



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS – UNICHRISTUS**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE E  
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

**TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DA  
REUMATOLOGIA PEDIÁTRICA: DESENVOLVIMENTO  
E VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL**

**FORTALEZA**

**2025**

FRANCISCO AFRANIO PEREIRA NETO

**TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DA REUMATOLOGIA PEDIÁTRICA:  
DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL**

Dissertação apresentada ao Centro  
Universitário Christus de Fortaleza  
para obtenção do título de Mestrado  
em Ensino na Saúde e Tecnologias  
Educativas. Área de  
concentração: Medicina. Linha de  
pesquisa: Educação em Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Melissa  
Soares Medeiros

FORTALEZA

2025

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)

P436t Pereira Neto, Francisco Afranio.  
Tecnologias aplicadas ao ensino da reumatologia pediátrica:  
desenvolvimento e validação de um aplicativo móvel. / Francisco  
Afranio Pereira Neto. - 2026.  
82 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus -  
Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias  
Educativas, Fortaleza, 2026.  
Orientação: Profa. Dra. Melissa Soares Medeiros.  
Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. Reumatologia Pediátrica. 2. Educação Médica. 3. Aplicativos  
Móveis. 4. Tecnologia Educacional. 5. Ensino. I. Título.

CDD 610

FRANCISCO AFRANIO PEREIRA NETO

**TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DA REUMATOLOGIA PEDIÁTRICA:  
DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL**

Dissertação apresentada ao Centro  
Universitário Christus de Fortaleza para  
obtenção do título de Mestrado em  
Ensino na Saúde e Tecnologias  
Educativas. Área de concentração:  
Medicina. Linha de pesquisa: Educação  
em Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Melissa  
Soares Medeiros

Aprovado em:  
27 / 05 / 2025

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Melissa Soares Medeiros (Orientadora)

Centro Universitário Christus

---

Prof. Dr. Arnaldo Aires Peixoto Júnior

Centro Universitário Christus

---

Prof. Dr. Vitor Cavalcanti da Trindade

Escola de Saúde Pública do Ceará

Dedico este trabalho a todos que me acompanharam ao longo desta jornada, contribuindo com seu apoio e compartilhando cada momento.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, pela infinita sabedoria, força e graça concedidas ao longo dessa jornada, iluminando minhas escolhas e permitindo a realização deste sonho com propósito e determinação.

À minha família, que com seu apoio inabalável e carinho constante, foi minha maior fonte de motivação e fortaleza durante todo este percurso. Nada disso teria sido possível sem a colaboração e o apoio de todos vocês.

Uma menção especial à Dra. Melissa, cuja excelência como orientadora transcende a mera supervisão acadêmica. Sua capacidade de guiar, incentivar e iluminar cada etapa deste percurso foi absolutamente fundamental para o sucesso deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, que tornaram cada encontro uma oportunidade de aprendizado singular e colaboraram para que cada desafio acadêmico fosse um espaço de troca, criatividade e inovação. Compartilhar essa jornada com vocês tornou a experiência ainda mais significativa e inspiradora.

À equipe de Reumatologia Pediátrica do Hospital Infantil Albert Sabin, minha sincera gratidão pelo apoio constante ao projeto. Em especial, agradeço ao Dr. Carlos Nobre Rabelo Junior e à Dra. Míria Paula Vieira Cavalcante, cuja dedicação em avaliar o aplicativo e propor melhorias foi indispensável para o aperfeiçoamento desta iniciativa. Obrigado por acreditarem neste trabalho e contribuírem de forma tão significativa para seu desenvolvimento.

Por fim, mas não menos importante, expresso minha sincera gratidão à Unichristus. Ser parte desta instituição de ensino não apenas me proporcionou uma plataforma para crescimento pessoal e profissional, mas também o privilégio de estar em uma comunidade acadêmica que valoriza a excelência e a inovação.

## RESUMO

A reumatologia pediátrica é uma subespecialidade essencial para o diagnóstico e manejo adequados de doenças reumáticas em crianças e adolescentes. Devido à relativa escassez de especialistas, o reconhecimento e o encaminhamento oportunos desses pacientes dependem frequentemente da atuação de médicos generalistas e pediatras. No entanto, a limitada exposição dos estudantes a este tema durante a formação médica dificulta a adequada capacitação desses profissionais, comprometendo o processo de identificação e referência desses casos. Nesse contexto, as tecnologias educacionais digitais surgem como ferramentas promissoras para aprimorar o ensino da especialidade. Este estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar a usabilidade do ReumaPed App, um aplicativo móvel educacional destinado a estudantes de medicina e médicos, fornecendo acesso a informações atualizadas sobre reumatologia pediátrica, incluindo critérios de classificação e diagnóstico, protocolos de medicações utilizadas em centros de infusão e diretrizes de vacinação em pacientes imunossuprimidos. A avaliação da ferramenta foi realizada por 49 estudantes do curso de Medicina da Unichristus, que utilizaram o aplicativo por duas semanas. A usabilidade foi analisada por meio do questionário *System Usability Scale* (SUS) e a satisfação dos usuários avaliada com base em questionários estruturados. Os resultados demonstraram alta aceitação e usabilidade, com escore SUS médio de 85,5, indicando que a ferramenta é intuitiva e eficaz como recurso educacional complementar. Ademais, 91,8% dos participantes relataram impacto positivo no aprendizado, e 23 alunos demonstraram maior interesse pela especialidade após o uso da ferramenta. Portanto, conclui-se que o ReumaPed App representa uma estratégia inovadora e acessível para o ensino da reumatologia pediátrica, contribuindo para a disseminação de conhecimento especializado de forma dinâmica e interativa. Sua implementação pode favorecer o processo de formação médica, destacando-se como uma potencial ferramenta educacional complementar, visando fortalecer o ensino da especialidade e ampliar sua aplicabilidade em diferentes cenários educacionais, incluindo o reconhecimento precoce e o suporte inicial adequado das crianças e adolescentes com suspeita de doenças reumáticas pediátricas por estes profissionais.

**Palavras-chave:** reumatologia pediátrica; educação médica; aplicativos móveis; tecnologia educacional; ensino.

## ABSTRACT

Pediatric rheumatology is an essential subspecialty for the proper diagnosis and management of rheumatic diseases in children and adolescents. Due to the relative shortage of specialists, the timely recognition and referral of these patients often rely on the role of general practitioners and pediatricians. However, the limited exposure of medical students to this subject during their training hampers the proper development of competencies, impairing the identification and referral process. In this context, digital educational technologies emerge as promising tools to enhance the teaching of the specialty. This study aimed to develop and assess the usability of the ReumaPed App, an educational mobile application designed for medical students and physicians, providing access to updated information on pediatric rheumatology, including classification and diagnostic criteria, protocols for medications used in infusion centers, and vaccination guidelines for immunosuppressed patients. The tool was evaluated by 49 medical students from Unichristus, who used the app over a two-week period. Usability was assessed using the System Usability Scale (SUS), and user satisfaction was measured through structured questionnaires. The results showed high acceptance and usability, with a mean SUS score of 85.5, indicating the tool is intuitive and effective as a complementary educational resource. Moreover, 91.8% of participants reported a positive impact on their learning, and 23 students expressed increased interest in the specialty after using the tool. Therefore, the ReumaPed App is considered an innovative and accessible strategy for teaching pediatric rheumatology, contributing to the dissemination of specialized knowledge in a dynamic and interactive manner. Its implementation may enhance the medical education process, standing out as a potential complementary tool for teaching the specialty and supporting early recognition and proper initial management of children and adolescents with suspected pediatric rheumatic diseases.

**Keywords:** pediatric rheumatology; medical education; mobile applications; educational technology; teaching.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

IA: Inteligência Artificial

iOS: Sistema Operacional do iPhone

LIT: Laboratório de Inovações Tecnológicas

SUS: System Usability Scale

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Unichristus: Centro Universitário Christus

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela inicial do aplicativo “ <i>ReumaPed App</i> ” .....	29
Figura 2 – Seção “Critérios diagnósticos e classificatórios” .....	30
Figura 3 – Tela inicial da seção “Centro de infusão” .....	31
Figura 4 – Tela inicial da seção “Vacinação no paciente imunossupresso” .....	32

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Gráfico 1 – Usuários do aplicativo por semestre do curso de medicina.....	33
Gráfico 2 – Respostas da escala Likert à pergunta: “Eu gostaria de usar esse sistema com frequência”.....	34
Gráfico 3 – Respostas da escala Likert à pergunta: “O sistema é mais complexo que o necessário”.....	34
Gráfico 4 – Respostas da escala Likert à pergunta: “O sistema é fácil de usar”.....	35
Gráfico 5 – Respostas da escala Likert à pergunta: “Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema”.....	36
Gráfico 6 – Respostas da escala Likert à pergunta: “As diversas funções deste sistema foram bem integradas”.....	36
Gráfico 7 – Respostas da escala Likert à pergunta: “Existem muitas inconsistências no sistema”.....	37
Gráfico 8 – Respostas da escala Likert à pergunta: “A maioria das pessoas aprenderia a usar rapidamente sistema”.....	38
Gráfico 9 – Respostas da escala Likert à pergunta: “O sistema é muito complicado de usar”.....	38
Gráfico 10 – Respostas da escala Likert à pergunta: “Eu me senti muito confiante com o sistema”.....	39
Gráfico 11 – Respostas da escala Likert à pergunta: “É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema”.....	40
Gráfico 12 – Respostas da escala Likert à pergunta: “A plataforma móvel apresentou impacto considerável no meu aprendizado em saúde”.....	41
Gráfico 13 – Respostas da escala Likert à pergunta: “Fiquei bastante satisfeito com os temas de Saúde da plataforma móvel - Critérios diagnósticos”.....	42
Gráfico 14. Respostas da escala Likert à pergunta: “Fiquei bastante satisfeito com o tópico Centro de Infusão”.....	43
Gráfico 15 – Respostas da escala Likert à pergunta: “Fiquei bastante satisfeito com o tópico Vacinação do paciente imunossupresso”.....	43
Gráfico 16. Respostas da escala Likert à pergunta: “Considero meu interesse em saúde bem maior, a ponto de considerar seguir a especialidade de Reumato Pediatria”.....	44

Tabela 1 – Análise sobre a usabilidade do aplicativo “ <i>ReumaPed</i> ” .....	40
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	17
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	17
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	17
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>3.1 História da reumatologia pediátrica</b> .....	18
<b>3.2 A reumatologia pediátrica no Brasil</b> .....	19
<b>3.3 Uso de tecnologias digitais no ensino da reumatologia pediátrica</b> .....	20
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	24
<b>4.1 Natureza do estudo</b> .....	24
<b>4.1.1 Revisão da literatura</b> .....	24
<b>4.1.2 Desenvolvimento da ferramenta educacional</b> .....	24
<b>4.2 Local e período da pesquisa</b> .....	25
<b>4.3 População e amostragem</b> .....	25
<b>4.4 Critérios de inclusão e exclusão</b> .....	26
<b>4.5 Disponibilização do aplicativo e procedimentos de coleta</b> .....	26
<b>4.6 Análise estatística</b> .....	27
<b>4.7 Aspectos éticos</b> .....	28
<b>5 RESULTADOS</b> .....	29
<b>5.1 Apresentação do aplicativo</b> .....	29
<b>5.2 Avaliação demográfica dos alunos</b> .....	32
<b>5.3 Avaliação da usabilidade do aplicativo pelos alunos</b> .....	33
<b>5.4 Avaliação da satisfação dos alunos sobre o aplicativo</b> .....	41
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	45
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	46
<b>8 ARTIGO PUBLICADO</b> .....	47
<b>9 PRODUTO TÉCNICO PRINCIPAL</b> .....	67
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	68
<b>ANEXOS</b> .....	73
<b>ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA</b> .....	73
<b>ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	77

<b>ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO APLICATIVO.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO D – QUESTIONÁRIO DA ESCALA DE USABILIDADE.....</b>	<b>81</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A reumatologia pediátrica é uma subespecialidade da pediatria voltada ao diagnóstico e manejo de doenças reumáticas em crianças e adolescentes. Apesar de seu reconhecimento como campo de estudo ter se iniciado no século XX, avanços mais consistentes ocorreram apenas a partir das décadas de 1960 e 1970, com o estabelecimento dos primeiros centros especializados. No Brasil, a especialidade ainda é pouco difundida: entre 1997 e 2019, apenas 154 Títulos de Habilitação em Reumatologia Pediátrica foram concedidos, número claramente insuficiente frente à demanda assistencial existente (FEITOSA DE OLIVEIRA, 2020).

Esse cenário revela um importante desafio na formação médica: a escassez de especialistas, associada à exposição limitada do tema durante a graduação e residência médica, contribuem para a capacitação inadequada de médicos generalistas e pediatras na avaliação das doenças reumáticas na infância, dificultando o seu reconhecimento precoce, especialmente em serviços de atenção primária e secundária, onde comumente se inicia a investigação clínica.

Segundo Urruticoechea-Arana et al. (2020), o diagnóstico e o tratamento das doenças autoimunes sistêmicas representam um desafio para qualquer médico em sua prática clínica, o que se agrava quando o profissional não recebeu formação adequada nesse campo. Por outro lado, o reconhecimento precoce é fundamental ao permitir que intervenções oportunas sejam adotadas, especialmente na infância, o que minimiza complicações e possibilita melhora na qualidade de vida. Nesse cenário, médicos generalistas e pediatras têm um papel essencial, sendo muitas vezes os primeiros a identificar sinais iniciais e a encaminhar os pacientes para avaliação especializada, possibilitando melhores desfechos clínicos.

Assim, entende-se que o ensino da reumatologia pediátrica deve ser incorporado de forma mais estruturada e oportuna no currículo médico, a fim de capacitar os futuros profissionais para reconhecer manifestações clínicas sutis e realizar suporte inicial adequado, além de encaminhar corretamente os casos suspeitos. Na prática, observa-se uma escassez de recursos educacionais acessíveis e alinhados à realidade da prática pediátrica, o que compromete o desenvolvimento de competências e gera insegurança diante do tema.

Diante disso, sabe-se que estratégias que favorecem a aprendizagem ativa e contínua têm se mostrado eficazes para suprir lacunas no ensino tradicional. Entre

essas, destacam-se os recursos digitais, especialmente os aplicativos móveis, que têm ganhado espaço como ferramentas pedagógicas complementares.

Com a popularização dos *smartphones*, tais tecnologias tornaram-se um método promissor para coletar uma variedade de informações sobre o estado de saúde do paciente, sendo utilizadas como instrumentos de apoio à prática clínica e à formação médica (CONSOLARO et al., 2016). Nesse contexto, a incorporação de ferramentas educacionais, como aplicativos móveis, têm se mostrado uma estratégia eficaz no aprimoramento da formação médica. Sabe-se que aplicativos relevantes podem potencializar o conhecimento dos alunos sobre um determinado tema, proporcionando recursos e materiais adicionais para complementar suas habilidades e melhorar a retenção de informações (BRIZ-PONCE et al., 2016).

Apesar do crescente número de aplicativos voltados à reumatologia clínica, a maioria ainda é direcionada ao público adulto e disponível apenas em idiomas estrangeiros. Essas ferramentas oferecem uma variedade de recursos, projetados para auxiliar médicos no diagnóstico, tratamento e acompanhamento de pacientes com doenças reumáticas. De acordo com Knitza et al. (2019), apenas 10% desses aplicativos são específicos da especialidade, porém nenhum deles contempla a prática pediátrica. Sabe-se que as tecnologias permitem maior agilidade no acesso às informações, podendo oferecer conscientização diagnóstica e possibilitar o diagnóstico precoce, tratamento e compartilhamento de dados (KOKER et al., 2024).

No entanto, até o momento, ainda não existem aplicativos educativos em língua portuguesa direcionados à reumatologia pediátrica que atendam às necessidades de formação de estudantes de medicina e residentes de pediatria. Isso representa uma lacuna importante, considerando que esses profissionais estão entre os principais responsáveis por identificar e conduzir inicialmente os casos suspeitos. Assim, justifica-se o desenvolvimento de uma ferramenta digital que seja prática, acessível, interativa e baseada em evidências, com potencial de ser integrada ao processo pedagógico formal, tanto na graduação quanto na residência médica, contribuindo de forma inovadora para a formação e o fortalecimento da especialidade no Brasil.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Desenvolver e avaliar a usabilidade de um aplicativo móvel educacional voltado à reumatologia pediátrica, destinado a estudantes de medicina e profissionais médicos, com o intuito de apoiar a formação e proporcionar acesso a informações atualizadas e recursos didáticos.

### **2.2 Objetivos específicos**

2.2.1 Realizar uma revisão da literatura sobre o ensino da reumatologia pediátrica na formação médica e o uso de tecnologias digitais na educação em saúde;

2.2.2 Desenvolver um aplicativo móvel com interface intuitiva voltado a estudantes de medicina e médicos pediatras, com conteúdos atualizados e baseados em evidências, incluindo critérios de classificação e diagnóstico, protocolos de medicações e orientações sobre vacinação em pacientes imunossuprimidos.

2.2.3 Disponibilizar o aplicativo desenvolvido a uma amostra de estudantes de medicina, durante um período previamente estabelecido.

2.2.4 Avaliar a usabilidade e aceitação do aplicativo por meio do *System Usability Scale* (SUS) e de questionários estruturados para mensurar a satisfação entre os usuários.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 História da reumatologia pediátrica**

A reumatologia pediátrica é uma das subespecialidades mais recentes da pediatria, tendo sua consolidação ocorrido apenas após a Segunda Guerra Mundial. Durante o século XIX e início do século XX, a atenção voltava-se quase que exclusivamente à febre reumática, uma condição associada a infecções estreptocócicas e com impacto significativo na saúde infantil. Outras doenças reumáticas em crianças eram frequentemente negligenciadas ou confundidas com condições reumatológicas de adultos, uma vez que a pediatria, como um campo independente, também estava em seus estágios iniciais de desenvolvimento (TERRERIA, 2013).

Foi apenas na segunda metade do século XX que se reconheceu que as doenças reumáticas pediátricas apresentavam características clínicas, imunológicas e evolutivas próprias, distintas das manifestações em adultos (ROBAZZI, 2014).

A identificação de marcadores imunológicos, como o fator reumatoide e os anticorpos antinucleares, desempenhou um papel fundamental no diagnóstico e na classificação dessas condições. Além disso, a introdução de critérios diagnósticos e classificatórios específicos para a pediatria contribuiu para uniformizar os diagnósticos e para orientar o manejo clínico, especialmente em condições como artrite idiopática juvenil (AIJ), lúpus eritematoso sistêmico e dermatomiosite juvenil (MATUSZEWSKA, 2016).

O avanço terapêutico foi outro marco importante, com a introdução de corticosteroides no tratamento das doenças reumáticas na década de 1940, seguida pelo desenvolvimento de agentes imunossupressores e, mais recentemente, de terapias biológicas direcionadas. Essas abordagens transformaram o prognóstico de muitas doenças, permitindo melhor controle da inflamação e redução das complicações a longo prazo.

A reumatologia pediátrica exerce um papel indispensável na promoção da qualidade de vida de crianças com doenças reumáticas, reafirmando a necessidade de sua consolidação como uma subespecialidade essencial da pediatria. Sua trajetória histórica destaca não apenas os avanços já conquistados, mas também a importância contínua de investir em pesquisa, formação de especialistas e ampliação do acesso a serviços especializados, visando atender de maneira abrangente e efetiva

as necessidades dos pacientes pediátricos (SCHALLER, 2005).

No entanto, a especialidade ainda enfrenta desafios significativos, como a escassez de especialistas, a necessidade de formação médica continuada e a complexidade do diagnóstico diferencial, dada a sobreposição de sintomas com outras condições pediátricas.

### **3.2 A reumatologia pediátrica no Brasil**

A reumatologia pediátrica no Brasil teve sua origem na segunda metade do século XX, impulsionada pela necessidade de oferecer cuidado especializado a crianças com doenças reumáticas. O pioneirismo foi marcado por iniciativas de pediatras e reumatologistas que, com poucos recursos diagnósticos e terapêuticos disponíveis na época, começaram a organizar serviços especializados em hospitais universitários e institucionais (BRANDÃO, 2004).

O reconhecimento formal da reumatologia pediátrica no Brasil ocorreu em 1984, com a criação do Comitê de Reumatologia Pediátrica da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), que teve como principais objetivos a difusão do conhecimento, a formação de novos especialistas, a organização de eventos científicos e a realização de estudos multicêntricos. Paralelamente, a Sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR) também criou uma subcomissão dedicada à especialidade. Hoje, a reumatologia pediátrica no Brasil é reconhecida como uma área consolidada, embora ainda enfrente desafios (FEITOSA DE OLIVEIRA, 2020).

A colaboração com iniciativas internacionais, como o PRINTO (*Pediatric Rheumatology International Trials Organisation*), fortalece a especialidade, promovendo pesquisas de alta qualidade e ampliando o acesso a terapias inovadoras. A integração do Brasil a essas redes globais de pesquisa também tem facilitado a troca de conhecimentos entre especialistas e a capacitação de profissionais nacionais em técnicas avançadas de diagnóstico e manejo clínico.

Esses esforços coletivos não apenas aprimoram a prática clínica e a qualidade do cuidado oferecido às crianças com doenças reumáticas no Brasil, mas também consolidam a reumatologia pediátrica como um pilar essencial da saúde infantil (FEITOSA DE OLIVEIRA, 2020).

### 3.3 Uso de tecnologias digitais no ensino da reumatologia pediátrica

Sabe-se que ensino da reumatologia pediátrica no Brasil enfrenta desafios significativos, incluindo a escassez de especialistas e a limitada exposição dos estudantes de medicina às doenças reumatológicas durante sua formação. Diante desse cenário, as tecnologias digitais têm emergido como ferramentas promissoras para aprimorar a educação médica, oferecendo novas abordagens para a transmissão do conhecimento e treinamento clínico. Estudos indicam que a combinação de métodos tradicionais e inovadores no ensino da reumatologia aumenta o engajamento e a satisfação dos estudantes (CANNELLA et al., 2015).

Os aplicativos móveis de saúde têm se expandido rapidamente e demonstram potencial para transformar a reumatologia pediátrica em duas frentes principais: suporte ao paciente e aprimoramento educacional. Além de auxiliar no monitoramento e na adesão ao tratamento, essas ferramentas de saúde podem oferecer orientações personalizadas com base nas informações inseridas pelo usuário. Essa funcionalidade pode ser útil ao sugerir um diagnóstico, recomendar uma avaliação médica ou, até mesmo, indicar a necessidade de iniciar um tratamento (MAURITS et al., 2019).

De acordo com Salaffi et al. (2018), esses aplicativos podem ser classificados em cinco categorias principais:

- Calculadoras médicas: são programas que permitem calcular diversos índices e escores clínicos. Elas oferecem uma interface intuitiva para a inserção de dados e realizam os cálculos automaticamente, dispensando a necessidade de médicos ou pacientes conhecerem as fórmulas exatas. São especialmente úteis na avaliação de escores de atividade de doença, como o SLEDAI (*Systemic Lupus Erythematosus Disease Activity Index*).
- Ferramentas de avaliação de risco: auxiliam os reumatologistas na estimativa do risco cardiovascular de pacientes com doenças inflamatórias, permitindo uma abordagem mais individualizada no tratamento.
- Aplicativos de busca em literatura médica: facilitam o acesso a bancos de dados biomédicos, fornecendo informações científicas atualizadas tanto para médicos quanto para estudantes da área da saúde.
- Aplicativos de prognóstico, classificação e treinamento médico: são utilizados para formação contínua e educação médica baseada em

evidências.

- Aplicativos educacionais para estudantes de medicina e enfermagem: disponibilizam materiais de aprendizado voltados à formação acadêmica e aprimoramento profissional.

Os aplicativos educacionais são particularmente relevantes para estudantes de medicina e profissionais da área, pois promovem aprendizado baseado em evidências e facilitam o processo de formação continuada (SALAFFI; FARAH; CARLO, 2018). Dentre os aplicativos já existentes, destaca-se o *RheumaHelper*, um aplicativo móvel para reumatologistas clínicos que disponibiliza critérios de classificação e calculadoras de atividade da doença de forma prática e acessível, porém está disponível apenas em inglês e não inclui dados específicos para a faixa etária pediátrica (SILVA et al., 2023).

Estudos já avaliaram a eficiência desses aplicativos na prática clínica e na formação de residentes. Uma pesquisa multicêntrica realizada na Itália revelou que 86,7% dos reumatologistas participantes utilizavam aplicativos móveis em sua rotina de trabalho, sendo que mais da metade os acessava diariamente, principalmente para calcular escores de atividade da doença em artrites inflamatórias crônicas. Além disso, os residentes consideraram os aplicativos uma ferramenta útil para a formação médica, embora 43,3% dos entrevistados tenham apontado que o uso do *smartphone* durante o exame clínico poderia ser inadequado (BIXIO et al., 2021).

No Brasil, um estudo sobre o impacto de uma plataforma móvel de ensino em reumatologia demonstrou aumento significativo no desempenho de estudantes de medicina em testes de conhecimento, reforçando o potencial dessas ferramentas no aprendizado. Entre os 71 participantes, 83,1% consideraram que a ferramenta teve um impacto positivo na formação, especialmente em aulas expositivas e simulações práticas, com um aumento significativo no desempenho dos estudantes nos testes, passando de uma média de acertos de 43,7% para 63,3% ( $p < 0,001$ ), (SILVA et al., 2023).

A incorporação de tecnologias digitais no ensino da reumatologia pediátrica também tem sido explorada na América Latina. Um estudo realizado na Colômbia buscou aprimorar as habilidades de pediatras e residentes de pediatria na identificação precoce, encaminhamento oportuno e manejo de doenças musculoesqueléticas, com ênfase na AIJ. Diante da escassez de estratégias

educacionais em reumatologia pediátrica em países em desenvolvimento e das deficiências na formação médica nessa área, evidencia-se que a implementação de abordagens educacionais integradas tem se mostrado uma ferramenta eficaz para qualificação profissional e melhoria do atendimento a crianças com doenças reumatológicas (PINO et al., 2016).

Os resultados indicam que a combinação de métodos tradicionais e inovadores no ensino da reumatologia aumenta o engajamento e a satisfação dos estudantes. Diante dos desafios para a formação de novos especialistas em reumatologia, currículos que incentivem o interesse precoce dos estudantes, promovendo aquisição de conhecimento e satisfação com a aprendizagem, são fundamentais para a sustentabilidade da força de trabalho na especialidade (CANNELLA et al., 2015).

O desenvolvimento de aplicativos e plataformas digitais representa uma estratégia eficaz para complementar o ensino médico, promovendo maior engajamento, melhor retenção do conhecimento e acesso facilitado a informações atualizadas. Assim, a integração de tecnologias educacionais na reumatologia pediátrica surge como uma solução inovadora e necessária para o aprimoramento da especialidade e a melhoria da qualidade da assistência prestada aos pacientes.

Além dos aplicativos móveis voltados ao suporte diagnóstico e à educação continuada, o avanço da inteligência artificial (IA) também vem desempenhando um papel crescente na especialidade, trazendo novas possibilidades para o diagnóstico precoce, monitoramento e personalização do tratamento.

De acordo com Koker et al. (2024), sistemas baseados em IA incluindo aprendizado de máquina e aprendizado profundo, já demonstram utilidade na análise de imagens médicas, identificação de biomarcadores e predição de desfechos clínicos. Essas ferramentas auxiliam na estratificação de pacientes e na detecção de padrões biológicos complexos, permitindo abordagens terapêuticas mais individualizadas. Além disso, modelos preditivos têm sido desenvolvidos para monitorar a atividade das doenças e prever a resposta aos tratamentos, tornando a tomada de decisão médica mais precisa e embasada em dados. No entanto, a implementação da IA na reumatologia pediátrica ainda enfrenta desafios, incluindo a necessidade de validação clínica robusta, a regulamentação do uso de dados sensíveis e as implicações éticas do suporte automatizado à tomada de decisões.

A adoção bem-sucedida da IA na reumatologia pediátrica dependerá da colaboração entre médicos, cientistas de dados e desenvolvedores de tecnologia,

além de investimentos em capacitação profissional. A integração dessas inovações ao ensino e à prática clínica tem potencial para não apenas melhorar a qualidade do cuidado prestado, mas também reduzir desigualdades no acesso a diagnósticos e tratamentos, beneficiando pacientes em diferentes contextos (KOKER et al., 2024).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Natureza do estudo

Trata-se de um estudo em duas fases. A primeira, de caráter metodológico, incluiu a revisão da literatura e o desenvolvimento de uma ferramenta digital educacional voltada ao ensino da reumatologia pediátrica, desenhada para as plataformas *Android* e *iOS*. A segunda, de caráter experimental, transversal e descritivo, tem como objetivo avaliar a usabilidade e a aceitação da ferramenta entre estudantes de medicina, por meio de abordagem quantitativa.

#### 4.1.1 Revisão da literatura

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura com foco em quatro temas principais: (1) o ensino da reumatologia pediátrica na graduação e residência médica; (2) o uso de tecnologias digitais aplicadas à educação em saúde; (3) o desenvolvimento de aplicativos móveis em contextos clínico-educacionais; e (4) a atualização científica em reumatologia pediátrica, com ênfase em critérios diagnósticos, protocolos terapêuticos e diretrizes de vacinação. As buscas foram realizadas nas bases PubMed e SciELO, incluindo publicações indexadas entre os anos de 2010 e 2024, nos idiomas português e inglês.

Para a construção do conteúdo do aplicativo, foram priorizadas fontes oficiais respaldadas, como diretrizes da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), Sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR), *American College of Rheumatology* (ACR) e *European League Against Rheumatism* (EULAR), garantindo a fidedignidade e a atualidade das informações incorporadas à ferramenta.

#### 4.1.2 Desenvolvimento da ferramenta educacional

A construção do aplicativo foi conduzida pelo pesquisador responsável, reumatologista pediátrico, com base nos principais temas de relevância prática na avaliação de pacientes pediátricos com doenças reumáticas. Após definição dos conteúdos, foi elaborada uma versão-protótipo utilizando o *software* PowerPoint, permitindo simular a estrutura e a navegação da ferramenta. Após validação interna, o desenvolvimento técnico foi realizado pela equipe do Laboratório de Inovações Tecnológicas (LIT) da Unichristus, utilizando o *framework* Flutter.

Após o desenvolvimento do protótipo, o aplicativo foi disponibilizado para dois outros profissionais da reumatologia pediátrica, que atuam no mesmo campo de especialização do idealizador, com o objetivo de realizar uma avaliação crítica das seções nele contidas. Estes especialistas foram responsáveis por revisar o conteúdo, com foco na precisão e relevância das informações apresentadas, bem como na adequação das funcionalidades do aplicativo.

A partir dessa revisão, foram discutidas possíveis necessidades de ajustes ou acréscimos de informações, a fim de garantir que o aplicativo atendesse adequadamente às demandas da prática clínica e à melhor formação de estudantes. Somente após análise e aprovação por estes profissionais da área, o aplicativo foi considerado apto para ser disponibilizado aos alunos.

#### **4.2 Local e período da pesquisa**

A pesquisa foi realizada no Centro Universitário Christus (Unichristus), no campus Parque Ecológico, localizado na Rua João Adolfo Gurgel, 133, bairro Cocó, em Fortaleza – CE. A instituição é devidamente reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC) e se destaca pelo seu desempenho no Índice Geral de Cursos (IGC), um indicador de qualidade baseado na média ponderada das avaliações dos cursos oferecidos.

O período de realização do estudo compreendeu-se entre os meses de setembro de 2023 e julho de 2024. Os dados foram coletados por meio de questionários aplicados aos acadêmicos.

#### **4.3 População e amostragem**

A população foi composta por alunos do curso de Medicina, de ambos os sexos, regularmente matriculados no semestre 2024.1, que cursavam do terceiro ao nono semestres da graduação. A maior participação foi de alunos do quarto semestre, durante o módulo da reumatologia clínica.

A amostra foi selecionada por conveniência e incluiu 49 alunos escolhidos que atendiam aos critérios de inclusão e concordaram em participar, formalizando sua adesão por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A ferramenta foi disponibilizada através de um *link* para *download*, permitindo que os próprios participantes realizassem a instalação e utilizassem o aplicativo em seus dispositivos pessoais.

#### 4.4 Critérios de inclusão e exclusão

Este estudo incluiu alunos matriculados e ativos no curso de medicina da Unichristus no semestre de 2024.1, contemplado no período entre janeiro a julho de 2024. A participação foi condicionada à concordância em participar da pesquisa e à assinatura do TCLE.

Foram excluídos do estudo os alunos que, por qualquer motivo, não concluíram o semestre ou qualquer participante que não tenha finalizado a avaliação completa do aplicativo.

#### 4.5 Disponibilização do aplicativo e procedimentos de coleta

Estudantes de diferentes semestres matriculados no curso de Medicina 2024.1 na Unichristus receberam, de maneira não sistemática, o *link* para *download* gratuito do aplicativo, sendo testado por um período de duas semanas.

Para avaliar a usabilidade da plataforma, foi utilizada a *System of Usability Scale* (SUS), um instrumento versátil, de fácil administração e interpretação, com boa confiabilidade (KORTUM; BANGOR, 2009). A SUS atribui uma pontuação que varia de 1 a 5, segundo a escala Likert, sendo a menor pontuação correspondente a “discordo totalmente” e a maior a “concordo totalmente”. Desenvolvido por Brooke em 1986, o instrumento tem sido amplamente utilizado na avaliação de diversos produtos, como websites, hardwares e aplicativos.

Por meio de questões padronizadas, permite-se sua utilização em diferentes cenários que visem avaliar a usabilidade de sistemas:

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

10. É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema.

Além disso, foram incluídas outras cinco questões, também utilizando a escala Likert com pontuação variável de 1 a 5 (ANEXO C), com o objetivo de avaliar a satisfação dos usuários em relação ao uso do aplicativo na prática. As questões abordaram a percepção dos participantes sobre os temas presentes no aplicativo, incluindo avaliações específicas para cada uma das três seções disponíveis. Também foi analisado o impacto do aplicativo no aprendizado dos usuários e o nível de interesse gerado sobre o tema da reumatologia pediátrica. As questões utilizadas para essa avaliação são apresentadas a seguir:

1. A plataforma móvel apresentou impacto considerável no meu aprendizado em saúde?
2. Eu fiquei bastante satisfeito com a seção “Critérios diagnósticos e classificatórios”.
3. Eu fiquei bastante satisfeito com a seção “Centro de infusão”.
4. Eu fiquei bastante satisfeito com a seção “Vacinação no paciente imunossupresso”.
5. Eu considero meu interesse em saúde bem maior, a ponto de considerar seguir a especialidade de Reumatologia Pediátrica.

Ao final do período de testes, os estudantes foram convidados a participar da pesquisa. Após o aceite, estes assinavam o TCLE e, após período de uso do aplicativo, preenchiam os questionários, que foram aplicados por meios digitais. Obtiveram-se respostas de 49 estudantes do curso de Medicina da Unichristus. Após a coleta, os dados foram organizados, tabulados e submetidos a uma análise estatística com base nas informações obtidas durante o período de coleta.

#### **4.6 Análise estatística**

Os dados foram tabulados no *Microsoft Excel* para *Windows®* e, em seguida, exportados para o *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0 (IBM). Foi adotado um intervalo de confiança de 95%, considerando um valor p menor que 0,05 como estatisticamente significativo. Os resultados da escala SUS foram expressos em média, desvio-padrão, frequência absoluta e percentual de cada resposta. Posteriormente, foi realizada a análise de consistência interna por meio

do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach, e cada item foi correlacionado com o escore principal do SUS utilizando a correlação de Spearman.

Na categorização da escala SUS, os escores abaixo de 80 pontos foram classificados como baixa usabilidade (<80) e os escores acima de 80 pontos como alta usabilidade (LEWIS, 2019).

#### **4.7 Aspectos éticos**

Para a condução, este estudo foi submetido previamente e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Hospital Geral de Fortaleza, cujo número de parecer é "6.310.963", associado ao CAAE 71624023.5.0000.5040 (ANEXO A), em estrita conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e a Declaração de Helsinque. Além disso, antes de participarem da pesquisa, os alunos foram informados sobre os objetivos e possíveis riscos envolvidos, participando de maneira voluntária após expressar seu consentimento por meio da assinatura do TCLE (ANEXO B).

Ressalta-se que, em respeito à Resolução CNS nº 196/96, foi cumprida a garantia da confidencialidade, do anonimato e da não utilização das informações em prejuízo dos indivíduos, do emprego dos dados somente para os fins previstos nesta pesquisa, e do retorno dos benefícios obtidos por meio deste estudo para as pessoas e a comunidade na qual ele foi realizado.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Apresentação do aplicativo

A ferramenta educacional resultante do projeto foi denominada "*ReumaPed App*", uma junção das palavras "Reumatologia" e "Pediatria". Para o ícone, optou-se pela imagem de um estetoscópio, símbolo amplamente reconhecido que remete ao campo médico e à prática clínica, reforçando a identidade e a finalidade educativa do aplicativo.

O *ReumaPed App* dispõe de três seções principais, sendo cada uma delas baseada em diretrizes científicas atualizadas, visando oferecer conteúdo confiável e acessível para estudantes e médicos.

A primeira seção aborda os critérios diagnósticos e classificatórios de algumas das principais doenças reumatológicas pediátricas; a segunda, apresenta protocolos de medicamentos utilizados em centros de infusão; e a terceira, fornece informações necessárias sobre aspectos da vacinação em crianças e adolescentes com doenças autoimunes. Esses temas foram estruturados para fornecer um conteúdo abrangente e de fácil acesso, permitindo um acesso rápido a informações relevantes na prática clínica (Figura 1).

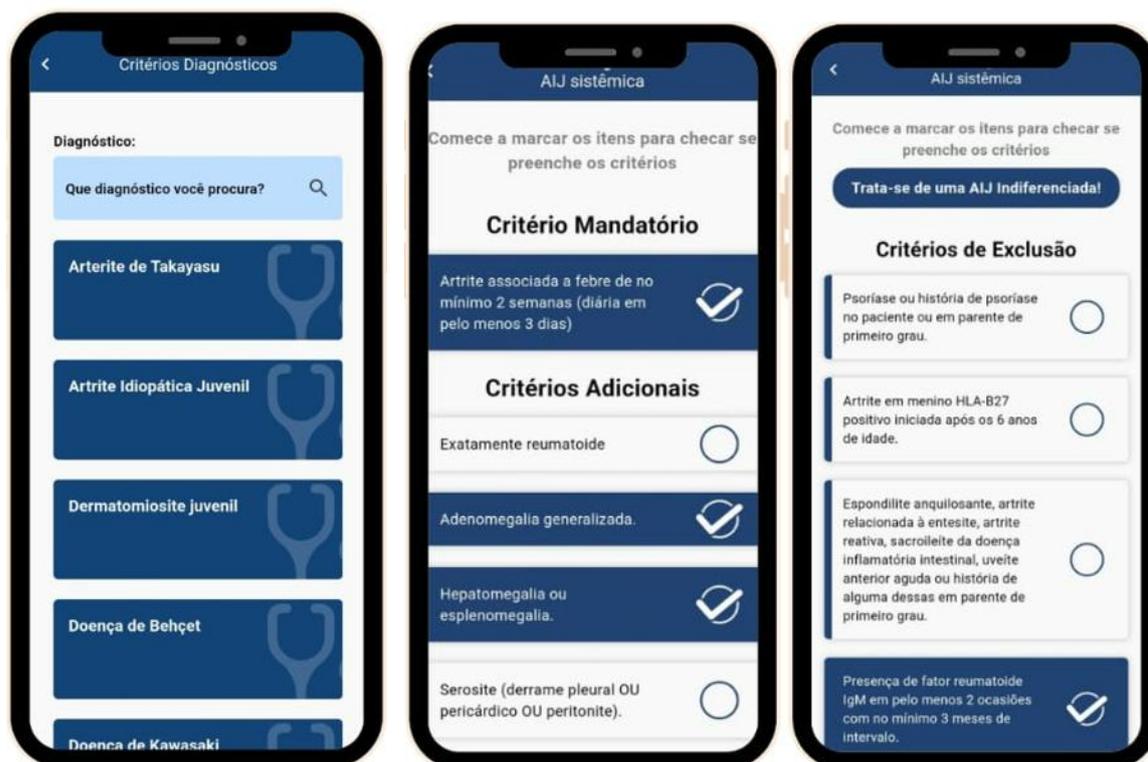
Figura 1. Tela inicial do aplicativo "*ReumaPed App*".



Fonte: Autores.

A primeira seção, dedicada aos critérios diagnósticos e classificatórios, opera de forma interativa. O usuário deverá clicar nas manifestações clínicas ou alterações laboratoriais observadas no paciente, e o algoritmo do aplicativo irá avaliar se os critérios diagnósticos para determinada doença reumática pediátrica são preenchidos ou não. Ao final da avaliação, o aplicativo fornecerá uma mensagem clara, indicando se o paciente "preenche critérios diagnósticos" ou "não preenche critérios diagnósticos", facilitando a tomada de decisão (Figura 2).

Figura 2. Seção “Critérios diagnósticos e classificatórios”.



Fonte: Autores.

Foram selecionados critérios diagnósticos e classificatórios mais amplamente utilizados na prática clínica, validados pelas principais entidades da reumatologia para uso em pacientes pediátricos, abrangendo as seguintes condições: arterite de Takayasu [25], artrite idiopática juvenil [26], dermatomiosite juvenil [6], doença de Behçet [20], doença de Kawasaki [13, 17], esclerodermia sistêmica [36, 39], febre reumática [15], lúpus eritematoso sistêmico [1], fibromialgia juvenil [38], síndrome antifosfolípide [24], hiper mobilidade articular [4, 16], síndrome de Sjögren [3], vasculite por IgA [25], dor do crescimento [11], síndrome inflamatória multissistêmica [37], osteoporose pediátrica [28] e miopatias inflamatórias

idiopáticas [22].

A segunda seção do aplicativo aborda protocolos de medicamentos utilizados em centros de infusão, oferecendo informações detalhadas sobre alguns dos principais tratamentos disponíveis para pacientes com doenças reumáticas pediátricas, conforme Figura 3.

Figura 3. Tela inicial da seção “Centro de infusão”.



Fonte: Autores.

Esta seção tem como objetivo orientar médicos e estudantes sobre os medicamentos mais indicados, suas dosagens, formas de administração e monitoramento adequado, com base nas diretrizes clínicas mais atuais (SOLOMON, 2021). A seção inclui os protocolos dos seguintes medicamentos: metilprednisolona, imunoglobulina intravenosa, ciclofosfamida, além de imunobiológicos das classes anti-fator de necrose tumoral (TNF) alfa, como Adalimumabe, Etanercepte e Infliximabe, e anti-interleucina 6 (IL-6), como o Tocilizumabe.

A terceira seção do aplicativo foca nas diretrizes de vacinação para crianças com doenças autoimunes, de acordo com a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIIm – 2023-2024), oferecendo informações cruciais sobre as vacinas

recomendadas, bem como orientações sobre como administrá-las com segurança em pacientes imunossuprimidos (Figura 4).

Figura 4. Tela inicial da seção “Vacinação no paciente imunossupresso”.



Fonte: Autores.

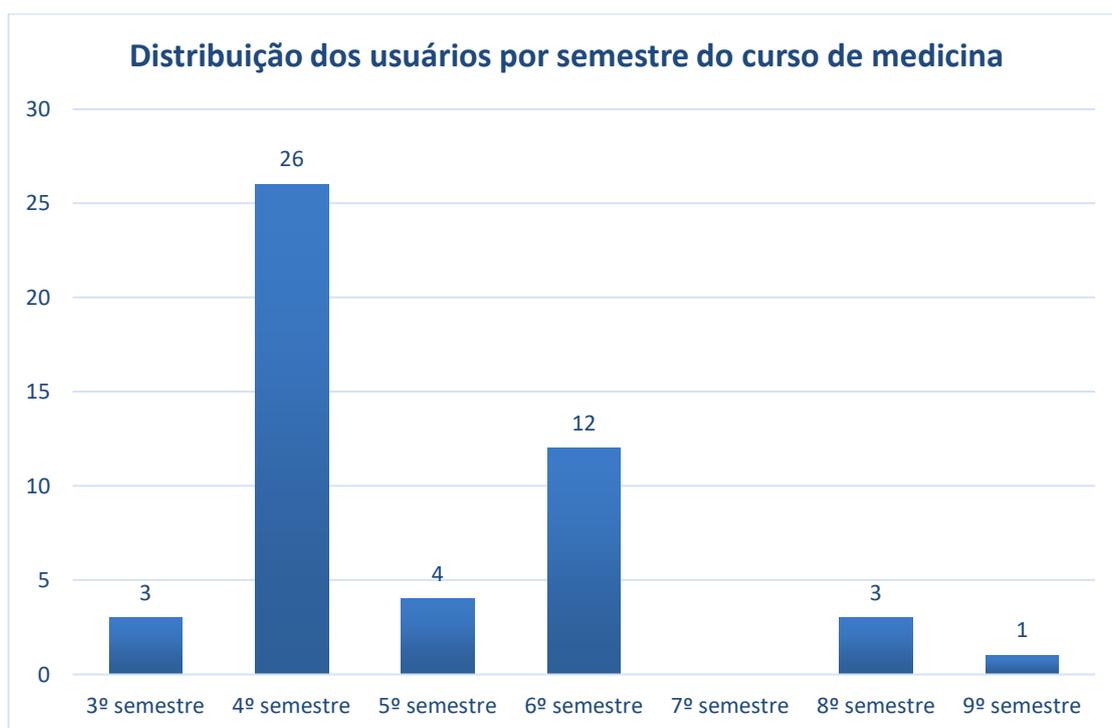
Esta seção busca garantir que os profissionais de saúde compreendam a importância da vacinação e saibam como adaptá-la para essa população específica, evitando riscos e promovendo a proteção dos pacientes.

Essas três áreas foram cuidadosamente projetadas para fornecer informações acessíveis e interativas, fundamentadas nas melhores práticas clínicas. Dessa forma, o aplicativo não apenas disponibiliza um conteúdo didático estruturado, mas também favorece a assimilação e retenção do conhecimento por estudantes e médicos, otimizando sua aplicabilidade e a facilitando a tomada de decisões.

## 5.2 Avaliação demográfica dos alunos

Um total de 49 participantes avaliaram o aplicativo *ReumaPed App* após sua disponibilização no período de janeiro a junho de 2024, com alunos distribuídos entre o terceiro e o nono semestres do curso de Medicina (Gráfico 1).

Gráfico 1. Usuários do aplicativo por semestre do curso de medicina.



Fonte: Autores.

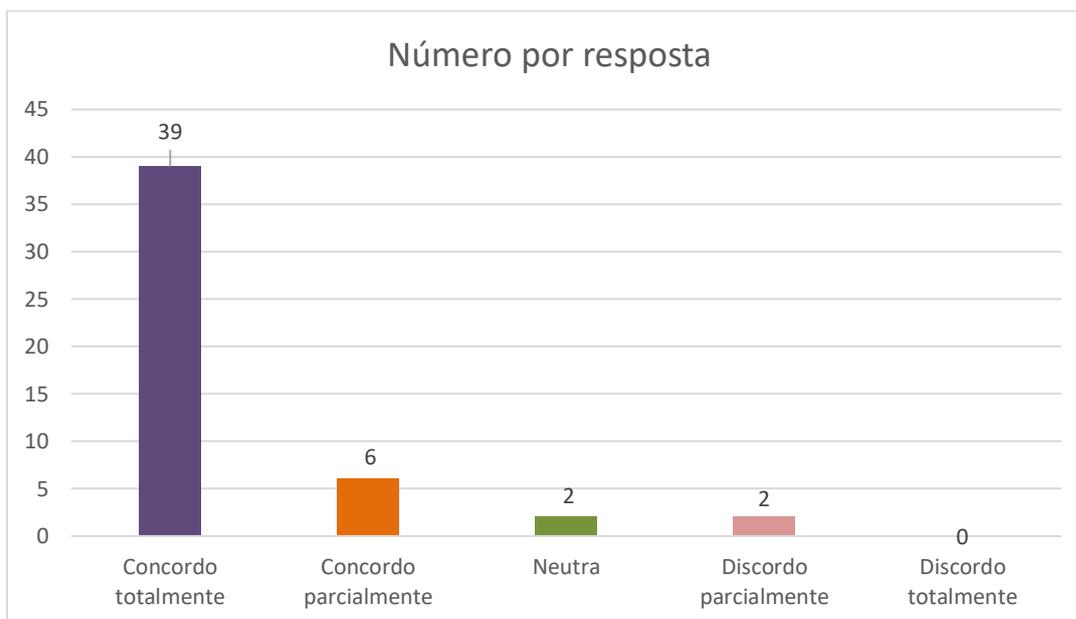
Dos 49 alunos avaliadores, 24,5% eram do sexo masculino (N = 12). Quanto à estratificação por faixa etária: 46,9% (N = 23) estavam entre 18-21 anos, 32,6% (N = 16) entre 22-25 anos, 8,2% (N = 4) entre 26-29 anos e 12,3% (N = 6) com 30 anos ou mais. Dentre o total de alunos, encontramos que 8 estavam cursando a sua segunda graduação.

### 5.3 Avaliação da usabilidade do aplicativo pelos alunos

A escala Likert apresentou as seguintes opções: concordo totalmente; concordo parcialmente; nem concordo nem discordo; discordo parcialmente; e discordo totalmente. As respostas obtidas estão inseridas nos gráficos a seguir, demonstrando uma avaliação positiva em relação à usabilidade do aplicativo.

O gráfico 2 representa as respostas obtidas para o questionamento “Eu gostaria de usar esse sistema com frequência”. Observamos um percentual elevado de concordância total ou parcial (91,8%).

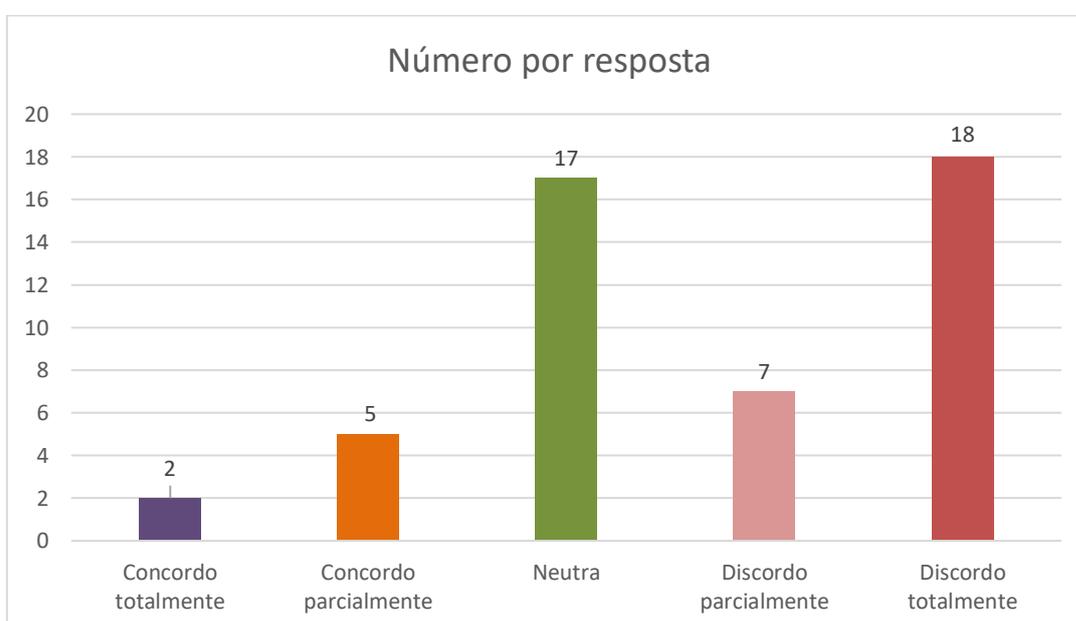
Gráfico 2. Respostas da escala Likert à pergunta: “Eu gostaria de usar esse sistema com frequência”.



Fonte: Autores.

O gráfico 3 representa as respostas obtidas para o questionamento “O sistema é mais complexo que o necessário”. Observamos que metade dos alunos responderam com discordância total ou parcial (51%).

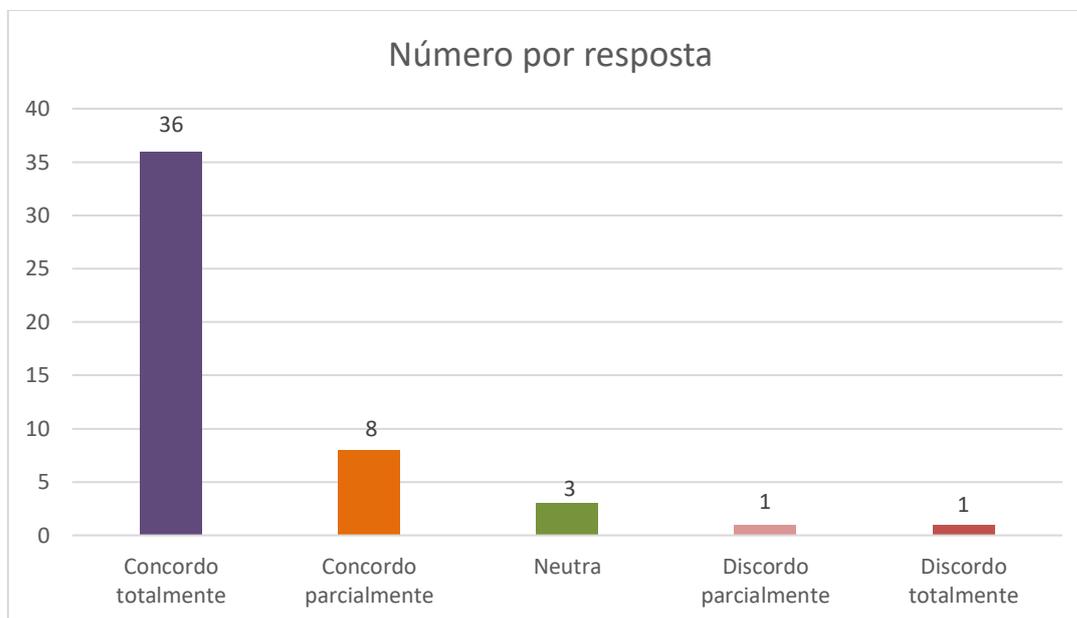
Gráfico 3. Respostas da escala Likert à pergunta: “O sistema é mais complexo que o necessário”.



Fonte: Autores.

O gráfico 4 representa as respostas obtidas para o questionamento “O sistema é fácil de usar”. Observamos um percentual elevado de concordância total ou parcial (89,8%).

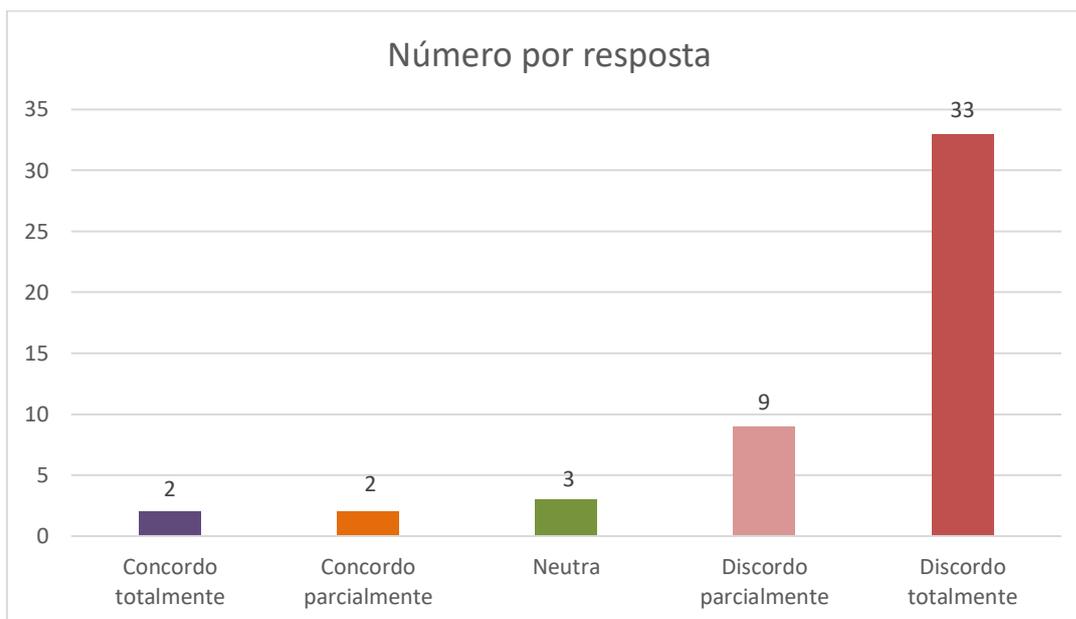
Gráfico 4. Respostas da escala Likert à pergunta: “O sistema é fácil de usar”.



Fonte: Autores.

O gráfico 5 representa as respostas obtidas para o questionamento “Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema”. Observamos que a grande maioria dos alunos responderam com discordância total ou parcial (85,7%).

Gráfico 5. Respostas da escala Likert à pergunta: “Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema”.



Fonte: Autores.

O gráfico 6 representa as respostas obtidas para o questionamento “As diversas funções deste sistema foram bem integradas”. Observamos a grande maioria dos alunos responderam com concordância total ou parcial (91,8%).

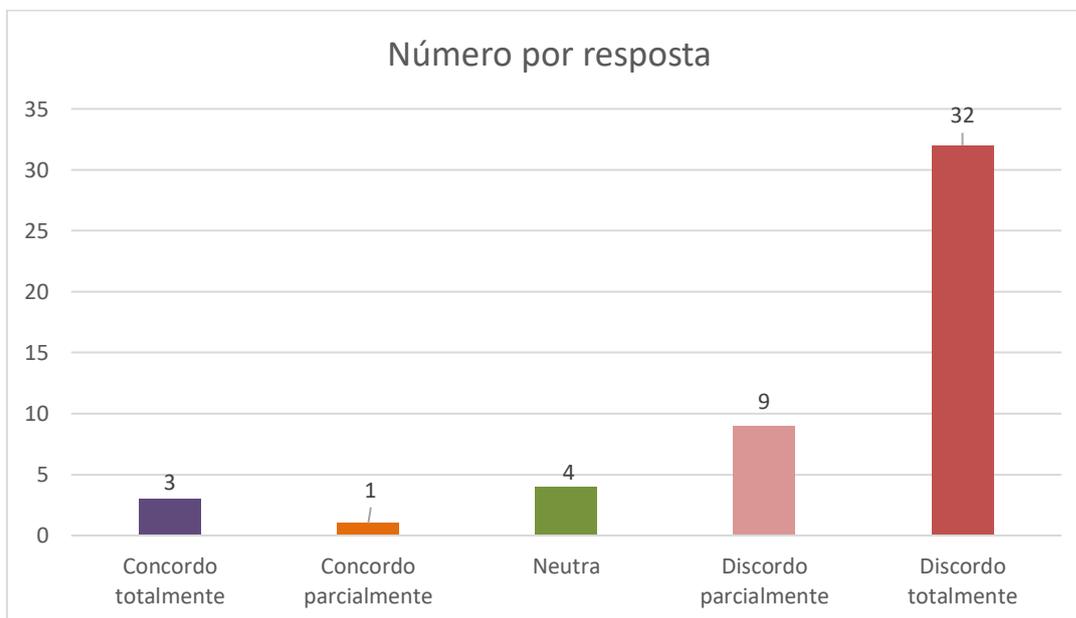
Gráfico 6. Respostas da escala Likert à pergunta: “As diversas funções deste sistema foram bem integradas”.



Fonte: Autores.

O gráfico 7 representa as respostas obtidas para o questionamento “Existem muitas inconsistências no sistema”. Observamos que a grande maioria dos alunos responderam com discordância total ou parcial (83,7%).

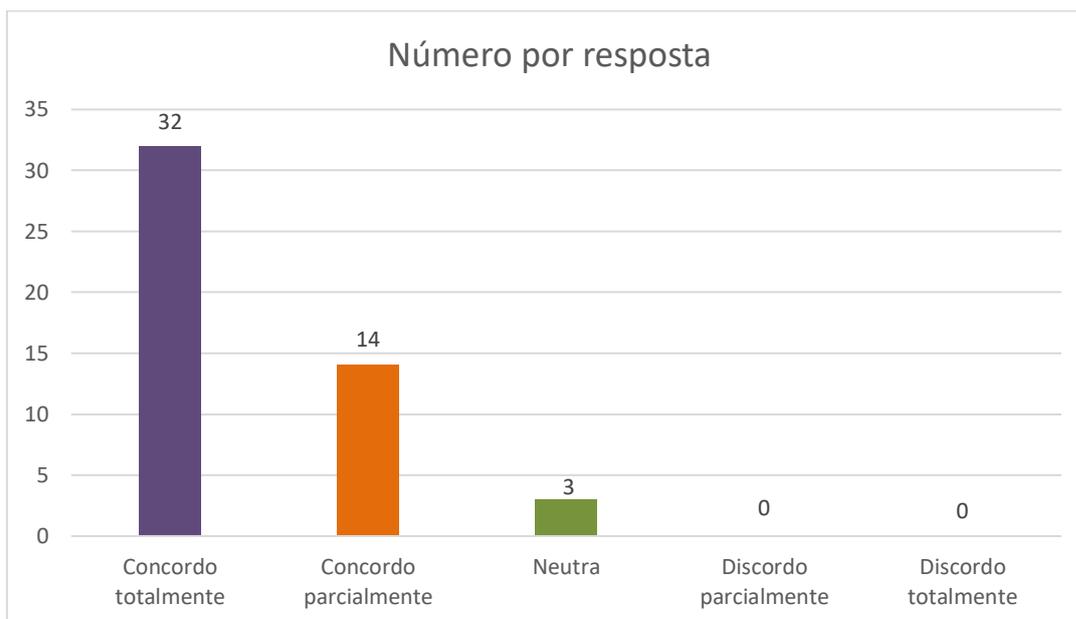
Gráfico 7. Respostas da escala Likert à pergunta: “Existem muitas inconsistências no sistema”.



Fonte: Autores.

O gráfico 8 representa as respostas obtidas para o questionamento “A maioria das pessoas aprenderia a usar rapidamente o sistema”. Observamos a grande maioria dos alunos responderam com concordância total ou parcial (93,8%).

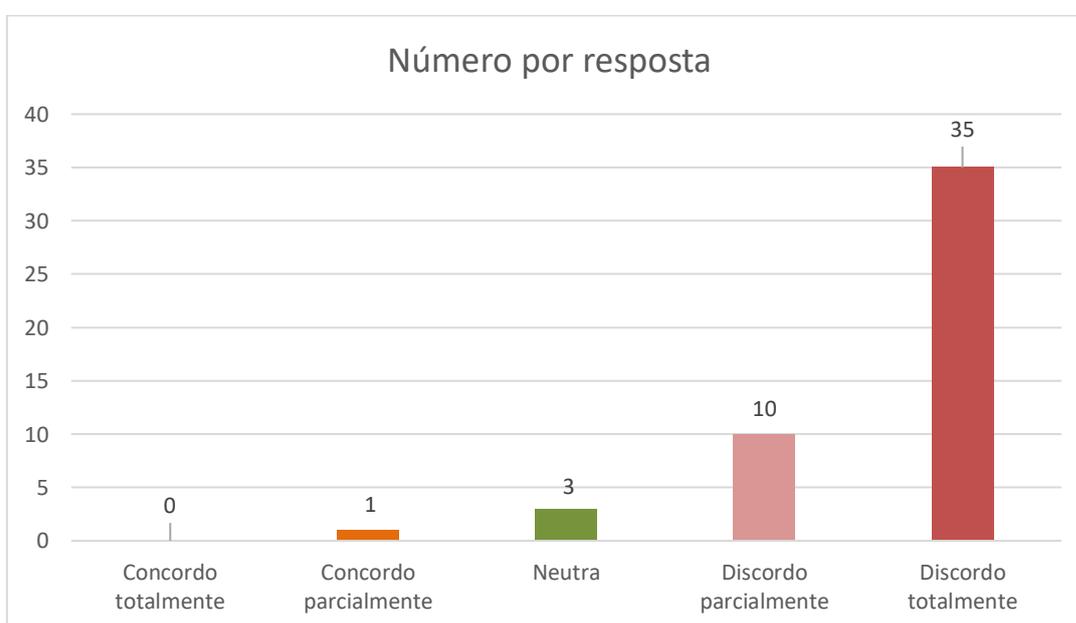
Gráfico 8. Respostas da escala Likert à pergunta: “A maioria das pessoas aprenderia a usar rapidamente o sistema”.



Fonte: Autores.

O gráfico 9 representa as respostas obtidas para o questionamento “O sistema é muito complicado de usar”. Observamos a grande maioria dos alunos responderam com discordância total ou parcial (91,8%).

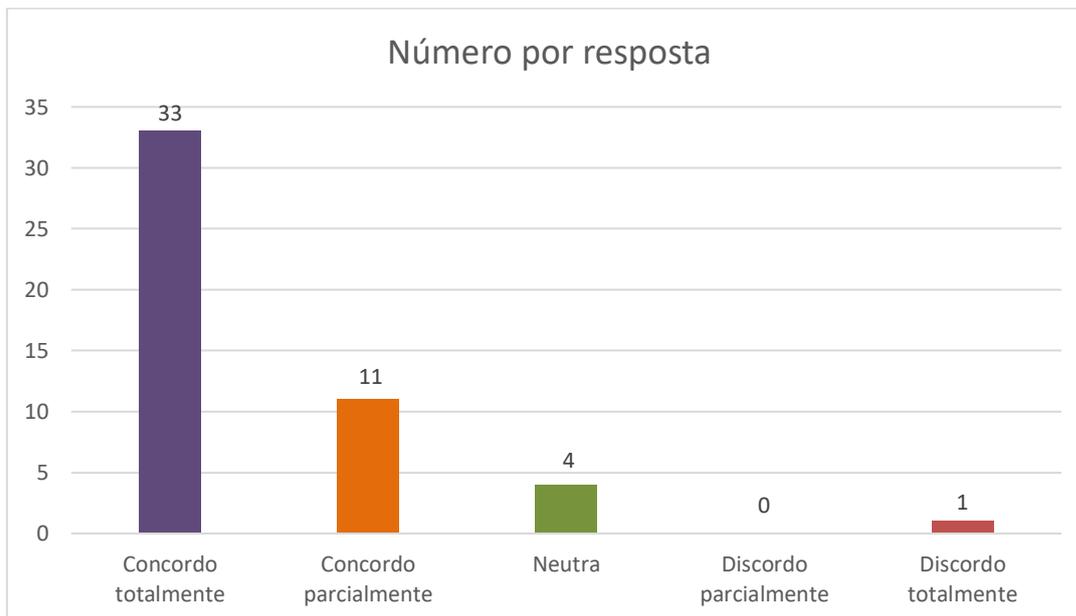
Gráfico 9. Respostas da escala Likert à pergunta: “O sistema é muito complicado de usar”.



Fonte: Autores.

O gráfico 10 representa as respostas obtidas para o questionamento “Eu me senti muito confiante com o sistema”. Observamos que a grande maioria dos alunos responderam com concordância total ou parcial (89,8%).

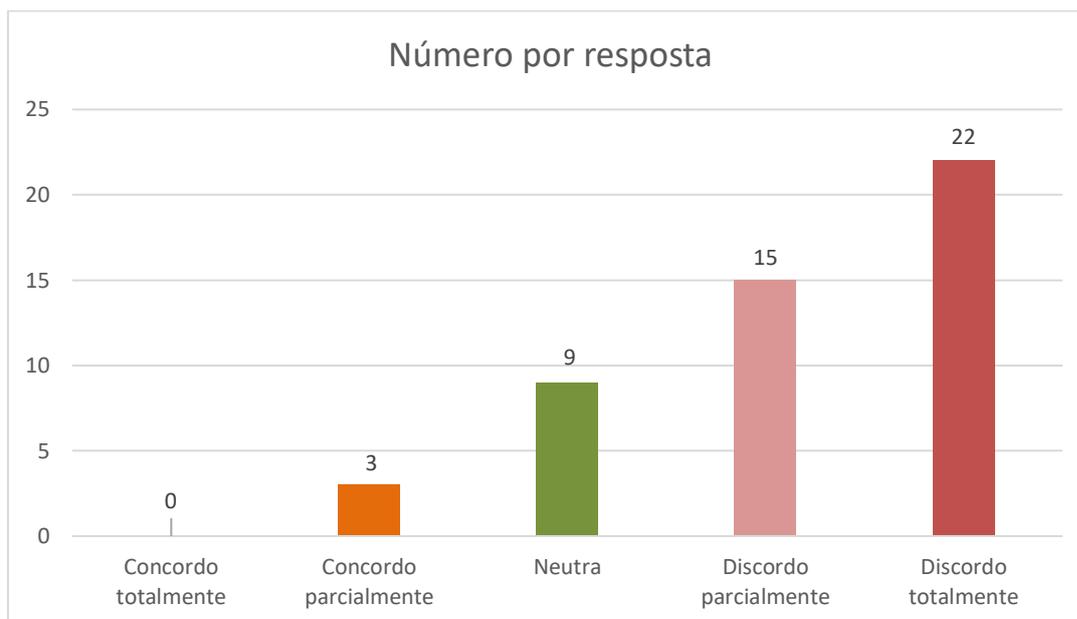
Gráfico 10. Respostas da escala Likert à pergunta: “Eu me senti muito confiante com o sistema”.



Fonte: Autores.

O gráfico 11 representa as respostas obtidas para o questionamento “É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema”. Observamos que a grande maioria dos alunos responderam com discordância total ou parcial (75,5%).

Gráfico 11. Respostas da escala Likert à pergunta: “É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema”.



Fonte: Autores.

A Tabela 1 apresenta um resumo da análise sobre as questões baseadas na escala SUS para verificação da facilidade de uso do sistema. Os resultados demonstram que a aplicação recebeu uma ótima avaliação de usabilidade, obtendo escore SUS médio igual a 85,5. Estudos apontam o valor 70,0 como sendo o escore médio SUS mínimo para se considerar um sistema com um bom nível de usabilidade (KORTUM; BANGOR, 2009; SAURO e LEWIS, 2012). Além disso, também se pode afirmar, com 95% de confiança, que o escore SUS para essa população está entre 81,8 e 89,2 (considerando a margem de erro obtida igual a 3,7).

**Tabela 1.** Análise sobre a usabilidade e confiabilidade do aplicativo “*ReumaPed*” (N = 49 alunos). Incluir o “alfa de Cronbach e o % na tabela de valor (%)”.

Escore SUS	Valor (%)
Média	85,5
Intervalo de confiança	81,8 – 89,2
Margem de erro	3,7
Desvio padrão	12,9
Confiabilidade	0,80

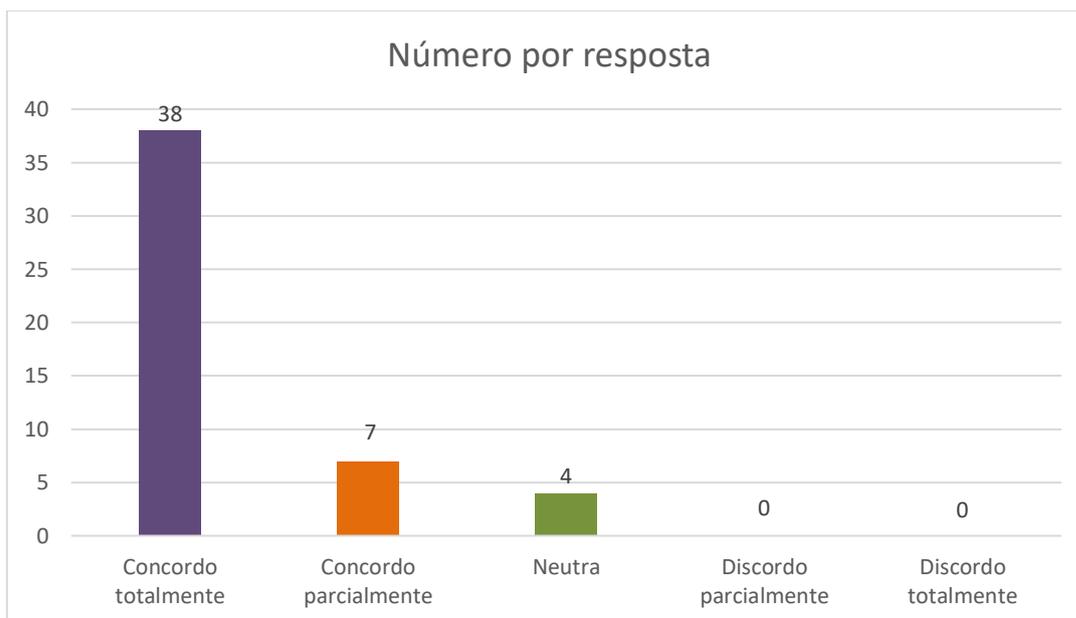
Fonte: Autores.

Para atestar a confiabilidade dos dados obtidos, utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach (BONETT; WRIGHT, 2015). O maior valor possível para esse coeficiente é 1,00, sendo 0,70 considerado o limite inferior para uma confiabilidade interna aceitável (SAURO, 2011). Como se pode observar na tabela, o coeficiente alfa de Cronbach obtido nesse estudo foi de 0,80, caracterizando a amostra com um bom nível de confiabilidade.

#### 5.4 Avaliação da satisfação dos alunos sobre o aplicativo

Em relação à avaliação de satisfação, realizada por meio de cinco questões adicionais, ficou evidente que os alunos expressaram um alto nível de contentamento com o aplicativo. Ao serem questionados sobre o impacto da plataforma no aprendizado em saúde, 38 participantes afirmaram concordar totalmente, e 7 concordaram parcialmente, totalizando 45 usuários (91,8%) que perceberam um impacto considerável, conforme gráfico 12.

Gráfico 12. Respostas da escala Likert à pergunta: “A plataforma móvel apresentou impacto considerável no meu aprendizado em saúde”.

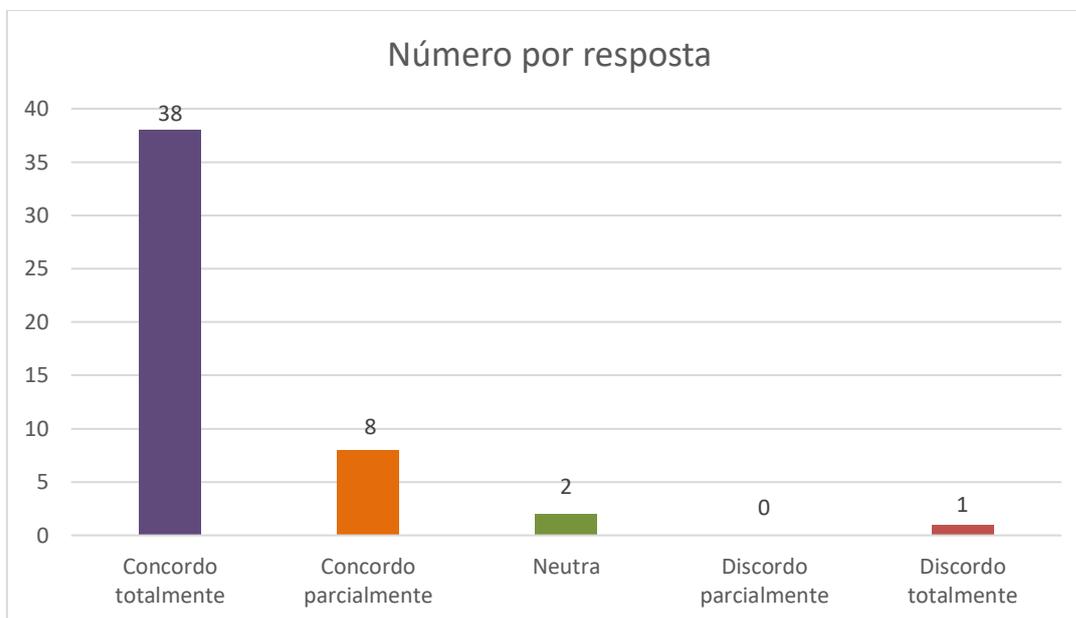


Fonte: Autores.

Além disso, as três seções também receberam uma aprovação significativa. O gráfico 13 representa as respostas obtidas para o questionamento “Fiquei bastante satisfeito com os temas de Saúde da plataforma móvel - Critérios diagnósticos.”.

Observamos que a grande maioria dos alunos responderam com concordância total ou parcial (93,9%).

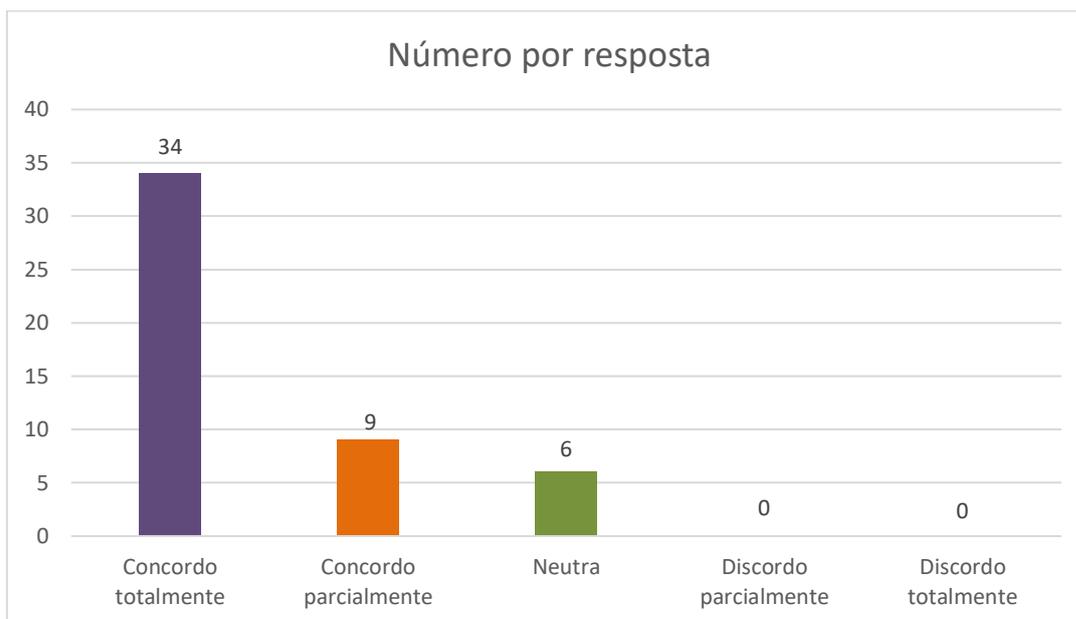
Gráfico 13. Respostas da escala Likert à pergunta: “Fiquei bastante satisfeito com os temas de Saúde da plataforma móvel - Critérios diagnósticos”.



Fonte: Autores.

O gráfico 14 representa as respostas obtidas para o questionamento “Fiquei bastante satisfeito com o tópico Centro de Infusão”. Observamos a grande maioria dos alunos responderam com concordância total ou parcial (87,7%).

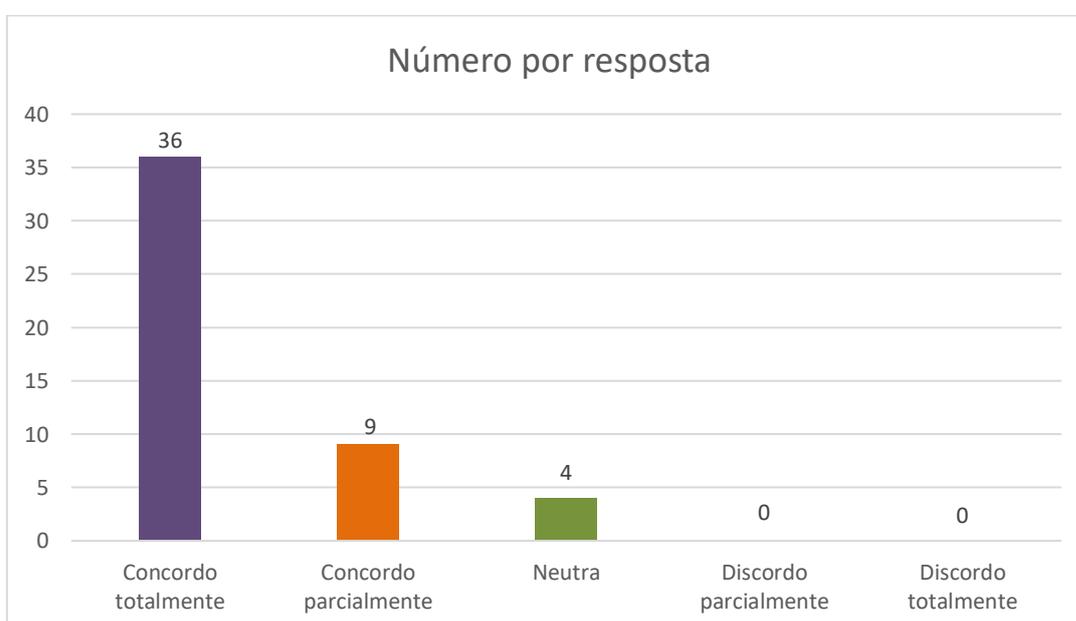
Gráfico 14. Respostas da escala Likert à pergunta: “Fiquei bastante satisfeito com o tópico Centro de Infusão”.



Fonte: Autores

O gráfico 15 representa as respostas obtidas para o questionamento “Fiquei bastante satisfeito com o tópico Vacinação do paciente imunossupresso”. Observamos que a grande maioria dos alunos responderam com concordância total ou parcial (91,8%).

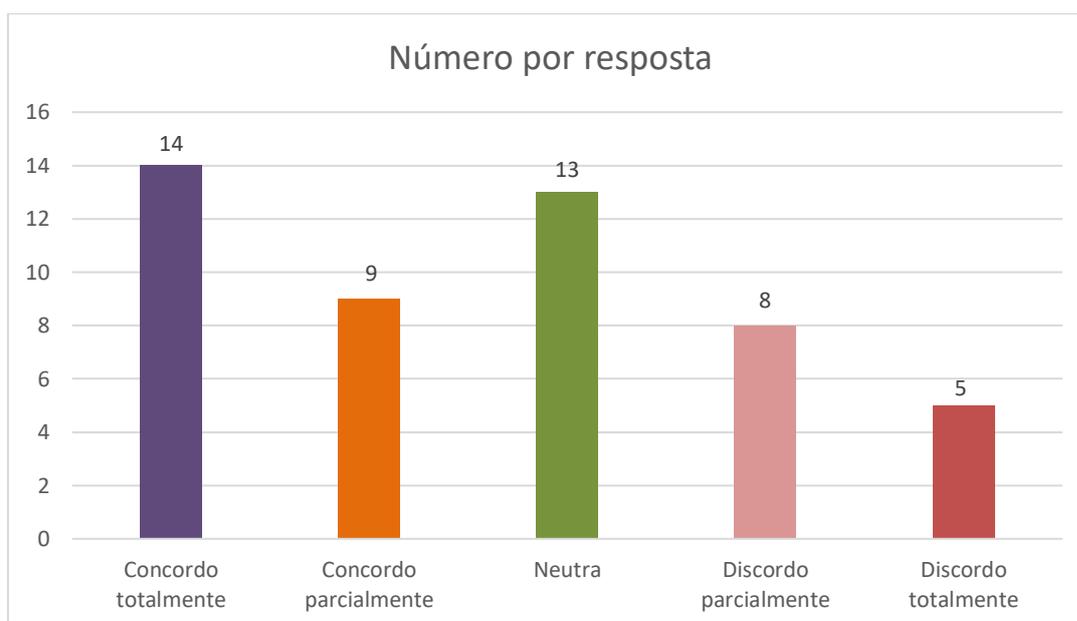
Gráfico 15. Respostas da escala Likert à pergunta: “Fiquei bastante satisfeito com o tópico Vacinação do paciente imunossupresso”.



Fonte: Autores.

Por fim, foi realizado um questionamento para avaliar o impacto do aplicativo na afinidade dos alunos pela especialidade, a partir da seguinte pergunta: "Considero meu interesse em saúde bem maior, a ponto de considerar seguir a especialidade de Reumatologia Pediátrica." Dos respondentes, 14 afirmaram concordar totalmente, enquanto 9 concordaram parcialmente (conforme gráfico 16), indicando que o uso da ferramenta pode contribuir para incentivar um interesse precoce dos estudantes por uma área tão específica dentro da pediatria.

Gráfico 16. Respostas da escala Likert à pergunta: "Considero meu interesse em saúde bem maior, a ponto de considerar seguir a especialidade de Reumato Pediatria".



Fonte: Autores.

Esses resultados reforçam o potencial do aplicativo não apenas para consolidar o aprendizado, mas também para promover maior aproximação dos alunos com esta especialidade.

## 6. DISCUSSÃO

A discussão da dissertação é apresentada no artigo publicado na revista *Cuadernos de Educacion*, onde foram apresentados os resultados da usabilidade e satisfação com o aplicativo móvel desenvolvido neste trabalho.

## 7. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do *ReumaPed App* foi fundamentado em revisão ampla da literatura sobre o ensino da reumatologia pediátrica, tecnologias digitais aplicadas à educação em saúde e estratégias pedagógicas mediadas por aplicativos móveis. Essa base teórica permitiu estruturar uma ferramenta educacional alinhada às necessidades da formação médica, com a finalidade de apoiar a formação de estudantes de medicina e médicos pediatras por meio do acesso a conteúdos atualizados, práticos e baseados em evidências.

A ferramenta foi construída com base em conteúdos atualizados, fundamentados em evidências científicas e alinhados à prática clínica da reumatologia pediátrica, contemplando critérios de classificação e diagnóstico das principais doenças, protocolos de medicações utilizadas em centros de infusão e orientações vacinais em pacientes imunossuprimidos. O conteúdo foi organizado em uma interface intuitiva, com o intuito de facilitar sua integração à rotina de estudo e prática clínica dos usuários.

A disponibilização do aplicativo entre estudantes de medicina evidenciou seu elevado grau de usabilidade, com escore médio de 85,5 na escala SUS, além de percepções positivas quanto à clareza, utilidade e aplicabilidade dos conteúdos. A maioria dos participantes relatou impacto positivo no aprendizado, e quase metade demonstrou maior interesse pela especialidade após o uso da ferramenta.

Com base nesses resultados, o *ReumaPed App* configura-se como um recurso educacional complementar eficaz, acessível e aplicável à formação médica. A utilização de tecnologias digitais no ensino da reumatologia pediátrica mostra-se viável e promissora, contribuindo para qualificar o processo de ensino-aprendizagem e apoiar a formação de profissionais mais preparados para lidar com situações clínicas relacionadas à reumatologia pediátrica.

## 8. ARTIGO ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO



DOI: 10.55905/cuadvXXnX -

Receipt of originals: 01/23/2024

Acceptance for publication: 02/23/2024

**ReumatoPed: Revolucionando o Ensino e o Cuidado em Reumatologia Pediátrica com Tecnologia Móvel**

**ReumatoPed: Revolutionizing Pediatric Rheumatology Education and Care with Mobile Technology**

**ReumatoPed: Revolucionando la Educación y el Cuidado en Reumatología Pediátrica con Tecnología Móvil**

**Francisco Afranio Pereira Neto**

Reumatologista Pediátrico, Mestrando do MESTED da Unichristus.  
Instituição: Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) Endereço: Ruas João Adolfo Gurgel, 133, Cocó, Fortaleza - CE, CEP: 60190-180  
E-MAIL: [afraniopereira92@gmail.com](mailto:afraniopereira92@gmail.com)

**Ádria Gadelha Ferreira dos Santos**

Graduanda em Medicina da Unichristus.  
Instituição: Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) Endereço: Ruas João Adolfo Gurgel, 133, Cocó, Fortaleza - CE, CEP: 60190-180  
E-MAIL: [gadelhaadria@gmail.com](mailto:gadelhaadria@gmail.com)

**Guilherme Dourado Aragão Sá Araújo**

Graduando em Medicina da Unichristus.  
Instituição: Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) Endereço: Ruas João Adolfo Gurgel, 133, Cocó, Fortaleza - CE, CEP: 60190-180  
E-MAIL: [gdoset@gmail.com](mailto:gdoset@gmail.com)

**Pedro Sales Pereira Gondim**

Graduando em Medicina da Unichristus.  
Instituição: Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) Endereço: Ruas João Adolfo Gurgel, 133, Cocó, Fortaleza - CE, CEP: 60190-180  
E-MAIL: [pedrosales3004@hotmail.com](mailto:pedrosales3004@hotmail.com)

**Melissa Soares Medeiros**

Doutora em Farmacologia  
Instituição: Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) Endereço: Ruas João Adolfo Gurgel, 133, Cocó, Fortaleza - CE, CEP: 60190-180  
E-mail: [melmedeiros@hotmail.com](mailto:melmedeiros@hotmail.com)



### RESUMO

A Reumatologia Pediátrica enfrenta escassez de profissionais qualificados para manejar as complexas doenças imunológicas. Apesar dos avanços em métodos diagnósticos e capacitação profissional, o atendimento frequentemente é realizado por médicos generalistas ou pediatras com conhecimento limitado na área. Para suprir essa lacuna e melhorar o atendimento, foi desenvolvido um aplicativo como ferramenta auxiliar para diagnóstico, tratamento e encaminhamento precoce de casos suspeitos de doenças reumatológicas pediátricas, denominado ReumatoPed. O atraso no manejo adequado dessas condições pode comprometer o desenvolvimento infantil. O aplicativo abrange informações sobre critérios diagnósticos e terapias para 17 doenças reumatológicas pediátricas prevalentes, como lúpus eritematoso sistêmico e artrite idiopática juvenil. Inclui orientações sobre vacinação e cuidados especiais, além de diretrizes sobre prescrição e administração de imunobiológicos – frequentemente desafiadoras para generalistas. O sistema foi avaliado por estudantes de medicina, obtendo um escore médio SUS de 85,5, bem acima do valor mínimo de 70,0 para boa usabilidade (IC de 95%). Entre os resultados, 90% dos avaliadores consideraram satisfatórias as informações sobre critérios diagnósticos; 88% aprovaram as orientações sobre medicamentos; e 92% destacaram as orientações sobre vacinação. Esses dados comprovam a eficácia do aplicativo como ferramenta de ensino continuado em reumatologia pediátrica, sendo amplamente aceito pelos usuários. Sua disseminação deve ser incentivada, visando melhorar o cuidado à saúde de crianças com transtornos reumatológicos.

**Palavras-chave:** Reumatologia, Pediatria, Aplicativo móvel, Ensino

### ABSTRACT

Pediatric Rheumatology faces a shortage of qualified professionals to manage complex immunological diseases. Despite advancements in diagnostic methods and professional training, care is often provided by general practitioners or pediatricians with limited knowledge in the field. To address this gap and improve care, a mobile application, named ReumatoPed, was developed as an auxiliary tool for the diagnosis, treatment, and early referral of suspected pediatric rheumatologic conditions. Delays in the proper management of these conditions can compromise child development. The application provides information on diagnostic criteria and therapies for 17 prevalent pediatric rheumatologic diseases, such as systemic lupus erythematosus and juvenile idiopathic arthritis. It includes guidelines on vaccination and special care, as well as directives for prescribing and administering immunobiologics—often challenging for generalists. The system was evaluated by medical students, achieving an average SUS score of 85.5, well above the minimum usability threshold of 70.0 (95% CI). Among the results, 90% of evaluators found the information on diagnostic criteria satisfactory; 88% approved the medication guidelines; and 92% highlighted the vaccination guidance as valuable. These data confirm the application's effectiveness as a continuing education tool in pediatric



rheumatology, being widely accepted by users. Its dissemination should be encouraged to improve healthcare for children with rheumatologic disorders.

**Keywords:** Rheumatology, Pediatrics, Mobile application, Education

### RESUMEN

La Reumatología Pediátrica enfrenta una escasez de profesionales cualificados para manejar las complejas enfermedades inmunológicas. A pesar de los avances en los métodos diagnósticos y la capacitación profesional, la atención suele ser proporcionada por médicos generales o pediatras con conocimientos limitados en el área. Para abordar esta brecha y mejorar la atención, se desarrolló una aplicación móvil, denominada ReumatoPed, como herramienta auxiliar para el diagnóstico, tratamiento y derivación temprana de casos sospechosos de enfermedades reumatológicas pediátricas. Los retrasos en el manejo adecuado de estas condiciones pueden comprometer el desarrollo infantil. La aplicación ofrece información sobre criterios diagnósticos y terapias para 17 enfermedades reumatológicas pediátricas prevalentes, como el lupus eritematoso sistémico y la artritis idiopática juvenil. Incluye orientaciones sobre vacunación y cuidados especiales, además de directrices sobre la prescripción y administración de inmunobiológicos, frecuentemente desafiantes para los generalistas. El sistema fue evaluado por estudiantes de medicina, logrando un puntaje promedio SUS de 85.5, muy por encima del umbral mínimo de 70.0 para una buena usabilidad (IC del 95%). Entre los resultados, el 90% de los evaluadores consideraron satisfactorias las informaciones sobre criterios diagnósticos; el 88% aprobaron las orientaciones sobre medicamentos; y el 92% valoraron positivamente las orientaciones sobre vacunación. Estos datos confirman la eficacia de la aplicación como herramienta de educación continua en reumatología pediátrica, siendo ampliamente aceptada por los usuarios. Su difusión debe ser promovida para mejorar la atención sanitaria de los niños con trastornos reumatológicos.

**Palabras clave:** Reumatología, Pediatría, Aplicación móvil, Educación



## 1 INTRODUÇÃO

A reumatologia pediátrica é uma das subespecialidades mais recentes e ainda com poucos membros na área mãe da pediatria, surgindo gradualmente após a Segunda Guerra Mundial. Em 1976, Eric Bywaters destacou que a pediatria precisou se diversificar em subespecialidades, com a reumatologia pediátrica sendo uma das últimas a emergir. No final do século XIX, doenças reumáticas em crianças, exceto a febre reumática, não eram reconhecidas como um problema distinto, uma vez que crianças eram tratadas como "pequenos adultos". Até 1957, acreditava-se que a artrite reumatoide em crianças e adultos era essencialmente a mesma doença, mas diferenças significativas começaram a ser reconhecidas somente após os anos 1940 (Schaller, 2005).

A reumatologia pediátrica está intimamente ligada à imunologia, uma vez que muitas doenças reumáticas são classificadas como condições "autoimunes". O desenvolvimento dessa subespecialidade foi impulsionado por avanços como a identificação de fatores reumatóides, anticorpos antinucleares e fenômenos relacionados à autoimunidade. Ela também mantém conexões importantes com outras especialidades clínicas, como ortopedia, oftalmologia, nefrologia, cardiologia e dermatologia, além de colaborar estreitamente com áreas de saúde aliadas, como terapia física, enfermagem, serviço social e psicologia. As doenças reumatológicas englobam um amplo espectro de condições autoimunes e inflamatórias que afetam articulações, músculos e tecidos conectivos, frequentemente resultando em incapacidade significativa e impactando a qualidade de vida dos pacientes. Os critérios desenvolvidos pelas principais entidades responsáveis pelo estudo das doenças reumatológicas representam um avanço significativo na padronização diagnóstica; permitindo uma identificação mais precoce e precisa das doenças (Van den Hoogen et al., 2013). Além disso, o desenvolvimento de critérios de classificação específicos para condições como as miopatias inflamatórias idiopáticas exemplifica a importância de diretrizes adaptadas para a prática clínica pediátrica. Esses critérios são fundamentais para orientar o diagnóstico precoce, personalizar o tratamento e promover melhores desfechos para os pacientes jovens, sublinhando a



necessidade contínua de avanços semelhantes em outras áreas da reumatologia pediátrica (Lundberg et al., 2017).

O diagnóstico precoce é vital para assegurar o início imediato do tratamento e minimizar os impactos das doenças reumatológicas na saúde e no desenvolvimento infantil. A compreensão das doenças reumáticas pediátricas tem evoluído significativamente, refletindo avanços em diagnóstico e tratamento. A necessidade de uma abordagem interdisciplinar e um conhecimento aprofundado das bases imunológicas e genéticas é crucial para garantir o melhor prognóstico possível (Solomon et al., 2021). Além disso, a aplicação de critérios bem definidos é essencial para a eficácia do tratamento e para o manejo clínico, destacando a importância contínua da especialidade na melhoria dos resultados de saúde em uma população vulnerável (Kone-Paut et al., 2016; Aringer et al., 2019).

Visando ampliar o conhecimento em reumatologia pediátrica e oferecer suporte aos profissionais de saúde no diagnóstico e tratamento dessas doenças, foi criado o ReumaPed App. Este aplicativo inovador foi desenvolvido para aprimorar o atendimento de pediatras e estudantes de medicina ao lidarem com suspeitas de doenças reumatológicas.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Desenvolvimento do Aplicativo**

Este estudo é do tipo qualitativo, com abordagem descritiva, desenvolvido a partir da criação e validação de um aplicativo móvel voltado para a área de reumatologia pediátrica. O ReumaPed App foi cuidadosamente projetado após uma revisão extensa da literatura científica, garantindo a inclusão de informações precisas e atualizadas. Com uma interface intuitiva e de fácil navegação, o aplicativo apresenta três seções principais: "Critérios Diagnósticos", "Centro de Infusão" e "Vacinação Autoimune". Na seção "Critérios Diagnósticos", o usuário encontra informações detalhadas sobre as 17 principais doenças em reumatologia pediátrica, como Artrite Idiopática Juvenil e Lúpus Eritematoso Sistêmico. A seção "Vacinação Autoimune" oferece orientações

sobre vacinas, destacando quais devem ser evitadas e os cuidados necessários para pacientes com doenças autoimunes. Já na seção "Centro de Infusão", são fornecidos detalhes sobre terapias recomendadas, como ciclofosfamida e imunobiológicos (Figura 1).

**Figura 1.** Seções do Aplicativo móvel ReumaPed App.



Fonte: imagens ilustrativas do App ReumatoPed, apresentando telas de diagnósticos de doenças reumatológicas infantis.

Inicialmente, foi realizada ampla revisão da literatura com levantamento dos principais critérios classificatórios ou diagnósticos utilizados para doenças reumatológicas na prática do Reumatologista Pediatra. Àquelas patologias para as quais não foram desenvolvidos critérios para uso na faixa etária pediátrica, considerou-se a extrapolação e o uso dos critérios validados para adultos. Àquelas patologias para as quais existem critérios desenvolvidos para a pediatria, optou-se pela aplicação das mais recentes e relevantes na prática clínica. Foram consideradas as principais doenças da prática da Reumatologia Pediátrica: Artrite Idiopática Juvenil (AIJ) e seus sete subtipos (Sistêmica, Pauciarticular, Poliarticular com Fator Reumatóide positivo, Poliarticular com Fator Reumatóide negativo, Artrite Relacionada à Entesite, Psoriásica e Indiferenciada); Lúpus Eritematoso Sistêmico Pediátrico (LESp); Dermatomiosite Juvenil (DMJ); Esclerodermia Sistêmica Juvenil (ESJ); Síndrome do Anticorpo Antifosfolípide (SAF); Síndrome de Sjögren (SS); Fibromialgia Juvenil (FMJ); Síndrome da Hiper mobilidade Articular Benigna (SHAB); Febre Reumática (FR);



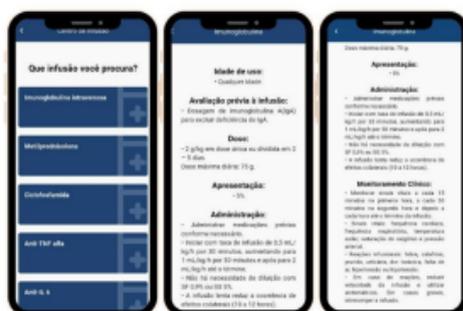
Osteoporose Pediátrica; além das diversas doença classificadas no grupo das vasculites (arterite de Takayasu [AT], doença de Behçet, doença de Kawasaki [DK], Vasculite por Imunoglobulina A [VlgA], Granulomatose com Poliangeíte [GPA] e Granulomatose Eosinofílica com Poliangeíte [GEPA]).

A sessão “Critérios diagnósticos / classificatórios” apresenta-se de forma interativa, através de respostas dicotômicas “sim” ou “não”, que correspondem à presença ou ausência de sinais, sintomas ou resultados de exames laboratoriais ou complementares exigidos em cada critério específico. Com base nas respostas fornecidas, uma mensagem final indicará se o paciente atende ou não aos critérios para o diagnóstico de uma determinada doença.

Foi realizada revisão da literatura acerca das principais medicações utilizadas na prática do Reumatologista Pediatra, incluindo aquelas que são rotineiramente feitas em ambientes de Centro de Infusão. Dentre as principais, optou-se por incluir: Imunoglobulina Humana Intravenosa (IVIG), Metilprednisolona (esquema de pulsoterapia endovenosa), Ciclofosfamida (CFM) e Drogas Antirreumáticas Modificadoras de Doença (DMARD) biológicas, entre as quais a classe dos anti-Fator de Necrose Tumoral (anti-TNF – Adalimumabe, Etanercepte e Infiximabe) e dos anti-Interleucina 6 (anti- IL6 - Tocilizumabe).

A sessão “Protocolos para medicações de uso em centros de infusão” foi apresentada em formato de texto contínuo, fornecendo informações relevantes para o médico assistente que esteja avaliando pacientes que façam uso de quaisquer das medicações listadas. Tais informações incluem: idade mínima para uso, necessidade de avaliação prévia antes da primeira infusão, forma de apresentação da medicação, dose preconizada e orientações gerais quanto à administração e monitoramento clínico durante a infusão (**Figura 2**).

**Figura 2.** Seção “Centro de Infusão” - Exemplo do uso de Imunoglobulina Intravenosa.



Fonte: imagens ilustrativas do App Reumatoped, exemplificando orientação sobre infusão de imunoglobulina.

Por fim, a sessão “Vacinação na criança com doença autoimune” apresenta temas relevantes no formato de perguntas e respostas, abordando dúvidas frequentes sobre vacinação em crianças com doenças autoimunes e/ou que estejam em uso de medicação imunossupressora. Os principais tópicos abordados foram: “1) Quais vacinas são recomendadas e quais devem ser evitadas?”; “2) Existem cuidados adicionais ao administrar vacinas em crianças que utilizem medicações imunossupressoras?”; “3) Em que situações devemos adiar a administração da vacina?”; “4) Existem contraindicações à vacina contra a COVID-19?”, (Figura 3).

O conteúdo do aplicativo foi elaborado pelo Laboratório de Inovações Tecnológicas da Universidade privada do estado do Ceará, em colaboração estreita com um especialista em reumatologia pediátrica, que revisou todo o material para assegurar a relevância e a precisão dos temas abordados.

**Figura 3.** Seção "Vacinação autoimune" - Tópico Tipos de vacinas.



Fonte: imagens ilustrativas do App Reumatoped, exemplificando orientação sobre vacinação pediátrica.

Para a avaliação da usabilidade do aplicativo, foi realizado um estudo através da aplicação de questionários baseados na tabela SUS, que envolveu estudantes de diferentes semestres do curso de Medicina, durante a disciplina de reumatologia. Esses participantes utilizaram o aplicativo por um período de duas semanas, tempo durante o qual puderam explorar todas as funcionalidades oferecidas e interagir com os conteúdos disponíveis. Ao final do período de uso, os estudantes foram convidados a responder um questionário detalhado que abordava diversas dimensões da experiência de uso, incluindo a clareza das informações, a facilidade de navegação, a utilidade clínica percebida do aplicativo, além de outros aspectos relacionados à usabilidade.

A análise da usabilidade foi realizada por meio da aplicação da escala SUS (System Usability Scale), uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar a qualidade de uso de sistemas e produtos tecnológicos. A SUS é composta por um conjunto de questões que abrangem diferentes aspectos da usabilidade, proporcionando uma medida quantitativa que facilita a comparação com outros produtos e sistemas. Além das 10 perguntas da escala SUS, os usuários responderam outras 4 perguntas sobre o aplicativo e o impacto dessa ferramenta no aprendizado em saúde. Os resultados obtidos através dessa avaliação foram fundamentais para identificar potenciais melhorias no ReumaPed App, além de



fornecer insights sobre a aceitação do aplicativo entre futuros profissionais da área médica. Além disso, os dados coletados permitiram inferir a aplicabilidade e a utilidade prática do aplicativo no contexto educacional e clínico, contribuindo para o aprimoramento contínuo da ferramenta.

## **2.2 Local do estudo**

O estudo foi realizado na Clínica Escola de Saúde e Imagem Unichristus (CESIU) do Centro Universitário Christus, mediante a aplicação de questionários para alunos de diferentes semestres do curso de medicina.

## **2.3 Características do App**

O ReumatoPed foi desenvolvido utilizando o Flutter, um framework open-source criado pelo Google, que facilita a criação de aplicativos multiplataforma a partir de um único código, suportando Android, iOS, web e desktop. Para o backend, o Firebase foi escolhido como plataforma de serviços em nuvem, fornecendo uma série de soluções como autenticação de usuários, banco de dados em tempo real (Firebase Realtime Database), Firestore (um banco de dados NoSQL), armazenamento de arquivos e notificações via Firebase Cloud Messaging. Isso garantiu uma integração eficiente e um gerenciamento de dados seguro e confiável.

## **2.4 Aspectos éticos**

Os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde foram devidamente respeitados, assegurando a confidencialidade, o anonimato e a não utilização dos dados em prejuízo de terceiros.

As informações foram utilizadas exclusivamente para os fins previstos, mantendo o respeito à dignidade e à autonomia dos participantes. A autorização dos mesmos foi obtida por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa



do Hospital Geral de Fortaleza, sob o CAAE: 71624023.5.0000.5040, parecer 6.310.963.

### 3 RESULTADOS

A avaliação do aplicativo foi feita mediante o uso de questionários que buscavam, de forma objetiva, mensurar a usabilidade do aplicativo. Foram aplicados 49 questionários para alunos de diferentes semestres do curso de medicina do Centro Universitário Christus - Unichristus.

A idade dos participantes foi avaliada mediante escalas etárias previamente estipuladas durante o desenvolvimento do projeto. Dentro das escalas a idade mínima foi estipulada pelo intervalo de 18 a 21 anos e a máxima mais de 30 anos. Durante a análise dos resultados foi observado que foi observado que mais de 50% dos estudantes estavam nas faixas de idade entre 18 e 21 anos (N=14), bem como 22 a 25 anos (N=17). O intervalo que menos foi contemplado foi de 25 a 30 anos (N=8). Além da análise da idade, foi observado que houve um predomínio de mulheres respondendo o questionário (N=26) em relação a homens (N=24), (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Dados sociodemográficos e graduação prévia a Medicina.

Variável	N	%
Semestre		
S3	3	6,1
S4	26	53,1
S5	4	8,2
S6	12	24,5
S8	3	6,1
I1	1	2
Idade		
18-21	23	46,9
22-25	16	32,7
26-29	4	8,2



30-33	2	4,1
>34	4	8,2
Sexo		
Feminino	37	75,5
Masculino	12	24,5
Graduação previa		
Sim	8	16,3
Não	41	83,7

Fonte: tabela feita pelo próprio autor

A **Tabela 2** apresenta um resumo detalhado da análise realizada sobre as questões baseadas na escala SUS (System Usability Scale), aplicada com o intuito de verificar a facilidade de uso e a eficiência do sistema avaliado. Os resultados obtidos a partir dessa análise demonstram de forma clara que o aplicativo recebeu uma avaliação excelente em termos de usabilidade, alcançando um escore SUS médio igual a 85,5. Este valor é significativamente superior ao escore médio SUS de 70,0, que é comumente considerado o mínimo necessário para classificar um sistema como possuindo um bom nível de usabilidade, conforme indicado em estudos prévios de Bangor, Kortum e Miller (2009), bem como de Sauro e Lewis (2012).

Esses resultados indicam que o ReumaPed App não apenas cumpre os critérios estabelecidos para um sistema com usabilidade adequada, mas também supera amplamente as expectativas mínimas, o que sugere um alto grau de satisfação entre os usuários. Além disso, a análise estatística dos dados permite afirmar, com 95% de confiança, que o verdadeiro escore SUS para essa população específica de usuários está situado entre 81,8 e 89,2. Essa faixa foi calculada considerando a margem de erro obtida, que foi igual a 3,7, reforçando a confiabilidade dos resultados.

A alta pontuação SUS observada reflete a eficácia do design do aplicativo em proporcionar uma experiência de uso intuitiva e eficiente. Isso é particularmente relevante no contexto da reumatologia pediátrica, onde a clareza



das informações e a facilidade de navegação são essenciais para o apoio no processo de aprendizagem e no uso clínico. Portanto, os resultados indicam que o ReumaPed App é uma ferramenta valiosa, não apenas atendendo, mas excedendo os padrões de usabilidade, o que pode contribuir significativamente para a formação de futuros profissionais da saúde.

**Tabela 2.** Resumo da análise sobre a Usabilidade da aplicação (N = 49).

Variável	Valor
Tamanho da Amostra	49
Escore Médio SUS	<b>85,5</b>
Intervalo de Confiança	81,8 – 89,2
Margem de Erro	3,7
Nível de Confiança	5%
Desvio Padrão	12,9
Confiabilidade	0,80

No presente estudo, como demonstrado na **Tabela 2**, o coeficiente alfa de Cronbach obtido foi de 0,80. Este valor reflete um bom nível de confiabilidade, indicando que as respostas fornecidas pelos participantes são consistentes e que o instrumento de avaliação utilizado é adequado para medir o construto de usabilidade no contexto específico do ReumaPed App. A obtenção de um coeficiente alfa de Cronbach acima do limite aceitável reforça a validade dos resultados e a confiança nas conclusões derivadas dos dados.

Além disso, esse coeficiente de 0,80 sugere que os itens do questionário estão bem correlacionados entre si, contribuindo de maneira uniforme para a medida global da usabilidade do sistema. Isso é fundamental para assegurar que as avaliações dos participantes sejam interpretadas de maneira confiável, sem a influência de inconsistências ou variáveis externas que possam comprometer a análise. Portanto, o valor obtido fortalece a robustez metodológica do estudo e

sublinha a qualidade das evidências produzidas, fornecendo uma base sólida para a validação do aplicativo e para futuras pesquisas na área.

Os resultados do estudo piloto indicaram uma alta taxa de satisfação entre os usuários, com mais de 90% dos participantes expressando satisfação com os temas de saúde abordados na plataforma e os critérios diagnósticos apresentados. Esses resultados sugerem que essa seção do aplicativo foi considerada clara, precisa e de fácil acesso, proporcionando aos usuários uma compreensão eficaz dos conteúdos (**Tabela 3**).

**Tabela 3.** Usabilidade do Aplicativo ReumatoPed.

Pergunta	Respostas	N	%
Eu gostaria de usar esse sistema com frequência	Concordo totalmente	39	79,6
	Concordo parcialmente	6	12,2
	Não discordo, nem concordo	2	4,1
	Discordo parcialmente	2	4,1
	Discordo totalmente	0	0
O sistema é mais complexo que o necessário	Concordo totalmente	2	4,1
	Concordo parcialmente	5	10,2
	Não discordo, nem concordo	17	34,7
	Discordo parcialmente	7	14,3
	Discordo totalmente	18	36,7
O sistema é fácil de usar	Concordo totalmente	36	73,5
	Concordo parcialmente	8	16,3
	Não discordo, nem concordo	3	6,1
	Discordo parcialmente	1	2
	Discordo totalmente	1	2

Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	2 2 3 9 33	4,1 4,1 6,1 18,4 67,3
As diversas funções deste sistema foram bem integradas	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	38 7 2 1 1	77,6 14,3 4,1 2 2
Existem muitas inconsistências no sistema	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	3 1 4 9 32	6,1 2 8,2 18,4 65,3
A maioria das pessoas aprenderia a usar rapidamente o sistema	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	32 14 3 0 0	65,3 28,6 6,1 0 0
O sistema é muito complicado de usar	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	0 1 3 10 35	0 2 6,1 20,4 71,4
Eu me senti muito confiante com o sistema	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	33 11 4 0 1	67,3 22,4 8,2 0 2
É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	0 3 9 15 22	0 6,1 18,4 30,6 44,9
Fiquei bastante satisfeito com os temas de Saúde da plataforma móvel- Critérios diagnósticos.	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não discordo, nem concordo Discordo parcialmente Discordo totalmente	38 8 2 0 1	77,6 16,3 4,1 0 2

A plataforma móvel apresentou impacto considerável no meu aprendizado em saúde	Concordo totalmente	38	77,6
	Concordo parcialmente	7	14,3
	Não discordo, nem concordo	4	8,2
	Discordo parcialmente	0	0
	Discordo totalmente	0	0
Fiquei bastante satisfeito com o tópico "Centro de Infusão"	Concordo totalmente	34	69,4
	Concordo parcialmente	9	18,4
	Não discordo, nem concordo	6	12,2
	Discordo parcialmente	0	0
	Discordo totalmente	0	0
Fiquei bastante satisfeito com o tópico "Vacinação Autoimune"	Concordo totalmente	36	73,5
	Concordo parcialmente	9	18,4
	Não discordo, nem concordo	4	8,2
	Discordo parcialmente	0	0
	Discordo totalmente	0	0
Considero meu interesse em saúde bem maior, a ponto de considerar seguir a especialidade de Reumato-Pediatria	Concordo totalmente	14	28,6
	Concordo parcialmente	9	18,4
	Não discordo, nem concordo	13	26,5
	Discordo parcialmente	8	16,3
	Discordo totalmente	5	10,2

Fonte: tabela feita pelo próprio autor

A seção dedicada às medicações também recebeu um feedback amplamente positivo, com 88% dos usuários relatando que as informações fornecidas eram abrangentes e detalhadas, atendendo de maneira eficaz às suas necessidades clínicas. Esse nível de aceitação ressalta a relevância e a utilidade prática do conteúdo oferecido, contribuindo para a confiança dos usuários na aplicação como uma ferramenta de suporte ao aprendizado e à prática médica.

Ademais, a orientação sobre vacinação em pacientes imunossuprimidos foi destacada por aproximadamente 92% dos usuários como uma adição valiosa ao aplicativo. Esse dado sublinha a importância de incluir informações específicas e sensíveis, que são cruciais para a prática clínica em contextos complexos como o manejo de pacientes imunossuprimidos.

Em relação ao impacto no aprendizado em saúde, mais de 90% dos usuários avaliaram a experiência de forma positiva, indicando que o aplicativo contribuiu significativamente para o seu desenvolvimento acadêmico e



profissional. Esses resultados sugerem que o ReumaPed App desempenhou um papel importante como uma ferramenta educacional, facilitando a compreensão de conceitos complexos e apoiando a aplicação prática do conhecimento adquirido.

Problemas técnicos não foram relatados durante o estudo, o que evidencia a estabilidade e a funcionalidade do aplicativo. Os participantes, no entanto, sugeriram pequenas melhorias na interface do usuário, indicando que, embora a usabilidade tenha sido bem avaliada, há espaço para aperfeiçoamentos que possam tornar a experiência do usuário ainda mais fluida e intuitiva.

#### **4 DISCUSSÃO**

Aplicativos móveis são programas desenvolvidos para sistemas operacionais de dispositivos móveis, como tablets e smartphones, com interação realizada por meio de telas sensíveis ao toque. Eles abrangem diversas áreas, incluindo jogos, organizadores pessoais, editores de texto e aplicativos de chat. Na área da saúde, esses aplicativos têm se tornado extremamente relevantes, sendo utilizados para monitoramento remoto, suporte a diagnósticos e tomada de decisões. Essa evolução tecnológica também se aplica à medicina, com o uso de ferramentas como análise de dados, ensino a distância, inteligência artificial e saúde digital/móvel (Miedany, 2015).

A reumatologia, assim como outras especialidades médicas, tem aproveitado essas ferramentas tecnológicas. Revisões destacam a importância de aplicativos que auxiliam no planejamento terapêutico de doenças comuns, como lúpus eritematoso sistêmico e osteoartrite, abrangendo tanto o manejo farmacológico quanto a reabilitação e atividades físicas. Além disso, existem aplicativos úteis para verificar critérios de diagnóstico de doenças e o desenvolvimento de portais eletrônicos, promovidos por entidades como o American College of Rheumatology (Venaturupalli, 2019).

Um estudo brasileiro com plataforma de ensino em reumatologia evidenciou 83,1% de percepção positiva de aprendizado, especialmente em



aulas expositivas e cenários de simulação. A satisfação foi alta (94,4%), e o desempenho nos testes melhorou significativamente, de 43,7% para 63,3% ( $P < 0,001$ ), (Silva, 2023).

Um outro estudo avaliou facilitadores e barreiras no uso do aplicativo móvel "Resident's Guide to Pediatric Rheumatology", voltado para residentes como recurso de aprendizado prático. Com base em entrevistas em sete grupos focais compostos por residentes, fellows e reumatologistas, foram identificadas preferências como inclusão de imagens, facilidade de busca, mnemônicos, "dicas clínicas", vídeos, algoritmos de tratamento e links para referências. O app é visto como uma ferramenta de aprendizado rápido, enquanto o PDF ou cópias físicas são preferidos para estudos aprofundados. A seção de medicação foi amplamente utilizada, mas o uso como ferramenta de ensino foi menor do que o esperado (Rozenblyum, 2024).

Ainda há muito para avançar na melhoria da conduta no paciente reumatológico pediátrico, mas a conexão crescente entre a reumatologia pediátrica e a inteligência artificial destaca o uso de algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo em estudos focados em abordagens diagnósticas. A principal vantagem do é sua capacidade de analisar estruturas de dados complexas e extensas, permitindo a criação de modelos preditivos que aprimoram a personalização, precisão e eficácia de diagnósticos, prognósticos, monitoramento e tratamentos, resultando em melhores resultados de saúde. Diferente de métodos tradicionais, esses algoritmos avaliam conexões entre variáveis sem depender de hipóteses fixas, superando padrões estabelecidos (Koker, 2024).

## 5 CONCLUSÃO

O aplicativo móvel ReumaPed App demonstrou ser uma ferramenta extremamente eficaz e amplamente bem recebida para o ensino continuado em reumatologia pediátrica. A combinação de uma estrutura intuitiva com fácil usabilidade e um conteúdo abrangente permite aos usuários acessar rapidamente informações cruciais. Essas informações são essenciais para a



promoção de diagnósticos e tratamentos mais precoces, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade do atendimento oferecido aos pacientes.

### REFERÊNCIAS

ARINGER, M. et al. 2019. **European League against Rheumatism/American College of Rheumatology classification criteria for systemic lupus erythematosus**. *Arthritis & Rheumatology*, v. 71, p. 1400-1412, 2019.

BANGOR Aaron; Kortum Philip; Miller James (2009). **Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale**. *Journal of Usability Studies*, Vol. 4, Issue 3, May 2009, pp. 114-123

BONETT, D. G., & Wright, T. A. (2015). **Cronbach's Alpha Reliability: Interval Estimation, Hypothesis Testing, and Sample Size Planning**. *Journal of Organizational Behavior*, 36, 3-15. <https://doi.org/10.1002/job.1960>

KONE-PAUT, I. et al. (2016). **Consensus classification criteria for paediatric Behcet's disease from a prospective observational cohort: PEDBD**. *Annals of the Rheumatic Diseases*, v. 75, n. 6, p. 958-964.

KOKER, O., Sahin, S., Yildiz, M. et al. (2024). **The emerging paradigm in pediatric rheumatology: harnessing the power of artificial intelligence**. *Rheumatol Int* 44, 2315–2325. <https://doi.org/10.1007/s00296-024-05661-x>

LUNDBERG, I. E. et al. (2017). **European League against Rheumatism/American College of Rheumatology classification criteria for adult and juvenile idiopathic inflammatory myopathies and their major subgroups**. *Arthritis & Rheumatology*, v. 69, n. 12, p. 2271-2282.

MCCRINDLE, B. W. et al. (2017) **Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: a scientific statement for health professionals from the American Heart Association**. *Circulation*, v. 135, p. e927-e999.

MIEDANY YE. (2015) **e-Rheumatology: are we ready?** *Clin Rheumatol*. 2015;34(5):831-7. PMID: 25708153.

OZEN, S. et al. (2006). **EULAR/PReS endorsed consensus criteria for the classification of childhood vasculitides**. *Annals of the Rheumatic Diseases*, v. 65, p. 936-941.



OZEN, S. et al. (2010). **EULAR/PRINTO/PRES criteria for Henoch-Schonlein purpura, childhood polyarteritis nodosa, childhood Wegener granulomatosis and childhood Takayasu arteritis: ankara 2008**. Part II: final classification criteria. *Annals of the Rheumatic Diseases*, v. 69, p. 798-806.

PETTY, R. E. et al. (2011) **International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision**, Edmonton, 2001. *Journal of Rheumatology*, v. 31, p. 390-392, 2004.  
SAURO, J. **A Practical Guide to the System Usability Scale: Background, Benchmarks, and Best Practices**. Measuring Usability, LLC, Denver.

ROZENBLYUM EV, Mistry N, Cellucci T, Martimianakis MA, Laxer R. (2015). **Resident's Guide to Pediatric Rheumatology Mobile App: Assessing Enablers and Barriers of Use through Qualitative Focus Groups** [abstract]. *Arthritis Rheumatol.* 67 (suppl 10). <https://acrabstracts.org/abstract/residents-guide-to-pediatric-rheumatology-mobile-app-assessing-enablers-and-barriers-of-use-through-qualitative-focus-groups/>. Accessed December 23, 2024.

SAURO, J., & Lewis, J. R. (2012). **Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research**. Amsterdam: Elsevier

SCHALLER, J. (2005). **The History of Pediatric Rheumatology**. *Pediatr Res* 58, 997–1007. <https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000182823.85717.48>

SILVA FTM, Pinheiro GA, Sousa CGS, Leitão ACSB, Kubrusly M, Augusto KL. (2023). **Use of a mobile platform in rheumatology by undergraduate medical students during the COVID-19 pandemic**. *Rev. bras. educ. med.* 47 (02). <https://doi.org/10.1590/1981-5271v47.2-20220293.ING>

SOLOMON, D. H.; HARRIS, J. D.; LUO, Z.; LUCIA, V. C.; AIZPURUA, E. J. (2021). **Textbook of Pediatric Rheumatology**. 8th ed. Philadelphia: Elsevier.

VAN DEN HOOGEN, F. et al. (2013) **Classification criteria for systemic sclerosis: an american college of rheumatology/european league against rheumatism collaborative initiative**. *Annals of the Rheumatic Diseases*, v. 72, n. 11, p. 1747-1755, 2013.

VENUTURUPALLI RS, Sufka P, Bhana S. (2019). **Digital Medicine in Rheumatology: Challenges and Opportunities**. *Rheum Dis Clin North Am.* 2019;45(1):113-26. PMID: 30447740.

## 9. PRODUTO TÉCNICO PRINCIPAL



**INPI**  
Assinado  
Digitalmente

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: **BR512024003645-8**

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 01/08/2024, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

**Título:** REUMAPED APP (WEB)

**Data de publicação:** 01/08/2024

**Data de criação:** 01/08/2024

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

**Autor(es):** MELISSA SOARES MEDEIROS; FRANCISCO AFRANIO PEREIRA NETO; GUILHERME DOURADO ARAGÃO SÁ ARAUJO; ÁDRIA GADELHA FERREIRA DOS SANTOS; PEDRO SALES PEREIRA GONDIM

**Linguagem:** OUTROS

**Campo de aplicação:** SD-08

**Tipo de programa:** AP-01

**Algoritmo hash:** SHA-512

**Resumo digital hash:**

211b349c1b1aaaae621a0d6ce76534b4720cd0b4668155627625d75f99d884a491893db9b9720ee1dec579380a762aeff3  
8403fb4814d319871390cbfc66a31a6

**Expedido em:** 08/10/2024

**Aprovado por:**

Carlos Alexandre Fernandes Silva  
Chefe da DIPTO

## REFERÊNCIAS

1. AMERICAN HEART ASSOCIATION. Diagnostic guidelines for Kawasaki disease. **Circulation**, v. 103, p. 335–336, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11208699/>. Acesso em: 15 jan. 2025.
2. ARINGER, M. *et al.* 2019 European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology classification criteria for systemic lupus erythematosus. **Arthritis & Rheumatology**, v. 71, n. 9, p. 1400–1412, 2019. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6827566/>. Acesso em: 20 dez. 2024.
3. 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. Disponível em: <https://uxpajournal.org/determining-what-individual-sus-scores-mean-adding-an-adjective-rating-scale/>. Acesso em: 20 dez. 2024.
4. BARTUNKOVA, J. *et al.* Primary Sjögren’s syndrome in children and adolescents: proposal for diagnostic criteria. **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 17, n. 3, p. 381–386, 1999. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10410277/>. Acesso em: 10 nov. 2024.
5. BEIGHTON, P. *et al.* Articular mobility in an African population. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 32, n. 5, p. 413–418, 1973. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4751776/>. Acesso em: 13 nov. 2024.
6. BIXIO, R. *et al.* Role of mobile applications in rheumatology care: a multicentric survey. **Rheumatology Advances in Practice**, v. 4, n. 1, p. 1–8, 2021. DOI: 10.1136/annrheumdis-2021-eular.3545. Disponível em: [https://ard.bmj.com/content/80/Suppl\\_1/1477.1](https://ard.bmj.com/content/80/Suppl_1/1477.1). Acesso em: 13 nov. 2024.
7. BOHAN, A.; PETER, J. B. Polymyositis and dermatomyositis (first of two parts). **The New England Journal of Medicine**, v. 292, n. 7, p. 344–347, 1975. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1090839/>. Acesso em: 15 nov. 2024.
8. BONETT, D. G. *et al.* Cronbach’s alpha reliability: interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. **Journal of Organizational Behavior**, v. 36, p. 3–15, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/job.1960>. Acesso em: 18 nov. 2025.
9. BRIZ-PONCE, L. *et al.* Effects of mobile learning in medical education: a counterfactual evaluation. **Journal of Medical Systems**, v. 40, n. 6, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0487-4>. Acesso em: 18 out. 2024.
10. BROOKE, J. SUS: a quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W. *et al.* (org.). **Usability evaluation in industry**. London: Taylor & Francis, 1996. p. 189–

194. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/319394819\\_SUS\\_--\\_a\\_quick\\_and\\_dirty\\_usability\\_scale](https://www.researchgate.net/publication/319394819_SUS_--_a_quick_and_dirty_usability_scale). Acesso em: 20 out. 2024.

11. CANNELLA, A. C. *et al.* Teaching rheumatology in undergraduate medical education: what are the students saying? **ACR Meeting Abstracts**. Disponível em: <https://acrabstracts.org/abstract/teaching-rheumatology-in-undergraduate-medical-education-what-are-the-students-saying/>. Acesso em: 25 dez. 2024.

12. CHAMPION, G. D. *et al.* Improved definition of growing pains: a common familial primary pain disorder of early childhood. **Paediatric and Neonatal Pain**, v. 4, n. 2, p. 78–86, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35719219/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

13. CONSOLARO, A. *et al.* Information technology in paediatric rheumatology. **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 34, n. 5 Suppl 101, p. S11–S16, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27762188/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

14. FEITOSA DE OLIVEIRA, S. K. **História da reumatologia pediátrica**. 1. ed. São Paulo: Grupo Planmark, 2020.

15. GEWITZ, M. H. *et al.* Revision of the Jones criteria for the diagnosis of acute rheumatic fever in the era of Doppler echocardiography. **Circulation**, v. 131, n. 20, p. 1806–1818, 2015. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/cir.000000000000205>. Acesso em: 16 jan. 2025.

16. GRAHAME, R. *et al.* The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). **Journal of Rheumatology**, v. 27, p. 1777–1779, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10914867/>. Acesso em: 23 nov. 2024.

17. JONE, P.-N. *et al.* Update on diagnosis and management of Kawasaki disease: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 150, n. 23, 2024. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001295>. Acesso em: 17 jan. 2025.

18. KNITZA, J. *et al.* Use of medical apps and online platforms among German rheumatologists: results of the 2016 and 2018 DGRh conference surveys. **Zeitschrift für Rheumatologie**, v. 78, p. 839–846, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30542914/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

19. KOKER, O. *et al.* The emerging paradigm in pediatric rheumatology: harnessing the power of artificial intelligence. **Rheumatology International**, v. 44, n. 11, p. 2315–2325, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00296-024-05661-x>.

Acesso em: 01 dez. 2024.

20. KONE-PAUT, I. *et al.* Consensus classification criteria for paediatric Behçet's disease from a prospective observational cohort: PEDBD. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 75, n. 6, p. 958–964, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26698843/>. Acesso em: 02 dez. 2024.

21. LEWIS, J. R. & SAURO, J. Item Benchmarks for the System Usability Scale. **Journal of Usability Studies Issue 3**, vol. 13, May 2017, p. 158-167. Disponível em: <https://uxpajournal.org/item-benchmarks-system-usability-scale-sus/>. Acesso em: 04 out. 2024.

22. LUNDBERG, I. E. *et al.* 2017 European League against Rheumatism/American College of Rheumatology classification criteria for adult and juvenile idiopathic inflammatory myopathies. **Arthritis & Rheumatology**, v. 69, n. 12, p. 2271–2282, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29079590/>. Acesso em: 10 out. 2024.

23. MAURITS, M. P. *et al.* Mobile health applications in rheumatology: could they improve our care and research? **International Journal of Clinical Rheumatology**, v. 14, n. 1, p. 44–49, 2019. Disponível em: <https://www.openaccessjournals.com/articles/mobile-health-applications-in-rheumatology-could-they-improve-our-care-and-research.pdf>. Acesso em: 02 out. 2024.

24. MIYAKIS, S. *et al.* International consensus statement on an update of the classification criteria for definite antiphospholipid syndrome (APS). **Journal of Thrombosis and Haemostasis**, v. 4, n. 2, p. 295–306, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16420554/>. Acesso em: 02 out. 2024.

25. OZEN, S. *et al.* EULAR/PRINTO/PRES criteria for Henoch–Schönlein purpura, childhood polyarteritis nodosa, childhood Wegener granulomatosis and childhood Takayasu arteritis: Ankara 2008. Part II. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 69, n. 5, p. 798–806, 2010. Disponível em: <https://ard.bmj.com/content/69/5/798>. Acesso em: 05 out. 2024.

26. PETTY, R. E. *et al.* International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001. **Journal of Rheumatology**, v. 31, p. 390–392, 2004. Disponível em: <https://www.jrheum.org/content/31/2/390.long>. Acesso em: 10 out. 2024.

27. PINO, S. *et al.* Improving skills in pediatric rheumatology in Colombia: a combined educational strategy supported by ILAR. **Clinical Rheumatology**, v. 36, n. 7, p. 1631–1635, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27184048/>. Acesso em: 11 out. 2024.

28. RAUCH, F. *et al.* Fracture prediction and the definition of osteoporosis in children and adolescents: the ISCD 2007 pediatric official positions. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 11, n. 1, p. 22–28, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18442750/>. Acesso em 17 nov. 2024.
29. SALAFFI, F. *et al.* Smartphone applications in the clinical care and management of rheumatic diseases. **Acta Biomed**, v. 89, p. 7–26, 2018. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6357608/>. Acesso em 10 set. 2024.
30. SAURO, J.; LEWIS, J. R. **Quantifying the user experience: practical statistics for user research**. Amsterdam: Elsevier, 2012.
31. SCHALLER, J. G. The history of pediatric rheumatology. **Pediatric Research**, v. 58, n. 5, p. 997–1007, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000182823.85717.48>. Acesso em: 25 dez. 2024.
32. SILVA, F. T. M. *et al.* Use of a mobile platform in rheumatology by undergraduate medical students during the COVID-19 pandemic. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 47, n. 2, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/P7SdT34ZZvSyLCvyV3RXjWf/?format=html&lang=en>. Acesso em 20 dez. 2024.
33. SOCIEDADE BRASILEIRA DE IMUNIZAÇÕES (SBIm). **Calendários de vacinação SBIm: pacientes especiais 2023–2024**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://sbim.org.br>. Acesso em: 25 dez. 2024.
34. SOLOMON, D. H. *et al.* **Textbook of pediatric rheumatology**. 8. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.
35. URRUTICOECHEA-ARANA, A. *et al.* Development of an application for mobile phones based on collaboration between rheumatology and family medicine societies. **Reumatología Clínica**, v. 16, n. 5, p. 373–377, 2020. Disponível em: <https://www.reumatologiaclinica.org/en-pdf-S217357432030040X>. Acesso em: 02 dez. 2024.
36. VAN DEN HOOGEN, F. *et al.* 2013 classification criteria for systemic sclerosis. **Arthritis & Rheumatism**, v. 65, n. 11, p. 2737–2747, 2013. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3930146/>. Acesso em: 02 set. 2024.
37. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents temporally related to COVID-19**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>. Acesso em: 25 dez. 2024.

38. YUNUS, M. B.; MASI, A. T. Juvenile primary fibromyalgia syndrome. **Arthritis & Rheumatism**, v. 28, n. 2, p. 138–145, 1985. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3871615/>. Acesso em: 25 set. 2024.

39. ZULIAN, F. *et al.* Provisional classification criteria for juvenile systemic sclerosis. **Arthritis & Rheumatism**, v. 57, n. 2, p. 203–212, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/art.22551>. Acesso em: 20 dez. 2024.

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA - HGF



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Desenvolvimento e implementação de um aplicativo móvel como ferramenta no processo de formação continuada dos estudantes e profissionais pediatras na área da reumatologia pediátrica

**Pesquisador:** Melissa Soares Medeiros

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 71624023.5.0000.5040

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

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.310.963

#### Apresentação do Projeto:

A reumatologia pediátrica é uma especialidade médica que se concentra no diagnóstico e tratamento de doenças reumatológicas em crianças e adolescentes. A história desta subespecialidade da pediatria remonta ao início do século XX, quando os médicos começaram a reconhecer que muitas doenças reumáticas também afetavam crianças. No entanto, foi somente nas décadas de 1960 e 1970 que a especialidade começou a se desenvolver de forma mais significativa, com a criação de clínicas e unidades especializadas em reumatologia pediátrica.

Os avanços na compreensão das doenças reumáticas em crianças e adolescentes permitiram uma melhor identificação e diagnóstico dessas condições. Entretanto, é importante ressaltar que o número de profissionais especializados nessa área ainda é insuficiente em relação à demanda existente. De 1997 até 2019, foram conferidos 154 Títulos de Habilitação em Reumatologia Pediátrica (THRP) em nosso país.

O reconhecimento precoce das doenças reumáticas, especialmente nas crianças, desempenha papel fundamental no início imediato do tratamento adequado, com o objetivo de minimizar o impacto destas condições na saúde e no desenvolvimento infantil.

Nesse contexto, o papel ativo do pediatra é essencial, por meio da realização de uma triagem sistemática que permita a identificação precoce de manifestações articulares ou

**Endereço:** Rua Avila Goulart, nº 900 Sala localizada e identificada, piso térreo do HGF, entrada pela portaria lateral do  
**Bairro:** Papicu **CEP:** 60.191-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-7078 **E-mail:** cepgf.ce@gmail.com

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA - HGF



Continuação do Parecer: 6.310.963

musculoesqueléticas e que, aliada ao conhecimento prévio de sinais clínicos característicos e critérios diagnósticos vigentes, possibilite o encaminhamento oportuno caso haja suspeita de doença reumatológicas em sua avaliação inicial. Esse encaminhamento

precoce é essencial para alcançar um diagnóstico mais preciso e garantir o início do tratamento apropriado. Com esse intuito, pensando na necessidade de disseminar o conhecimento acerca da reumatologia pediátrica e de estimular um processo de formação continuada dos estudantes de graduação do curso de medicina e dos profissionais pediatras, idealizou-se a criação de um aplicativo voltado para aprimorar o cuidado dos profissionais que eventualmente estivessem diante de paciente com suspeita de doença reumatológica, que

possa servir como ferramenta adicional valiosa no auxílio ao diagnóstico e encaminhamento precoces.

O aplicativo contará com um extenso banco de dados de critérios diagnósticos / classificatórios utilizados para diversas doenças reumáticas pediátricas, baseados em consensos médicos e diretrizes atualizadas, permitindo aos profissionais médicos pesquisar critérios específicos para cada doença. Adicionalmente, o aplicativo poderá fornecer informações adicionais úteis, como protocolos de opções terapêuticas rotineiramente

utilizadas em Centros de Infusão e informações sobre vacinação em pacientes com doença autoimune.

Existem vários aplicativos para uso na área da Reumatologia Clínica, que podem ser úteis tanto para profissionais médicos como pacientes. Esses aplicativos abrangem uma diversidade de recursos, projetados para auxiliar médicos no diagnóstico, tratamento e acompanhamento de pacientes com doenças reumáticas. No entanto, ainda não existem aplicativos voltados para a área da Reumatologia Pediátrica, que estejam disponíveis em língua portuguesa, havendo a possibilidade de desenvolvimento e validação para aprimorar o processo de formação continuada destes profissionais.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Desenvolver um aplicativo sobre Reumatologia Pediátrica para fornecer recursos atualizados e facilitar a suspeição precoce das doenças reumáticas em crianças e adolescentes por médicos pediatras.

Objetivo Secundário:

- Promover o ensino através do processo de formação continuada de estudantes de graduação do

**Endereço:** Rua Avila Goulart, nº 900 Sala localizada e identificada, piso térreo do HGF, entrada pela portaria lateral do  
**Bairro:** Papicu **CEP:** 60.191-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-7078 **E-mail:** cephgf.ce@gmail.com

## HOSPITAL GERAL DE FORTALEZA - HGF



Continuação do Parecer: 6.310.963

curso de medicina e de médicos pediatras através do acesso à plataforma acessível.

- Capacitar médicos pediatras a aprimorar seus conhecimentos e habilidades na área da Reumatologia Pediátrica.
- Facilitar o acesso pelos médicos pediatras à material atualizado que permita o reconhecimento e encaminhamento precoces ao especialista.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Riscos de quebra de sigilo durante resposta de questionários. Participantes podem se sentir desconfortáveis com preenchimento de questionário ou uso de App teste.

Benefícios:

Melhorar ensino de Reumato pediatria entre estudantes de medicina e facilitar o manejo de doenças reumatológicas com médicos não especialistas no assunto.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de projeto da Unichristus. Coleta de dados: maio e junho de 2024

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

APROVADO

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

De acordo com a Resolução CNS nº 466/2012, Item XI.2, cabe ao pesquisador "elaborar e apresentar os relatórios parciais e final".

Dessa forma, solicitamos ao pesquisador responsável que enviem o relatório parcial e final por meio de notificação na Plataforma Brasil.

### **Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2156451.pdf	08/09/2023 15:56:01		Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoassinadoafrañio_pesquisador.pdf	15/07/2023 16:22:03	Melissa Soares Medeiros	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_reumatoApp_assinado_completa.pdf	15/07/2023 16:21:46	Melissa Soares Medeiros	Aceito

**Endereço:** Rua Avila Goulart, nº 900 Sala localizada e identificada, piso térreo do HGF, entrada pela portaria lateral do

**Bairro:** Papicu **CEP:** 60.191-070

**UF:** CE **Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3101-7078 **E-mail:** cepghf.ce@gmail.com

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA - HGF



Continuação do Parecer: 6.310.963

Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA_reumatoApp.pdf	05/06/2023 21:32:29	Melissa Soares Medeiros	Acelto
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_PESQUISADORES_reumatoAppassinado.pdf	05/06/2023 21:28:36	Melissa Soares Medeiros	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	brochura_projeto_ReumatoApp.pdf	05/06/2023 21:26:16	Melissa Soares Medeiros	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	modelo_TCLE_reumatoApp.pdf	05/06/2023 21:25:16	Melissa Soares Medeiros	Acelto
Orçamento	ORCAMENTO_reumatoApp.pdf	05/06/2023 21:25:05	Melissa Soares Medeiros	Acelto
Cronograma	CRONOGRAMA_reumatoApp.pdf	05/06/2023 21:23:24	Melissa Soares Medeiros	Acelto
Brochura Pesquisa	projeto_ReumatoApp.pdf	05/06/2023 21:23:11	Melissa Soares Medeiros	Acelto

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 19 de Setembro de 2023

Assinado por:  
**PATRICIA QUIRINO DA COSTA**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rua Avila Goulart, nº 900 Sala localizada e identificada, piso térreo do HGF, entrada pela portaria lateral do  
**Bairro:** Papicu **CEP:** 60.191-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-7078 **E-mail:** cepghf.ce@gmail.com

## **ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Nome do(a) entrevistado(a): \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Trata-se de estudo sobre o **Desenvolvimento e implementação de um aplicativo móvel como ferramenta no processo de formação continuada dos estudantes e profissionais pediatras na área da reumatologia pediátrica**. Deste modo, venho solicitar a sua colaboração para participar da pesquisa, sendo necessário responder ao questionário abaixo, que contém perguntas acerca do referido assunto.

Esclareço que as informações coletadas no questionário serão utilizadas somente para os objetivos da pesquisa e que o(a) Senhor(a) possui liberdade para desistir, a qualquer instante, de sua participação na pesquisa, caso sinta-se desconfortável durante o estudo. Além disso, assegura-se a preservação de seu anonimato, assim como o sigilo de informações adquiridas por meio dessa pesquisa.

A pesquisa segue todos os aspectos éticos estabelecidos na Resolução 466/2012 do CNS (Conselho Nacional de Saúde), que define as regras da pesquisa em seres humanos (critérios bioéticos), sendo estas: A beneficência/não maleficência (fazer o bem e evitar o mal), a autonomia (as pessoas têm liberdade para tomar suas decisões) e a justiça (reconhecer que todos são iguais, mas possuem necessidades diferentes).

Caso haja quaisquer dúvidas referente ao projeto e/ou seus direitos nesta pesquisa, favor procurar o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus - Unichristus, localizado Rua João Adolfo Gurgel, 133, Bairro Cocó. Fortaleza – CE. Telefone: (85) 3265-8100, entre segunda-feira à sexta-feira, no horário das 8h às 12h e das 13h às 17h. O Comitê em questão é formado por uma equipe que almeja garantir que os direitos dos participante sejam respeitados em tais estudos.

Gostaria de acrescentar, também que, sua participação é muito importante, e, por isso, criamos tal questionário em uma plataforma móvel para facilitar sua

colaboração e que Comitê em questão é formado por uma equipe que almeja garantir que os direitos dos participante sejam respeitados em tais estudos.

Dessa forma, conseguiremos adquirir e fornecer novos conhecimentos no que se refere ao ensino da Reumatologia Pediátrica em nosso Estado.

## ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO APLICATIVO

1. A plataforma móvel apresentou impacto considerável no meu aprendizado em saúde?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

2. Eu fiquei bastante satisfeito com a seção “Critérios diagnósticos e classificatórios”.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

3. Eu fiquei bastante satisfeito com a seção “Centro de infusão”.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

4. Eu fiquei bastante satisfeito com a seção “Vacinação no paciente imunossupresso”.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

5. Eu considero meu interesse em saúde bem maior, a ponto de considerar seguir a especialidade de Reumatologia Pediátrica.

- Concordo totalmente

- o Concordo parcialmente
- o Não concordo nem discordo
- o Discordo parcialmente
- o Discordo totalmente

## ANEXO D – QUESTIONÁRIO DA ESCALA DE USABILIDADE (SUS)

*Autor da versão original: Brooke (1996)*

*Versão em português adaptada por: Tenório et al. (2011)*

Sobre a usabilidade e facilidade de aprendizagem do aplicativo:

1) Eu gostaria de usar esse sistema (aplicativo) com frequência.

( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( )  
Concordo totalmente

2) Eu acho que o sistema (aplicativo) é mais complexo que o necessário.

( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( )  
Concordo totalmente

3) Eu acho que o sistema é fácil de usar.

( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( )  
Concordo totalmente

4) Eu acho que precisaria da ajuda de um técnico para utilizar o sistema (aplicativo).

( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( )  
Concordo totalmente

5) Eu achei que as diversas funções desse sistema foram bem integradas.

Discordo totalmente  Discordo  Indiferente  Concordo

Concordo totalmente

6) Eu acho que existem muitas inconsistências no sistema.

Discordo totalmente  Discordo  Indiferente  Concordo

Concordo totalmente

7) Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar o sistema rapidamente.

Discordo totalmente  Discordo  Indiferente  Concordo

Concordo totalmente

8) Eu achei o sistema muito complicado de usar.

Discordo totalmente  Discordo  Indiferente  Concordo

Concordo totalmente

9) Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema.

Discordo totalmente  Discordo  Indiferente  Concordo

Concordo totalmente

10) Eu precisei aprender muitas coisas antes que eu pudesse utilizar esse sistema.

Discordo totalmente  Discordo  Indiferente  Concordo

Concordo totalmente