

PANORAMA DOS DISPOSITIVOS PARA PROTEÇÃO OCULAR DURANTE A ICTERÍCIA NEONATAL: ANÁLISE DE ANTERIORIDADE

OVERVIEW OF EYE PROTECTION DEVICES DURING NEONATAL PHOTOTHERAPY: PREVIOUS ANALYSIS

Emanuely Lopes Silva

els20@discente.ifpe.edu.br

Yasmin Azevedo da Silva

yas5@discente.ifpe.edu.br

Ana Carla Silva Alexandre

ana.alexandre@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

A busca de anterioridade sobre dispositivos de proteção ocular utilizados na fototerapia neonatal, visa identificar limitações e oportunidades de inovação tecnológica. Pesquisa exploratória e qualitativa, com coleta de dados realizada entre 2024 e 2025 no HUB de tecnologia e inovação em saúde do Instituto Federal de Pernambuco – Campus Pesqueira. As buscas foram feitas em bases de dados e utilizou descritores específicos. Foram identificadas 39 patentes, das quais 27 foram selecionadas após exclusões por duplicidade. A análise revelou que a maioria dos dispositivos utiliza tecidos e hastes parietais, com limitações em fixação, conforto e adaptação anatômica. Além disso, nenhuma patente incorpora tecnologias como impressão 3D. Portanto, há lacunas tecnológicas relevantes nesse campo, o que reforça a importância da busca de anterioridade como estratégia para evitar conflitos de patente e orientar o desenvolvimento de soluções inovadoras mais eficazes e seguras para a proteção ocular de neonatos durante a fototerapia.

Palavras-chave: Icterícia neonatal. Fototerapia. Dispositivos de proteção dos olhos. Impressão tridimensional. Projeto de desenvolvimento tecnológico e inovação.

ABSTRACT

The search for prior art on eye protection devices used in neonatal phototherapy aims to identify limitations and opportunities for technological innovation. Exploratory

and qualitative research, with data collection carried out between 2024 and 2025 at the Health Technology and Innovation Hub of the Federal Institute of Pernambuco – Pesqueira Campus. The searches were carried out in databases and used specific descriptors. A total of 39 patents were identified, of which 27 were selected after exclusions due to duplication. The analysis revealed that most devices use parietal fabrics and rods, with limitations in fixation, comfort, and anatomical adaptation. In addition, no patent incorporates technologies such as 3D printing. Therefore, there are relevant technological gaps in this field, which reinforces the importance of searching for prior art as a strategy to avoid patent conflicts and guide the development of more effective and safer innovative solutions for eye protection of newborns during phototherapy.

Keywords: Neonatal jaundice. Phototherapy. Eye protection devices. Technological Development and Innovation Projects. Printing Three-Dimensional.

1. INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica é vista como um dos principais elementos para o desenvolvimento econômico, social e científico dos países, principalmente em um cenário globalizado e amplamente competitivo (PENHA, 2025). Na área da saúde, tem se destacado como uma estratégia fundamental para a resolução de desafios clínicos (AVELAR; SANTOS, 2021).

Dentro dessa perspectiva, surge o conceito de Saúde 5.0, que representa uma evolução no paradigma dos cuidados, e foca na integração de tecnologias avançadas com uma abordagem centrada no ser humano. Esse conceito propõe a personalização, a humanização do atendimento e a construção de sistemas de saúde mais resilientes e adaptáveis às necessidades individuais (TANDEL et al., 2024).

A propriedade intelectual representa um fator essencial ao garantir direitos exclusivos sobre as criações intelectuais e favorece investimentos em pesquisa e desenvolvimento, com o objetivo de promover a transferência de tecnologia entre instituições científicas, tecnológicas e o setor produtivo. Nesse contexto, as patentes representam mecanismos legais que garantem direitos exclusivos aos seus detentores sobre invenções originais com aplicação prática (DIAS *et al.*, 2024).

A realização da busca de anterioridade torna-se imprescindível para que a inovação tecnológica seja efetiva. Envolve o rastreamento de informações em bases de publicações científicas e de patentes, com o objetivo de fazer um levantamento do estado da técnica. Essa pesquisa é uma etapa essencial no ciclo de desenvolvimento de produtos tecnológicos, pois permite identificar soluções já existentes, delimitar o estado da arte e, sobretudo, evitar redundâncias técnicas ou conflitos com direitos de propriedade intelectual (ANDRADE *et al.*, 2024).

A hiperbilirrubinemia, constitui-se como a patologia mais frequente no período neonatal, e afeta até 60% dos recém-nascidos a termo e 80% dos prematuros nas primeiras semanas (CONFESSORA *et al.*, 2025). A fototerapia é o método mais utilizado para o tratamento da hiperbilirrubinemia, pois é considerado um

procedimento acessível, eficiente e não invasivo. A técnica utiliza luz para transformar a bilirrubina indireta — lipossolúvel — em um isômero hidrossolúvel, que facilita sua eliminação pelo organismo e previne complicações relacionadas (FERRAZ, 2022).

Devido à sensibilidade do recém-nascido, são necessários cuidados específicos para prevenir efeitos colaterais da exposição prolongada à luz, especialmente a proteção de áreas sensíveis, como os olhos (MACARI et al., 2024). Assim, a utilização de protetores oculares é essencial durante o procedimento, a fim de preservar a integridade da retina e de outras estruturas oculares (SILVA; PALUMBO; ALMADA, 2019).

Portanto, este trabalho tem como objetivo realizar uma busca de anterioridade para identificar os principais dispositivos para proteção ocular utilizados na fototerapia neonatal, verificar os principais problemas encontrados e favorecer o desenvolvimento de novos dispositivos mais eficazes.

2. DESENVOLVIMENTO

A necessidade de soluções inovadoras para a saúde neonatal tem sido palco para um crescente progresso entre a comunidade científica, com foco principal no fornecimento de uma maior segurança e bem-estar aos recém-nascidos submetidos a procedimentos de longa duração (DIOGO et al., 2024). Nesse contexto, a fototerapia entra como um tratamento para a hiperbilirrubinemia, que acomete cerca de 60% a 80% dos neonatos, onde a mesma, pode apresentar-se de forma fisiológica ou patológica, a depender de sua causa, o que interfere diretamente no tempo de duração, e necessita de atenção e cuidados rigorosos. (ZHANG, 2021).

Grande parte dos casos se apresentam de forma fisiológica, porém, no momento em que há elevação significativa dos níveis de bilirrubina, torna-se tóxica, o que exige monitoramento constante e intervenções terapêuticas. A fototerapia neonatal, que é o método de tratamento mais utilizado, evoluiu significativamente desde seu início, com aprimoramentos nas fontes de luz, nos dispositivos de irradiação e nos métodos de monitoramento clínico. Contudo, a eficácia do tratamento não depende apenas da exposição à luz, mas também dos dispositivos auxiliares que assegurem a proteção e o conforto do neonato, como os protetores oculares (MUNDIM, 2024).

A impressão 3D é uma das tecnologias com grande aplicabilidade na área da saúde. Alinhada a esses princípios, essa tecnologia tem se mostrado uma ferramenta disruptiva no setor da saúde, o que permite a personalização de dispositivos médicos, com a finalidade de promover redução de custos, otimização de tempo, segurança e rápida adaptação. (RIGOLON, 2024).

No contexto da icterícia neonatal, o desenvolvimento de uma proteção ocular personalizada por meio da impressão 3D se apresenta como uma solução inovadora, especialmente, diante dos riscos associados à exposição ocular durante a fototerapia. A proteção inadequada pode resultar em lesões graves, como danos à

retina, com impacto diretamente na qualidade de vida futura do recém-nascido (REIS; SILVA, 2022).

Diante desse cenário, a inovação tecnológica na saúde entra como solução para as carências vivenciadas. A partir da busca de anterioridade, foi possível compreender o panorama dos dispositivos para proteção ocular neonatal disponíveis no mercado, o que evidencia a inovação tecnológica como um papel essencial para garantir a originalidade e viabilidade de soluções. Essa técnica se baseia em pesquisar o estado da técnica e direciona os esforços a pesquisa e o desenvolvimento de novas vertentes (GUIMARÃES; TEIXEIRA, 2025).

Portanto, o desenvolvimento de um novo produto voltado para a proteção ocular, pode contribuir significativamente para uma melhoria assistencial na neonatologia como ferramenta de segurança do paciente no suporte ao tratamento da hiperbilirrubinemia.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo de caráter exploratório, com abordagem qualitativa, cujo objetivo é mapear, analisar e sintetizar o estado da arte referente aos dispositivos de proteção ocular utilizados durante a fototerapia neonatal. O local de realização da coleta de dados foi o Hub de Tecnologia e Inovação em Saúde (HUBTIS) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira de 2024 a maio de 2025.

A busca de anterioridade foi realizada nas bases de dados da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO) a nível mundial, Espacenet, a nível europeu e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) a nível nacional. As palavras-chave utilizadas na busca foram “icterícia neonatal”, “dispositivos de proteção para os olhos”, “fototerapia”, “impressão tridimensional” e “projeto de desenvolvimento tecnológico e inovação”.

Inicialmente, houve uma análise das patentes encontradas com o objetivo de identificar não apenas as soluções tecnológicas já desenvolvidas, mas também as principais dificuldades, limitações técnicas e lacunas de inovação presentes nos dispositivos de proteção ocular para fototerapia neonatal existentes. Para isso, foram examinadas cuidadosamente as descrições e desenhos técnicos de cada registro, para compreender quais características foram priorizadas e quais ainda demonstram desafios recorrentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao examinar as três plataformas, foram contabilizadas tanto o total de patentes obtidas quanto aquelas que se alinham com os descritores específicos de proteção ocular. Então, os resultados obtidos foram os seguintes: Na plataforma Espacenet, de 110 resultados, 22 se encaixam como proteção ocular; Na plataforma INPI, de 69 resultados, 5 se encaixam como proteção ocular; Na plataforma WIPO, de 834 resultados, 12 se encaixam como proteção ocular.

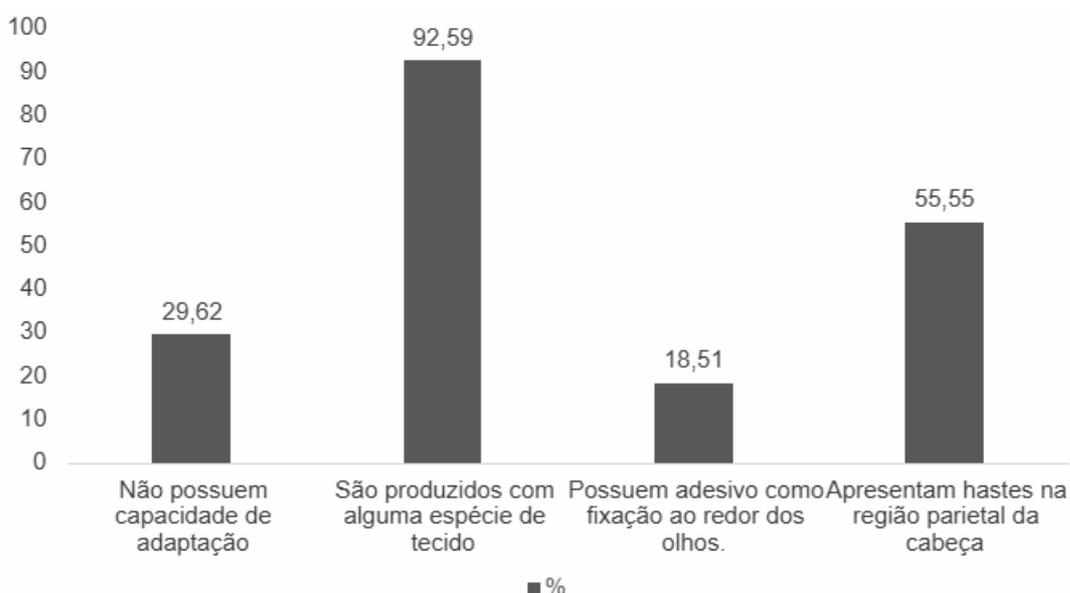
Portanto, foram identificadas 39 patentes registradas e compatíveis com proteção ocular, distribuídas entre as plataformas. Destas, 12 patentes foram descartadas por apresentarem duplicidade, o que resultou em 27 patentes selecionadas.

A análise dos registros do estudo de anterioridade mostrou que os dispositivos existentes projetados para proteção ocular em fototerapia neonatal trazem propriedades relevantes, porém não possuem características como tecnologia de impressão 3D como forma de produção, design personalizável e sustentável, o que demonstra lacunas.

Entre as 27 patentes analisadas, é possível observar na figura 1 que 55,55% apresentam hastes localizadas na região parietal da cabeça e 92,59% são produzidas de alguma espécie de tecido. As hastes na região parietal possuem um potencial risco de desenvolvimento de lesões por pressão, especialmente devido à fragilidade da pele em neonatos, cuja espessura e resistência ainda estão em processo de maturação (TENFEN *et al.*, 2024).

Além disso, os dispositivos confeccionados predominantemente em tecido demonstraram limitações quanto à estabilidade e à eficiência da fixação, o que compromete sua funcionalidade. As soluções que não incorporam mecanismos de adaptação à anatomia craniana neonatal revelam-se pouco versáteis, o que restringe sua aplicabilidade a diferentes perfis de pacientes. Os modelos que utilizam adesivos ao redor da região ocular podem desencadear irritações cutâneas, em virtude da sensibilidade elevada da pele neonatal e da possibilidade de reações adversas aos componentes químicos presentes nos adesivos (ALENCAR *et al.*, 2021).

Figura 1 - Características de produção e funcionalidade das patentes de óculos para proteção ocular analisadas.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

O risco de deslocamento do protetor ocular durante o tratamento fototerápico, pode trazer ressecamento da córnea ou o deslocamento da retina do bebê em razão do contato com os raios da fototerapia, o que denota um risco à visão dos neonatos (REIS, N. B.; DA SILVA, M. B., 2022). Esse fator foi relatado devido a baixa capacidade de adaptação para as diversas circunferências cefálicas nos protetores atuais, que muitas vezes são construídos manualmente pela equipe do ambiente hospitalar e impossibilita uma fixação adequada. Além disso, a utilização de protetores oculares improvisados pode ocasionar episódios de alergia, irritação da epiderme ou pequenas lesões na pele da criança (ALENCAR et al., 2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização da busca de anterioridade nas bases de dados de patentes nacionais e internacionais, foi possível analisar o panorama tecnológico dos dispositivos de proteção ocular utilizados durante a fototerapia neonatal. A análise dos registros encontrados revelou que, ainda que existam soluções voltadas à proteção ocular, muitas apresentam limitações quanto à ergonomia, materiais utilizados, método de fabricação e segurança na fixação, principalmente por serem aplicadas à população neonatal, que exige cuidados específicos e delicados.

Os resultados obtidos denotam a carência de dispositivos que incorporem tecnologias emergentes, como a impressão tridimensional, e que sejam fabricados com foco na personalização anatômica, sustentabilidade dos materiais e maior conforto ao neonato. A ausência dessas características nas patentes atuais, reforça a existência de lacunas tecnológicas importantes, que devem ser consideradas em futuras propostas de inovação.

Dessa forma, a busca de anterioridade apresentou ser uma ferramenta fundamental não apenas para evitar conflitos com patentes já existentes, mas também como instrumento de apoio ao desenvolvimento de soluções tecnológicas mais eficazes e seguras. O estudo contribui, assim, para orientar projetos inovadores que busquem atender às necessidades do ambiente clínico neonatal, o que promovam avanços no cuidado humanizado e na proteção ocular durante o tratamento fototerápico.

6. REFERÊNCIAS

ALENCAR, Heda Caroline Neri de; PADILHA, Eliádia Freitas Bastos; ROLIM, Karla Maria Carneiro; *et al.* Cuidados de enfermagem com o protetor ocular de recém-nascidos submetidos à fototerapia. **Rev. Nursing Edição Brasileira**, São Paulo, v. 24, n. 216, p. 5632/5641, 2021. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1224642>> Acesso em: 26 Fev. 2024.

ANDRADE, Elizete de Aguiar; CESAR, Janaína; SANTOS, Celise Villa dos; AMARAL, Roniberto Morato do. Busca de anterioridade: resultado da parceria entre biblioteca universitária e Núcleo de Inovação Tecnológica. RDBCI, Campinas, SP, v.

22, n. 00, p. e024021, 2024. DOI: 10.20396/rdbci.v22i00.8675976. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8675976>. Acesso em: 14 Jan 2025.

AVELAR, Ariane Ferreira Machado; SANTOS, Luciano Marques dos. Inovação tecnológica em saúde: de volta às origens. **Rev. Bras. Enferm.**, São Paulo, Feira de Santana, v. 74(Suppl 5): e 74Suppl501, 2021. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.202174Suppl501>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reben/a/zB7GQz3Xb8QkvpZhn3f3G5G/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 14 Jan. 2025.

CONFESSORA, Maine Virgínia Alves; SERRA, Sarah Beatriz Santos; COSTA, Ana Beatriz Porto; et al. Hiperbilirrubinemia Neonatal: Etiopatogênese e Manejo. **ARACÊ**, v. 7, n. 2, pág. 7446–7462, 2025. DOI: [10.56238/arev7n2-168](https://doi.org/10.56238/arev7n2-168). Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3345> . Acesso em: 29 abr. 2025.

DIAS, Leonônora Virginia de Jesus; SANTOS, José Wendel dos; CORREIO, Marcelo de Paula; DIAS Cristiane Toniolo. Inteligência artificial como tecnologia promissora para busca de anterioridade em patentes: uma revisão de escopo. *Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia*, v. 15, n. 37, 2024. DOI: [10.3895/recit.v15.n37.19119](https://doi.org/10.3895/recit.v15.n37.19119) Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/recit/article/view/19119> Acesso em: 14 jan. 2025.

DIOGO MD, Águida Vita de Souza; DIOGO, Fabiley de Wite; ELLWANGER, Maurício Pratzel; et. al. DEVELOPMENT OF INNOVATIVE MEDICAL DEVICES IN NEONATOLOGY: LITERATURE REVIEW. **ARACÊ**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 3417–3438, 2024. DOI: [10.56238/arev6n2-178](https://doi.org/10.56238/arev6n2-178). Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/946>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FERRAZ, Laura Corrêa; ROSSATO, Julia Prevedello; OLIVEIRA, Pabline Pivetta de; ROOS, Maclaine de Oliveira; COSTENARO, Regina Gema Santini. Icterícia neonatal: Cuidados de enfermagem ao recém-nascido em fototerapia. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 8, n. 6, pág. 48326-48333, Junho, 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/7rdi6p4dcvhrvf2dbi3ugcpcsq/access/wayback/https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/49746/pdf>. Acesso em: 02 maio de 2025.

GUIMARÃES, Reinaldo; TEIXEIRA, Márcia de Oliveira. Ciência e Tecnologia e Inovação em Saúde no Brasil: reflexões e prioridades. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 35, p. e350121, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/kSLJMwdRV43MTj3pVs9d6cv/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 02 maio de 2025.

MACARI, Matheus Dal Bosco; PACHECO, Nicolý Maciel; TOSSATTI, Iasmine Pereira Barreto; et al. Manejo da Hiperbilirrubinemia neonatal: Fototerapia e Estratégias de Tratamento em Prematuros. **Brazilian Journal of Implantology and**

Health Sciences, v. 6, n. 5, p. 981–985, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n5p981-985. Disponível em: <https://bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/view/2121> . Acesso em: 29 abr. 2025.

MUNDIM, Renato Resende; *et al.* A relação entre a utilização de fototerapia no tratamento de hiperbilirrubinemia indireta neonatal e neoplasias na infância: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 01-08, maio/jun., 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/70840> Acesso em: 02 maio de 2025.

PENHA, Alexandre. Tecnologias da inovação: impactos, desafios e tendências. **Revista FT**, São Paulo, v. 29, edição 143, fev, 2025. DOI: 10.69849/revistaft/th102502191031 Disponível em: <https://revistaft.com.br/tecnologias-da-inovacao-impactos-desafios-e-tendencias/> Acesso em: 02 maio de 2025.

REIS, Sara Natany; SILVA, Maria Fernanda da. Cuidados da enfermagem em neonatos que apresentam icterícia uma revisão da literatura. **Rev. Multi. Sert.**, Serra Talhada, v. 4, n. 1, p. 28-35, jan/mar, 2022. Disponível em: <https://www.revistamultisertao.com.br/index.php/revista/article/view/391/246> Acesso em: 14 Jan. 2025.

RIGOLON, Guilherme Moreira. Aplicações da impressão 3D na área da saúde: uma revisão de escopo. **Rev. Ibero-Americana de humanidades**, Ciências da saúde, v. 28, n. 134, maio, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/aplicacoes-da-impressao-3d-na-area-da-saude-uma-revisao-de-escopo/> Acesso em 07 Jan. 2025.

SILVA, Amanda Midori Nakaoto; PALUMBO, Isabel Cristina Bueno; ALMADA, Cristiane Barreto. Conhecimentos da equipe de enfermagem sobre fototerapia no setor de alojamento conjunto de um Hospital Escola da Zona Norte de SP. **J. Health. Sci. Inst**, v. 37, n. 3, p. 213-17, 2019. Disponível em: https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/2020/12/04V37_n3_2019_p213a217.pdf Acesso em: 18 Set. 2024.

TANDEL, Vrutti; KUMARI, Aparna; TANWAR, Sudeep; SINGH, Anupam; SHARMA, Ravi; YAMSANI, Nagendar. Intelligent wearable-assisted digital healthcare industry 5.0. Índia, **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 157, 103000, nov, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0933365724002422?via%3Dihub> Acesso em: 20 Fev 2025.

TENFEN, Carolina; BARRETO, Grasiely Masotti Scalabrin; MOREIRA, Neide Martins; FERREIRA, Helder; ZILLY, Adriana; SILVA, Roseane Meire Munhak da. Lesão de pele em recém-nascidos hospitalizados em terapia intensiva neonatal: estudo seccional. **Rev Esc Enferm USP**, Foz do Iguaçu, v. 58, p. e20240058, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/73sPCVkvx9gCSvnW3KNKFWz/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 07 Jan. 2025.

