de letramento digital, a simplicidade de uso constitui um elemento fundamental para a adoção de tecnologias educacionais digitais.

A diferença observada entre as avaliações de pacientes e de profissionais pode ser interpretada à luz das características de ambos os grupos. Profissionais de saúde tendem a possuir maior familiaridade com ferramentas digitais utilizadas na prática clínica e podem perceber maior utilidade em recursos que apoiam a organização do cuidado, como fluxogramas assistenciais e conteúdos estruturados de apoio à tomada de decisão. Ainda assim, a avaliação favorável entre pacientes sugere que a plataforma também foi acessível a usuários leigos, o que é particularmente relevante no contexto do Sistema Único de Saúde.

A aceitabilidade observada entre os participantes reforça essa interpretação. De acordo com o modelo teórico Technology Acceptance Model, a percepção de utilidade e a facilidade de uso são fatores centrais para a aceitação de tecnologias. Quando uma ferramenta digital é percebida como útil e fácil de utilizar, aumenta a probabilidade de que os usuários apresentem atitude favorável em relação ao seu uso e predisposição a utilizá-la em situações futuras.

Nesse sentido, a convergência entre os resultados de usabilidade e aceitabilidade sugere que a plataforma apresenta características favoráveis para sua utilização como recurso educacional digital. Essa relação entre facilidade de uso e predisposição à adoção tecnológica é amplamente descrita na literatura

sobre aceitação de tecnologias em saúde.

No contexto da Atenção Primária à Saúde, tecnologias digitais educativas podem apoiar processos de educação em saúde e organizar informações relevantes para o cuidado. Ferramentas digitais acessíveis podem favorecer o letramento em saúde, apoiar o reconhecimento de sinais e sintomas e contribuir para a qualificação das interações entre usuários e profissionais de saúde.

Do ponto de vista das políticas públicas brasileiras, a proposta da plataforma dialoga com diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher e pela Estratégia de Saúde Digital para o Brasil, que reconhecem a importância da educação em saúde e da incorporação de tecnologias digitais para o fortalecimento do cuidado no Sistema Único de Saúde.

Outro aspecto relevante refere-se ao potencial de integração da plataforma com sistemas digitais já existentes no SUS. A expansão de tecnologias digitais em saúde depende não apenas da usabilidade e da aceitabilidade inicial, mas também da capacidade dessas ferramentas de se integrar a infraestruturas informacionais consolidadas, como sistemas de registro eletrônico de saúde e plataformas nacionais de informação em saúde. A interoperabilidade entre sistemas pode favorecer a continuidade do cuidado e ampliar o uso de tecnologias digitais no cotidiano assistencial.

Além dos aspectos técnicos, a adoção de novas tecnologias no contexto da Atenção Primária à Saúde também envolve fatores organizacionais e culturais. A incorporação de ferramentas digitais pode ser influenciada pela familiaridade dos profissionais com tecnologias de informação, pela disponibilidade de infraestrutura adequada e pela percepção de utilidade clínica da ferramenta. Questões relacionadas à carga de trabalho, à adaptação a novos fluxos de trabalho e à resistência a mudanças organizacionais também podem influenciar a adoção de novas tecnologias no ambiente assistencial.

Nesse contexto, compreender os fatores que facilitam ou dificultam a incorporação de tecnologias digitais na Atenção Primária à Saúde torna-se fundamental para orientar futuras estratégias de implementação da plataforma em contextos reais de cuidado.

Apesar dos resultados favoráveis observados neste estudo, algumas

limitações devem ser consideradas. A utilização de amostragem por conveniência pode introduzir viés de seleção, uma vez que participantes mais interessados no tema ou com maior familiaridade com tecnologias digitais podem ter maior probabilidade de participar da pesquisa. Além disso, o delineamento transversal não permite avaliar a adesão ao uso da plataforma ao longo do tempo nem possíveis mudanças comportamentais decorrentes de sua utilização.

Outra limitação refere-se à utilização de instrumentos baseados em autorrelatos, o que pode introduzir vieses decorrentes da percepção individual dos participantes. Essas características indicam que os resultados devem ser interpretados como evidências iniciais de viabilidade tecnológica e educacional.

Dessa forma, estudos futuros poderão ampliar a avaliação da plataforma por meio de delineamentos longitudinais que permitam investigar padrões de uso ao longo do tempo e possíveis efeitos educacionais associados ao uso da tecnologia. Investigações realizadas em diferentes contextos institucionais também poderão contribuir para ampliar a compreensão da implementação da plataforma em diversos ambientes assistenciais.

Em conjunto, os resultados deste estudo sugerem que a EndoConnect apresenta características favoráveis de usabilidade e aceitabilidade percebidas, configurando-se como uma tecnologia educacional digital promissora para apoiar ações educativas relacionadas à endometriose no contexto da Atenção Primária à Saúde.

7 CONCLUSÕES

Esta dissertação teve como objetivo desenvolver e avaliar, em fase inicial, a plataforma digital educativa EndoConnect, destinada ao apoio ao manejo inicial da endometriose na Atenção Primária à Saúde (APS) do Sistema Único de Saúde (SUS). Para tanto, adotou-se um delineamento transversal exploratório, de abordagem quantitativa, com foco na avaliação da usabilidade e da aceitabilidade percebidas por pacientes e profissionais de saúde.

Os resultados obtidos indicaram avaliações favoráveis da plataforma quanto à usabilidade e à aceitabilidade tecnológica, sugerindo que a EndoConnect é compreensível, acessível e adequada ao contexto da APS. A viabilidade aqui observada refere-se à percepção positiva dos usuários após a interação estruturada com a tecnologia, etapa necessária no ciclo de desenvolvimento de tecnologias educacionais em saúde, sem constituir evidência de efetividade clínica, de adoção sustentada ou de impacto assistencial.

A proposta bimodal, que contempla simultaneamente pacientes e profissionais de saúde, apresentou avaliações positivas em ambos os grupos, apesar das diferenças esperadas quanto ao letramento digital e à familiaridade com tecnologias aplicadas à prática clínica. Esses resultados sugerem que a plataforma pode atender a perfis de usuários heterogêneos, mantendo coerência com as demandas de educação permanente no âmbito da APS.

As conclusões deste trabalho permanecem deliberadamente restritas à validação inicial de usabilidade e de aceitabilidade percebidas. Não se realizam inferências sobre a efetividade educacional, a redução do atraso diagnóstico ou a integração sistêmica ao ecossistema digital do SUS, reconhecendo-se que tais aspectos demandam estudos de implementação, delineamentos longitudinais e métricas objetivas de uso, que extrapolam o escopo desta investigação.

No contexto do Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, a EndoConnect configura-se como um produto educacional aplicado que responde a uma demanda concreta da prática assistencial, ao propor

uma ferramenta digital acessível e orientada à educação em saúde, bem como ao apoio ao manejo inicial da endometriose na APS. Os achados deste estudo fornecem subsídios técnicos para a continuidade do desenvolvimento da plataforma, incluindo projetos-piloto em unidades da APS, avaliações longitudinais de adoção e investigações de implementação em diferentes contextos regionais.

Desta maneira, a plataforma EndoConnect mostrou-se adequada como tecnologia educacional digital em fase inicial de validação, contribuindo de forma aplicada para o campo do ensino na saúde e para a qualificação do cuidado inicial em endometriose na Atenção Primária à Saúde, dentro dos objetivos propostos e dos limites assumidos neste estudo.

REFERÊNCIAS

ABBAS, S. *et al.* Prevalence and incidence of diagnosed endometriosis and risk of endometriosis in patients with endometriosis-related symptoms: findings from a statutory health insurance-based cohort in Germany. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 160, p. 79-83, 2012. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2011.09.041

AGARWAL, S. *et al.* Guidelines for reporting of health interventions using mobile phones: mobile health (mHealth) evidence reporting and assessment (mERA) checklist. **BMJ**, v. 352, i1174, 2016. DOI: 10.1136/bmj.i1174

ALQUDAH, A. A. *et al.* Technology acceptance in healthcare: a systematic review. **Applied Sciences**, v. 11, n. 22, 10537, 2021. DOI: 10.3390/app112210537

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. Diagnosis of endometriosis. *Obstetrics & Gynecology*, v. 147, n. 3, p. 432-448, 2026. DOI: 10.1097/AOG.00000000000006181

ARMOUR, M. *et al.* The cost of illness and economic burden of endometriosis and chronic pelvic pain in Australia: a national online survey. **Plos One**, v. 14, n. 10, e0223316, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0223316

ARRUDA, M. S. *et al.* Time elapsed from symptom onset to endometriosis diagnosis in a cohort study of Brazilian women. **Human Reproduction**, v. 18, n. 4, p. 756-759, 2003. DOI: 10.1093/humrep/deg136

BANGOR, A.; KORTUM, P. T.; MILLER, J. T. An empirical evaluation of the system usability scale. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 24, n. 6, p. 574-594, 2008. DOI: 10.1080/10447310802205776

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.

BARBOSA, M. C. F. *et al.* Assessment of psychometric properties of the Brazilian version of the eHealth literacy scale (eHEALS-BrA). **Plos One**, v. 19, n. 1, e0314099, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0314099

BECKER, C. M. *et al.* ESHRE guideline: endometriosis. **Human Reproduction Open**, v. 2022, n. 2, hoac009, 2022. DOI: 10.1093/hropen/hoac009

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de atenção integral à saúde da mulher: princípios e diretrizes**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nac_atencao_mulher.pdf. Acesso em: 4 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estratégia de saúde digital para o Brasil 2020-2028**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf Acesso em: 4 fev. 2026.

BROOKE, J. SUS: a “quick and dirty” usability scale. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B. A. (ed.). **Usability evaluation in industry**. London: Taylor & Francis, 1996. p. 189-194.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989. DOI: 10.2307/249008

EVANS, D. *et al.* Availability of region-specific endometriosis care guidance: a global scoping review. **The Lancet Obstetrics, Gynaecology & Women's Health**, v. 1, n. 3, p. e219-e231, 2025. DOI: 10.1016/j.lanogw.2025.100004

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO). **Endometriose: diretrizes brasileiras de diagnóstico e tratamento**. São Paulo: FEBRASGO, 2021.

HARRIS, S. *et al.* The experiences of endometriosis patients during primary healthcare encounters: a systematic review of qualitative evidence. **Women's Reproductive Health**,

2025. DOI: 10.1080/23293691.2025.2545308

HORNE, A. W.; MISSMER, S. A. Pathophysiology, diagnosis, and management of endometriosis. **BMJ**, v. 379, e070750, 2022. DOI: 10.1136/bmj-2022-070750

HYZY, M. et al. System Usability Scale benchmarking for digital health apps: a meta-analysis. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 10, n. 8, e37290, 2022. DOI: 10.2196/37290

MIALHE, F. L. *et al.* Psychometric properties of the Brazilian version of the eHealth literacy scale. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, n. 5, e20200754, 2021. DOI: 10.1590/0034-7167-2020-0754

MORADI, Y. *et al.* A systematic review on the prevalence of endometriosis in women. **Indian Journal of Medical Research**, v. 154, n. 3, p. 446-454, 2021. DOI: 10.4103/ijmr.IJMR_817_18

NASCIMENTO, I. J. B. et al. Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by healthcare professionals: an overview of systematic reviews. **NPJ Digital Medicine**, v. 6, 2023. DOI: 10.1038/s41746-023-00839-0

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (NICE). **Endometriosis: diagnosis and management (NG73)**. London: NICE, 2017. Atualizado em 11 nov. 2024. Disponível em: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng73> Acesso em: 4 fev. 2026.

NORMAN, C. D.; SKINNER, H. A. eHealth literacy: essential skills for consumer health in a networked world. **Journal of Medical Internet Research**, v. 8, n. 2, e9, 2006. DOI: 10.2196/jmir.8.2e9

ORTEGA-GUTIÉRREZ, M.; MUÑOZ-GÁMEZ, A.; GIRÓN-PRIETO, M. S. Primary care approach to endometriosis: diagnostic challenges and management strategies. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 13, 4757, 2025. DOI: 10.3390/jcm14134757

PERES, F. Alfabetização, letramento ou literacia em saúde? Traduzindo e aplicando o conceito de health literacy no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 5, p. 1563-1573, 2023. DOI: 10.1590/1413-81232023285.14562022

SARRIA-SANTAMERA, A. *et al.* Systematic review and meta-analysis of incidence and prevalence of endometriosis. **Healthcare**, v. 9, n. 1, 29, 2021. DOI: 10.3390/healthcare9010029

SIROHI, D. *et al.* Good-quality mHealth apps for endometriosis care: systematic search. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, n. 3, e49654, 2025. DOI: 10.2196/49654

SOUTO, K.; MOREIRA, M. R. Política nacional de atenção integral à saúde da mulher: protagonismo do movimento de mulheres. **Saúde em Debate**, v. 45, n. 130, p. 832-846, 2021. DOI: 10.1590/0103-1104202113020

SØRENSEN, K. *et al.* Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. **BMC Public Health**, v. 12, 80, 2012. DOI: 10.1186/1471-2458-12-80

TABAK, B. M. *et al.* Understanding digital health literacy in Brazil: findings from the eHEALS survey. **Public Health**, v. 246, 105828, 2025. DOI: 10.1016/j.puhe.2025.105828

TAYLOR, H. S. *et al.* Endometriosis is a chronic systemic disease: clinical challenges and novel innovations. **The Lancet**, v. 397, n. 10276, p. 839-852, 2021. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00389-5

ZONDERVAN, K. T.; BECKER, C. M.; MISSMER, S. A. Endometriosis. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 13, p. 1244-1256, 2020. DOI: 10.1056/NEJMr1810764

ZUGAJ, M. R. *et al.* Experiences of patients with endometriosis with a digital health application: a qualitative analysis. **Archives of Gynecology and Obstetrics**, v. 310, p. 2253-2263, 2024. DOI: 10.1007/s00404-024-07651-7

APÊNDICE A — PRODUTO TÉCNICO

ENDOCONNECT: UMA PLATAFORMA DIGITAL EDUCATIVA PARA APOIAR O CONHECIMENTO E A GESTÃO DA ENDOMETRIOSE

1 Identificação do Produto

Título: EndoConnect: uma plataforma digital educativa para apoiar o conhecimento e a gestão da endometriose.

Natureza: Tecnologia educacional digital em saúde (mHealth).

Modalidade: Aplicação web responsiva.

Finalidade: Apoiar ações de educação em saúde, a estratificação sintomatológica inicial e a organização informacional do cuidado em endometriose no contexto da Atenção Primária à Saúde (APS).

A plataforma foi concebida como um instrumento digital de apoio educacional, destinado tanto a usuárias do sistema de saúde com suspeita ou diagnóstico de endometriose quanto a profissionais de saúde envolvidos no manejo inicial da condição.

2 Contextualização e Justificativa

A endometriose é uma condição inflamatória crônica frequentemente associada a dor pélvica, dismenorreia, dispareunia, fadiga e comprometimento significativo da qualidade de vida. Evidências internacionais indicam que o intervalo médio entre o início dos sintomas e o diagnóstico definitivo varia entre sete e dez anos, refletindo dificuldades estruturais relacionadas ao reconhecimento precoce da doença e à organização do cuidado nos sistemas de saúde.

No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS), desafios adicionais incluem a fragmentação assistencial, a limitação do acesso a especialistas e a heterogeneidade do letramento em saúde da população. Esses fatores podem contribuir para atrasos diagnósticos, dificuldades de comunicação entre pacientes e profissionais e menor eficiência na organização dos fluxos assistenciais.

Nesse cenário, o desenvolvimento de ferramentas digitais estruturadas pode contribuir para a qualificação do cuidado ao permitir:

- a) organização prévia das informações clínicas antes da consulta;
- b) estratificação inicial de sintomas relatados pelas usuárias;

- c) ampliação do letramento em saúde sobre endometriose;
- d) apoio à racionalização de encaminhamentos dentro da rede de atenção.

A plataforma EndoConnect foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais como um protótipo funcional destinado à avaliação inicial de usabilidade e aceitabilidade.

3 Fundamentos Metodológicos do Desenvolvimento

O desenvolvimento da plataforma seguiu um modelo iterativo incremental, fundamentado em evidências científicas e em princípios de design centrado no usuário.

O processo de concepção e desenvolvimento foi orientado por quatro pilares principais:

- a) revisão da literatura científica sobre endometriose e atraso diagnóstico;
- b) estudos sobre letramento em saúde e educação em saúde digital;
- c) diretrizes nacionais e internacionais relacionadas à saúde da mulher;
- d) recomendações do checklist mHealth Evidence Reporting and Assessment (mERA) para intervenções digitais em saúde.

O processo de desenvolvimento incluiu as seguintes etapas:

1. prototipagem inicial da plataforma;
2. definição e estruturação dos módulos funcionais;
3. refinamento da interface e da navegabilidade;
4. ajustes de usabilidade com base em testes preliminares;
5. validação interna inicial do funcionamento do sistema.

Ressalta-se que a EndoConnect não constitui sistema automatizado de diagnóstico clínico, sendo projetada exclusivamente como ferramenta de organização informacional e apoio educacional.

4 Arquitetura Funcional da Plataforma

A plataforma EndoConnect foi estruturada em quatro módulos principais, organizados de forma sequencial e integrados entre si.

4.1 Módulo de Triagem Sintomatológica

O primeiro módulo consiste em um questionário estruturado destinado à avaliação da frequência e intensidade de sintomas associados à endometriose nos três meses anteriores.

Entre os sintomas avaliados encontram-se:

- dismenorreia

- dispareunia
- fadiga
- distensão abdominal

As respostas são convertidas em uma escala padronizada que resulta em um Score Global de Sintomas, variando de 0 a 10.

Esse escore não possui finalidade diagnóstica, sendo utilizado exclusivamente para fins de estratificação sintomatológica em categorias leves, moderadas ou severas.

4.2 Dashboard Personalizado

Após a conclusão do módulo de triagem, a plataforma apresenta ao usuário um painel estruturado de visualização de resultados.

Esse painel inclui:

- score global de sintomas
- classificação de gravidade
- detalhamento dos sintomas relatados
- número de recomendações ativadas
- explicação metodológica do cálculo do escore

A visualização estruturada tem como objetivo transformar sintomas subjetivos em informação organizada, favorecendo a compreensão situacional da usuária e apoiando a comunicação com profissionais de saúde.

4.3 Recomendações Personalizadas

Com base na classificação sintomatológica obtida no módulo de triagem, o sistema ativa recomendações educacionais graduadas de acordo com o nível de intensidade dos sintomas.

Entre os conteúdos educacionais disponibilizados estão:

- estratégias de gestão de energia
- orientações de higiene do sono
- recomendações relacionadas ao ritmo biológico
- técnicas de respiração e autorregulação
- estratégias não farmacológicas de manejo da dor
- orientações para avaliação especializada
- participação em grupos de apoio

A lógica de funcionamento baseia-se em um modelo de decisão por regras, no qual recomendações são ativadas automaticamente quando determinados limiares sintomatológicos são

atingidos.

4.4 Módulo de Apoio Psicossocial – “Círculo Endo”

O módulo denominado Círculo Endo foi desenvolvido para oferecer suporte psicossocial complementar às usuárias da plataforma.

Esse módulo inclui:

- ambiente digital mediado por profissionais de saúde
- participação anônima das usuárias
- compartilhamento de experiências entre participantes
- encontros virtuais estruturados

A inclusão desse componente fundamenta-se na literatura que associa condições de dor crônica, como a endometriose, ao aumento da prevalência de ansiedade, sintomas depressivos e isolamento social.

5 Características Técnicas

A plataforma EndoConnect apresenta as seguintes características técnicas:

- aplicação web responsiva
- compatibilidade com dispositivos móveis
- arquitetura modular
- navegação intuitiva
- estratificação sintomatológica automatizada
- transparência metodológica no cálculo de escores
- integração com instrumentos de avaliação de usabilidade e aceitabilidade (SUS e TAM)

6 Aplicabilidade e Limitações

A EndoConnect foi desenvolvida com o objetivo de apoiar ações de educação em saúde e organização informacional no contexto da Atenção Primária à Saúde.

A plataforma:

- não realiza diagnóstico clínico;
- não substitui consulta médica presencial;
- não constitui ferramenta terapêutica.

Trata-se de um protótipo funcional destinado à avaliação preliminar de usabilidade e aceitabilidade, sendo necessária a realização de estudos futuros para avaliação de implementação, adoção longitudinal e impacto assistencial.



Figura 2 - Logomarca

A logomarca do EndoConnect foi concebida para representar, de forma simples e clara, o propósito central da plataforma: integrar tecnologia e cuidado na saúde da mulher. O elemento gráfico principal remete ao útero feminino por meio de um traço estilizado, intencionalmente não anatômico, mas simbólico. A escolha por uma representação minimalista evita excessos visuais e facilita o reconhecimento imediato do tema da plataforma: a saúde ginecológica.

A linha contínua que compõe o desenho sugere conexão e fluidez. Essa ideia dialoga com o próprio nome da plataforma — EndoConnect — e expressa o objetivo de conectar sintomas, informações e orientação de cuidado. A imagem transmite a noção de percurso: a usuária não está diante de um diagnóstico

automático, mas de uma jornada organizada de informação, apoio e encaminhamento. A paleta de cores em tons de roxo e azul foi escolhida por sua associação com campanhas de conscientização sobre endometriose e saúde feminina. O gradiente reforça a ideia de modernidade e ambiente digital, diferenciando a proposta de uma identidade institucional tradicional e aproximando-a do universo das tecnologias em saúde.

A tipografia utilizada é limpa e de fácil leitura, especialmente em dispositivos móveis. Essa escolha não é apenas estética, mas também funcional, considerando que a plataforma foi desenvolvida para uso digital, muitas vezes em smartphones. A clareza visual faz parte da própria proposta de letramento em saúde.

De forma geral, a identidade visual comunica três mensagens principais:

- Centralidade na saúde da mulher;
- Integração entre cuidado e tecnologia;
- Conectividade e organização do percurso assistencial.

A marca, portanto, não tem função apenas decorativa. Ela sintetiza visualmente a proposta do EndoConnect: transformar experiências subjetivas de sintomas em informação estruturada, acessível e orientadora, em um contexto digital que dialoga com a realidade da Atenção Primária à Saúde.

Seu Dashboard Personalizado

Última atualização: 28/02/2026

Atualizar Perfil



Sintomas Severos

Pontuação Global de Sintomas

6.5

Intensidade

6.5 / 10

0 - Leve

3 - Mod

6 - Sev

10

Seus sintomas sugerem um nível severo. Procure atendimento médico especializado.

Como calculamos: Média das intensidades de dismenorreia, dispareunia, fadiga e distensão abdominal.

Detalhamento por Sintoma

	Dismenorreia	8.0
	Dispareunia	6.0
	Fadiga	7.0
	Distensão	5.0

Média Global 6.5

Figura 3 - Dashboard da plataforma

Score Global (ex., 6.5/10)

Classificação de gravidade

Barra visual de intensidade

Detalhamento por sintoma

Metodologia de cálculo

Objetivo:

Objetivação de sintomas

Redução da subjetividade

Base para recomendações

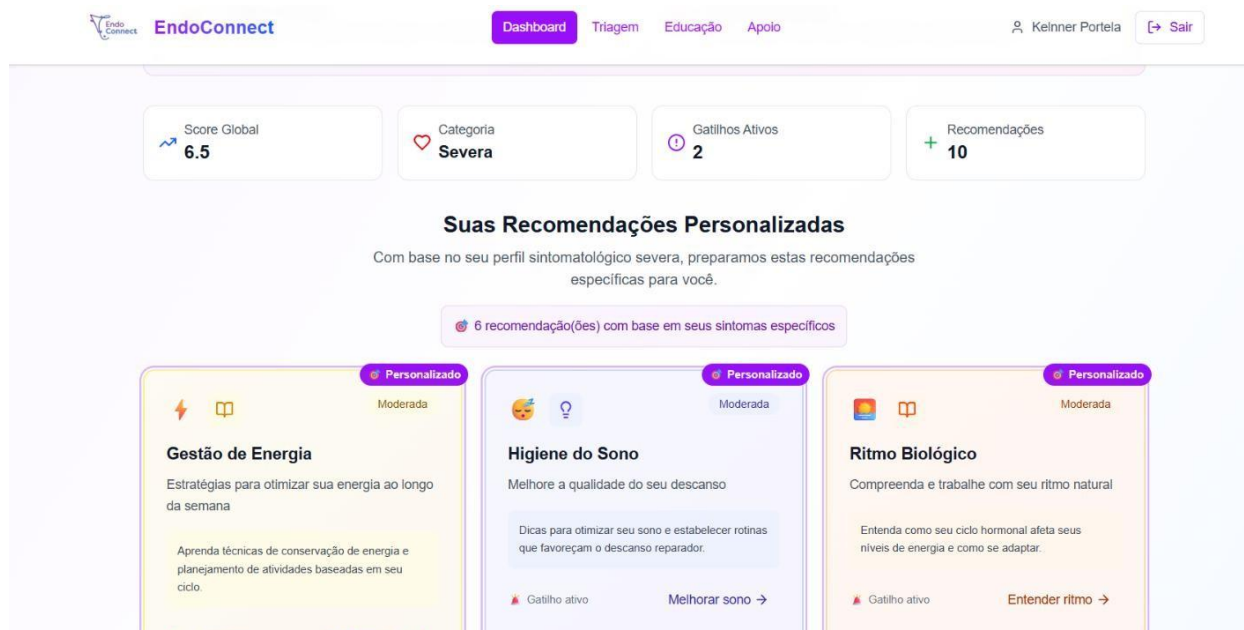


Figura 4 - Painel de indicadores

Figura 4 – Painel de Indicadores Sintomatológicos Apresenta:

- Score Global
- Categoria
- Gatilhos ativos
- Número de recomendações

Demonstra funcionamento baseado em lógica condicional estruturada.

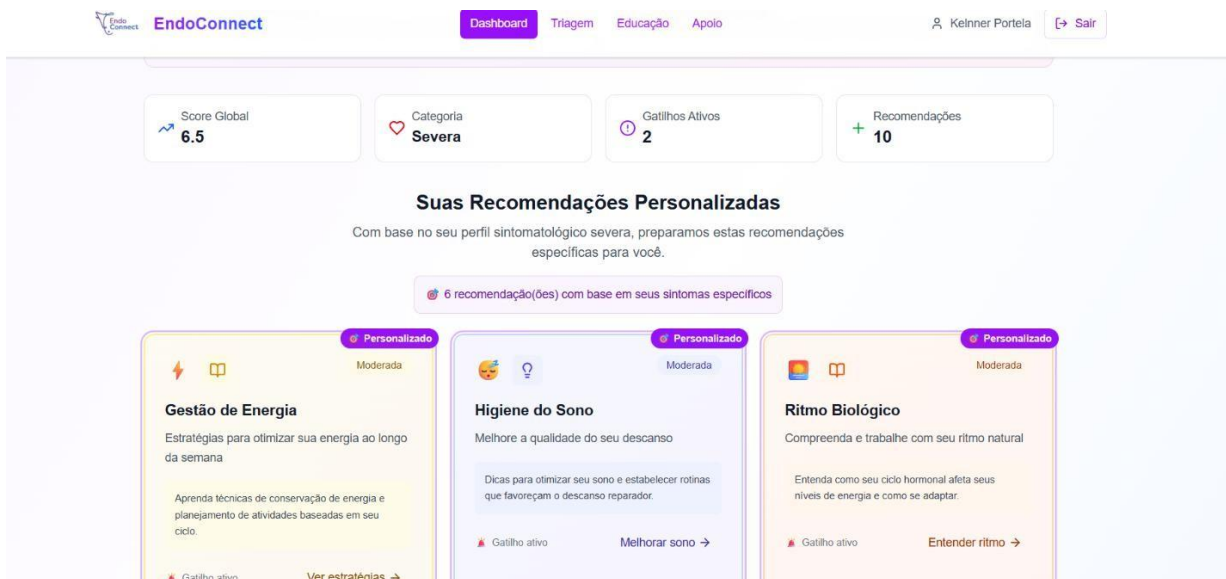


Figura 5 - Recomendações personalizadas - parte 1

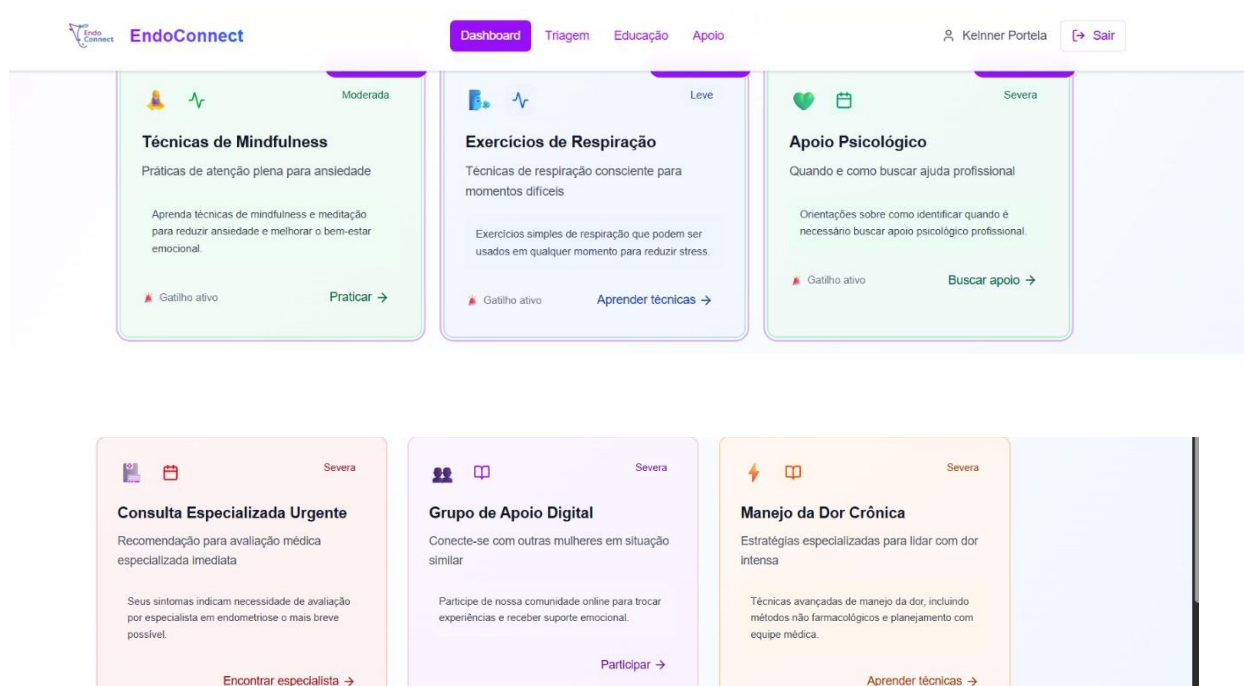


Figura 6 - Recomendações personalizadas - parte 2

Blocos educacionais graduados por intensidade:

- Estratégias comportamentais

- Técnicas de autorregulação
- Orientações para consulta especializada
- Apoio psicossocial

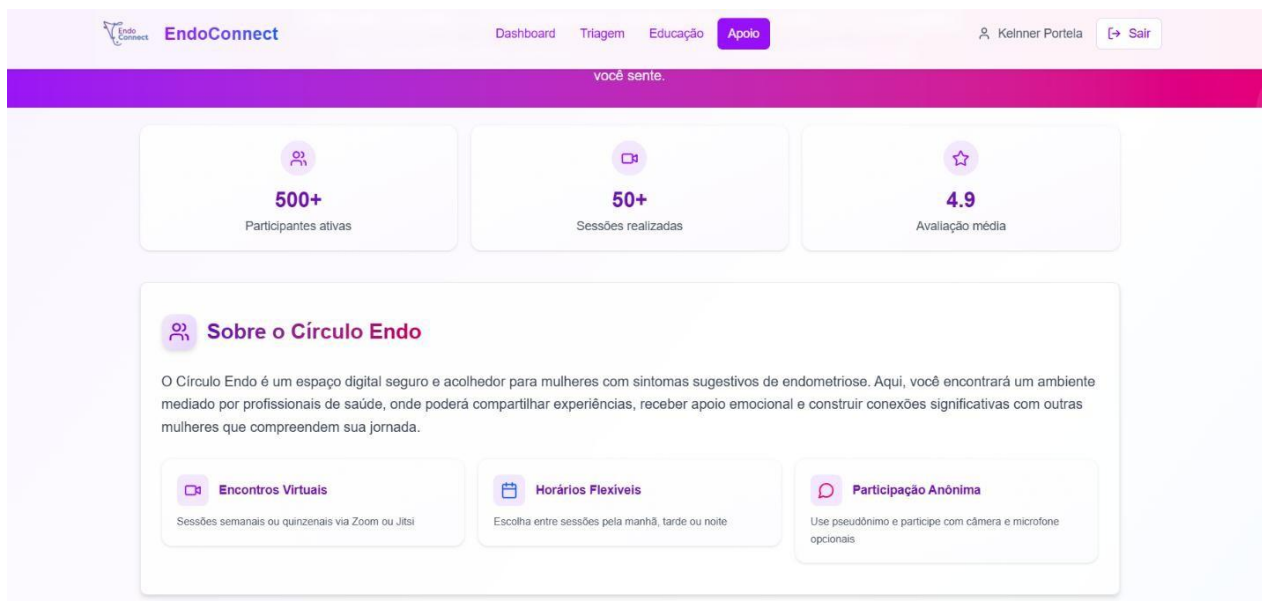


Figura 7 - Módulo Círculo Endo

Figura 7 – Módulo Círculo Endo

Ambiente de suporte psicossocial mediado, reconhecendo a dimensão emocional da doença.

ANEXO A — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: ENDOCONNECT: UMA PLATAFORMA DIGITAL EDUCATIVA PARA AGREGAR O CONHECIMENTO E A GESTÃO DA ENDOMETRIOSE ENTRE PROFISSIONAIS DE SAÚDE E PACIENTES

NOME DO PESQUISADOR: Kelnner Portela Luz

ENDEREÇO: Rua Osvaldo Cruz, 2130, apto. 701, Torre Árvores, Ed. Paço Verde, Bairro Dionísio Torres, Fortaleza - CE.

TELEFONE: (85) 98117-0606

Prezado (a) Participante,

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa, desenvolvida por Kelnner Portela Luz, mestrando do Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus – MESTED/Unichristus. Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver e avaliar a usabilidade e a aceitabilidade da plataforma digital educativa EndoConnect, destinada a pacientes com suspeita ou diagnóstico de endometriose e a profissionais de saúde atuantes na Atenção Primária à Saúde.

Assinatura do pesquisador _____

Assinatura do participante _____

POR QUE VOCÊ ESTÁ CONVIDADO A PARTICIPAR?

O convite para sua participação se deve a uma pesquisa para ampliar o acesso a informações atualizadas sobre endometriose, bem como aumentar a interatividade e o engajamento dos usuários através de recursos multimídia, na prática clínica dos profissionais de saúde e dos pacientes

COMO SERÁ A MINHA PARTICIPAÇÃO?

Sua participação consistirá em acessar a plataforma digital EndoConnect, navegar pelos conteúdos disponibilizados durante o período definido pelo estudo e, ao final, responder a instrumentos padronizados de avaliação de usabilidade e aceitabilidade.

QUEM SABERÁ SE EU DECIDIR PARTICIPAR?

Somente o pesquisador responsável e sua equipe saberão que você participa desta pesquisa. Ninguém mais saberá da sua participação. Entretanto, caso você deseje que seu nome/sua voz ou o nome da sua instituição conste no trabalho final, nós respeitaremos sua decisão. Basta que você marque, ao final deste termo, a sua opção.

GARANTIA DA CONFIDENCIALIDADE E PRIVACIDADE.

Todos os dados e informações que você nos fornece serão tratados de forma sigilosa. Garantimos a confidencialidade e a privacidade dos seus dados e das suas informações. Tudo o que o(a) Sr.(a) nos fornecer ou que seja obtido por meio de entrevistas, respostas e dados pessoais etc. será utilizado somente para esta pesquisa. O material da pesquisa, com seus dados e informações,

Será armazenado em local seguro e mantido em arquivo por pelo menos 5 anos após o término da pesquisa. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa. Caso você autorize a publicação de sua voz e imagem, tomaremos as medidas necessárias para confundi-las; ou seja, sua voz e imagem ficarão diferentes e ninguém saberá que é você.

Assinatura do pesquisador _____

Assinatura do participante _____

EXISTE ALGUM RISCO SE EU PARTICIPAR?

No que diz respeito ao aspecto físico, a presente pesquisa não implica risco para o participante. Em relação a aspectos psicológicos, o voluntário pode eventualmente apresentar desconforto ou timidez ao responder às perguntas do questionário; entretanto, o pesquisador estará atento a sinais verbais e não verbais que indiquem desconforto, garantindo sempre o respeito pelos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos de cada participante.

EXISTE ALGUM BENEFÍCIO SE EU PARTICIPAR?

Os participantes desta pesquisa serão beneficiados com informações sobre como ampliar o acesso a informações atualizadas sobre endometriose, bem como aumentar a interatividade e o engajamento dos usuários por meio de recursos multimídia. Além disso, a publicação de um artigo científico, que será repassado à comunidade científica sobre o tema para que estratégias possam ser traçadas, a fim de que o sistema de saúde seja mais efetivo na transferência de pacientes infartados, deverá ser realizada, bem como a disponibilização da própria Plataforma ao Sistema de Saúde.

FORMAS DE ASSISTÊNCIA E DE RESSARCIMENTO DAS DESPESAS.

Caso o(a) Sr. (a) concorde em participar da pesquisa, não receberá nenhuma recompensa financeira. Dessa forma, também não haverá nenhum custo decorrente da sua participação, ou seja, o(a) Sr. (a) não terá que pagar nenhum valor para participar.

ESCLARECIMENTOS.

Se você tiver alguma dúvida sobre a pesquisa e/ou os métodos utilizados, pode procurar, a qualquer momento, os pesquisadores responsáveis.

Nomes dos pesquisadores responsáveis: Kelnner Portela Luz. Endereço: Rua Osvaldo Cruz, 2130, apto. 701-A, Fortaleza – CE. Celular: (85) 98117-0606; Danilo Lopes Ferreira Lima. Endereço: Av. Washington Soares, 1321. Bairro Edson Queiroz. Telefone para contato (85) 98882-7592. Horário de atendimento: das 8:00 às 12:00 e das 14:00 às 18:00.

Se você desejar obter informações sobre seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa, poderá consultar o Comitê de Ética da Universidade Christus. O Comitê de Ética tem como finalidade defender os interesses dos participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, e desempenha o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto, de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, à dignidade, à autonomia, à não maleficência, à confidencialidade e à privacidade.

Assinatura do pesquisador ____

Assinatura do participante ____

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Christus

R. João Adolfo Gurgel, 133 - Cocó, Fortaleza - CE, 60190-180. Telefone: (85) 3265-8100.

CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO.

Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar da pesquisa, deve preencher e assinar este documento, que será elaborado em duas vias: uma via deste Termo ficará com o(a) Sr.(a) e a outra ficará com o pesquisador.

O participante de pesquisa ou seu representante legal, quando for o caso, deve rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, apondo a sua assinatura na última página do referido Termo.

O pesquisador responsável deve, igualmente, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

USO DE VOZ E/OU IMAGEM.

Caso o(a) (a) deseje que seu nome, seu rosto, sua voz ou o nome da sua instituição apareçam nos resultados da pesquisa, sem serem anonimizados, marque um dos itens abaixo.

☐ Eu desejo que o meu nome conste do trabalho final.

☐ Eu desejo que o meu rosto conste do trabalho final.

☐ Eu desejo que a minha voz conste do trabalho final.

☐ Eu desejo que o nome da minha instituição conste do trabalho final.

Assinatura do pesquisador ____

Assinatura do participante ____

ANEXO B — AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO



CARTA DE ANUÊNCIA

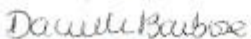
Declaro, em nome do Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS, estar ciente e de acordo com a parceria no projeto de pesquisa denominado: **“EndoConnect: Uma plataforma digital educativa para agregar o conhecimento e gestão da endometriose entre profissionais de saúde e pacientes”**, tendo como orientador(a) o(a) Professor(a) Dr(a) **Danilo Lopes Ferreira Lima** do curso de **Mestrado Profissional em Ensino em Saúde e Tecnologias Educacionais**

Conheço as responsabilidades como instituição coparticipante no presente projeto de pesquisa contribuindo com a estrutura física, ficando os insumos e materiais de consumo sob a responsabilidade do Pesquisador.

Declaro, ainda, conhecer e cumprir com as resoluções éticas brasileiras, em especial a Resolução CNS nº 466/2012. Estou ciente que o referido projeto de pesquisa está sendo submetido, e somente poderá ser iniciado após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Danielle Barbosa
Supervisão de Campus
Centro Universitário Christus
UNICHRISTUS

Fortaleza, 30 de julho de 2024.



Danielle Pinto Bardawil Barbosa
Supervisora Acadêmica e Operacional do
Centro Universitário Christus - Campus Parque Ecológico

ANEXO C — ARTIGO PUBLICADO

Empowering women through intelligent care: a narrative review of AI-driven digital innovations for endometriosis diagnosis, education, and equity

Kelner Portela Luz Radiologist and Diagnostic Imaging Specialist Email: kelner@endorainstitute.org

Danilo Lopes Ferreira Lima Postdoctoral Researcher in Health Sciences

Email: lubbos@uol.com.br

EMPOWERING WOMEN THROUGH INTELLIGENT CARE: A NARRATIVE REVIEW OF AI-DRIVEN DIGITAL INNOVATIONS FOR ENDOMETRIOSIS DIAGNOSIS, EDUCATION, AND EQUITY

DOI: 10.1007/s44326-025-00061-2

Periódico: Journal of Medical Imaging and Interventional Radiology Receipt of originals: 4/28/2025 Acceptance for publication: 6/6/2025

RESUMO

A endometriose é uma doença ginecológica crônica, inflamatória e multifatorial que afeta aproximadamente 10% das mulheres em idade reprodutiva em todo o mundo. Está associada a dor pélvica debilitante, infertilidade e significativo impacto socioeconômico. Apesar do seu impacto, o diagnóstico é frequentemente tardio devido a sintomas inespecíficos e à ausência de biomarcadores não invasivos.

Esta revisão narrativa examina criticamente o cenário atual de aplicações de inteligência

artificial (IA) no diagnóstico, na educação e na gestão da endometriose, identifica as barreiras à integração clínica e propõe uma estrutura estratégica para o desenvolvimento de ecossistemas de saúde digital inclusivos e éticos.

Foi realizada uma síntese narrativa da literatura revisada por pares e de relatórios técnicos, com foco em ferramentas de IA em saúde reprodutiva, aplicações específicas para endometriose, diretrizes éticas para IA na área da saúde e marcos regulatórios. Também foi incluída uma análise comparativa das soluções atuais de FemTech.

Apesar dos avanços promissores no rastreamento de sintomas, na análise de imagens e no suporte à decisão baseado em IA, ainda existem barreiras significativas. Entre elas, estão as limitações técnicas (conjuntos de dados pequenos e tendenciosos), o desalinhamento clínico, preocupações éticas (riscos à privacidade, amplificação de viés) e desafios socioculturais (exclusão digital, estigma). As plataformas FemTech atuais demonstram prontidão limitada para atender às necessidades complexas de pacientes com endometriose.

Para concretizar plenamente o potencial transformador da IA no tratamento da endometriose, os esforços futuros devem priorizar o design participativo, a integração de dados do mundo real, a transparência, a inclusão e a conformidade regulatória. A endometriose deve ser priorizada nas agendas de equidade em saúde digital para garantir que as inovações tecnológicas abordem efetivamente as experiências vividas pelas mulheres afetadas por essa condição.

Palavras-chave: Endometriose; Inteligência Artificial; Saúde Digital; Equidade em Saúde

ABSTRACT

Background: Endometriosis is a chronic, inflammatory, and multifactorial gynecological disorder affecting approximately 10% of women of reproductive age worldwide.

It is associated with debilitating pelvic pain, infertility, and a significant socioeconomic burden. Despite its impact, diagnosis is often delayed due to nonspecific symptoms and the absence of noninvasive biomarkers.

Objective: This narrative review critically examines the current landscape of artificial intelligence (AI) applications in endometriosis diagnosis, education, and management, identifies existing barriers to clinical integration, and proposes a strategic framework for developing inclusive and ethical digital health ecosystems.

Methods: A narrative synthesis of peer-reviewed literature and technical reports was conducted, focusing on AI-enabled tools in reproductive health, endometriosis-specific applications, ethical guidelines for AI in healthcare, and Regulatory frameworks. Comparative analysis of current FemTech solutions was also included.

Results: Despite promising developments in AI-based symptom-tracking, imaging analysis, and decision support, significant barriers persist. These include technical limitations (small and biased datasets), clinical misalignment, ethical concerns (privacy risks, bias amplification), and sociocultural challenges (digital divide, stigma). Current FemTech platforms demonstrate limited readiness to address the complex needs of patients with endometriosis.

Conclusions: To fully realize AI's transformative potential in endometriosis care, future efforts must prioritize participatory design, real-world data integration, transparency, inclusivity, and regulatory compliance. Endometriosis must be elevated within digital health equity agendas to ensure that technological innovations effectively address the lived experiences of women affected by this condition.

INTRODUCTION

Endometriosis is a chronic, inflammatory, estrogen-dependent disease characterized by the ectopic presence of endometrial- like tissue outside the uterine cavity, predominantly affecting pelvic organs. It impacts approximately 10% of women of reproductive age worldwide, leading to chronic pelvic pain, dysmenorrhea, dyspareunia, gastrointestinal disturbances, fatigue, and infertility [1, 2].

Beyond its physical manifestations, endometriosis exerts profound psychological, emotional, and socioeconomic burdens. Studies have demonstrated a heightened prevalence of anxiety, depression, social isolation, and diminished workforce participation among affected women [3– 5]. From economic standpoint, the global costs associated with endometriosis, including healthcare expenditures and productivity loss, are estimated to exceed billions of

dollars annually [2].

Despite its significant prevalence and impact, endometriosis remains poorly understood, frequently underdiagnosed, and underprioritized in healthcare systems. Diagnostic delays, averaging between seven and twelve years from symptom onset, are commonly attributed to nonspecific clinical presentations, the normalization of menstrual pain, fragmented care pathways, and the lack of non-invasive diagnostic biomarkers [5].

Artificial intelligence (AI), encompassing machine learning, deep learning, and natural language processing (NLP), has emerged as a transformative force within healthcare. AI technologies demonstrate the ability to recognize complex patterns, predict clinical outcomes, and personalize care strategies. In the context of endometriosis, AI holds particular promise for revolutionizing early detection, enhancing patient education, optimizing symptom management, and fostering patient-centered care pathways [6–8].

However, the clinical translation of AI in endometriosis remains at an early stage, confronting numerous technical, ethical, and sociocultural challenges. This review aims to critically evaluate the landscape of AI-driven innovations relevant to endometriosis care, analyze barriers to implementation, and propose a strategic framework grounded in ethical governance, participatory design, and real-world validation to guide future developments.

AI IN REPRODUCTIVE AND GYNECOLOGICAL HEALTH

Artificial intelligence (AI) technologies have increasingly permeated reproductive medicine and gynecology, offering innovative solutions for diagnosis, treatment optimization, and patient engagement.

In obstetrics, AI-driven risk stratification models have been implemented to predict adverse outcomes, such as preeclampsia, preterm birth, and gestational diabetes, enabling earlier and more targeted interventions [7]. In gynecologic oncology, machine learning algorithms have enhanced the accuracy of early detection for ovarian, endometrial, and cervical cancers by interpreting imaging studies and biomarker patterns with higher sensitivity than conventional methods [9].

Deep learning, particularly through convolutional neural networks (CNNs), has substantially improved diagnostic performance in imaging modalities. Applications include the automated identification of ovarian cysts, uterine abnormalities, and pelvic adhesions on ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI) scans [10–13]. In reproductive endocrinology, AI algorithms have been utilized to predict outcomes in vitro fertilization (IVF) cycles, improving embryo selection and success rates.

Natural language processing (NLP) techniques have facilitated the extraction of patient-reported symptoms from unstructured clinical narratives, enhancing the detection of underdocumented conditions, such as chronic pelvic pain and menstrual disorders [14].

Mobile health applications powered by machine learning have empowered users to track menstrual cycles, monitor fertility windows, and log gynecological symptoms. However, despite the proliferation of FemTech solutions, few platforms are specifically designed to address the complex and heterogeneous symptomatology of endometriosis. Most tools lack condition-specific algorithms, real-world validation, or ethical design frameworks that prioritize the needs of women living with chronic gynecological conditions [15, 16].

Thus, although AI has demonstrated considerable promise across reproductive health domains, its targeted application to endometriosis remains limited, highlighting a critical opportunity for innovation tailored to this complex condition.

BARRIERS TO IMPLEMENTATION IN ENDOMETRIOSIS CARE

Despite the promising potential of artificial intelligence (AI) applications in endometriosis care, several interrelated barriers currently impede their clinical translation and largescale deployment. These barriers can be categorized into technical, clinical, ethical and regulatory, and sociocultural domains.

Technical barriers

The development of robust AI models depends heavily on the availability of large, diverse, and well-annotated datasets. However, in endometriosis research, datasets are often:

Small and fragmented, typically derived from single institutions or specific demographic

groups;

Heterogeneous in diagnostic criteria and outcome measures, hindering standardization and model interoperability;

Lacking longitudinal data, which limits predictive modeling for disease progression and treatment outcomes.

Moreover, interoperability challenges among electronic health record (EHR) systems restrict the integration of multimodal datasets encompassing clinical, imaging, symptomtracking, and genomic information, all of which are essential for dynamic AI-driven personalization [6, 17]. Model generalizability remains a critical concern, with most algorithms trained and validated on homogeneous populations. This raises significant issues regarding performance disparities across different racial, ethnic, and socioeconomic groups.

Clinical barriers

Successful clinical adoption of AI technologies requires seamless integration into existing healthcare workflows and alignment with clinical decision-making processes.

Key barriers include:

Disruption of traditional workflows: AI solutions often lack alignment with the realities of clinical practice, resulting in poor usability and clinician resistance [18];

Skepticism and trust deficits among clinicians: Black box algorithms with limited explainability erode clinician confidence in AI-generated outputs [19];

Scarcity of prospective validation studies: Few AI applications in gynecology, particularly for endometriosis, have undergone rigorous prospective clinical trials, hindering evidence-based adoption into guideline [20].

Additionally, the multidisciplinary nature of endometriosis management, encompassing gynecology, radiology, pain medicine, mental health, and physiotherapy, necessitates AI systems capable of integrating and coordinating across specialties.

Ethical and regulatory barriers

Ethical challenges are paramount in deploying AI solutions for sensitive health domains such as endometriosis. Major concerns include:

Privacy and data security risks: Endometriosis-related data often involve intimate details about reproductive and sexual health, necessitating stringent privacy protections [4, 21];

Algorithmic bias and inequities: AI models trained on non-representative datasets risk perpetuating or exacerbating existing healthcare disparities [22];

Opacity and accountability gaps: Without transparent decision-making and clear accountability mechanisms, patients may face difficulty contesting erroneous AI-driven recommendations.

Regulatory frameworks, including the United States Food and Drug Administration (FDA) guidance on Software as a Medical Device (SaMD), Brazil's Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), and the European Union's General Data Protection Regulation (GDPR), mandate transparency, consent, and post-market surveillance. However, specific regulatory pathways tailored to AI applications in gynecology remain underdeveloped [23–25].

Sociocultural and educational barriers

Sociocultural dynamics profoundly influence the adoption and effectiveness of digital health innovations. In the context of endometriosis:

The digital divide remains a significant barrier, with women in low-resource settings having limited access to AI-driven healthcare tools [26];

Health literacy gaps impact the ability to interpret AI outputs and engage with digital health technologies;

Cultural stigmas surrounding menstruation and chronic pelvic pain contribute to diagnostic delays and may inhibit patient engagement with symptom-tracking technologies [27]. Furthermore, many AI applications are developed without adequate participatory input from diverse patient populations, resulting in culturally insensitive designs, inaccessible interfaces, and unmet user needs [16].

Comparative analysis: FemTech and AI frameworks

The rapid expansion of FemTech, technologies focused on women's health, has generated numerous mobile applications and digital platforms addressing menstruation, fertility, and pregnancy management. However, a critical evaluation reveals that relatively few FemTech solutions specifically target the complex and heterogeneous needs of women with endometriosis. Table 1 presents a comparative overview of selected FemTech platforms with relevance to gynecological health, evaluating their primary focus, integration of artificial intelligence, specificity to endometriosis, regulatory validation, and ethical safeguards.

Key observations include:

Most mainstream FemTech apps (e.g., Flo Health, Sympto) focus primarily on general menstrual or fertility tracking and are not specifically tailored to the diverse symptom profiles

of endometriosis;

Few initiatives, such as EndoMind (hypothetical), directly target endometriosis symptom triage through AI-driven models;

Regulatory readiness varies significantly, with few platforms achieving the certifications necessary for clinical-grade deployment, such as FDA clearance or CE marking;

Ethical, privacy, and data protection standards are inconsistently applied across platforms, raising concerns about user data vulnerabilities.

Table 1: Comparative analysis of FemTech platforms relevant to endometriosis care

Platform	Primary focus	AI integration	Specificity to endometriosis	Regulatory validation	Clinical/research	Ethical and privacy practices
Fertility health app	Menstrual cycle/fertility	Yes (machine learning)	No	No	None	Standard policy; potential sensitive data risks
	Menstrual health	Yes (predictive algorithms)	Partial (menstrual symptoms)	None	None	Standard practices; lacks independent

					t	
						audits
	Sy	Natural	No	No	No	Unclear
mpto		contracepti			clinical	
	on				validation	
	En	ndometrio	es	Yes	Conceptu	thically
domind	sis		(AI-based	(dedicatedal		designed
	*	symptom	triage	focus)	proposal	from
	triage	model)				inception
	Na	Fertility/co	Yes	No	FDA	Rigorous
tural	ntracep	(probabilistic			approved	privacy
	cy	tion				policy
cles						
	models)					

*Hypothetical model based on AI-driven symptom-tracking principles

This analysis highlights the urgent need for dedicated, ethically designed, and clinically validated AI platforms specifically addressing the fluctuating and multifactorial nature of endometriosis.

Toward a strategic framework for AI in endometriosis

To fully harness the transformative potential of Artificial Intelligence (AI) in endometriosis care, it is imperative to transition from isolated algorithmic solutions to integrated, adaptive, and ethically governed digital health ecosystems. Based on the current literature and critical gaps identified, we propose a strategic framework composed of five core pillars:

Participatory co-design

AI solutions must be co-developed with active engagement of women living with endometriosis, multidisciplinary clinicians, ethicists, and advocacy groups. Participatory design ensures that innovations are:

- Aligned with real-world patient needs and lived experiences;

- Culturally, socially, and economically sensitive;

- Usable, accessible, and empowering across diverse user populations. Continuous involvement of end-users throughout design, testing, and implementation phases is essential to foster relevance, usability, and trust.

Real-world data integration

Effective AI solutions require longitudinal, multimodal datasets encompassing:

- Clinical records (diagnoses, imaging, treatments);

- Patient-reported outcomes (e.g., pain diaries, quality of life metrics);

- Data from symptom-tracking apps and wearable devices. Integrating structured and unstructured real-world data enables dynamic personalization, predictive modeling, and a holistic understanding of disease trajectories.

Personalized educational modules

AI-powered educational platforms should adapt content delivery according to:

- Literacy level;

- Cultural background;

- Health knowledge;

- Emotional readiness of the user. Through behavioral analytics and recommendation systems, content can be dynamically tailored to optimize patient comprehension, self-efficacy, and therapeutic adherence.

Virtual psychosocial support

Given the significant psychosocial burden of endometriosis, AI solutions must embed mental health support, including:

- Conversational agents delivering empathetic responses and evidence-based coping strategies;

Mindfulness exercises and cognitive–behavioral therapy (CBT) modules;

Peer support facilitation within safe, moderated digital communities. Such features can enhance psychological resilience, reduce isolation, and complement formal healthcare services.

Ethical AI design

Ethical considerations must be embedded throughout the AI lifecycle, adhering to the frameworks outlined by:

World Health Organization (WHO);

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO);

European High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (EU HLEG) [4, 5, 21]. Core ethical principles include:

Transparency and explainability of AI outputs;

Ongoing bias detection and mitigation;

Informed consent and robust data protection;

Clear accountability mechanisms for adverse outcomes.

Building ethical AI is essential not only for compliance but also for establishing societal trust and maximizing longterm impact.

Expanded discussion and implications

While Artificial Intelligence (AI) offers unprecedented opportunities to improve endometriosis care, its development, deployment, and evaluation must be critically examined through ethical, regulatory, and sociocultural lenses to ensure that innovations promote health equity rather than exacerbate existing disparities.

Ethical priorities for AI in endometriosis

Ethical deployment of AI in sensitive health domains like endometriosis demands strict adherence to principles of transparency, justice, beneficence, and respect for patient autonomy. Key ethical imperatives include:

Transparency and Explainability: AI models must produce outputs interpretable by both clinicians and patients. Black box algorithms compromise trust and impede informed decision-making;

Bias Mitigation: AI systems must undergo regular auditing to detect and mitigate biases related to race, ethnicity, socioeconomic status, and geography. Without deliberate correction,

healthcare disparities may be perpetuate [22];

Informed Consent and Data Governance: Patients must maintain control over their personal data, supported by explicit, clear, and understandable consent processes that specify how data are used, stored, and shared;

Accountability Mechanisms: Clear pathways must exist to assign responsibility for AI-driven decisions and potential adverse outcomes. Oversight structures, external audits, and real-time monitoring can enhance system accountability.

International frameworks, such as the WHO Guidance on Ethics and Governance of AI for Health [5], UNESCO's Recommendations on the Ethics of AI [4], and the EU HLEG Ethics Guidelines for Trustworthy AI [21], provide essential foundations that must guide all AI innovations in endometriosis care.

Bridging the Digital Divide and Future Directions

If not deliberately addressed, digital health innovations risk amplifying existing inequities, particularly among underserved populations.

Key strategies to bridge the digital divide include:

Infrastructure Development: Design AI tools that are mobile-compatible, offline-capable, and functional in low-bandwidth environments to ensure broad accessibility;

Cultural and Linguistic Adaptation: Develop multilingual, culturally sensitive platforms that resonate with diverse populations. Participatory design involving target communities can surface critical contextual factors;

Enhancing Digital Health Literacy: Implement educational initiatives aimed at empowering users to engage meaningfully with AI-driven health tools and interpret outputs accurately;

Community Engagement and Trust Building: Foster collaborations with community leaders, advocacy organizations, and patient groups to enhance credibility, trust, and uptake.

Future research directions

Hybrid Effectiveness-Implementation Studies: Evaluate both clinical efficacy and real-world feasibility of AI interventions across diverse healthcare settings;

Dynamic Consent Models: Innovate patient consent processes to accommodate evolving AI applications and secondary uses of health data;

Global Health Equity Frameworks: Position endometriosis within broader global digital health equity initiatives, ensuring that innovations do not reinforce structural exclusions.

By proactively addressing these ethical and structural challenges, AI can transition from a promising technology to a catalyst for meaningful, sustainable, and equitable improvements in endometriosis care.

Key recommendations for implementation

To ensure that Artificial Intelligence (AI) fulfills its transformative potential in endometriosis care while upholding ethical principles and advancing health equity, we propose the following strategic recommendations:

Foster Participatory Development

Actively engage women living with endometriosis, multidisciplinary clinicians, developers, and advocacy groups throughout all stages of AI development;

Maintain continuous feedback loops to refine AI tools based on real-world user experiences, ensuring relevance, accessibility, and trust.

Mandate Algorithm Auditing and Explainability

Require routine bias audits of AI models, particularly regarding training datasets and predictive outputs;

Prioritize the development of interpretable models (e.g., attention-based networks, explainable decision trees) that allow clinicians and patients to understand and question AI recommendations.

Ensure Real-World Validation

Conduct prospective, multicenter clinical trials to evaluate AI system performance under real-world conditions;

Integrate implementation science frameworks to assess usability, adoption rates, sustainability, and equity impacts alongside traditional clinical outcomes.

Strengthen Regulatory Oversight

Advocate for AI-specific extensions to existing regulatory frameworks (e.g., FDA, EMA, ANVISA) to address dynamic algorithm updates, transparency requirements, and long-term risk monitoring;

Mandate post-market surveillance and public reporting mechanisms for AI-related adverse events.

Design Inclusive, Offline-Capable Platforms

Ensure that AI tools are accessible in low-bandwidth environments and compatible with widely available mobile devices;

Tailor digital interfaces and educational modules to accommodate different literacy levels, cultural backgrounds, and user abilities.

By systematically implementing these recommendations, stakeholders can create a responsible and patient-centered AI ecosystem that advances early diagnosis, personalized management, and

psychosocial support for women living with endometriosis, while safeguarding against unintended harms.

Conclusion

Artificial Intelligence (AI) holds unprecedented potential to transform the landscape of endometriosis diagnosis, education, and management. Through advanced pattern recognition, predictive analytics, and personalized educational pathways, AI can address longstanding challenges including diagnostic delays, fragmented care pathways, and limited patient empowerment.

However, the realization of this potential is not automatic. It requires confronting and overcoming substantial technical, clinical, ethical, and sociocultural barriers. Without deliberate attention to inclusivity, transparency, and participatory development, AI innovations risk reinforcing—rather than mitigating—existing inequities in endometriosis care.

Global health authorities, policymakers, researchers, and technology developers must recognize endometriosis as a significant public health and equity challenge within the broader landscape of digital health innovation. Strategic investments in ethical governance frameworks, real-world validation studies, culturally adaptive platforms, and inclusive digital infrastructures are critical. Future research must prioritize hybrid effectiveness—implementation studies that assess not only clinical efficacy but also usability, sustainability, and impact across diverse settings. Additionally, regulatory bodies must evolve to ensure that AI-driven solutions are accountable, explainable, and responsive to patients' rights and societal expectations.

Harnessing the power of AI to revolutionize endometriosis care is not merely a technological endeavor; it is a moral imperative. By centering the experiences, needs, and voices of women living with endometriosis, we can transform innovation into tangible improvements in health, dignity, and quality of life worldwide.

Author contributions Kelnner Portela Luz conceptualized and designed the study, conducted the literature review, performed the comparative analysis, and drafted the manuscript. The author approved the final version and is accountable for all aspects of the work.

Funding This study received no external funding.

Availability of data and materials Not applicable. No new datasets were generated or analyzed for this study.

Declarations

Conflict of interest The author declares no conflicts of interest.

Ethics approval and consent to participate Not applicable. This manuscript is a narrative review and does not involve human participants, data, or material requiring ethical approval.

Consent for publication Not applicable.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

References

- Zondervan KT, Becker CM, Missmer SA (2020) Endometriosis. *N Engl J Med* 382(13):1244–1256
- Dunselman GAJ, Vermeulen N, Becker C et al (2014) ESHRE guideline: management of women with endometriosis. *Hum Reprod* 29(3):400–412
- Pereira RM, Motta F (2022) Diagnostic barriers in endometriosis: a narrative review. *Rev Bras Ginecol Obstet* 44(1):56–63
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2022) Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO, Paris
- World Health Organization (WHO) (2021) Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance. WHO, Geneva
- Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B et al (2019) A guide to deep learning in healthcare. *Nat Med* 25(1):24–29
- Topol EJ (2019) High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med* 25(1):44–56
- He H, Zhang Y, Zhang R et al (2023) Application of artificial intelligence in the diagnosis and prediction of endometriosis. *Front Med (Lausanne)* 10:1172845
- Ferroni P, Zanzotto FM, Scatena R et al (2019) Artificial intelligence for cancer diagnosis and prognosis: a systematic review. *J Clin Med* 8(8):1015
- Kaur A, Saini A, Sagar K (2022) Artificial intelligence in obstetrics and gynecology: Friend or foe? *Obstet Gynecol Sci* 65(3):207–217
- Luz, Kelnner Portela; LIMA, Danilo Lopes Ferreira. Empowering women through intelligent care: a narrative review of AI-driven digital innovations for endometriosis diagnosis,

education, and equity. *Journal of Medical Imaging and Interventional Radiology*, v. 12, n. 15, p. 1–18, 2025. DOI: 10.1007/s44326-025-00061-2.

Chen R, Lu X, Zhang Y (2020) Mining clinical narratives for patient-reported symptoms of endometriosis using natural language processing. *J Biomed Inform* 108:103499

Sittig DF, Singh H (2010) A new sociotechnical model for studying health information technology in complex adaptive healthcare systems. *Qual Saf Health Care* 19(Suppl 3):i68-74

Thiers FA, Gaspar J, Oliveira R et al (2022) Deep learning for detection of endometriotic lesions in MRI: a preliminary study. *Comput Biol Med* 146:105589

Obermeyer Z, Emanuel EJ (2016) Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine. *N Engl J Med* 375(13):1216–1219

Goodman KW (2015) Ethics, medicine, and information technology: intelligent machines and the transformation of health care. Cambridge University Press, Cambridge

Fiske A, Henningsen P, Buyx A (2019) Your robot therapist will see you now: ethical implications of embodied artificial intelligence in mental health care. *J Med Internet Res* 21(5):e13216

Morley J, Luciano F (2021) A framework for the ethical impact assessment of artificial intelligence. *Nat Mach Intell* 3(2):89–94

Fjeld J, Achten N, Hilligoss H et al (2020) Principled artificial intelligence: mapping consensus in ethical and rights-based approaches. Berkman Klein Center Research Publication, Cambridge

Khullar D (2019) Building a smarter health care system with artificial intelligence. *JAMA* 321(22):2151–2152

Mittelstadt BD, Floridi L (2016) The ethics of big data: current and foreseeable issues in biomedical contexts. *Sci Eng Ethics* 22(2):303–341

European Commission (2019) Ethics guidelines for trustworthy AI. High-level expert group on artificial intelligence. European Commission, Brussels

Serra MF (2021) Descomplicando a perícia psiquiátrica no contexto trabalhista: uma proposta de sistematização na análise do nex. *Perspect Med Legal Perícias Méd* 6:e210814

U.S. Food and Drug Administration (FDA) (2021) Artificial Intelligence and Machine Learning in Software as a Medical Device

Brasil. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018

European Union. General Data Protection Regulation (GDPR). Regulation (EU) 2016/679

Mehedintu C, Plotogea MN, Ionescu S et al (2014) Endometriosis still a challenge. J Med Life 7(3):349–357

MyEndometriosisTeam. Available from: <https://www.myendometriosisteam.com/>
Publisher's Note: Springer Nature remains neutral about jurisdictional claims in

ANEXO D — PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
- UNICHRISTUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EndoConnect: Uma plataforma digital educativa para agregar o conhecimento e da endometriose entre profissionais de saúde e pacientes

Pesquisador: Kelnner P Luz

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82094924.8.0000.5049

Instituição Proponente: Unichristus

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.044.486

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo que adota uma abordagem quantitativa para avaliar o grau de usabilidade e aceitabilidade da plataforma educacional digital EndoConnect na melhoria do

conhecimento e gestão da endometriose entre profissionais de saúde e pacientes.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Desenvolver uma plataforma digital educativa (EndoConnect) para agregar o conhecimento e a gestão da endometriose entre profissionais de saúde e pacientes.

Objetivos Específicos:

Construir a infraestrutura técnica e didática de uma plataforma digital educativa (EndoConnect), incorporando cursos multimídia e interativos que facilite a educação e a capacitação, tanto de profissionais de saúde quanto os pacientes, sobre a endometriose.

Disseminar informações científicas e práticas recomendadas sobre diagnóstico, tratamento e manejo da endometriose entre profissionais de saúde e pacientes.

Investigar a usabilidade da plataforma digital educativa (EndoConnect) entre profissionais dos pacientes.

Investigar a aceitabilidade da plataforma digital educativa (EndoConnect) entre profissionais de s pacientes.

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, nº 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio

Bairro: Cocó

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município:

Telefone: (85)3265-8187

E-mail: cep@unichristus.edu.br

Página



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
- UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 7.044.486

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Possíveis riscos são descritos no TCLE: Esclarecemos, ainda, que não existem riscos físicos p participantes. Caso fique constrangido(a) ou sinta desconforto com algo que lhe for perguntado, pode recusar-se a responder, sem qualquer problema.

Possíveis benefícios são descritos no TCLE: Ao participar, você será beneficiado com informações s endometriose, seu tratamento e cuidados, como melhorar o gerenciamento da doença.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto possui escrita acadêmica satisfatória, justificativa pertinente e desenho metodológico aprovado. No entanto, alguns pontos da proposta devem ser observados. Primeiramente, salienta-se que a pesquisa não se configura como tal, confundindo-se com uma questão de pesquisa. É importante elaborar hipóteses testáveis com base nos métodos empregados no estudo.

Ademais, ressalta-se que o tamanho amostral (i.e., 25 pacientes e 25 profissionais de saúde) pode não ser suficiente para a generalização dos resultados. Do mesmo modo, destaca-se que a opção por aplicar estatísticas descritivas pode reduzir a capacidade das escalas utilizadas de indicar segurança, usabilidade e a aceitabilidade da plataforma. Sugere-se a reflexão sobre a utilização de uma pesquisa de desenho experimental, uma vez que pode proporcionar o rigor metodológico necessário à generalização dos achados potenciais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresenta, de forma clara e objetiva, a garantia de recusa ou retirada da pesquisa sem penalização, a manutenção do sigilo, a privacidade, o anonimato, o propósito da pesquisa. Do mesmo modo, apresenta os riscos e benefícios potenciais associados ao aplicativo. No entanto, não apresenta as operações e procedimentos a serem realizados pelos participantes durante o período de utilização do aplicativo. Informações como o tempo de uso, a rotina de software, os períodos de consulta etc. são importantes para orientar o participante durante a pesquisa. Outrossim, não apresenta numeração de página, indicação de entrega de uma via ao participante, que serão enviados os dados de participação aos respondentes que assim desejarem.

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, nº 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio

Bairro: Cocó

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município:

Telefone: (85)3265-8187

E-mail: cep@unichristus.edu.br

Página



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
- UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 7.044.486

Recomendações:

Corrigir os pontos mencionados nos tópicos: Comentários e Considerações sobre a Pesquisa

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências ou inadequações no projeto de pesquisa que precisem ser corrigidas quanto à eticidade. No entanto, é imprescindível que sejam corrigidos os pontos elencados nos tópicos „Come e Considerações sobre a Pesquisa„ e „Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado com base nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem em	Autor
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2345901.pdf	06/08/2024 16:05:58	
Folha de Rosto	Scanner2piso_20240802_0001.pdf	06/08/2024 16:03:52	Danilo Lopes Ferreira Lima
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	02/08/2024 08:50:08	Kelinner P Luz
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoKelinnerFinalissima.docx	01/08/2024 22:33:55	Danilo Lopes Ferreira Lima
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEKelinner.docx	01/08/2024 22:33:37	Danilo Lopes Ferreira Lima
Outros	CartadeanuenciaEndoConnect.p	01/08/	Danilo Lopes

	df	2024 15:24: 24	Ferreira Lima
--	----	----------------------	---------------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, nº 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio

Bairro: Cocó

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município:

Telefone: (85)3265-8187

E-mail: cep@unichristus.edu.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
- UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 7.044.486

FORTALEZA, 30 de agosto de 2024

Assinado por:

OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO

(Coordenador(a))

ANEXO E — REGISTRO INPI



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512025005556-0**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 17/05/2025, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: ENDOCONNECT ALPHA

Data de publicação: 17/05/2025

Data de criação: 17/05/2025

Titular(es): IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA

Autor(es): DANILO LOPES FERREIRA LIMA; KELNNER PORTELA LUZ

Linguagem: PYTHON

Campo de aplicação: SD-08

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
d1523cf009b322576768785b70ec3be78ffe955b05b5f3eca88e158f918ec9d203cd5a598e1b85641a7ab0c6c55e6c3dccc5
2a93e9e7e2203d7be1b7ba52f3a7d

Expedido em: 11/11/2025

Aprovado por:
ERICA GUIMARAES CORREA
Chefe da DIPTO

ANEXO F - SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) — VERSÃO APLICADA NO ESTUDO

APLICACAO DA ESCALA DE USABILIDADE DE SISTEMA (SUS)

PLATAFORMA DIGITAL EDUCATIVA ENDOCONNECT

1. Eu gostaria de usar este sistema com frequência.						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	
2. O sistema é mais complexo que o necessário.						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	
3. Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	
6. Existem muitas inconsistências no sistema.						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	
7. A maioria das pessoas aprenderam a usar rapidamente o sistema.						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	
8. O sistema é muito complicado de usar rapidamente o sistema.						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	
9. Eu me senti muito confiante com o sistema.						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	
10. É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema.						
Discordo						Concordo
Fortemente						fortemente
	1	2	3	4	5	

Características da Escala de Usabilidade do Sistema (SUS)

A System Usability Scale (SUS) é um instrumento padronizado e amplamente reconhecido para mensurar a usabilidade percebida

de sistemas digitais pelos usuários. Criada por John Brooke (1986), consiste em um questionário com 10 itens avaliados em escala Likert de cinco pontos, alternando afirmações positivas e negativas, o que minimiza vieses de resposta e aumenta a consistência psicométrica.

A SUS é utilizada internacionalmente na avaliação de softwares, aplicativos móveis, websites e dispositivos tecnológicos, sendo considerada um padrão-ouro em pesquisa de experiência do usuário. Entre suas principais vantagens, destacam-se:

- Facilidade de aplicação e interpretação;

- Confiabilidade mesmo com amostras pequenas;

- Validade comprovada para distinguir sistemas usáveis e não usáveis.

O resultado da escala é expresso como um único escore global de 0 a 100, que representa a percepção geral de usabilidade. O cálculo é realizado da seguinte forma:

- Para os itens 1, 3, 5, 7 e 9 (afirmações positivas): subtrai-se 1 do valor marcado;

- Para os itens 2, 4, 6, 8 e 10 (afirmações negativas): subtrai-se o valor marcado de 5;

- Soma-se o total obtido e multiplica-se o resultado por 2,5, obtendo-se o escore final.

De acordo com a literatura, escores ≥ 68 indicam boa usabilidade, enquanto valores ≥ 80 indicam excelente desempenho do sistema.

**ANEXO G — INSTRUMENTO BASEADO NO TECHNOLOGY ACCEPTANCE
MODEL (TAM) — VERSÃO APLICADA NO ESTUDO**

**APLICAÇÃO DO MODELO DE ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIA EM
ENDOCONNECT**

		TAM				
		Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
01	Me parece uma tecnologia útil para avaliar qual paciente tem risco na EndoConnect					
02	Acredito que a padronização através de um passo-a-passo proposto pelo app pode auxiliar na identificação e encaminhamento de pacientes com risco na Endometriose					
03	Ajudou-me a compreender melhor os conceitos relacionados aos fatores de risco na Endometriose					