


**INOVAÇÃO, SEGURANÇA E HUMANIZAÇÃO COM TECNOLOGIAS DO CUIDADO NA UTI
NEONATAL: REVISÃO DE LITERATURA****INNOVATION, SAFETY AND HUMANIZATION THROUGH CARE TECHNOLOGIES IN THE
NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT: LITERATURE REVIEW**

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.014-054>

Bárbara Silvestre da Silva Pereira

Mestre em Enfermagem
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – RJ
E-mail: barbarasilvestre25@gmail.com

Denis Fernandes da Silva Ribeiro

Mestre em Saúde Coletiva
Universidade Federal do Paraná (UFPR) – PR
E-mail: denis.ribeiro@ufpr.br

Diana Ruth Farias Araujo Gaspar

Enfermeira Especialista em Obstetrícia
Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro – RJ
E-mail: enfadiana.farias@gmail.com

Lorena Prado Santos

Enfermeira da Estratégia Saúde da Família
Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro – RJ
E-mail: lorenaprado.santos@gmail.com

Felipe Felizardo Mattos Vieira

Mestre em Assistência Farmacêutica
Universidade Federal do Paraná (UFPR) – PR
E-mail: felizardofmv@gmail.com

Fabiana Almeida do Nascimento

Enfermeira da Estratégia Saúde da Família
Secretária Municipal de Nilópolis – RJ
E-mail: fabanascimento@gmail.com

Thaís Pereira da Silva Bindes Lopes

Enfermeira da Estratégia Saúde da Família
Secretária Municipal de Nilópolis – RJ
E-mail: enfathais_bindes@hotmail.com

Clarissa Coelho Vieira Guimarães

Doutora em Enfermagem e Biociências
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – RJ
E-mail: clarissacvg@unirio.br



Luiz Alberto de Freitas Felipe

Mestre em Enfermagem

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – RJ

E-mail: enfermeiroluizalbertodefreitas@gmail.com

Emanuel Pereira dos Santos

Mestre em Enfermagem

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – RJ

E-mail: emanuel.santos@unirio.br

RESUMO

Este estudo objetivou identificar e descrever as tecnologias do cuidado empregadas na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) pela equipe interdisciplinar, analisando suas contribuições para a inovação, a segurança e a humanização da assistência ao recém-nascido pré-termo (RNPT). Trata-se de uma revisão integrativa realizada nas bases PUBMED/MEDLINE, EMBASE, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, SCIELO e LILACS, no período de janeiro de 2020 a outubro de 2025. Foram incluídos onze artigos originais disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordavam tecnologias leves, leve-duras e duras utilizadas na UTIN. Os resultados evidenciaram que tecnologias leves, como intervenções sensoriais estruturadas, massagem auricular e musicoterapia, favorecem a regulação autonômica, o conforto e o manejo da dor. As tecnologias leve-duras, como protocolos clínicos, escalas e práticas baseadas em evidências, fortalecem a padronização do cuidado, aprimoram a tomada de decisão e contribuem para a segurança clínica. As tecnologias duras, incluindo sistemas informatizados, monitorização sem contato, dispositivos personalizados e suporte digital avançado, ampliam a precisão diagnóstica e o monitoramento contínuo. Conclui-se que a integração qualificada dessas tecnologias, aliada à capacitação profissional e à atenção a princípios de equidade e sustentabilidade, potencializa a humanização e os desfechos clínicos do RNPT.

Palavras-chave: Tecnologias do cuidado; Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; Recém-nascido pré-termo; Humanização da assistência; Inovação tecnológica.

ABSTRACT

This study aimed to identify and describe the care technologies employed in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) by the interdisciplinary team, analyzing their contributions to innovation, safety, and the humanization of care for preterm infants (PTIs). This integrative review was conducted in the PUBMED/MEDLINE, EMBASE, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, SCIELO and LILACS databases, covering the period from January 2020 to October 2025. Eleven original, full-text articles written in Portuguese, English, or Spanish that addressed light, light-hard, and hard technologies used in the NICU were included. The results showed that light technologies, such as structured sensory interventions, auricular massage, and music therapy, promote autonomic regulation, comfort, and pain management. Light-hard technologies, including clinical protocols, assessment scales, and evidence-based practices, strengthen care standardization, enhance decision-making, and contribute to clinical safety. Hard technologies, such as computerized systems, contactless monitoring, personalized devices, and advanced digital support, improve diagnostic accuracy and continuous monitoring. It is concluded that the qualified integration of these technologies, combined with professional training and attention to principles of equity and sustainability, enhances humanization and clinical outcomes for preterm infants.

Keywords: Care technologies; Neonatal Intensive Care Unit; Preterm infant; Humanized care; Technological innovation.



1 INTRODUÇÃO

A prematuridade configura-se atualmente como uma preocupação de saúde pública mundial e um desafio para o alcance da meta 3.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que visa reduzir a mortalidade neonatal para pelo menos 12 por 1.000 nascidos vivos até 2030 (ONU, 2015).

Neste contexto, o Recém-Nascido Pré-Termo (RNPT), aquele com Idade Gestacional (IG) inferior a 37 semanas, apresenta imaturidade de sistemas orgânicos e fisiológicos, necessitando de cuidados intensivos prestados por uma equipe interdisciplinar em saúde (WHO, 2023).

A Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) destina-se a ofertar assistência especializada, integrando diversas tecnologias de cuidado que permitem o monitoramento contínuo, a estabilidade clínica e o desenvolvimento neurocomportamental do RNPT. Trata-se de um ambiente de alta complexidade que exige uma atuação integrada de diferentes profissionais da saúde, garantindo um cuidado seguro, ético e humanizado (Babaie *et al.*, 2024).

Diante disso, compreender o papel das tecnologias do cuidado na UTIN torna-se imprescindível, visto que seu uso vai além da operacionalização de equipamentos, abrangendo também as tecnologias leves, relacionadas às interações e à comunicação; as leve-duras, que envolvem o saber técnico e processos organizacionais; e as duras vinculadas aos equipamentos e dispositivos. Essas dimensões, quando articuladas, fortalecem uma prática interdisciplinar e promovem uma assistência integral ao RNPT (Kamp *et al.*, 2023).

Assim, o objeto deste estudo compreende as tecnologias do cuidado empregadas na UTIN, considerando interfaces como a inovação interdisciplinar, a segurança e a humanização da assistência. Para isso, foi delimitada a seguinte questão norteadora: Quais tecnologias do cuidado têm sido empregadas na UTIN pela equipe interdisciplinar e como são descritas suas contribuições para a inovação, a segurança e humanização da assistência?

O presente estudo tem como objetivo identificar e descrever as tecnologias do cuidado empregadas na UTI pela equipe interdisciplinar, analisando suas contribuições para a inovação, a segurança e a humanização da assistência.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, de caráter exploratório, desenvolvida a partir de um processo sistemático e criterioso. As etapas consistiram em: a) elaboração da pergunta da revisão; b) busca e seleção dos estudos primários; c) extração de dados dos estudos; d) avaliação crítica dos estudos primários incluídos na revisão; e) síntese dos resultados da revisão e f) apresentação da revisão (Barry; Merkebu; Varpio, 2022).

Foi utilizado o acrônimo PICo (P: população; I: fenômeno de interesse e Co: contexto), onde adotou-se P: Recém-Nascido Pré-Termo (RNPT); I: Tecnologias do cuidado (leves, leve-dura e duras); e Co:



Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), sob a perspectiva de inovação interdisciplinar, segurança e humanização da assistência ((Barry; Merkebu; Varpio, 2022)..

Realizou-se uma busca de artigos com textos completos disponíveis gratuitamente, nos últimos 5 anos, nas bases de dados: PUBMED/MEDLINE, EMBASE, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, SCIELO e LILACS, no período de janeiro de 2020 a outubro de 2025, nos idiomas português, inglês ou espanhol.

Para a seleção dos artigos, foram adotados como critérios de inclusão os estudos primários que abordem tecnologias do cuidado (leves, leve-duras ou duras) aplicadas à assistência na UTIN e que contemplassem aspectos relacionados à inovação, à segurança, à interdisciplinaridade e à humanização da assistência ao RNPT. Foram excluídos artigos duplicados, artigos de revisão, de opinião, estudos de caso, resumos de seminários, teses, dissertações, congressos e cursos, artigos com textos indisponíveis na íntegra gratuitamente, bem como aqueles cuja intervenção não ocorresse no contexto da UTIN, como salas de parto e unidades de cuidado intermediário neonatal (UCINCo e UCINCa) ou que abordassem o uso de tecnologias exclusivamente com os familiares.

Inicialmente, foi elaborada uma estratégia de busca para cada base de dados, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) combinados com os operadores booleanos AND e OR, conforme Quadro 1.

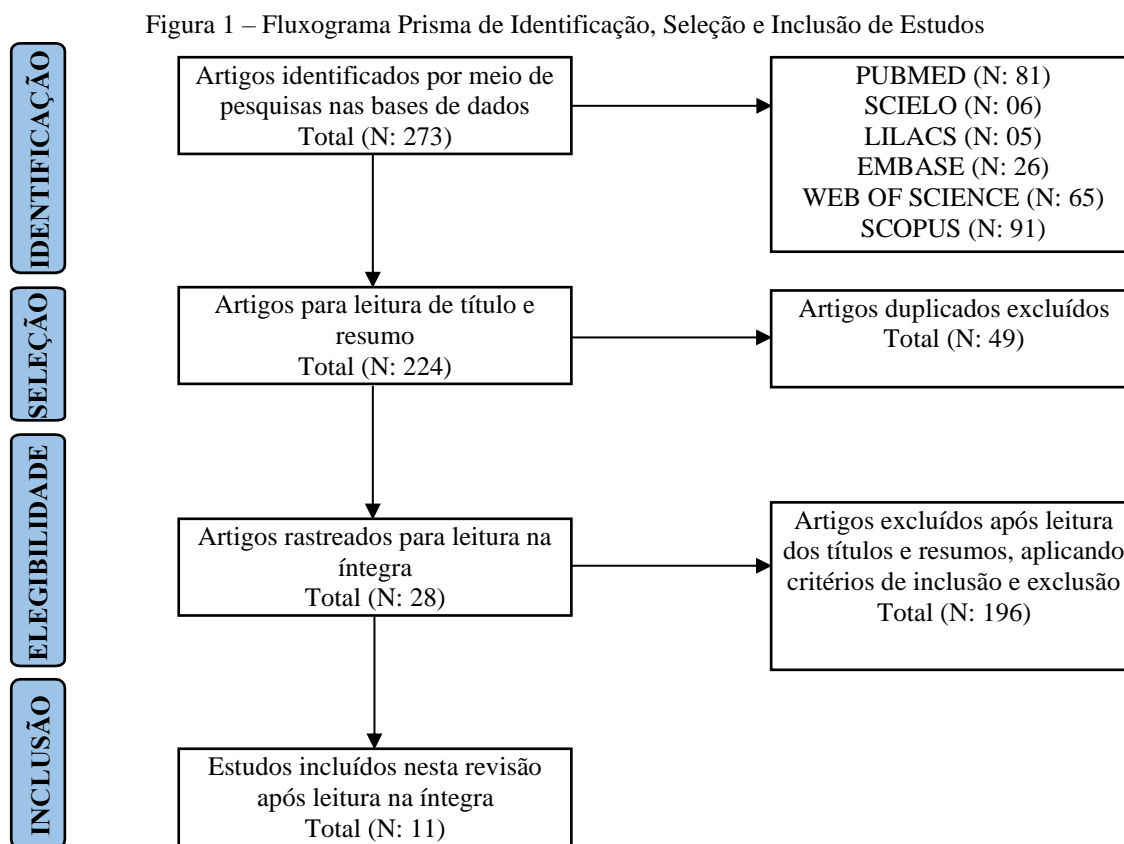
Quadro 1 – Estratégia de busca nas Bases de Dados

BASES DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA	ARTIGOS IDENTIFICADOS
PUBMED/MEDLINE	((Infant, Premature) AND (Intensive Care Units, Neonatal)) AND (Health Technology))	81
EMBASE	infant AND premature AND intensive AND care AND units AND neonatal AND health AND technology	26
WEB OF SCIENCE	Infant, Premature (All Fields) and Intensive Care Units, Neonatal (All Fields) and Health Technology (All Fields)	65
SCOPUS	Infant Premature AND Intensive Care Units Neonatal AND Health Technology	91
SCIELO	(Intensive Care Units, Neonatal) AND (Health Technology)	06
LILACS	(infant, premature) AND (intensive care units, neonatal) AND (health technology)	04

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A seleção dos artigos foi realizada de forma independente por dois revisores (B.S.S.P. e D.F.S.R.), utilizando o software *Rayyan* (Trad *et al.*, 2025). Em casos de discordância, um terceiro revisor (D.R.F.A.G.) foi acionado para análise conjunta e as divergências foram discutidas até alcançar um

consenso. Todo o processo foi apresentado detalhadamente na Figura 1, de acordo com o fluxograma PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2022).



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a leitura de 28 artigos na íntegra, foram excluídos 17. Os principais motivos de exclusão foram:

- Artigos que não apresentavam a população de interesse desta revisão: 11 artigos realizaram intervenções exclusivamente com os familiares dos RNPT (Abbasinia *et al.*, 2023; Alijanzadeh Zaferani *et al.*, 2021; Boutillier *et al.*, 2023; Chifa *et al.*, 2021; Ghafari_rad *et al.*, 2024; Huo *et al.*, 2021; Khasanah *et al.*, 2024; Lyu *et al.*, 2024; Ouyang *et al.*, 2024; Rau *et al.*, 2020; Medellín *et al.*, 2023).
- Artigos que não apresentavam o contexto de interesse: 3 artigos conduziram intervenções na sala de parto (Lode-Kolz *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2022; Zhou *et al.*, 2024)
- Artigos com delineamento metodológico não original: 1 Dissertação (Martins, 2020) e 2 artigos de revisão (Barrero-Castillero *et al.*, 2020; Salekin *et al.*, 2021).

Ao todo, 11 artigos originais foram incluídos nesta revisão, publicados entre 2021 e 2025 na língua inglesa. Os estudos abordaram distintas tecnologias do cuidado empregadas na UTIN para a assistência ao



RNPT, demonstrando contribuições relevantes à inovação, segurança e humanização, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Estudos incluídos e principais resultados

Autores, Ano e Idioma de Publicação	Título	Base de Dados	Tecnologia do cuidado utilizada (leve/leve-dura /dura)	Principais Resultados
(Beltrão <i>et al.</i> , 2022) Inglês	Contactless radar-based breathing monitoring of premature infants in the neonatal intensive care unit	WEB OF SCIENCE	Tecnologia dura – monitorização respiratória por radar, sem contato com a pele do RN, para estimativa contínua da frequência respiratória.	O sistema de radar forneceu estimativas confiáveis da frequência respiratória, próximas aos valores do monitor de referência, em diferentes cenários clínicos, com potencial para reduzir irritação cutânea e limitações de mobilidade associadas a sensores aderidos à pele.
(Samane <i>et al.</i> , 2022) Inglês	Cue-based feeding and short-term health outcomes of premature infants in newborn intensive care units: a non-randomized trial	WEB OF SCIENCE	Tecnologia leve-dura – protocolo de alimentação guiada por sinais comportamentais (cue-based feeding), estruturando o início e a progressão da via oral conforme a prontidão do RN.	A alimentação baseada em sinais resultou em maior peso na alta, menor frequência de episódios de hipóxia e menor número de alimentações por sonda em comparação ao cuidado padrão, sem aumento de eventos adversos.
(Gonçalves-Ferri <i>et al.</i> , 2021) Inglês	Low technology, mild controlled hypothermia for necrotizing enterocolitis treatment: an initiative to improve healthcare to preterm neonates.	SCOPUS	Tecnologia dura – uso de hipotermia leve controlada ($\approx 35,5$ °C) por 48 horas como estratégia adjuvante ao tratamento convencional da enterocolite necrosante.	O grupo submetido à hipotermia leve apresentou menor necessidade de cirurgia, menor ocorrência de perfuração intestinal, menor tempo de nutrição parenteral e ausência de ressecções intestinais extensas, sugerindo potencial benefício clínico da intervenção.
(Pigueiras <i>et al.</i> , 2024) Inglês	NRP: A Multi-Source, Heterogeneous, Automatic Data Collection System for Infants in Neonatal Intensive Care Units	WEB OF SCIENCE	Tecnologia dura / leve-dura – sistema informatizado de coleta automática e heterogênea de dados (sinais vitais, vídeo, áudio, postura corporal) integrado ao cuidado na UTIN.	O sistema NRP permitiu a coleta contínua e sincronizada de múltiplos parâmetros (fisiológicos, postura, som e ambiente), organizando os dados em formato portátil, automaticamente limpo e validado, com potencial para apoiar monitorização avançada e análise de desfechos.
(Xiao; Luo, 2024) Inglês	Observations on the Clinical Effects of Music Therapy on Premature Infants in Neonatal Intensive Care Units.	PUBMED	Tecnologia leve – musicoterapia estruturada, aplicada como intervenção complementar durante a internação do RNPT.	A musicoterapia esteve associada à redução da frequência cardíaca e respiratória, à diminuição de choro e à melhor pontuação em medida de vínculo (PRAM), sem diferenças em aEEG e NBNA, sugerindo benefício na estabilidade clínica e na interação bebê-família.



Autores, Ano e Idioma de Publicação	Título	Base de Dados	Tecnologia do cuidado utilizada (leve/leve-dura /dura)	Principais Resultados
(Pineda <i>et al.</i> , 2021) Inglês	Randomized clinical trial investigating the effect of consistent, developmentally-appropriate, and evidence-based multisensory exposures in the NICU.	PUBMED	Tecnologia leve / leve-dura – programa SENSE de exposições multissensoriais (toque, voz, odores, posicionamento, estímulos visuais) estruturadas e baseadas em evidências, conduzidas por pais e equipe.	O programa SENSE esteve associado a diferenças em desfechos neurocomportamentais (por exemplo, maior letargia na NNNS) e melhores escores de Comunicação em avaliação de seguimento, reforçando a relevância da organização da estimulação sensorial na UTIN.
(Kabaoğlu; Duran; Uçar, 2025) Inglês	The Development of Digital Twin Baby Incubators for Fault Detection and Performance Analysis	SCOPUS	Tecnologia dura – gêmeo digital de incubadora neonatal, baseado em modelos preditivos (LSTM e Random Forest) para monitorar medições de sensores e classificar condições de erro.	O modelo híbrido (LSTM + Random Forest) apresentou bom desempenho para prever valores futuros de sensores e classificar erros, representando um avanço na monitorização de incubadoras e na segurança dos RN prematuros.
(Ali; Obeidat; Oweis, 2025) Inglês	The Effect of Auricular Massage on Naso-Oral Suctioning Procedural Pain in Premature Neonates: A Randomized Controlled Crossover Study	PUBMED	Tecnologia leve – massagem auricular como intervenção não farmacológica, aplicada imediatamente antes da aspiração naso-oral.	A massagem auricular reduziu significativamente os escores de dor (PIPP-R) durante a aspiração, sem eventos adversos, configurando uma tecnologia simples, segura e de baixo custo para o manejo da dor procedural.
(Yadollahzadeh <i>et al.</i> , 2025) Inglês	The effect of combined non-pharmacological interventions on venous blood sampling pain in preterm infants: a clinical trial study	WEB OF SCIENCE	Tecnologia leve – combinação de sacarose oral, sucção não nutritiva e contenção/embrulho (swaddling) como pacote de intervenções não farmacológicas para alívio da dor.	As intervenções combinadas reduziram significativamente os escores de dor durante a punção venosa, sendo que a combinação sacarose + sucção não nutritiva + swaddling apresentou maior eficácia em comparação às demais estratégias.
(Kelich <i>et al.</i> , 2024) Inglês	The effect of oropharyngeal mother's milk on nutritional outcomes in preterm infants: a randomized controlled trial	WEB OF SCIENCE	Tecnologia leve-dura – protocolo de administração orofaríngea de leite materno/colostró em prematuros clinicamente estáveis.	O grupo que recebeu leite materno por via orofaríngea apresentou maior volume de leite ingerido, início mais precoce da alimentação enteral, menor tempo de internação e melhores desfechos nutricionais em comparação ao grupo controle.
(Kamath <i>et al.</i> , 2022) Inglês	Workflow to develop 3D designed personalized neonatal CPAP masks using iPhone structured light facial scanning	WEB OF SCIENCE	Tecnologia dura – máscaras de CPAP personalizadas, projetadas a partir de escaneamento facial 3D e confeccionadas por impressão 3D para melhor ajuste ao rosto do RN.	As máscaras personalizadas mostraram-se viáveis, com redução da pressão exercida sobre a pele e da tensão das tiras, mantendo vedação adequada e sugerindo potencial para reduzir lesões cutâneas e melhorar o conforto do RN.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Promoção da Saúde: Perspectivas Integradas



Os estudos incluídos utilizaram de diversas tecnologias do cuidado em diferentes níveis de complexidade, desde leves a duras, o que demonstra preocupação e avanços neste campo. A grande parte destas tecnologias foram empregadas com finalidade de monitorização clínica, manejo da dor, suporte ventilatório, estimulação adequada e promoção do desenvolvimento e da alimentação do RNPT.

Quanto a classificação, as tecnologias leves referem-se às práticas relacionais e de comunicação (Taha; Simpson; Sharkey, 2023). Dentre elas, destacaram-se o uso de:

- a) Massagem auricular como estratégia eficaz de redução da dor durante aspiração naso-oral (Ali; Obeidat; Oweis, 2025);
- b) Combinação de intervenções não farmacológicas para redução de dor durante a punção venosa (Yadollahzadeh *et al.*, 2025);
- c) Musicoterapia, associada à redução da frequência cardíaca e respiratória, diminuição do choro e aumento da estabilidade comportamental (Xiao; Luo, 2024).

Neste contexto, as tecnologias leve-duras englobam conhecimento técnico-científico, uso de protocolos e diretrizes clínicas, uso de escalas e implementação de práticas baseadas em evidências (Taha; Simpson; Sharkey, 2023). Dentre elas:

- a) Alimentação guiada por sinais comportamentais, associada a maior ganho ponderal, menor número de episódios de hipóxia e transição mais rápida para via oral (Samane *et al.*, 2022);
- b) Administração orofaríngea de leite materno, resultando em melhor tolerância alimentar, maior progressão do volume enteral e menor tempo de internação (Kelich *et al.*, 2024);
- c) Programa de estimulação multissensorial estruturada, envolvendo toque, vozes, odores e posicionamento, com repercussões positivas no desenvolvimento neurocomportamental (Pineda *et al.*, 2021).

Já as tecnologias duras consistem em equipamentos e dispositivos biomédicos utilizados na assistência direta ao RNPT (Taha; Simpson; Sharkey, 2023). As principais identificadas foram:

- a) Monitorização respiratória sem contato por radar, capaz de estimar a frequência respiratória com alta acurácia, prevenindo os riscos de lesões cutâneas (Beltrão *et al.*, 2022);
- b) Sistemas informatizados multissensoriais que integram sinais fisiológicos, vídeo e som, permitindo uma análise contínua das condições clínicas (Pigueiras *et al.*, 2024);
- c) Gêmeos digitais de incubadoras, utilizados para prever falhas e otimizar o desempenho do equipamento, contribuindo para ambientes mais seguros (Kabaoğlu; Duran; Uçar, 2025);
- d) Máscara de CPAP personalizadas confeccionadas por impressão 3D, com melhor vedação e menor pressão sobre a pele, reduzindo riscos de lesões faciais (Kamath *et al.*, 2022);



- e) Hipotermia leve controlada como coadjuvante no tratamento da enterocolite necrosante, reduzindo desfechos graves e a necessidade de intervenção cirúrgica (Gonçalves-Ferri *et al.*, 2021).

Através da análise dos estudos incluídos nesta revisão, foi evidenciado um avanço significativo das tecnologias utilizadas na UTIN, além da articulação das tecnologias leves, leve-duras e duras, de forma interdependente e centrada no desenvolvimento neurocomportamental, na segurança clínica e na humanização do cuidado (Erdei; Corriveau; Inder, 2023).

Tratando-se particularmente da UTIN, sabe-se que nela se abrange uma população altamente vulnerável, submetida a constantes manipulações e inúmeros procedimentos dolorosos, e essas tecnologias, de certa forma, visam também diminuir o impacto dos procedimentos (Barzegari *et al.*, 2024).

Neste sentido, observa-se que as tecnologias leves desempenham papel determinante na regulação autonômica, na redução da dor e na promoção da estabilidade comportamental. Uma revisão sistemática apontou que intervenções sensoriais estruturadas, como toque, voz, contenção e musicoterapia influenciam diretamente o desenvolvimento funcional e a experiência de dor no RNPT (Queirós *et al.*, 2023).

Embora os achados desta revisão apontem que a maioria dos estudos utilizou tecnologias duras, aqueles que utilizaram tecnologias leves corroboram com os achados da revisão sistemática e são amplamente utilizados nas UTIN (Ali; Obeidat; Oweis, 2025; Xiao; Luo, 2024; Yadollahzadeh *et al.*, 2025).

Por outro lado, as tecnologias leve-duras são apresentadas como intermediadoras essenciais entre as práticas relacionais e intervenções de alta complexidade. Quando são incorporadas nas rotinas institucionais, padronizam o cuidado e qualificam a tomada de decisões clínicas (Kelich *et al.*, 2024; Pineda *et al.*, 2021; Samane *et al.*, 2022).

A adoção de tais práticas é essencial para sustentar a cultura de segurança do paciente, uma vez que promovem previsibilidade, reduzem falhas relacionadas a processos e favorecem uma abordagem interdisciplinar harmonizada (Babaie *et al.*, 2024).

No campo das tecnologias duras, é notório o avanço para monitorização contínua dos RNPT e suas potencialidades para a precisão diagnóstica. São descritas como inovadoras e promissoras para um cuidado mais fidedigno e centrado às necessidades particulares dos RNPT (Beltrão *et al.*, 2022; Gonçalves-Ferri *et al.*, 2021; Kabaoğlu; Duran; Uçar, 2025; Kamath *et al.*, 2022; Pigueiras *et al.*, 2024)

Entretanto, tais tecnologias promovem grandes discussões entre os pesquisadores, especialmente aos riscos associados à grande dependência tecnológica, à possível desumanização da assistência e às desigualdades de acesso entre diferentes realidades de UTIN no cenário mundial. Além disso, é imprescindível o investimento em capacitação da equipe para a utilização dessas tecnologias (Barrett *et al.*, 2025).



Outro ponto crucial é que a incorporação de tecnologias no cuidado neonatal precisa considerar princípios de equidade, acessibilidade e sustentabilidade. Algumas pesquisas mostram que o desenvolvimento de soluções tecnológicas e de baixo custo, culturalmente sensíveis e adaptáveis à realidade de países subdesenvolvidos torna-se fundamental para consolidação de modelos assistenciais mais inclusivos e alinhados às metas da ODS 3.2 (Kaur *et al.*, 2023; Ngaiza *et al.*, 2025).

4 CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa evidenciou que o cuidado ao RNPT nas UTIN é realizado por um conjunto diverso de tecnologias leves-leve-duras e duras, empregadas com a finalidade de promover conforto, reduzir a dor, qualificar a monitorização e favorecer o desenvolvimento neurocomportamental.

No entanto, observou-se também que a efetividade dessas tecnologias não depende somente da sua disponibilidade, mas também de sua integração às práticas interdisciplinares, à capacitação contínua das equipes e às condições estruturais dos serviços. Além disso, destaca-se a necessidade de considerar princípios de equidade, acessibilidade e sustentabilidade, especialmente em contextos com recursos limitados.

Dessa forma, conclui-se que o uso articulado e consciente das diferentes tecnologias do cuidado representa um caminho promissor para fortalecer a segurança, humanização e os desfechos clínicos dos RNPT na UTIN. Evidencia-se, ainda, a importância da condução de novos estudos direcionados às estratégias de implementação, custo-efetividade e aplicabilidade dessas tecnologias em diferentes realidades assistenciais, de modo a contribuir com práticas mais qualificadas e equitativas na área da neonatologia.



REFERÊNCIAS

- ABBASINIA, N. *et al.* The effect of instructing mothers in attachment behaviors on short-term health outcomes of premature infants in NICU. **Journal of Education and Health Promotion**, v. 12, n. 1, 2023.
- ALI, R. A.; OBEIDAT, R. F.; OWEIS, A. I. The Effect of Auricular Massage on Naso-Oral Suctioning Procedural Pain in Premature Neonates: A Randomized Controlled Crossover Study. **The Scientific World Journal**, v. 2025, n. 1, p. 8819743, 2025.
- ALIJANZADEH ZAFERANI, S. F. *et al.* Evaluating the Effect of Positive Touch on Moods of Mothers of Premature Infants Hospitalized in NICU: A Randomized Clinical Trial. **Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences**, v. 15, n. 3, 2021.
- BABAIE, M. *et al.* An exploration of patient safety culture in NICUs: a convergent parallel mixed-method study. **BMC Health Services Research**, v. 24, n. 1, 2024.
- BARRERO-CASTILLERO, A. *et al.* Workforce Shortage for Retinopathy of Prematurity Care and Emerging Role of Telehealth and Artificial Intelligence. **Pediatric Clinics of North America**, v. 67, n. 4, p. 725–733, 2020.
- BARRETT, R. *et al.* Transforming neonatal care through informatics: A review of artificial intelligence, data, and implementation considerations. **Seminars in Perinatology**, v. 49, n. 7, p. 152144, 2025.
- BARRY, E. S.; MERKEBU, J.; VARPIO, L. State-of-the-art literature review methodology: a six-step approach for knowledge synthesis. **Perspectives on Medical Education**, v. 11, p. 425–434, 2022.
- BARZEGARI, A.-A. *et al.* Frequency and pain intensity of painful procedures in premature infants hospitalized in the neonatal intensive care unit. **Journal of Education and Health Promotion**, v. 13, p. 467, 2024.
- BELTRÃO, G. *et al.* Contactless radar-based breathing monitoring of premature infants in the neonatal intensive care unit. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 5150, 2022.
- BOUTILLIER, B. *et al.* Prenatal Workshops and Support Groups for Prospective Parents Whose Children Will Need Neonatal Care at Birth: A Feasibility and Pilot Study. **Children**, v. 10, n. 9, p. 1570, 2023.
- CHIFA, M. *et al.* The Soundscape of Neonatal Intensive Care: A Mixed-Methods Study of the Parents' Experience. **Children**, v. 8, n. 8, p. 644, 2021.
- ERDEI, C.; CORRIVEAU, G. C.; INDER, T. E. A unit's experience with hybrid NICU design: description of care model and implications for patients, families, and professionals. **Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association**, v. 43, n. Suppl 1, p. 35–39, 2023.
- GHAFAARI_RAD, H. *et al.* The effect of participation education on maternal role adaptation in mothers with premature infants in the neonatal intensive care unit. **Journal of Education and Health Promotion**, v. 13, n. 1, 2024.
- GONÇALVES-FERRI, W. A. *et al.* Low technology, mild controlled hypothermia for necrotizing enterocolitis treatment: an initiative to improve healthcare to preterm neonates. **European Journal of Pediatrics**, v. 180, n. 10, p. 3161–3170, 2021.



- HUO, J. *et al.* Using a WeChat mini-program-based lactation consultant intervention to increase the consumption of mother's own milk by preterm infants in the neonatal intensive care unit: a study protocol for a cluster randomized controlled trial. **Trials**, v. 22, n. 1, p. 834, 2021.
- KABAOĞLU, H.; DURAN, F.; UÇAR, E. The development of digital twin baby incubators for fault detection and performance analysis. **Sakarya University Journal of Computer and Information Sciences**, v. 8, n. 2, p. 301-311, 2025.
- KAMATH, A. A. *et al.* Workflow to develop 3D designed personalized neonatal CPAP masks using iPhone structured light facial scanning. **3D Printing in Medicine**, v. 8, n. 1, p. 23, 2022.
- KAMP, E. *et al.* Addressing Health-Related Social Needs and Mental Health Needs in the Neonatal Intensive Care Unit: Exploring Challenges and the Potential of Technology. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 24, p. 7161, 2023.
- KAUR, E. *et al.* Persistent barriers to achieving quality neonatal care in low-resource settings: perspectives from a unique panel of frontline neonatal health experts. **Journal of Global Health Reports**, v. 7, p. e2023004, 2023.
- KELICH, F. *et al.* The effect of oropharyngeal mother's milk on nutritional outcomes in preterm infants: a randomized controlled trial. **BMC Pediatrics**, v. 24, n. 1, p. 155, 2024.
- KHASANAH, N. N. *et al.* Experiências de enfermeiros na facilitação do vínculo precoce entre mães e bebês prematuros: um estudo qualitativo multicêntrico. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 32, p. e4200, 2024.
- LODE-KOLZ, K. *et al.* Immediate Skin-to-Skin Contact at Very Preterm Birth and Neurodevelopment the First Two Years: Secondary Outcomes from a Randomised Clinical Trial. **Children**, v. 12, n. 8, p. 986, 2025.
- LYU, T. *et al.* The effect of developmental care on the length of hospital stay and family centered care practice for very low birth weight infants in neonatal intensive care units: A cluster randomized controlled trial. **International Journal of Nursing Studies**, v. 156, p. 104784, 2024.
- MARTINS, K. P. Protocolo de manuseio mínimo para recém-nascidos prematuros em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. 2020. 187 f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Enfermagem) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.
- NGAIZA, G. K. *et al.* Newborn technology use in low-resource settings: the role of health professionals' communication in implementation. **Health Policy and Planning**, v. 40, n. 10, p. 1056–1068, 2025.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Nações Unidas, 2015.
- OUYANG, X. *et al.* Effects of kangaroo mother care combined with nurse-assisted mindfulness training for reducing stress among mothers of preterm infants hospitalized in the NICU: a randomized controlled trial. **BMC Pediatrics**, v. 24, n. 1, p. 628, 2024.
- PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. 1, 2022.



FIGUEIRAS, J. D. R. *et al.* NRP: A Multi-Source, Heterogeneous, Automatic Data Collection System for Infants in Neonatal Intensive Care Units. **IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics**, v. 28, n. 2, p. 678–689, 2024.

PINEDA, R. *et al.* Randomized clinical trial investigating the effect of consistent, developmentally-appropriate, and evidence-based multisensory exposures in the NICU. **Journal of Perinatology**, v. 41, n. 10, p. 2449–2462, 2021.

QUEIRÓS, I. *et al.* Non-pharmacological management of neonatal pain: a systematic review. **Minerva Pediatrics**, v. 75, n. 2, p. 282–295, 2023.

RAU, N. M. *et al.* Designing a tablet-based prematurity education app for parents hospitalized for preterm birth. **International Journal of Medical Informatics**, v. 141, p. 104200, 2020.

SALEKIN, M. S. *et al.* Future roles of artificial intelligence in early pain management of newborns. **Paediatric and Neonatal Pain**, v. 3, n. 3, p. 134–145, 2021.

SAMANE, S. *et al.* Cue-based feeding and short-term health outcomes of premature infants in newborn intensive care units: a non-randomized trial. **BMC Pediatrics**, v. 22, n. 1, p. 23, 2022.

TAHA, S.; SIMPSON, R. B.; SHARKEY, D. The critical role of technologies in neonatal care. **Early Human Development**, v. 187, p. 105898, 2023.

TRAD, F. *et al.* Streamlining systematic reviews with large language models using prompt engineering and retrieval augmented generation. **BMC Medical Research Methodology**, v. 25, art. 130, 2025.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. MEDELLÍN, COLOMBIA. *et al.* Apoyo a la lactancia materna en una unidad de cuidados neonatales. **Revista Cuidarte**, v. 14, n. 3, 2023.

WANG, L. *et al.* Implementation of a temperature bundle improves admission hypothermia in very-low-birth-weight infants in China: a multicentre study. **BMJ Open Quality**, v. 11, n. 2, p. e001407, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Preterm birth**. Geneva: World Health Organization, 2023.

XIAO, W.; LUO, X. Observations on the Clinical Effects of Music Therapy on Premature Infants in Neonatal Intensive Care Units. **Noise and Health**, v. 26, n. 122, p. 436–443, 2024.

YADOLLAHZADEH, F. *et al.* The effect of combined non-pharmacological interventions on venous blood sampling pain in preterm infants: a clinical trial study. **BMC Pediatrics**, v. 25, n. 1, p. 273, 2025.

ZHOU, M. *et al.* Reforming early intervention for premature infants: insights into integrated nursing and medical care in Western China. **Frontiers in Pediatrics**, v. 12, p. 1469757, 2024.