

**AIRPED: TECNOLOGIA DE SUPORTE PROFISSIONAL NO CUIDADO
RESPIRATÓRIO PEDIÁTRICO EM CONTEXTOS CIRÚRGICOS**

**AIRPED: PROFESSIONAL SUPPORT TECHNOLOGY IN PEDIATRIC
RESPIRATORY CARE IN SURGICAL ENVIRONMENTS**

**AIRPED: TECNOLOGÍA DE APOYO PROFESIONAL EN CUIDADOS
RESPIRATORIOS PEDIÁTRICOS EN CONTEXTOS QUIRÚRGICOS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n12-114>

Data de submissão: 11/11/2025

Data de publicação: 11/12/2025

Jamille Cristina Conceição Santos

Mestranda em Cirurgia e Pesquisa Experimental
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: jamillefisio52@gmail.com

Allan Kardec Lima Brandão

Mestrando em Cirurgia e Pesquisa Experimental
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: allan.kl.brandao@aluno.uepa.br

Antonione Lima Marinho

Graduado em Sistemas de Informação
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: toni_rodox@yahoo.com.br

Fernanda Póvoas dos Anjos

Mestranda em Cirurgia e Pesquisa Experimental
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Email: fernandapovoasdosanjos@gmail.com

João Vitor Dias Pereira

Mestre em Cirurgia e Pesquisa Experimental
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: dpjoaoovitor@gmail.com

Liana Pillar Lima do Patrocínio

Mestranda em Cirurgia e Pesquisa Experimental
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: lianapillar@gmail.com

Lorena de Oliveira Tannus

Mestre em Cirurgia e Pesquisa Experimental
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: lorena.otannus@uepa.br

Luciana Ferreira Vidal
Graduanda em Medicina
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: luvidal217@gmail.com

Pâmela Daiana Cancian
Mestre em Cirurgia e Pesquisa Experimental
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: pamela_cancian@hotmail.com

Ivete Furtado Ribeiro Caldas
Doutora em Neurociências e Biologia Celular
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus XVIII
E-mail: ivetecaldas@uepa.br

RESUMO

A insuficiência respiratória aguda é umas das principais causas de morbimortalidade em crianças. Devido às particularidades anatômicas e fisiológicas em pediatria, é necessário um conhecimento aprofundado sobre o manejo das vias aéreas infantis. A capacitação profissional aliada à recursos educacionais tecnológicos, como aplicativos móveis, tem sido um facilitador no manuseio das vias aéreas. O objetivo desse estudo foi desenvolver e validar uma tecnologia de suporte profissional no cuidado respiratório pediátrico em contextos cirúrgicos. O processo foi realizado em 4 passos: 1) Revisão integrativa da literatura e levantamento de aplicativos nas plataformas IOS e Android; 2) Desenvolvimento do aplicativo, incluindo definição do layout, organização das telas, funcionalidade e conteúdo; 3) Avaliação do aplicativo por profissionais: pediatras, fisioterapeutas e enfermeiros, além do tecnólogo da informação. E validação por meio de um questionário utilizando o System Usability Scale (SUS). Observa-se que a avaliação geral do aplicativo atingiu uma taxa de aprovação de 97,3%, com coeficiente geral de Cronbach de 0,863, consolidando a efetividade da proposta, e quanto à aprovação dos critérios de funcionalidade (95,6%) e adequação (94,4%). Por fim, o Airped consiste em uma tecnologia inovadora e relevante à assistência respiratória pediátrica, promovendo maior precisão, segurança e qualidade do cuidado.

Palavras-chave: Pediatria. Manuseio de Vias Aéreas. Aplicativos Móveis. Profissionais da Saúde. Cirurgia.

ABSTRACT

Acute respiratory failure is one of the leading causes of morbidity and mortality in children. Due to the anatomical and physiological particularities in pediatrics, in-depth knowledge of pediatric airway management is necessary. Professional training combined with technological educational resources, such as mobile applications, has been a facilitator in the field of airway management. The objective of this study was to develop and validate a professional support technology for the care of pediatric diseases in surgical contexts. The process was carried out in 4 stages: 1) Integrative literature review and survey of applications on iOS and Android platforms; 2) Development of the application, including layout definition, screen organization, functionality and content; 3) Evaluation of the application by professionals: pediatricians, physiotherapists and nurses, in addition to the information technologist. And validation through a questionnaire using the System Usability Scale (SUS). It is observed that the overall evaluation of the application reached an approval rate of 97.3%, with a Cronbach's alpha coefficient of 0.863, consolidating the effectiveness of the proposal, and regarding the approval of the functionality (95.6%) and suitability (94.4%) criteria. Finally, Airped is an

innovative and relevant technology for pediatric respiratory care, promoting greater solutions, safety, and quality of care.

Keywords: Pediatrics. Airway Management. Mobile Applications. Health Personnel General Surgery.

RESUMEN

La insuficiencia respiratoria aguda es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en niños. Debido a las particularidades anatómicas y fisiológicas de la pediatría, es necesario un conocimiento profundo del manejo de la vía aérea infantil. La formación profesional, combinada con recursos educativos tecnológicos, como las aplicaciones móviles, ha facilitado el manejo de la vía aérea. El objetivo de este estudio fue desarrollar y validar una tecnología de apoyo profesional para la atención respiratoria pediátrica en contextos quirúrgicos. El proceso se llevó a cabo en cuatro pasos: 1) Revisión bibliográfica integradora y análisis de aplicaciones en plataformas iOS y Android; 2) Desarrollo de la aplicación, incluyendo la definición del diseño, la organización de la pantalla, la funcionalidad y el contenido; 3) Evaluación de la aplicación por profesionales: pediatras, fisioterapeutas y enfermeros, además del técnico en tecnología de la información. Y validación mediante un cuestionario utilizando la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS). Se observa que la evaluación general de la aplicación alcanzó una tasa de aprobación del 97,3%, con un coeficiente alfa de Cronbach de 0,863, lo que consolida la eficacia de la propuesta, así como la aprobación de los criterios de funcionalidad (95,6%) e idoneidad (94,4%). Finalmente, Airped es una tecnología innovadora y relevante para la atención respiratoria pediátrica, que promueve mayor precisión, seguridad y calidad asistencial.

Palabras clave: Pediatría. Gestión de la Vía Aérea. Aplicaciones Móviles. Profesionales Sanitarios. Cirugía.

1 INTRODUÇÃO

A insuficiência respiratória aguda (IRpA) constitui uma das principais causas de morbimortalidade em crianças, representando um desafio constante nos serviços de emergência e unidades de terapia intensiva pediátrica (PALS, 2020). De acordo com uma pesquisa realizada nos Estados Unidos (EUA) entre 2010 e 2019, aproximadamente 20% dos pacientes hospitalizados de cuidados intensivos, 4,9% necessitaram de ventilação mecânica não invasiva (VNI) e 3,3% necessitaram de ventilação mecânica invasiva (VMI) (Santos et al., 2024).

De acordo com Zimmermann et al. (2024), o conhecimento aprofundado sobre o manejo das vias aéreas pediátricas é essencial para o desempenho seguro e eficaz de profissionais que atuam em alguns procedimentos cirúrgicos, em unidade de terapia intensiva e em setores de urgência e emergência, visto que exigem abordagens específicas devido às particularidades anatômicas e fisiológicas das crianças. Além disso, as taxas metabólicas das crianças são altas e suas reservas de oxigênio são limitadas, o que significa que qualquer comprometimento das vias aéreas pode levar rapidamente à hipoxemia e suas consequências críticas.

No contexto pré e pós-cirúrgico pediátrico, o suporte ventilatório engloba modalidades não invasivas, como a cânula nasal de alto fluxo aquecida e umidificada (CNAF), a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), a pressão positiva de dois níveis (BiPAP), e, quando necessário, VMI (Omar, 2022). No ambiente perioperatório, a VNI é comumente aplicada como CPAP e BiPAP (Ramos et al., 2022).

Embora a ventilação mecânica invasiva seja crucial para dar suporte a crianças gravemente doentes, ela está associada a diversas complicações iatrogênicas, que vão desde infecção até lesão pulmonar induzida pelo ventilador (VILI) e exposição prolongada a sedativos e bloqueio neuromuscular (Dalabih e Aljababri, 2023). Nesse contexto, a VNI tornou-se uma importante modalidade de suporte ventilatório para determinadas complicações respiratórias pediátricas, e apresenta como objetivo prevenir a intubação traqueal e as complicações relacionadas à VMI (Emeriaud et al. 2023).

Baseado no exposto acima, faz-se necessário a capacitação dos profissionais de saúde, aliada a recursos educacionais tecnológicos para aprimorar o raciocínio clínico e a segurança assistencial (De Martinis e Ginaldi, 2022). Nos últimos anos, a integração de tecnologias digitais à prática clínica e educacional em saúde tem se intensificado. Os aplicativos móveis (*mHealth*) tornaram-se ferramentas relevantes para o ensino, treinamento e suporte à tomada de decisão clínica, promovendo maior autonomia, atualização contínua e acesso rápido à informação baseada em evidências (Jazayeri e Jamshidnezhad, 2019). No campo da ventilação mecânica pediátrica, plataformas digitais têm

demonstrado impacto positivo na aprendizagem, contribuindo para a padronização de condutas e a redução de erros relacionados ao manejo ventilatório (Kim et al., 2023).

Nesse sentido, as tecnologias digitais estão cada vez mais disponíveis para profissionais de saúde, e incluem: aplicativos de aprendizagem para dispositivos móveis e tablets, realidade virtual ou aumentada, dispositivos robóticos, ferramentas de avaliação computadorizadas e saúde móvel. A utilização de aplicativos também vem sendo validada em diferentes contextos da educação em saúde (Roy et al., 2024). Souza et al. (2022) destacam que aplicativos educacionais bem estruturados favorecem a aprendizagem ativa, a retenção do conhecimento e a transferência de habilidades para a prática clínica.

Diante disso, torna-se relevante a criação de recursos digitais, como aplicativos, como suporte profissional no cuidado respiratório pediátrico em contextos cirúrgicos, incluindo a terapia intensiva, serviços de urgência e emergência, entre outros. Tais ferramentas visam facilitar o manejo das vias aéreas infantis, bem como contribuir para uma seleção mais precisa e segura dos dispositivos e do suporte ventilatório a serem utilizados. Assim, o presente estudo tem como objetivo desenvolver e validar uma tecnologia de suporte profissional no cuidado respiratório pediátrico em contextos cirúrgicos.

2 MÉTODOS

2.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO

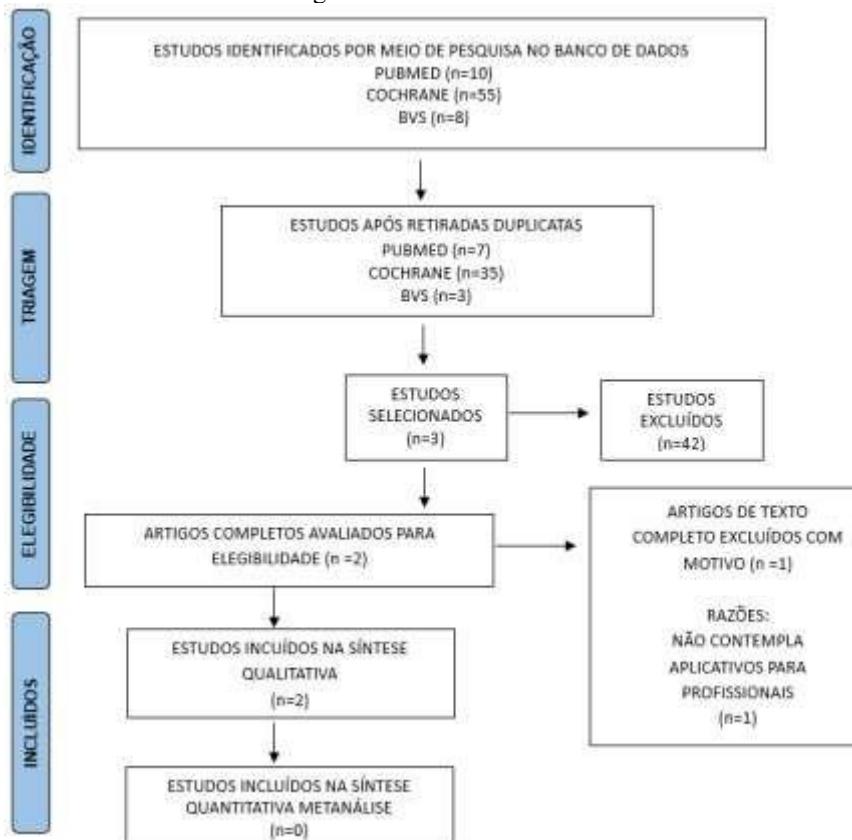
O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de natureza tecnológica, com delineamento descritivo, transversal e abordagem quantitativa. Realizado no município de Marabá, localizado no sudeste do estado do Pará, interior da macrorregião amazônica. Segundo o IBGE (2022) possui uma população estimada em 266.536 habitantes e área territorial de 15.128,058 km.

Conforme o Plano Municipal de Saúde (2022), o sistema de saúde de Marabá é estruturado de forma integrada entre as esferas Municipal, Estadual e privada credenciada ao Sistema Único de Saúde (SUS). No âmbito municipal, o Hospital Municipal de Marabá (HMM) é referência para 22 municípios da região por meio da pactuação da assistência. Em nível Estadual, destaca-se o Hospital Regional do Sudeste do Pará Dr. Geraldo Veloso, administrado pela Organização Social denominada de Instituto de Saúde Social e Ambiental da Amazônia (ISSAA), que atua como referência de média e alta complexidade para a região sudeste do Pará. Paralelamente, o setor privado complementa o sistema público com os hospitais privados.

2.2 ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MÓVEL

Duas etapas fizeram parte desse momento do estudo, Etapa I e II. Na Etapa I, foi realizada uma revisão integrativa de literatura, conforme as recomendações do protocolo PRISMA 2020 (Figura 1), abrangendo as bases de dados científicos Pubmed, Cochrane e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram incluídos estudos disponíveis em formato eletrônico, na íntegra em português e inglês, publicados no período de 2020 a 2025, utilizando os descritores: aplicativos móveis, pediatria, manuseio das vias aéreas e profissionais da saúde. E no idioma inglês foram: *mobile applications, pediatrics, airway management e health personnel*. Foram excluídos relatos de casos e duplicados nas bases consultadas.

FIGURA 1. Fluxograma PRISMA dos estudos selecionados



Fonte: Autores.

Para a apreciação e síntese dos artigos selecionados, foi construído um quadro contendo os seguintes aspectos: título do artigo, autor (es), ano de publicação, periódico, instrumento e desfecho, de acordo com o Quadro 1.

QUADRO 1. Dados dos artigos avaliados para elegibilidade no PRISMA

Dados dos artigos				
Título	Autor	Ano	Instrumento	Desfecho
Use of the Society for Pediatric Anesthesia's Pedi Crisis 2.0 Mobile Application as an Educational Assessment Tool for Pediatric Anesthesiology Fellows: A Prospective, Randomized, Controlled Multicenter Study	Strupp, Kim M et al	2025	Aplicativo móvel Pedi Crisis 2.0 (aplicativo de suporte a eventos críticos)	Os residentes de anestesiologia pediátrica demonstraram significativamente mais sucesso ao descrever o manejo de eventos críticos pediátricos quando utilizaram o aplicativo Pedi Crisis 2.0, em comparação com a ausência do aplicativo.
The use of a mobile application to help teach airway management in rapid sequence intubation	Holanda PO, Nogueira IC, Salmito FT	2025	RSIApp (aplicativo de intubação de sequência rápida)	O aplicativo apresenta um resumo das melhores práticas e pode ser útil caso a equipe médica tenha dúvidas sobre a intubação de sequência rápida.

Fonte: Autores.

Além do mais, foi realizada a busca e análise de aplicativos semelhantes disponíveis nas lojas virtuais Google Play e App Store, a fim de identificar e avaliar suas funcionalidades, limitações e potenciais lacunas tecnológicas, que subsidiaram a elaboração do novo aplicativo móvel. Para a busca foram utilizadas as palavras chaves “*children's hospital*”, “*pediatric ICU*”, “*pediatric intensive care*” e “*pediatric tools*”, sendo que na App store foram encontrados 3 aplicativos relacionados ao tema (Tabela 1).

TABELA 1. Levantamento de aplicativos nas plataformas digitais App Store e Google Play.

Descriidores						
Plataforma	Children's Hospital	Pediatric ICU	Pediatric Intensive Care	Pediatric Tools	Total	Relacionado ao estudo
App Store (IOS)	29	8	8	154	199	3
Google Play (Android)	30	14	30	30	104	0

Nota: ICU (Intensive Care Unit)

A Etapa II correspondeu ao desenvolvimento do aplicativo propriamente, intitulado AIRPED que foi registrado sob o número BR512025003838-0, no INPI.

O aplicativo AIRPED é composto por 7 telas (T), sendo: a primeira tela (T1) (Figura 2) abertura do aplicativo, incluindo a logomarca; a segunda (T2) (Figura 3) corresponde ao menu de opções dos procedimentos, contendo cinco opções que originarão as telas T3 a T7. Terceira tela (T3): volume corrente e frequência respiratória. Quarta tela (T4): tubo orotraqueal (TOT) e fixação do tubo TOT. Quinta tela (T5): pronga de CPAP nasal e cânula de traqueostomia (TQT). Sexta tela (T6): avaliação respiratória. Sétima tela (T7): parâmetros ventilatórios iniciais.

FIGURA 2. Design da Tela 1 (T1)



FIGURA 3. Design da Tela 2 (T2)



Fonte: Autores.

Na tela 3 (T3) (Figura 4) que corresponde a definição de volume corrente e frequência respiratória, ao digitar o peso, a altura e o sexo da criança, através de uma calculadora automática aparecerá o resultado do volume corrente de 4ml/kg a 8ml/kg, conforme o peso predito do paciente. Ainda nessa tela também aparecerá o resultado aproximado da frequência respiratória da criança, conforme a faixa etária.

A 4^a tela (T4) (Figura 5) corresponde ao número do tubo orotraqueal (sem cuff e com cuff), conforme a faixa etária pediátrica, além disso, nessa tela verificamos a altura da fixação do tubo orotraqueal (sem cuff e com cuff). E mais abaixo, pode-se ter acesso a um vídeo disponibilizado na plataforma YouTube denominado de fixação do tubo endotraqueal em pediatria através do item “como

realizar a fixação do tubo orotraqueal”, link para acesso: <https://youtu.be/DiObET7nrQY> (COFEN, 2020).

FIGURA 4. Design da Tela 3 (T3)

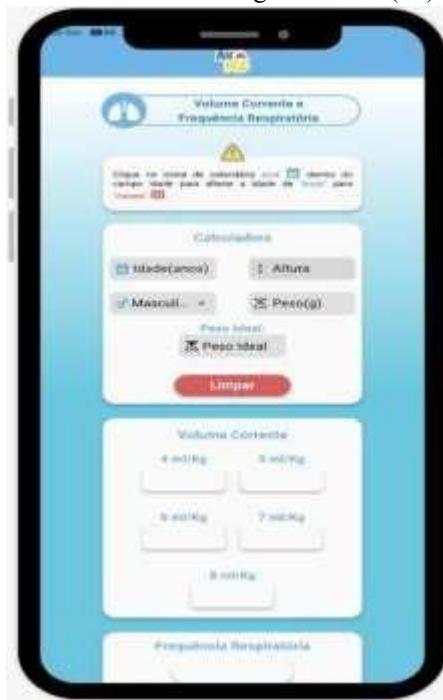


FIGURA 5. Design da Tela 4 (T4)



Fonte: Autores.

Na tela 5 (T5) (Figura 6) verifica-se o tamanho da pronga nasal e do número da traqueostomia compatível com o peso real e a faixa etária infantil, além do acesso a dois vídeos disponibilizados na plataforma YouTube denominados “Montagem de CPAP pediátrico” e “aspiração de cânula de traqueostomia em pediatria”, link para acesso, respectivamente: <https://youtu.be/-kN-DNuJ6vc> e https://youtu.be/jA3_j6lUnOc (COFEN, 2020).

A tela 6 (T6) (Figura 7) corresponde a avaliação respiratória. Seis itens são avaliados e cada item dispõe de 3 opções a serem escolhidas: retração intercostal/esternal (não, intercostal e intercostal+esternal); assincronia toraco-abdominal (não, moderada e severa); batimentos de aletas nasais (não, leve, severo); sibilos expiratórios (não, durante a ausculta e audível sem ausculta); SpO2 (>90% em ar ambiente; <90% em ar ambiente; <90% em oxigenoterapia); nível de consciência (normal; deprimido ou inquieto; letárgico ou altamente inquieto). A partir da escolha das opções, realiza-se o cálculo e simultaneamente obtém-se o resultado do escore total. Tal resultado que deverá ser discutido com a equipe multidisciplinar para tomada de decisão mais adequada, como por exemplo: monitorização ventilatória, oxigenoterapia, ventilação não invasiva e ventilação mecânica.

A tela 7 (T7) (Figura 8) trata-se de uma tabela com os principais parâmetros ventilatórios admissionais em pediatria (pressão controlada, volume corrente, pressão expiratória final positiva (PEEP), frequência respiratória e tempo inspiratório) de acordo com a faixa etária da criança.

FIGURA 6. Design da Tela 5 (T5)



FIGURA 7. Design da Tela 6 (T6)



Fonte: Autores.

FIGURA 8. Design da Tela 7 (T7)



Fonte: Autores.

O aplicativo AIRPED foi desenvolvido na linguagem *Dart e Flutter*, compatível com os sistemas Android e iOS (FLUTTER, 2022), apresentando interface responsiva, intuitiva e de fácil naveabilidade. Foram realizados testes de desempenho, estabilidade e funcionalidade para assegurar a coerência dos cálculos, a precisão das informações e a fluidez do uso durante a prática clínica.

2.3 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO AIRPED

A Etapa III compreendeu a validação de conteúdo e aparência do aplicativo, conduzida por juízes especialistas selecionados, segundo critérios de inclusão rigorosamente definidos. Foram incluídos médicos, fisioterapeutas e enfermeiros de ambos os sexos, com idade mínima de 18 anos, especialização em pediatria e experiência profissional mínima de cinco anos no cuidado a pacientes pediátricos, além de profissionais graduados em tecnologia da informação com igual tempo de experiência no desenvolvimento de aplicativos.

A participação foi voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A amostra foi composta por dezoito juízes especialistas, sendo treze da área da saúde (quatro pediatras, cinco fisioterapeutas e quatro enfermeiros) e cinco da área tecnológica, todos os participantes preencheram de maneira integral os questionários, não houve desistência. Após breve orientação e demonstração sobre as funcionalidades do aplicativo, os avaliadores preencheram um instrumento adaptado de Pasquali (2010), no qual o AIRPED foi avaliado quanto à adequação, operacionalidade, instalação, interface, comodidade, acessibilidade, clareza das informações, disponibilidade e funcionalidade geral. As avaliações ocorreram entre março a junho de 2025, de forma individual e sem interferências.

Procedeu-se à avaliação de usabilidade do aplicativo com base na escala *System Usability Scale* (SUS), esse instrumento gera um score de 0 a 100, é validada para o português e amplamente empregada na mensuração da qualidade de produtos tecnológicos em saúde. O questionário, composto por dez itens, foi aplicado em escala *Likert* de cinco pontos (concordo totalmente, concordo, não concordo e nem discordo, discordo e discordo totalmente), abordando a facilidade de uso, coerência das funções, naveabilidade e integração das telas. Além das respostas objetivas, incluiu-se uma questão aberta para que os participantes pudessem registrar sugestões e percepções qualitativas sobre o aplicativo.

Os dados foram analisados com o software IBM SPSS® versão 25.0, por meio de estatística descritiva (médias, desvios-padrão e frequências) e cálculo do escore global SUS, classificando o desempenho do aplicativo conforme os padrões internacionais de aceitabilidade e qualidade de uso.

2.4 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará (UEPA), atendendo aos preceitos éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3 RESULTADOS

A amostra do estudo foi composta por 18 avaliadores, sendo 11 (61,1%) do sexo feminino e 7 do sexo masculino (38,9%). Quanto ao tempo de atuação na área da saúde, observou-se que 8 (44,5%) tinham menos de 10 anos de experiência, 6 (33,3%) entre 10 e 19 anos, e 4 (22,2%) apresentavam tempo de atuação igual ou superior a 20 anos. O tempo mínimo de atuação foi de 5 anos, com média de 13,57 anos e máximo de 31 anos, conforme demonstrado na tabela 2.

Em relação à formação profissional, participaram 5 (27,8%) fisioterapeutas, 5 (27,8%) tecnólogos da informação, 4 (22,2%) enfermeiros(as) e 4 (22,2%) médicos(as).

Tabela 2. Caracterização sociodemográfica e profissional dos avaliadores.

	Perfil dos avaliadores	N	%
Sexo	Feminino	11	61,1
	Masculino	7	38,9
Tempo de atuação na área (anos)	< 10	8	44,5
	10 a 19	6	33,3
	> = 20	4	22,2
Mín / Média / Máx		5 / 13,57 / 31 anos	
Profissão	Fisioterapeuta	5	27,8
	Tecnólogo da informação	5	27,8
	Enfermeiro(a)	4	22,2
Pediatra		4	22,2

Fonte: autores, 2025.

O domínio “Praticidade”, que avalia a facilidade de navegação e o acesso intuitivo às informações, obteve 100% de aprovação, seguido por “Instalação” com 98,9%, e “Operacionalidade” com 97,8%, indicando que a maioria dos usuários considerou o aplicativo de fácil instalação e manuseio, de acordo com a tabela 3.

Outros domínios com 97,8% de aprovação incluem: “Interface” (compreensão e apresentação visual das informações), “Comodidade” (acesso ao aplicativo em qualquer hora e lugar), e

“Acessibilidade” (disponibilização de informações relevantes ao manejo de vias aéreas e desconforto respiratório no paciente pediátrico em ambiente de UTI).

Os domínios “Clareza das Informações” e “Disponibilidade” apresentaram uma taxa de aprovação de 96,7%, evidenciando que os avaliadores consideraram as informações transmitidas de forma compreensível e útil para a prática clínica.

Por fim, os critérios “Funcionalidade Geral” (95,6%) e “Adequação” (94,4%) também foram bem avaliados, reforçando a percepção de que o aplicativo atende adequadamente às necessidades práticas dos profissionais da saúde que atuam na área pediátrica.

A avaliação geral do aplicativo atingiu uma taxa de aprovação de 97,3%, consolidando a efetividade da proposta no que se refere ao apoio aos profissionais da saúde no manejo das vias aéreas e do desconforto respiratório em pacientes pediátricos vias aéreas e do desconforto respiratório em pacientes pediátrico.

TABELA 3. Avaliação dos domínios de usabilidade e funcionalidade do aplicativo

DOMÍNIOS	Taxa de aprovação
Praticidade: Fornece uma navegação acessível e responsiva, permitindo acesso rápido e intuitivo às informações com poucas ações.	100,0%
Instalação: Você acha fácil instalar o aplicativo.	98,9%
Operacionalidade: Facilidade em utilizar o aplicativo.	97,8%
Interface: A aparência da tela do aplicativo, contribuem para compreensão do conteúdo e facilitam o entendimento.	97,8%
Comodidade: O aplicativo consegue ser acessado em qualquer lugar e hora.	97,8%
Acessibilidade: Fornece informações sobre manejo de vias aéreas e desconforto respiratório no paciente pediátrico aos profissionais da saúde que atuam em contexto cirúrgico e em UTI	97,8%
Clareza de Informações: Entendimento do que é dito pelo aplicativo.	96,7%
Disponibilidade: Todos que atuam na área pediátrica podem usar o aplicativo.	96,7%
Funcionalidade Geral: O aplicativo lhe satisfaz, mostrando os passos corretos relacionados ao tema.	95,6%
Adequação: Entendimento das tarefas e mecanismos do aplicativo.	94,4%
Avaliação geral	97,3%

Fonte: autores, 2025.

Após a validação do conteúdo realizada pelos juízes especialistas, foi aplicado o teste de consistência interna *Alpha de Cronbach*, o teste consistiu na análise dos itens do questionário empregado, fornece assim uma medida com número entre 0 e 1. O valor obtido foi de 0,863, o que

indica alta consistência entre os itens, demonstrando que o aplicativo apresenta coerência e estabilidade nas avaliações dos especialistas, sendo considerado confiável e válido para uso (Tavakol; Dennick, 2011).

4 DISCUSSÃO

Neste estudo, foi desenvolvido e validado o aplicativo AIRPED, que tem como intuito à orientação de profissionais da saúde quanto à escolha adequada de dispositivos de vias aéreas e o manejo do desconforto respiratório em pacientes pediátricos submetidos a procedimentos cirúrgicos. O estudo de Ellington et al (2021) identificou os principais determinantes para a implementação bem-sucedida de uma ferramenta de suporte à decisão em aplicativos móveis em saúde, a partir das percepções dos profissionais. Foram destacados fatores individuais, como a familiaridade com o uso de dispositivos móveis previamente; clínicos, como exemplo a percepção de recomendações práticas e clinicamente relevantes; e ainda do sistema de saúde, pois se os profissionais não confiam no aplicativo, provavelmente não utilizarão de forma consistente; além de sugestões para aprimoramentos.

Zimmermann et al. (2025) ressaltam que a escolha do modo de suporte ventilatório em pediatria deve ser fundamentada na gravidade do quadro clínico, nas condições subjacentes e nas particularidades anatômicas e fisiológicas da criança. A equipe multiprofissional desempenha papel essencial nesse processo, uma vez que a decisão terapêutica requer avaliação integrada entre médico, fisioterapeuta, enfermeiro e demais profissionais envolvidos na assistência intensiva.

Dessa maneira, ressalta-se que a escolha dos juízes levou em consideração a área de atuação, e a amostra foi composta majoritariamente por fisioterapeutas, enfermeiros, pediatras e tecnólogos da informação, com média de 13,4 anos de atuação profissional, o que confere robustez e credibilidade às avaliações realizadas. Pereira et al (2023) destacam que o desenvolvimento de tecnologias *mHealth* deve envolver um processo de validação conduzido por uma equipe multiprofissional da saúde e tecnólogos da informação, uma vez que essa integração constitui um componente essencial dos sistemas de suporte à decisão clínica em saúde.

Os resultados obtidos neste estudo mostraram elevada aceitabilidade e confiabilidade do aplicativo AIRPED, com aprovação na avaliação geral de 97,3% e alfa de cronbach de 0,863, ao orientar, de forma padronizada e segura, etapas críticas do cuidado: seleção de interfaces e dispositivos, escolha do diâmetro e profundidade do TET/TOT, número de traqueostomia conforme a faixa etária, parâmetros ventilatórios iniciais, frequência respiratória adequada para idade, além de cuidados com traqueostomia, fixação de TET e instalação de CPAP nasal por meio de tutoriais em vídeo. Corroborando com os achados de Al, Hadil e Bahamam (2022), as interfaces utilizadas para ventilação

podem afetar a interação paciente-ventilador, pois influenciam o grau de vazamento de ar, o que, por sua vez, reduz a eficiência da VNI. Portanto, o sucesso depende da seleção apropriada do aparelho, incluindo interface, circuito, dispositivo e configurações do dispositivo.

Conforme Wells (2022), os aplicativos de saúde oferecem potencial para proporcionar conveniência, flexibilidade, acessibilidade e informações de saúde personalizadas. Nesse sentido, o design do aplicativo AIRPED foi elaborado para atender os profissionais da saúde que atuam em pediatria, incluindo aqueles inseridos em contextos cirúrgicos e de terapia intensiva, além da participação de 5 profissionais de tecnologia da informação. No que se refere à interface do aplicativo com aprovação de 97,8%, sua estrutura apresenta um *design* responsivo, intuitivo e disposto em telas organizadas que permitem navegação sequencial e acesso rápido a informações essenciais, inclusive através de calculadoras automatizadas. O design visual foi elaborado com foco na clareza e na funcionalidade (com taxas de aprovação, respectivamente de 96,7 e 95,6%), utilizando cores compatíveis com o tema proposto, ícones autoexplicativos, tipografia de fácil leitura e sua disponibilização *offline*, favorecendo o uso em áreas de difícil acesso e em situações de alta complexidade assistencial.

Além disso, a incorporação de recursos multimídia, como vídeos instrutivos e calculadoras automáticas, potencializa o caráter educativo do aplicativo, promovendo aprendizagem ativa e suporte à tomada de decisão clínica. Tais características estão em consonância com estudos recentes que apontam que a usabilidade, a interface e o design centrado no usuário são determinantes para a adesão e eficácia de tecnologias móveis em saúde (Roy et al., 2024; Schnall et al., 2016).

Nos domínios, a aprovação plena para instalação e funcionalidade geral (98,9% e 95,6% respectivamente), associada a escores elevados de operacionalidade, adequação e disponibilidade (97,8%, 94,4% e 96,7%, respectivamente), reforça a robustez técnica e a usabilidade do aplicativo à beira-leito. No domínio comodidade e acessibilidade (97,8% ambos) evidenciam que o conteúdo é facilmente acionável e contextualizado ao fluxo de trabalho da equipe.

Dessa forma, a análise dos resultados, associada ao perfil dos avaliadores, demonstra que o AIRPED é uma ferramenta sólida e bem aceita pela comunidade multiprofissional. Sua alta taxa de aprovação nos domínios de usabilidade e funcionalidade evidencia seu potencial para fortalecer a prática clínica, apoiar decisões compartilhadas e contribuir para o manejo de vias áreas e avaliação do desconforto respiratório de crianças submetidas a procedimentos cirúrgicos.

Apesar dos resultados promissores, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. O número restrito de avaliadores, embora composto por profissionais experientes de diferentes áreas, pode limitar a generalização dos resultados para outros contextos clínicos. Outra

limitação refere-se à ausência de avaliação longitudinal, uma vez que o impacto do uso contínuo do aplicativo sobre a prática clínica e os desfechos assistenciais ainda não foi mensurado. Tais aspectos reforçam a necessidade de estudos multicêntricos e de longo prazo que ampliem a amostra e contemplam diferentes realidades hospitalares e níveis de complexidade assistencial (Roy et al., 2024).

Como perspectivas para pesquisas futuras, recomenda-se a condução de ensaios clínicos e estudos observacionais voltados à análise do impacto do AIRPED na tomada de decisão multiprofissional e nos resultados clínicos de crianças submetidas a suporte ventilatório. Além disso, seria relevante desenvolver uma extensão para o contexto neonatal, bem como aprimorar recursos que auxiliem na personalização dos parâmetros ventilatórios do paciente. Por fim, Ellington et. (2021), ressaltam que essas estratégias poderão fortalecer a aplicabilidade da tecnologia, promovendo avanços significativos na qualidade do cuidado respiratório pediátrico e na formação continuada dos profissionais da saúde

5 CONCLUSÃO

O aplicativo AIRPED demonstrou resultados satisfatórios quanto à usabilidade, funcionalidade e aplicabilidade clínica, obtendo uma taxa de aprovação geral de 97,3% entre os juízes especialistas. A ferramenta apresenta como um recurso tecnológico promissor no apoio à tomada de decisão multiprofissional durante o manejo de vias aéreas e do desconforto respiratório em pacientes pediátricos cirúrgicos. Dessa maneira, o caráter educativo do aplicativo aliado a uma interface responsiva e intuitiva, contribui para o norteamento de tomadas de condutas seguras em ambientes de alta complexidade assistencial. Assim, o AIRPED pode-se consolidar como uma inovação relevante nas tecnologias digitais à assistência respiratória pediátrica, promovendo maior precisão, segurança e qualidade do cuidado

REFERÊNCIAS

Al Otair HA, BaHammam AS. Ventilator- and interface-related factors influencing patient- ventilator asynchrony during noninvasive ventilation. **Ann Thorac Med.** 2020 Jan- Mar;15(1):1-8. doi: 10.4103/atm.ATM_24_19. Epub 2020 Jan 2. PMID: 32002040; PMCID: PMC6967144.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (COFEN). Resolução nº 639/2020. Brasília: COFEN, 2020. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-639-2020/>. Acesso em: 07 de agosto de 2024.

De Martinis M, Ginaldi L. Digital Skills to Improve Levels of Care and Renew Health Care Professions. **JMIR Med Educ.** 2024;10:e58743. Disponível em: <https://mededu.jmir.org/2024/1/e58743>. DOI: 10.2196/58743

Dalabih A, Aljababri S. Predicting duration of invasive mechanical ventilation in pediatric ICUs. **Respir Care.** 2023;68(12):1779–80. Doi:10.4187/respcare.11368.

Ellington LE, Najjingo I, Rosenfeld M, Stout JW, Farquhar SA, Vashistha A, Nekesa B, Namiya Z, Kruse AJ, Anderson R, Nantanda R. Health workers' perspectives of a mobile health tool to improve diagnosis and management of paediatric acute respiratory illnesses in Uganda: a qualitative study. **BMJ Open.** 2021 Jul 19;11(7):e049708. Doi: 10.1136/bmjopen-2021-049708. PMID: 34281930; PMCID: PMC8291301.

Emeriaud G, Pons-Òdena M, Bhalla AK, Shein SL, Killien EY, Modesto I Alapont V, et al. Noninvasive ventilation for pediatric acute respiratory distress syndrome: experience from the 2016/2017 Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome Incidence and Epidemiology prospective cohort study. **Pediatr Crit Care Med.** 2023;24(9):715–26. doi:10.1097/PCC.0000000000003281.

FLUTTER. **Flutter architectural overview (Online).** [S. l.]: Flutter, 2022. Disponível em: <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>. Acesso em: 05 de jun. 2024.

Holanda PO, Nogueir IC, Salmito FT. The use of a mobile application to help teach airway management in rapid sequence intubation. **Brazilian Journal of Health Review.** 2025; 8n1- 422; doi:10.34119.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2022. Marabá: IBGE,2022.

Jazayeri SMHM, Jamshidnezhad A. Top Mobile Applications in Pediatrics and Children's Health: Assessment and Intelligent Analysis Tools for a Systematic Investigation. **Malays J Med Sci.** 2019 Jan;26(1):5-14. doi: 10.21315/mjms2019.26.1.2. Epub 2019 Feb 28. PMID: 30914890; PMCID: PMC6419874.

Kim Y, Kim H, Choi J, Cho K, Yoo D, Lee Y, Park SJ, Jeong MH, Jeong SH, Park KH, Byun SY, Kim T, Ahn SH, Cho WH, Lee N. Early prediction of need for invasive mechanical ventilation in the neonatal intensive care unit using artificial intelligence and electronic health records: a clinical study. **BMC Pediatr.** 2023 Oct 23;23(1):525. doi: 10.1186/s12887-023-04350-1. PMID: 37872515; PMCID: PMC10591351.

Marabá (PA). **Plano Municipal de Saúde: 2022–2025** [Internet]. Marabá: Secretaria Municipal de Saúde; 2022 [citado 2025 out 16]. Disponível em: <https://www.maraba.pa.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Plano-Municipal-de-Saude-2022-2025.pdf>.

Omar T. Pediatric noninvasive ventilation: current evidence and challenges. **Front Pediatr.** 2022;10:112–8.

Pasquali, L. (2010). **Instrumentação Psicológica – Fundamentos e Práticas**. Porto Alegre, RS: Artmed.

Pediatric Advanced Life Support (PALS). **Guidelines for pediatric emergency care**. Dallas: American Heart Association; 2020.

Pereira AM, Jácome C, Jacinto T, Amaral R, Pereira M, Sá-Sousa A, Couto M, Vieira-Marques P, Martinho D, Vieira A, Almeida A, Martins C, Marreiros G, Freitas A, Almeida R, Fonseca JA. Desenvolvimento multidisciplinar e validação inicial de uma base de conhecimento clínico sobre doenças respiratórias crónicas para sistemas de apoio à decisão em saúde móvel. **J Med Internet Res** 2023;25:e45364; doi: 10.2196/45364.

Ramos LS, Marcinkiewicz AG, Riva T, Fuchs A. Noninvasive ventilation in children: a review for the pediatric anesthesiologist. **Pediatr Anesth**. 2022;32(2):262–72.

Roy I, Salles J, Neveu E, Larivière-Bastien D, Blondin A, Levac D, Beauchamp MH. Exploring the perspectives of health care professionals on digital health technologies in pediatric care and rehabilitation. **J Neuroeng Rehabil**. 2024;21(1):156. Doi:10.1186/s12984-024-01431-9.

Santos A, Caiado CM, Lopes AGD, França GC, Eisen A, Oliveira DBL, et al. Comparison between high-flow nasal cannula (HFNC) therapy and noninvasive ventilation (NIV) in children with acute respiratory failure by bronchiolitis: a randomized controlled trial. **BMC Pediatr**. 2024;24(1):595. Doi:10.1186/s12887-024-05058-6.

Schnall R, Rojas M, Bakken S, Brown W, Carballo-Diequez A, Carry M, Gelaude D, Mosley JP, Travers J. A user-centered model for designing consumer mobile health (mHealth) applications (apps). **J Biomed Inform**. 2016 Apr; 60:243–51. Doi: 10.1016/j.jbi.2016.02.002. Epub 2016 Feb 20. PMID: 26903153; PMCID: PMC4837063.

Souza F, Oliveira C, Mendes L, et al. Development and validation of a mobile application for health education: a methodological study. **Rev Latino-Am Enfermagem**. 2022;30:e3512.

Strupp KM, Mandler T, Papazian L, Pan Z, Singh D, Babus LW, Waldrop WB, Challa C, Vazquez-Colon CN, Chatterjee D; Pedi Crisis Fellow Curriculum Work Group. Use of the Society for Pediatric Anesthesia's Pedi Crisis 2.0 Mobile Application as an Educational Assessment Tool for Pediatric Anesthesiology Fellows: A Prospective, Randomized, Controlled Multicenter Study. **Anesthesiology**. 2025 Jul 1;143(1):191–198. Doi: 10.1097/ALN.0000000000005499. Epub 2025 Apr 14. PMID: 40227963.

Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. **Int J Med Educ**. 2011 Jun 27;2:53–55. doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd. PMID: 28029643; PMCID: PMC4205511.

Wells C, Spry C; Autores. Uma visão geral dos aplicativos para smartphones: Análise de horizontes da CADTH. **Ottawa (ON):** Agência Canadense de Medicamentos e Tecnologias em Saúde; fevereiro de 2022.

Zimmermann L, Maiellare F, Veyckemans F, Fuchs A, Scquizzato T, Riva T, et al. Airway management in pediatrics: improving safety. **J Anesth.** 2025;39(1):123–33. Doi:10.1007/s00540-024-03428-z.