


**TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA PREPARO CIRÚRGICO E HOSPITALIZAÇÃO  
PEDIÁTRICA: LEVANTAMENTO DE LITERATURA E PATENTES SOBRE MANEJO DA  
DOR E ANSIEDADE**

**DIGITAL TECHNOLOGIES FOR SURGICAL PREPARATION AND PEDIATRIC  
HOSPITALIZATION: A LITERATURE AND PATENT REVIEW ON PAIN AND ANXIETY  
MANAGEMENT**

**TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA PREPARACIÓN QUIRÚRGICA Y LA  
HOSPITALIZACIÓN PEDIÁTRICA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DE  
PATENTES SOBRE EL MANEJO DEL DOLOR Y LA ANSIEDAD**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n11-204>

**Data de submissão:** 18/10/2025

**Data de publicação:** 18/11/2025

**Débora Helen da Silva Santos**

Acadêmica de Enfermagem

Instituição: Faculdade Carajás

E-mail: deborahelen86@gmail.com

**Ana Caroline de Oliveira Coutinho**

Mestranda PPG CIPE

Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA), Faculdade Carajás, UNAMA

E-mail: coutinhoanacaroline@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1937818847359463>

**Leonardo Gomes de Sousa**

Mestrando PPG CIPE

Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA), FADESA

E-mail: Leonardocantao12@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2149497976155643>

**Juliana da Costa Furtado**

Mestranda PPG CIPE

Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: enf.julianafurtado@outlook.com

**Lucas Henrique de Amorim Lima**

Mestrando PPG CIPE

Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: lucashehenrique2000@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4539128431955760>

**Naiara Coelho Lopes**

Mestranda PPG CIPE

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: nayaralopes12@hotmail.com

**Aracélia Vieira da Silva**

Mestranda PPG CIPE

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: [araceliav@bol.com.br](mailto:araceliav@bol.com.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0317186251997638>

**Camila Ferreira Alves**

Mestranda PPG CIPE

Instituição: Centro Universitário Pitágoras Marabá, Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: [camila.ferreiraalves01@gmail.com](mailto:camila.ferreiraalves01@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1230233074032875>

**Solon Alves da Silva Filho**

Acad. de Medicina

Instituição: Universidade Ceuma

E-mail: [solonalves2000@gmail.com](mailto:solonalves2000@gmail.com)

Orcid: 0009-0008-1463-5599

**Francisco Alves Lima Júnior**

Doutor em Enfermagem

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista (FMB/UNESP)

E-mail: [francisco.lima.junior@hotmail.com](mailto:francisco.lima.junior@hotmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6992893738598161>

**Ivete Furtado Ribeiro Caldas**

Doutora em Neurociências e Biologia Celular

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: [ivbeiro@yahoo.com.br](mailto:ivbeiro@yahoo.com.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7292576382211566>

**Anderson Bentes de Lima**

Doutor em Biotecnologia

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: [andersonbentes@uepa.br](mailto:andersonbentes@uepa.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3455183793812931>

---

## RESUMO

A incorporação de inovações tecnológicas no campo da saúde, com foco especial em tecnologias digitais como a realidade virtual, representa um avanço crucial para o manejo da dor e a humanização do cuidado em pacientes pediátricos submetidos a procedimentos invasivos. O objetivo geral do trabalho foi analisar a eficácia e as contribuições da realidade virtual e de outras tecnologias digitais como estratégias não farmacológicas para o manejo da dor e a promoção da humanização no cuidado de crianças hospitalizadas. A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica exploratória de natureza qualitativa e descritiva, complementada por um levantamento sistemático de patentes, analisando a literatura e inovações registradas entre 2010 e 2025. Os resultados confirmaram que a Realidade Virtual e os recursos digitais possuem um papel transformador, atuando como um complemento superior e cientificamente validado ao tratamento analgésico convencional, eficazes na redução da dor aguda (como na punção venosa) e crônica. O levantamento de patentes revelou um

investimento claro e consistente em inovações de Distração Audiovisual (AVD) e Realidade Estendida (XR), reforçando globalmente o foco em um cuidado pediátrico menos traumático. Essas ferramentas potencializam a humanização, pois transformam o ambiente hospitalar em um espaço de acolhimento e autonomia, fortalecendo o vínculo terapêutico pelo uso do lúdico. Contudo, a pesquisa ressalta desafios de implementação em larga escala, que demandam protocolos claros, capacitação profissional e a liderança ativa da enfermagem para superar as iniquidades e garantir a segurança e eficácia a longo prazo.

**Palavras-chave:** Pediatria. Manejo da Dor. Realidade Virtual. Recursos Tecnológicos.

## ABSTRACT

The incorporation of technological innovations in the field of health, with a special focus on digital technologies such as virtual reality, represents a crucial advance for pain management and the humanization of care in pediatric patients undergoing invasive procedures. The overall objective of this work was to analyze the effectiveness and contributions of virtual reality and other digital technologies as non-pharmacological strategies for pain management and the promotion of humanization in the care of hospitalized children. The methodology consisted of an exploratory literature review of a qualitative and descriptive nature, complemented by a systematic patent survey, analyzing the literature and innovations registered between 2010 and 2025. The results confirmed that Virtual Reality and digital resources have a transformative role, acting as a superior and scientifically validated complement to conventional analgesic treatment, effective in reducing acute (such as venipuncture) and chronic pain. The patent review revealed a clear and consistent investment in Audiovisual Distraction (AVR) and Extended Reality (XR) innovations, globally reinforcing the focus on less traumatic pediatric care. These tools enhance humanization, as they transform the hospital environment into a welcoming and autonomous space, strengthening the therapeutic bond through the use of play. However, the research highlights challenges in large-scale implementation, which require clear protocols, professional training, and active nursing leadership to overcome inequities and ensure long-term safety and efficacy.

**Keywords:** Pediatrics. Pain Management. Virtual Reality. Technological Resources.

## RESUMEN

La incorporación de innovaciones tecnológicas en el ámbito de la salud, con especial énfasis en tecnologías digitales como la realidad virtual, representa un avance crucial para el manejo del dolor y la humanización de la atención en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos invasivos. El objetivo general de este trabajo fue analizar la efectividad y las contribuciones de la realidad virtual y otras tecnologías digitales como estrategias no farmacológicas para el manejo del dolor y la promoción de una atención más humanizada en niños hospitalizados. La metodología consistió en una revisión bibliográfica exploratoria de carácter cualitativo y descriptivo, complementada con un análisis sistemático de patentes, que incluyó la literatura y las innovaciones registradas entre 2010 y 2025. Los resultados confirmaron que la realidad virtual y los recursos digitales tienen un papel transformador, actuando como un complemento superior y científicamente validado al tratamiento analgésico convencional, efectivo para reducir el dolor agudo (como el de la venopunción) y crónico. El análisis de patentes reveló una clara y constante inversión en innovaciones de distracción audiovisual (AVR) y realidad extendida (XR), reforzando globalmente el enfoque en una atención pediátrica menos traumática. Estas herramientas fomentan la humanización, al transformar el entorno hospitalario en un espacio acogedor y autónomo, fortaleciendo el vínculo terapéutico mediante el juego. Sin embargo, la investigación destaca los retos de su implementación a gran escala, que requieren protocolos claros,

formación profesional y un liderazgo de enfermería activo para superar las desigualdades y garantizar la seguridad y eficacia a largo plazo.

**Palabras clave:** Pediatría. Manejo del Dolor. Realidad Virtual. Recursos Tecnológicos.

## 1 INTRODUÇÃO

A incorporação de inovações tecnológicas no campo da saúde tem se configurado como um importante avanço na qualidade dos atendimentos, exigindo dos profissionais uma compreensão contínua e aprofundada acerca dessas mudanças. Nesse contexto, destaca-se que o processo de humanização deve ir além de um simples tratamento cortês, envolvendo o reconhecimento e a valorização das particularidades de cada indivíduo e o respeito às suas especificidades (Possati, 2017). Assim, a atenção à saúde precisa ter um caráter integral, contemplando dimensões que envolvem o processo saúde-doença, a assistência, a reabilitação e a garantia dos direitos dos pacientes.

Os processos de saúde e doença podem gerar múltiplos impactos psicológicos na vida de crianças e adolescentes. A enfermidade interfere em diferentes dimensões do cotidiano infantil, comprometendo o desenvolvimento, o desempenho escolar, as relações interpessoais e a integração social. A realização de cirurgias, por sua vez, expõe a criança a experiências incomuns, como o contato com pessoas desconhecidas que passam a controlá-la, a aplicação de injeções, a permanência em ambientes estranhos e a vivência de procedimentos dolorosos, fatores que despertam medo e ansiedade (Espíndola et al., 2024).

O trabalho em saúde requer a compreensão de que a humanização também está vinculada à oferta de recursos adequados e de qualidade, capazes de proporcionar acolhimento tanto aos pacientes quanto aos acompanhantes. Nessa perspectiva, a limitação de recursos materiais é apontada como um fator que pode comprometer a efetivação de um atendimento humanizado, gerando obstáculos e sobrecarga nas rotinas assistenciais, especialmente no ambiente de terapia intensiva pediátrica (Souza; Ferreira, 2010).

O atendimento humanizado, portanto, deve incorporar atitudes e comportamentos dos profissionais pautados pela delicadeza, empatia e acolhimento, mas também pelo compromisso com a conscientização dos pacientes e familiares acerca de seus direitos e condições de saúde, estimulando a autonomia e a capacidade de fazer escolhas adequadas às circunstâncias (Possati, 2017; Souza; Ramos, 2017).

Atender às demandas das crianças hospitalizadas implica adotar estratégias que favoreçam sua participação ativa no tratamento. Nesse sentido, o uso de ferramentas lúdicas, como os brinquedos, torna-se um recurso essencial para qualificar o cuidado de enfermagem pediátrico, promovendo um ambiente mais acolhedor e menos estressante (Barroso et al., 2020).

Nesse contexto, Cunha et al. (2018) afirma que a utilização de recursos lúdicos em ambiente terapêutico constitui uma intervenção voltada a minimizar a tensão e a ansiedade decorrentes das experiências hospitalares, muitas vezes percebidas pela criança como ameaçadoras ou fora de sua

rotina. Esses brinquedos possibilitam a representação simbólica das práticas clínicas, ajudando a criança a compreender melhor o tratamento e a lidar de forma mais positiva com o processo terapêutico.

Evidencia-se a importância dos jogos e de outras tecnologias digitais, como exemplo da realidade virtual, para preparo cirúrgico de crianças ou na hospitalização, na realização de procedimentos invasivos. Essa concepção de tratamento incorpora o conjunto de medidas não-farmacológicas voltadas ao manejo da dor. Segundo Oliveira et al. (2024), as abordagens não farmacológicas constituem opções eficazes para reduzir a dor e promover o bem-estar geral. Ao levar em conta as preferências de cada paciente e as evidências científicas existentes, os profissionais de saúde podem elaborar planos de cuidado mais completos e personalizados.

Destaca-se a importância do levantamento das patentes registradas, cujos objetivos são as intervenções inerentes ao manejo da dor em pacientes pediátricos, por meio tecnologias digitais; bem como da literatura que aborda os experimentos realizados com a mesma finalidade. Pergunta-se: De que maneira a incorporação de tecnologias digitais, especialmente a realidade virtual, pode contribuir para o manejo da dor e a humanização do cuidado em pacientes pediátricos submetidos a procedimentos invasivos?

O objetivo geral do trabalho foi analisar a eficácia e as contribuições da realidade virtual e de outras tecnologias digitais como estratégias não farmacológicas para o manejo da dor e a promoção da humanização no cuidado de crianças hospitalizadas. Os objetivos específicos foram identificar as principais tecnologias digitais aplicadas ao contexto pediátrico hospitalar voltadas ao controle da dor; compreender os efeitos da realidade virtual sobre os aspectos físicos e psicológicos das crianças durante procedimentos invasivos; e levantar estudos e patentes que abordem intervenções tecnológicas no manejo da dor em pacientes pediátricos, observando as percepções de profissionais de saúde quanto à aplicabilidade e aos resultados dessas ferramentas na prática clínica.

## **2 METODOLOGIA**

Esta pesquisa configura-se como uma revisão bibliográfica de natureza exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa, dedicada à análise aprofundada de literatura científica e registros de patentes. O foco principal do estudo é o uso de tecnologias digitais, com destaque para a Realidade Virtual (RV), como estratégia para o manejo da dor em pacientes na faixa etária pediátrica.

A coleta de dados foi estruturada em duas etapas principais. Inicialmente, foi realizada uma busca sistemática em bases científicas de relevância, como SciELO, PubMed, LILACS, e Google Scholar. Os descritores utilizados incluíram "realidade virtual", "manejo da dor", "pediatria",

"tecnologias digitais em saúde" e "humanização do cuidado". Foram selecionados estudos publicados entre 2010 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordem a aplicação dessas tecnologias em ambientes hospitalares pediátricos. Em paralelo, ocorreu um levantamento de patentes nas bases do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e Google Patents,

Após a coleta, o material foi organizado e analisado em categorias temáticas predefinidas, que envolvessem os tipos de tecnologias empregadas no manejo da dor; os efeitos fisiológicos e psicológicos observados; os benefícios percebidos na humanização do cuidado; e os desafios inerentes à implementação clínica dessas ferramentas. A análise final dos resultados foi conduzida pela técnica de Análise de Conteúdo, seguindo a metodologia de Bardin (2016). Este procedimento permitiu a identificação de padrões, tendências atuais e as principais lacunas nas evidências científicas disponíveis sobre o tema.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 LEVANTAMENTO A RESPEITO DAS PATENTES VOLTADAS À TEMÁTICA EM ANÁLISE

A partir da submissão do conjunto de palavras-chave ao Google Patents, foi possível identificar a quantidade de patentes que correspondem ao objeto de pesquisa do presente trabalho (Quadro 1):

Quadro 1 – Pesquisa na base Google Patents

PALAVRAS-CHAVE	QUANTIDADE ENCONTRADA	ADEQUADAS À PESQUISA
Realidade virtual and tratamento and crianças	27	0
Tecnologias digitais and preparo cirúrgico and hospitalização pediátrica	0	0
Tecnologias digitais and manejo da dor	14	0
Realidade virtual and manejo da dor	5	0
Manejo da dor and crianças and tecnologia	34	0

Fonte: Autora (2025).

A busca livre nos mecanismos de pesquisa trouxe resultados convergentes à pesquisa, como pode ser observado no Quadro 2:

Quadro 2 – Pesquisa livre

ANO	NOME	DESCRIÇÃO DA PATENTE	DISPONÍVEL EM
1996	Pediatric oxygenation device coupling	O oxigênio é fornecido a um paciente pediátrico através de um brinquedo acoplado a uma fonte de oxigênio. O oxigênio é dispensado através do brinquedo por meio de uma ou mais portas de oxigênio que permitem que o paciente interaja com o brinquedo, mantendo um fluxo de oxigênio próximo à boca e ao nariz do paciente para máxima transferência de oxigênio.	<a href="https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/US-5304112-A">https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/US-5304112-A</a>



1997	Inhalation and monitoring mask with headset	A invenção descreve um dispositivo de inalação multifuncional que pode ser utilizado para administrar anestesia, atuar como nebulizador ou respirador pessoal, além de monitorar a composição do ar exalado pelo usuário. O sistema é composto por um suporte de cabeça ajustável com fones de ouvido e uma peça facial móvel com válvulas de inalação e exalação, conectadas a condutos que permitem a entrada de medicamentos ou ar limpo e a saída do ar exalado, podendo ser acoplado a uma bomba de vácuo. Em sua aplicação preferencial, o dispositivo é voltado para sedação pediátrica, com formato semelhante a um fone de ouvido que a própria criança pode colocar, reduzindo a ansiedade em contextos médicos. O sistema pode incluir alto-falantes, sensores como oxímetro de pulso e chips para transmissão de dados, além de um monitor integrado ao conduto de exaustão para acompanhar parâmetros respiratórios.	<a href="https://patents.google.com/patent/US5697363A/en">https://patents.google.com/patent/US5697363A/en</a>
1997	Virtual Reality Immersion Therapy for Treating Psychological, Psychiatric, Medical, Educational and Self-help Problems	O método descrito trata condições psicológicas, psiquiátricas ou médicas usando uma estratégia psicológica implementada em um ambiente de realidade virtual (RV) tridimensional, interativo e imersivo. Isso é feito codificando a estratégia em instruções eletrônicas para uma unidade de RV equipada com um visor e um dispositivo de entrada para receber as respostas do paciente. O ambiente de RV, que pode usar gráficos, fotos e vídeo, inclui pontuação para análise quantitativa e pode conter instruções de aconselhamento/autoajuda. A imersão é alcançada por meio de dispositivos visuais (óculos, HMD, telas de projeção), com estimulação sensorial adicional (som, música, feedback fisiológico) e a interação é facilitada por sensores corporais e dispositivos de empunhadura, podendo ser usado em conjunto com um dispositivo de medição de parâmetros físicos. O paciente é instruído sobre como e quando usar a unidade para interagir com o ambiente.	<a href="https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/US-6425764-B1">https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/US-6425764-B1</a>
2005	Audiovisual distraction in patients undergoing surgery	Este sistema foi desenvolvido para oferecer distração audiovisual (AVD) a pacientes durante procedimentos médicos e cirúrgicos, com o objetivo de diminuir o desconforto percebido e controlar respostas autonômicas como ansiedade e estresse. A tecnologia utiliza estímulos visuais e sonoros, como vídeos e sons relaxantes, para manter o paciente focado em uma experiência agradável, reduzindo a necessidade de sedação. Em contextos pediátricos, a aplicação é especialmente eficaz: crianças podem assistir a conteúdos em telas, tablets, óculos de realidade virtual ou monitores adaptados, o que ajuda a aliviar a dor e a ansiedade de forma prática e não invasiva.	<a href="https://patents.google.com/patent/US20050235422A1/en">https://patents.google.com/patent/US20050235422A1/en</a>



2011	Diversionary therapy apparatus and tablet devices	Dispositivo/tablet para terapia de distração; a descrição indica eficácia em cuidados pediátricos (crianças de 1–7 anos) como público-alvo especialmente beneficiado.	<a href="https://patents.google.com/patent/HK1124560B/en">https://patents.google.com/patent/HK1124560B/en</a>
2015	Pediatric induction of anesthesia	É apresentado um sistema e método para indução anestésica em pacientes pediátricos sem o uso de máscara. Na forma preferencial, gases calmantes e anestésicos são administrados por meio de um bocal acoplado a um dispositivo de distração, como um balão inflável, saco ou apito sonoro. Essa abordagem busca evitar a ansiedade e o trauma frequentemente associados aos métodos tradicionais com máscara, tanto para a criança quanto para seus responsáveis.	<a href="https://patents.google.com/patent/US10039892B2/en">https://patents.google.com/patent/US10039892B2/en</a>
2017	Infant soothing device having an actuator	Trata-se de um dispositivo projetado para acalmar bebês em estado de agitação, combinando movimento vertical ajustável com variação de inclinação. A estrutura do equipamento inclui uma base (ou suporte) e um assento ou superfície de apoio para o bebê, que pode ser posicionado de forma personalizada. Um mecanismo integrado permite movimentar suavemente essa superfície para cima e para baixo, promovendo um efeito calmante por meio do balanço vertical controlado.	<a href="https://patents.google.com/patent/US8776285B2/en">https://patents.google.com/patent/US8776285B2/en</a>
2017	Childrens guided breathing and meditation, mindfulness, and yoga toy	Trata-se um brinquedo infantil voltado para respiração guiada, meditação, atenção plena (mindfulness) e yoga. O brinquedo possui uma estrutura com uma ou mais luzes visíveis por trás de uma viseira translúcida, além de um dispositivo sonoro que inclui circuito integrado de memória flash, microcontrolador, amplificador, bateria e alto-falante. O microcontrolador é programado com gravações de sons da natureza, sessões guiadas de respiração, meditação, mindfulness e yoga, que, ao serem reproduzidas pela criança, são sincronizadas com os efeitos luminosos gerados por diodos emissores de luz (LEDs).	<a href="https://patents.google.com/patent/US20180117276A1/en">https://patents.google.com/patent/US20180117276A1/en</a>
2017	Virtual reality medical application system	Sistema/aplicativo VR para crianças (ex: em tratamento hospitalar) manterem-se imóveis/engajadas durante procedimento médico.	<a href="https://patents.google.com/patent/EP3113682A1/en">https://patents.google.com/patent/EP3113682A1/en</a>
2017	Virtual Reality Medical Application System	Sistema com HMD (head-mounted display) e jogos/avatars que mantêm o paciente (incl. pediátrico) imerso, reduzindo movimento e ansiedades durante radioterapia/imaging; inclui uso de sensores/biofeedback.	<a href="https://patents.google.com/patent/US20170326332A1/nl">https://patents.google.com/patent/US20170326332A1/nl</a>
2017	Virtual reality immersion therapy for treating psychological, psychiatric, or medical conditions	Método de usar ambientes VR interativos para tratar condições médicas/ansiedade; apesar de mais genérica, inclui descrições aplicáveis a intervenções pediátricas e programas de distração para crianças.	<a href="https://patents.google.com/patent/US6425764B1/en">https://patents.google.com/patent/US6425764B1/en</a>
2017	Pain management wearable device	Método computacional wearable para manejo da dor usando parâmetros fisiológicos; pode ser combinado com conteúdo VR/AR para modular respostas em crianças (a patente foca monitoramento e modelagem da dor, útil em programas pediátricos quando integrado a VR).	<a href="https://patents.google.com/patent/WO2016124482A1/en">https://patents.google.com/patent/WO2016124482A1/en</a>

2018	Medical-grade virtual reality distraction system and methods of using same	Sistema clínico de distração por VR pensado para uso repetido e integração a programas de <i>child life</i> — descrito como adaptável a contextos pediátricos.	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39190720/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39190720/</a>
2019	Virtual reality apparatus	Sistema e dispositivo de realidade virtual (RV) controlado por um operador (como um médico) para gerar uma experiência imersiva que acompanha um procedimento físico, visando alterar as percepções de dor ou ansiedade do usuário.	<a href="https://patents.google.com/patent/WO2019010545A1/en">https://patents.google.com/patent/WO2019010545A1/en</a>
2019	Therapy assistance system and therapy assistance program	Sistema de assistência terapêutica em Realidade Virtual (VR) com conteúdos adaptativos, focado em contextos pediátricos e utilizando animações destinadas a crianças.	<a href="https://patents.google.com/patent/US11145402">https://patents.google.com/patent/US11145402</a>
2020	Devices, systems and methods for inhibiting or disrupting pediatric anxiety	Um sistema/aplicativo para reduzir ansiedade em crianças em situações médicas/dentárias, familiarizando-as com o ambiente, equipamento, pessoas envolvidas, usando estímulos consistentes, gamificação, recompensas	<a href="https://scispace.com/papers/devices-systems-and-methods-for-inhibiting-or-disrupting-lrvgbjzues?references_page=2">https://scispace.com/papers/devices-systems-and-methods-for-inhibiting-or-disrupting-lrvgbjzues?references_page=2</a>
2020	Surgical simulator and methods of use	Simulador para inserção de tubo de timpanostomia (cirurgia em crianças) com medição de proficiência e feedback objetivo.	<a href="https://patents.google.com/patent/WO2020257757A1/en">https://patents.google.com/patent/WO2020257757A1/en</a>
2020	Video projection-based distraction therapy system for radiation Therapy	Sistema de projeção de vídeo (não necessariamente HMD) posicionado para não perturbar feixe de radiação; exemplo de uso explícito em casos pediátricos para evitar anestesia durante tratamentos repetidos.	<a href="https://patents.google.com/patent/WO2020227528A1/en">https://patents.google.com/patent/WO2020227528A1/en</a>
2021	Vr-based treatment system and method	Apresenta-se um sistema terapêutico baseado em realidade estendida (XR), que pode englobar realidade virtual (VR), aumentada (AR) ou mista (MR), voltado para o tratamento de pacientes. Esse sistema permite que o indivíduo visualize e compreenda melhor uma condição específica de seu corpo por meio de uma representação virtual dinâmica, criada a partir de características físicas e movimentos captados por sensores de rastreamento. Essa representação é exibida em um ambiente XR e se movimenta em sincronia com o corpo real do paciente. A condição clínica é então simulada sobre essa imagem virtual, podendo ser ajustada conforme entradas recebidas, o que contribui para o entendimento e acompanhamento do tratamento de forma interativa.	<a href="https://patents.google.com/patent/WO2021155431A1/en">https://patents.google.com/patent/WO2021155431A1/en</a>

2022	Smileyscope - Procedural Choreography / VR neuromodulation (patentes e 2 US patents atribuídos à Smileyscope Holding Inc.)	Apresenta-se um sistema terapêutico baseado em realidade estendida (XR), que pode englobar realidade virtual (VR), aumentada (AR) ou mista (MR), voltado para o tratamento de pacientes. Esse sistema permite que o indivíduo visualize e compreenda melhor uma condição específica de seu corpo por meio de uma representação virtual dinâmica, criada a partir de características físicas e movimentos captados por sensores de rastreamento. Essa representação é exibida em um ambiente XR e se movimenta em sincronia com o corpo real do paciente. A condição clínica é então simulada sobre essa imagem virtual, podendo ser ajustada conforme entradas recebidas, o que contribui para o entendimento e acompanhamento do tratamento de forma interativa.	<a href="https://www.businesswire.com/news/home/20220103005010/en/Smileyscope-Receive-US-Patent-For-Groundbreaking-Innovations-in-Virtual-Reality-and-Augmented-Reality">https://www.businesswire.com/news/home/20220103005010/en/Smileyscope-Receive-US-Patent-For-Groundbreaking-Innovations-in-Virtual-Reality-and-Augmented-Reality</a>
2022	System, apparatus, and method for interactive augmented reality experience to simulate medical procedures	Sistema de realidade aumentada interativa com brinquedo de pelúcia (plush toy) que permite à criança “praticar” procedimentos médicos virtualmente sobre o brinquedo, com patches reconhecíveis e feedback visual/auditivo.	<a href="https://www.paperdigest.org/patent/?patent_id=10748450">https://www.paperdigest.org/patent/?patent_id=10748450</a>
2022	System, apparatus, and method for creating an interactive augmented reality experience to simulate medical procedures for pediatric disease education	Um sistema de realidade aumentada interativo usa um brinquedo de pelúcia com adesivos para simular procedimentos médicos, oferecendo às crianças com doenças pediátricas uma maneira de baixo custo, através de jogos, de praticar o autocuidado e obter conforto.	<a href="https://patents.google.com/patent/US11056022B1/en">https://patents.google.com/patent/US11056022B1/en</a>
2024	Systems and methods for respiration-controlled virtual (game mask / anesthesia mask game)	Este sistema foi desenvolvido para oferecer distração audiovisual (AVD) a pacientes durante procedimentos médicos e cirúrgicos, com o objetivo de diminuir o desconforto percebido e controlar respostas autonômicas como ansiedade e estresse. A tecnologia utiliza estímulos visuais e sonoros, como vídeos e sons relaxantes, para manter o paciente focado em uma experiência agradável, reduzindo a necessidade de sedação. Em contextos pediátricos, a aplicação é especialmente eficaz: crianças podem assistir a conteúdos em telas, tablets, óculos de realidade virtual ou monitores adaptados, o que ajuda a aliviar a dor e a ansiedade de forma prática e não invasiva.	<a href="https://patents.google.com/patent/US11998313B2/en">https://patents.google.com/patent/US11998313B2/en</a>
2025	Immersive distraction therapy (Immersive distraction apparatus)	Algumas cirurgias neurológicas exigem que o paciente permaneça acordado e colaborativo, o que pode gerar ansiedade e dificultar a execução de tarefas cognitivas ou motoras essenciais. Para enfrentar esse desafio, foi desenvolvida uma tecnologia patenteada que integra um dispositivo de realidade virtual ao suporte de cabeça cirúrgico, proporcionando experiências imersivas visuais, auditivas e táteis. Essa abordagem ajuda a reduzir o estresse do paciente, mantendo sua interação com a equipe médica, e pode ser adaptada conforme o tipo de cirurgia e as necessidades individuais.	<a href="https://bioventures.tech/immersive-distraction-therapy-a-new-way-to-reduce-surgical-anxiety/">https://bioventures.tech/immersive-distraction-therapy-a-new-way-to-reduce-surgical-anxiety/</a>

Fonte: Autora (2025).

Ressalta-se que esses documentos descrevem e exemplificam uso pediátrico nas descrições e figuras, mas as reivindicações raramente limitam legalmente o uso exclusivo a crianças, indicando ser uma conduta normal em patentes médicas.

As discussões sobre o uso de tecnologias digitais no contexto pediátrico hospitalar destacam o impacto significativo dessas ferramentas na redução da ansiedade, do estresse e da dor durante procedimentos médicos. A utilização de recursos imersivos e interativos permite criar experiências sensoriais que ajudam as crianças a se manterem calmas e colaborativas, favorecendo o andamento seguro e eficiente das intervenções. Além disso, a personalização das experiências, adaptando estímulos conforme as necessidades individuais, contribui para um cuidado mais humanizado e centrado no paciente, promovendo maior conforto emocional e engajamento durante todo o processo hospitalar.

Segundo Ferraz et al. (2020), a compreensão das tecnologias no campo da Enfermagem constitui um constructo complexo, envolvendo a busca por inovações capazes de transformar o contexto de prática profissional. As tecnologias podem ser entendidas como processos que se concretizam por meio da apreensão e aplicação de conhecimentos e pressupostos que permitem ao ser humano dominar processos e produtos, convertendo o saber popular em conhecimento científico. No contexto da Enfermagem, essas tecnologias podem ser classificadas em diferentes categorias: Tecnologias de Administração, Tecnologias de Concepção, Tecnologias de Modo de Conduta, Tecnologias de Cuidado, Tecnologias Interpretativas de Situação de Cliente, Tecnologias de Processos de Comunicação e Tecnologias de Educação, cada uma desempenhando papel estratégico na prática profissional.

Outro ponto relevante é a incorporação de elementos lúdicos e interativos como estratégias de enfrentamento, que transformam procedimentos potencialmente traumáticos em experiências menos estressantes. Esses recursos estimulam a atenção, a participação e a familiarização com o ambiente médico, ajudando as crianças a compreenderem e enfrentarem de forma positiva situações que, tradicionalmente, geram medo e resistência. Essa abordagem evidencia a importância da integração entre tecnologia, psicologia e educação lúdica, reforçando a humanização da assistência pediátrica e ampliando a eficácia das intervenções terapêuticas (Yan et al., 2024; Zeng et al. 2025).

### 3.2 RESULTADOS DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

O ambiente hospitalar é frequentemente percebido pelas crianças como gerador de estresse e ansiedade, o que tem motivado a utilização de mídias digitais para minimizar esses efeitos em diferentes contextos. As publicações analisadas destacam três frentes principais: desenvolvimento de

recursos digitais, análise de eficácia e viabilidade, e promoção da educação em saúde (Carvalho et al., 2020).

Observa-se que as crianças contemporâneas expressam seus sentimentos e se relacionam com o mundo predominantemente por meio de recursos tecnológicos, presentes tanto nos momentos de lazer quanto nas atividades escolares. Diante disso, torna-se evidente a relevância de incorporar tecnologias também na prática dos profissionais de saúde, a fim de aproximar as intervenções terapêuticas do universo familiar e cotidiano da criança, promovendo maior engajamento e conforto durante o cuidado (Cunha et al., 2018).

As atividades lúdicas promovem bem-estar, fortalecem vínculos entre crianças e profissionais de saúde, incentivam a socialização e estimulam a resolução de problemas, funcionando como estratégias coadjuvantes no enfrentamento de situações adversas do tratamento. O contexto hospitalar se mostra determinante, pois os recursos digitais contribuem para reduzir medo, ansiedade e angústia, promovendo práticas de humanização e valorizando a integralidade e subjetividade do paciente. Entretanto, a implementação desses recursos depende do comprometimento da equipe e da integração às rotinas complexas dos serviços de saúde (Carvalho et al., 2020).

Os procedimentos invasivos e dolorosos costumam ser percebidos como ameaçadores tanto física quanto psicologicamente, independentemente da idade, o que evidencia a importância do uso da realidade virtual como estratégia complementar no manejo da dor. Essa tecnologia tem demonstrado eficácia tanto em casos de dor aguda quanto crônica, por favorecer a distração cognitiva e a reabilitação de pacientes. Estudos com indivíduos acometidos por dor lombar e neuropática mostraram reduções significativas na sensação dolorosa e na atividade cerebral relacionada à percepção da dor, indicando que a realidade virtual pode modular a nocicepção e ativar mecanismos inibitórios naturais do cérebro, tornando os procedimentos menos traumáticos (Suzart; Ferreira, 2025).

Experiências internacionais, como exemplo do ensaio clínico com mensagens de texto para saúde auditiva em comunidades remotas da Austrália, demonstram o potencial das tecnologias digitais para ampliar o acesso, superar barreiras geográficas e sociais e criar novas estratégias de atenção à saúde. No entanto, persistem desafios, especialmente em contextos como o brasileiro, onde a simples incorporação tecnológica não é suficiente para eliminar iniquidades no cuidado à saúde (Carvalho et al., 2020).

Além da realidade virtual, o uso de aplicativos móveis tem se destacado no controle e autogerenciamento da dor. Esses recursos digitais possibilitam maior autonomia aos pacientes ao fornecer orientações, informações sobre o tipo de dor e acesso às equipes de saúde. Pesquisas com aplicativos voltados para terapia cognitivo-comportamental, especialmente em casos de fibromialgia,

mostraram resultados positivos na redução de sintomas relacionados, como fadiga, ansiedade e distúrbios do sono. Assim, tanto a RV quanto os aplicativos representam ferramentas eficazes e acessíveis para o enfrentamento da dor e para o fortalecimento do autocuidado (Suzart; Ferreira, 2025).

A criação de tecnologias voltadas ao público infantil deve considerar aspectos como faixa etária, contexto de aplicação, interatividade, atividades motivadoras e ambientes lúdicos. Estudos evidenciam que a incorporação desses elementos contribui para a construção de um ambiente agradável e estimulante, favorecendo o desenvolvimento de atividades com crianças e adolescentes. Além disso, o uso de games permite às crianças experimentarem sensação de liberdade, prazer e autonomia, estimulando a imaginação, a criatividade e o raciocínio, ao mesmo tempo que oferece suporte emocional e facilita a realização de procedimentos médicos, desde o preparo para cirurgias até a redução da ansiedade e a reabilitação física (Carvalho et al., 2020).

A realidade virtual tem se consolidado como uma estratégia eficaz de distração no ambiente hospitalar, auxiliando pacientes na redução da dor e da ansiedade durante procedimentos médicos. Inicialmente aplicada no tratamento de queimaduras como forma de analgesia não farmacológica, sua utilização foi ampliada para outras intervenções clínicas. Estudos apontam que, quando combinada ao tratamento convencional, essa tecnologia apresenta resultados superiores na diminuição do sofrimento, especialmente entre crianças, adolescentes e pacientes em tratamento oncológico durante a internação (Addab et al., 2022; Ahmad, Mohammad; Anshasi, 2020).

A realidade virtual, enquanto tecnologia imersiva, possui origens que remontam ao século XIX, com as primeiras manifestações de arte em 360 graus por meio de murais panorâmicos, embora sua denominação só tenha sido estabelecida na década de 1960. Essa ferramenta tem se mostrado eficaz para despertar o interesse infantil por temas complexos e fora do padrão cotidiano, como é o caso das enfermidades. Nesse sentido, trazendo como exemplo a punção venosa, considera-se que a aplicação da realidade virtual pode ser uma estratégia promissora para reduzir os impactos negativos associados à realização desse procedimento em crianças no contexto pediátrico (Cunha et al., 2018; Kaimara; Oikonomou; Deliyannis, 2022).

No contexto pediátrico, a punção venosa é reconhecida como um dos procedimentos mais dolorosos e angustiantes. Pesquisas recentes demonstram que a realidade virtual pode ser uma alternativa viável e acessível para reduzir os efeitos negativos dessa prática, promovendo alívio da dor, redução da ansiedade e maior satisfação dos profissionais de saúde. Equipamentos simples, como óculos VR acoplados a celulares com vídeos selecionados conforme a faixa etária, têm sido utilizados com sucesso. Além de melhorar a experiência hospitalar, essa abordagem pode prevenir traumas futuros relacionados à assistência médica, sendo fundamental que os profissionais de enfermagem



liderem sua implementação clínica com base em evidências (Wong e Choi, 2023; Wong, Lui e Choi, 2019; Ribeiro et al., 2022; Addab et al., 2022).

De acordo com Ferraz et al. (2020), a oferta de uma assistência segura ao paciente pediátrico, alinhada às metas internacionais de segurança e às tecnologias específicas da Enfermagem, contribui para aprimorar a assistência perioperatória e elevar a qualidade do cuidado prestado. Esse cenário é dinâmico, pois as tecnologias utilizadas na prática se modificam constantemente, exigindo da equipe de enfermagem a garantia de sua disponibilidade para atender às particularidades das crianças, como diferenças anatômicas e fisiológicas, estágios de desenvolvimento e necessidades específicas. Estudos sobre a aplicação das Tecnologias de Enfermagem na assistência pediátrica perioperatória ainda são limitados, o que reforça a relevância de pesquisas nessa área, uma vez que permitem prevenir e reduzir eventos adversos, promovendo maior segurança no cuidado prestado.

#### **4 DISCUSSÃO**

As tecnologias voltadas ao cuidado e preparo de pacientes pediátricos têm evoluído significativamente desde a década de 1990, com o objetivo de integrar aspectos lúdicos, cognitivos e sensoriais aos procedimentos médicos. A patente “Pediatric Oxygenation Device Coupling” (Acoplamento de Dispositivo de Oxigenação Pediátrica), de 1996, exemplifica essa abordagem ao transformar o fornecimento de oxigênio em uma experiência interativa por meio de brinquedos acoplados à fonte de oxigênio. Essa solução associa uma mecânica corporal (a respiração) ao ato de brincar, reduzindo a resistência e o medo das crianças ao tratamento, enquanto mantém o fluxo de oxigênio próximo ao rosto do paciente de forma eficaz e segura.

Em 1997, surge a “Inhalation and Monitoring Mask with Headset” (Máscara de Inalação e Monitoramento com Fones de Ouvido), que combina administração de anestesia, nebulização e monitoramento respiratório. Com design semelhante a um fone de ouvido, o dispositivo permite que a criança participe ativamente, ajustando a máscara sem medo, o que diminui a ansiedade pré-procedimento. A presença de sensores fisiológicos, sons e até música envolve tanto mecânicas corporais (respiração, batimentos cardíacos) quanto cognitivas (atenção e conforto auditivo), promovendo uma sedação mais humanizada.

Ainda em 1997, a patente “Virtual Reality Immersion Therapy” (Terapia Imersiva em Realidade Virtual) inaugura o uso da realidade virtual (RV) como ferramenta terapêutica. O sistema cria ambientes tridimensionais interativos para tratar distúrbios psicológicos, psiquiátricos e médicos, estimulando os sentidos por meio de imagens, sons e feedbacks fisiológicos. A interação é mediada por sensores corporais e dispositivos de empunhadura, estimulando a coordenação motora e o foco



cognitivo. Esse tipo de terapia foi pioneiro na aplicação da RV para modulação de ansiedade e dor em contextos clínicos, incluindo pediatria.

Com o avanço das tecnologias audiovisuais, o sistema “Audiovisual Distraction in Patients Undergoing Surgery” (Distração Audiovisual em Pacientes Submetidos a Cirurgia), de 2005, foi criado para reduzir a percepção de dor e ansiedade durante cirurgias. Utilizando vídeos, sons e até jogos, o método desloca o foco da atenção do paciente para estímulos positivos. Em crianças, isso contribui para o controle emocional e redução de reações fisiológicas de estresse, integrando componentes cognitivos (atenção seletiva e imaginação) e corporais (redução de tensão muscular e respiração mais estável).

A partir de 2011 e 2015, dispositivos como o “Diversionary Therapy Apparatus and Tablet Devices” (Aparelho de Terapia de Distração com Tablets) e o “Pediatric Induction of Anesthesia” (Indução Anestésica Pediátrica) aprimoram a relação entre distração digital e intervenção médica. O primeiro utiliza tablets com conteúdos interativos e jogos educativos para envolver crianças de 1 a 7 anos durante tratamentos, enquanto o segundo substitui a máscara anestésica por brinquedos sonoros e infláveis, conectando o ato respiratório a estímulos lúdicos. Em ambos, há forte integração de respostas cognitivas (atenção e curiosidade) e motoras (coordenação ao soprar ou interagir com a tela).

Nos anos seguintes, surgem tecnologias como o “Childrens Guided Breathing and Mindfulness Toy” (Brinquedo Infantil de Respiração Guiada e Atenção Plena), de 2017, que combina luzes, sons e instruções de respiração e yoga, estimulando o autocontrole emocional e o reconhecimento corporal. Paralelamente, o “Infant Soothing Device Having an Actuator” (Dispositivo Calmante para Bebês com Atuador) aplica movimentos verticais e variações de inclinação para acalmar lactentes, explorando a sincronização sensório-motora. Ambas refletem o avanço de dispositivos que utilizam estímulos físicos e cognitivos integrados para regular estados emocionais e fisiológicos infantis.

A partir de 2018, a realidade virtual médica consolida-se com patentes como “Medical-Grade Virtual Reality Distraction System” (Sistema de Distração Médica por Realidade Virtual de Grau Clínico) e “Therapy Assistance System” (Sistema de Assistência Terapêutica), que associam experiências imersivas e jogos a sensores de movimento e biofeedback. Essas tecnologias permitem que crianças enfrentem procedimentos de forma ativa, mantendo-se imóveis e engajadas, o que reduz a necessidade de anestesia e promove aprendizado sobre o próprio corpo. O uso de avatares, recompensas e cenários coloridos ativa mecanismos cognitivos de motivação e controle de atenção.

As inovações mais recentes, como o “System for Interactive Augmented Reality Experience” (Sistema de Realidade Aumentada Interativa) de 2022 e a “Immersive Distraction Therapy” (Terapia de Distração Imersiva) de 2025, integram elementos táteis, visuais e auditivos em experiências

gamificadas. No primeiro, crianças aprendem sobre procedimentos médicos cuidando virtualmente de brinquedos de pelúcia, promovendo empatia e familiaridade com o ambiente hospitalar. No segundo, pacientes participam de experiências de RV durante cirurgias neurológicas, mantendo funções cognitivas e motoras ativas. Essas soluções demonstram como o uso combinado de mecânicas corporais (respiração, movimento, toque) e cognitivas (atenção, aprendizagem, autocontrole) se tornou essencial para humanizar e transformar o cuidado pediátrico contemporâneo.

As tecnologias digitais têm se mostrado ferramentas importantes para ampliar o acesso e melhorar a qualidade do cuidado em saúde, especialmente no contexto pediátrico. Experiências internacionais, como o envio de mensagens de texto para saúde auditiva em comunidades remotas da Austrália, evidenciam o potencial de superar barreiras geográficas e sociais (Carvalho et al., 2020). Aplicativos móveis, inclusive voltados à terapia cognitivo-comportamental, têm se destacado no autogerenciamento da dor, promovendo autonomia ao paciente e redução de sintomas como ansiedade, fadiga e distúrbios do sono (Suzart; Ferreira, 2025). A realidade virtual (RV) também tem se consolidado como estratégia eficaz de distração durante procedimentos médicos, contribuindo para a diminuição da dor e da ansiedade em crianças, adolescentes e pacientes oncológicos, oferecendo suporte emocional, motivacional e cognitivo durante a internação (Addab et al., 2022; Ahmad, Mohammad; Anshasi, 2020).

No contexto pediátrico, a criação de tecnologias deve considerar idade, interatividade, motivação e ambientes lúdicos (Carvalho et al., 2020). Jogos e experiências imersivas permitem que crianças desenvolvam criatividade, imaginação, raciocínio e sensação de autonomia, enquanto são incentivadas a participar de procedimentos médicos de forma mais tranquila, desde o preparo cirúrgico até a reabilitação física (Cunha et al., 2018; Wong e Choi, 2023). A RV, combinada a equipamentos simples como óculos acoplados a celulares, tem se mostrado eficaz na redução de dor e ansiedade em procedimentos invasivos, prevenindo traumas futuros. Para isso, é fundamental que a equipe de enfermagem esteja preparada para implementar essas tecnologias de forma segura, considerando as particularidades fisiológicas e de desenvolvimento das crianças, garantindo maior qualidade e segurança na assistência perioperatória (Ferraz et al., 2020; Ribeiro et al., 2022).

## **5 CONCLUSÃO**

Buscou-se analisar a eficácia e as contribuições da realidade virtual e de outras tecnologias digitais como estratégias não farmacológicas para o manejo da dor e a promoção da humanização no cuidado de crianças hospitalizadas submetidas a procedimentos invasivos. Os resultados desta revisão bibliográfica e do levantamento de patentes confirmam o papel transformador dessas tecnologias,

estabelecendo-as como ferramentas complementares essenciais para oferecer uma assistência mais segura, integral e acolhedora no ambiente pediátrico. Evidencia-se que a incorporação desses recursos digitais é uma resposta direta à necessidade de ir além do tratamento cortês, materializando a humanização no reconhecimento da subjetividade e do universo lúdico da criança, minimizando os impactos negativos do processo de hospitalização.

O levantamento no campo da propriedade intelectual, embora com um retorno quantitativo inicialmente baixo em cruzamentos de descritores, revelou um investimento claro e consistente de inovações patenteadas voltadas para a distração audiovisual (AVD), sistemas de realidade estendida (XR) e jogos controlados pela respiração. Esse cenário demonstra que a indústria e a pesquisa aplicada têm reconhecido globalmente a importância de desenvolver soluções personalizadas e interativas para combater o estresse e a ansiedade cirúrgica e procedimental em crianças. As patentes identificadas, focadas em envolver ativamente o paciente, reforçam o conceito de que o lúdico e o tecnológico caminham juntos na busca por um cuidado pediátrico menos traumático.

A literatura científica revisada endossa solidamente a eficácia da Realidade Virtual e das mídias digitais, explicando seu sucesso por meio do mecanismo de distração cognitiva robusta. Essa imersão sensorial é capaz de modular a nocicepção e ativar mecanismos inibitórios naturais do cérebro, diminuindo a percepção da dor. Estudos apontaram para reduções significativas na dor e ansiedade em diversos contextos, desde a dor aguda (punção venosa, tratamento de queimaduras) até o manejo de quadros crônicos. Tais achados solidificam a posição dessas tecnologias como um complemento superior e cientificamente validado ao tratamento analgésico convencional, alinhado à forma como a criança contemporânea interage com o mundo.

A dimensão da humanização do cuidado é aprimorada significativamente com a adoção desses recursos. Ao utilizar tecnologias lúdicas, como games e realidade virtual, os profissionais de saúde conseguem se conectar efetivamente com o universo digital e imaginativo da criança. Essa abordagem transforma o ambiente hospitalar, muitas vezes percebido como ameaçador, em um espaço de acolhimento, autonomia e bem-estar, fortalecendo o vínculo terapêutico. Conforme a classificação das Tecnologias de Cuidado em Enfermagem, a RV atua como uma tecnologia de processo e de modo de conduta, qualificando a assistência e garantindo que o cuidado seja integral e respeitoso das especificidades do desenvolvimento infantil.

Apesar do potencial demonstrado, a pesquisa também destacou a persistência de desafios para a implementação em larga escala, notadamente a necessidade de comprometimento da equipe, a capacitação contínua dos profissionais e a superação das iniquidades no acesso tecnológico em diferentes contextos de saúde, como o brasileiro. A simples incorporação de um novo dispositivo não

garante, por si só, a melhoria do cuidado; ela deve ser acompanhada por protocolos claros e pela liderança da enfermagem na gestão e aplicação dessas intervenções. Recomenda-se, portanto, a realização de novos ensaios clínicos e estudos de intervenção em realidades nacionais para validar a aplicabilidade e garantir a segurança e eficácia a longo prazo das Tecnologias de Enfermagem perioperatória.

De modo geral, a realidade virtual e as tecnologias digitais são mais do que meras ferramentas de distração, pois elas representam recursos para a redefinição da assistência pediátrica do século XXI, promovendo a fusão necessária entre a inovação tecnológica e a ética da humanização. Cabe aos profissionais de saúde, em especial à equipe de enfermagem, o papel de liderar ativamente essa transformação do cuidado. Ao integrar evidências científicas e o avanço tecnológico na rotina clínica, é possível assegurar que cada criança hospitalizada receba uma assistência não apenas segura e eficaz no manejo da dor, mas profundamente respeitosa de sua experiência e subjetividade.

Os objetivos propostos neste estudo foram parcialmente alcançados, uma vez que foi possível analisar a eficácia e as contribuições da realidade virtual e de outras tecnologias digitais como estratégias não farmacológicas para o manejo da dor e a promoção da humanização no cuidado de crianças hospitalizadas submetidas a procedimentos invasivos. O obstáculo à plena consecução dos objetivos foi representado pela falta de padronização da forma de divulgação das patentes, o que dificultou a busca por meio de palavras-chave e, por conseguinte, pode ter deixado de identificar algumas patentes importantes para o objetivo do presente trabalho.

A relevância deste trabalho para o meio acadêmico e científico reside em sua contribuição para o fortalecimento das evidências que sustentam a integração de recursos tecnológicos inovadores às práticas de enfermagem e de saúde. Em um cenário contemporâneo marcado pela digitalização e pela busca por uma assistência centrada no paciente, os resultados desta pesquisa reafirmam a necessidade de aliar a inovação tecnológica à ética da humanização, estimulando a reflexão crítica sobre como a tecnologia pode ser usada de modo empático, educativo e terapêutico. Assim, o estudo amplia o debate sobre a inserção das Tecnologias de Cuidado em Enfermagem no contexto hospitalar e fomenta novas perspectivas para a formação e a atuação profissional.

Do ponto de vista pessoal e acadêmico, esta pesquisa contribuiu significativamente para o aprimoramento da trajetória do pesquisador, promovendo um aprofundamento teórico sobre o uso das tecnologias digitais na prática clínica e fortalecendo a compreensão da importância da humanização como eixo estruturante do cuidado em saúde. O desenvolvimento deste estudo também estimulou uma visão mais ampla e crítica sobre o papel do enfermeiro como agente de inovação e transformação no ambiente hospitalar. Tanto a revisão bibliográfica quanto o levantamento de patentes confirmaram que

tais tecnologias possuem um papel transformador na assistência pediátrica, configurando-se como recursos complementares essenciais para uma prática mais segura, integral e humanizada.

Como perspectiva, recomenda-se o avanço de estudos experimentais e ensaios clínicos randomizados em contextos nacionais, especialmente no sistema público de saúde, a fim de avaliar a aplicabilidade, custo-efetividade e impacto a longo prazo da realidade virtual e de outras tecnologias digitais no manejo da dor pediátrica. Além disso, sugere-se a investigação de estratégias educativas para a capacitação da equipe multiprofissional, bem como o desenvolvimento de protocolos específicos que garantam a segurança, a padronização e a efetividade dessas intervenções no cotidiano assistencial.

## REFERÊNCIAS

- ADDAB, S. et al. Use of virtual reality in managing paediatric procedural pain and anxiety: An integrative literature review. *J Clin Nurs.*, v. 31, nov. 2022.
- AHMAD, M.; MOHAMMAD, E. B.; ANSHASI, H. A. Virtual reality technology for pain and anxiety management among patients with cancer: A systematic review. *Pain Management Nursing*, v. 21, n. 6, p. 601-607, 2020.
- CARVALHO, S. R. et al. Utilização de recursos multimídia para crianças em contexto hospitalar: uma revisão integrativa. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/38894/html>. Acesso em 10 out. 2025.
- CUNHA, M. L. R. et al. Aplicativo para preparo da criança/família na punção venosa: relato de experiência. *Rev. Bras. Enferm.*, Brasília, v. 71, supl. 3, p. 1474-1478, 2018.
- ESPÍNDOLA, N. R. U. et al. Aspectos psicológicos e emocionais de crianças submetidas a cirurgias eletivas. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v.17, n.2, p. 01-13, 2024.
- KAIMARA, P.; OIKONOMOU, A.; DELIYANNIS, I. Could virtual reality applications pose real risks to children and adolescents? A systematic review of ethical issues and concerns. *Virtual Reality*, v. 26, p. 697-735, 2022.
- OLIVEIRA, A. N. et al. Eficácia de intervenções não farmacológicas no manejo da dor. *Revista Missioneira*, v. 26, n. 1, p. 115-132, 2024.
- POSSATI, A. B. et al. Humanização do parto na ótica de enfermeiras. *Esc Anna Nery*, 2017; v. 21, n. 4:e20160366.
- RIBEIRO, D. L. Uso da realidade virtual durante a punção venosa em crianças hospitalizadas: estudo descritivo. *Online Braz. J. Nurs.*, v. 21, e20226588, 2022.
- SOUZA, K. M. O.; FERREIRA, S. D. Assistência humanizada em UTI neonatal: os sentidos e as limitações identificadas pelos profissionais de saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. 2, p. 471-480, 2010.
- SUZART, L. C.; FERREIRA, S. C. Realidade virtual e tecnologias digitais para o manejo da dor: revisão de escopo. *Brazilian Journal of Pain*, v. 8, e20250028, 2025.
- WONG, C. L.; CHOI, K. C. Effects of an Immersive Virtual Reality Intervention on Pain and Anxiety Among Pediatric Patients Undergoing Venipuncture: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*, v. 6, n. 2, fev. 2023.
- WONG, C. L.; LUI, M. M. W.; CHOI, K. C. Effects of immersive virtual reality intervention on pain and anxiety among pediatric patients undergoing venipuncture: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, v. 20, n. 369, 2019.
- YAN, X. et al. Effectiveness of virtual reality distraction interventions to reduce dental anxiety in paediatric patients: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.*, v. 132, maio 2023.

ZENG, W. et al. Effectiveness of virtual reality therapy in the treatment of anxiety disorders in adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Front. Psychiatry, v. 26, fev. 2025.