

DESENVOLVIMENTO DE APP MHEALTH (RN PHOTOINDICATOR) PARA IDENTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DE FOTOTERAPIA EM NEONATOS COM ICTERÍCIA

DEVELOPMENT OF THE MHEALTH APP (RN PHOTOINDICATOR)
TO IDENTIFY THE NEED FOR PHOTOTHERAPY IN NEONATES WITH JAUNDICE

DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v12.e1.a2024.pp3358-3366>

Recebido em: 08.12.2023 | Aceito em: 03.01.2023

Jullyana Davanyelle OliveiraTrindade^a, Jan Erik Mont Gomery Pinto^b, Ricardo Ney Cobucci^{a,c}

Universidade Potiguar^a

Universidade Federal Rural do Semiárido^b

Universidade Federal do Rio Grande do Norte^c

*E-mail: ricardo.cobucci.737@ufrn.edu.br

RESUMO

A fototerapia é o principal tratamento para icterícia em recém-nascidos e é responsável por diminuir os níveis de bilirrubina não conjugada. O protocolo NICE (guideline for Neonatal Jaundice) foi criado para indicar se um recém-nascido com icterícia precisa de fototerapia, com os profissionais de saúde informando algumas condições dos neonatos e resultados de exames, como por exemplo valor da bilirrubina, para saber se o tratamento está indicado. Por ser, ainda, um processo manual, esse projeto teve como objetivo desenvolver um aplicativo móvel que facilita a indicação de fototerapia, sem erros, além de indicar a possibilidade de doenças graves do recém-nascido através da coleta de informações e resultados de exames. Trata-se de um estudo metodológico, do tipo aplicado, utilizando como referencial o Modelo Incremental, proposto por Press e Maxime. Desta forma, foi desenvolvido o aplicativo mHealth denominado RN PhotoIndicator, para ser usado em Smartphones com sistema operacional Android, com interfaces de uso prático e ágil, com elementos interativos de comandos simples, linguagem clara e preenchimento rápido, atendendo às necessidades dos enfermeiros e demais profissionais de saúde que lidam com avaliação da hiperbilirrubinemia/icterícia em recém-nascidos. O aplicativo tem potencial para embasar cientificamente conduta e tomada de decisão desses profissionais, pois irão iniciar precocemente o tratamento utilizando a fototerapia em benefício do binômio mãe e neonato.

Palavras-chave: Recém-nascido. Aplicativo móvel. Enfermagem.

ABSTRACT

Phototherapy represents the primary treatment modality for jaundice in neonates, effectively reducing unconjugated bilirubin levels. The Neonatal Jaundice guideline, established by the National Institute for Health and Care Excellence (NICE), serves to determine the necessity of phototherapy in newborns with jaundice. Healthcare professionals rely on this protocol, considering various factors such as bilirubin values, newborn conditions, and test results to ascertain the appropriateness of treatment. Since the existing process is still manual, the objective of this project was to develop a mobile application, named RN PhotoIndicator, that streamlines the prescription of phototherapy and provides insights into potential serious illnesses in newborns. This study follows a methodological approach of the applied type, employing the Incremental Model proposed by Press and Maxime as a framework. The mHealth application has been designed specifically for Android smartphones, featuring user-friendly interfaces, intuitive navigation, and efficient execution. It caters to the requirements of nurses and other healthcare professionals involved in the assessment of hyperbilirubinemia and jaundice in neonates. By providing scientifically grounded guidance, the application enhances the decision-making process, enabling early initiation of phototherapy, thereby benefiting both the mother and the newborn.

Keywords: Newborn. Mobile application. Nursing.

INTRODUÇÃO

A icterícia é uma alteração frequente em recém-nascidos, sendo caracterizada pela coloração amarelada da pele e da esclera em decorrência da hiperbilirrubinemia. Quando a quantidade sérica de bilirrubina indireta e direta se acumula no sangue do recém-nascido em valores acima de 1,5mg/dl, o excesso destas extravasa para a pele, mucosas e esclerótica levando à coloração amarelada característica (NETTER *et al.*, 2018). Na maioria dos casos, essa icterícia é fisiológica, com perspectivas de cessar nos primeiros dias de vida. Caso isso não aconteça, o recém-nascido necessitará de tratamento específico como a fototerapia, o principal tratamento, responsável por diminuir os níveis de bilirrubina não conjugada, transformando-a em metabólitos hidrossolúveis através da energia luminosa em contato com a pele do recém-nascido (FAWAZ *et al.*, 2017).

Trata-se, portanto, de uma condição que precisa ser investigada, uma vez que pode tornar-se patológica e levar a complicações como o *kernicterus*. O *kernicterus* é uma condição fruto do agravamento da icterícia grave não tratada, podendo acarretar nos neonatos danos cerebrais permanentes, deficiências cognitivas e motoras, problemas de desenvolvimento e possíveis distúrbios neurológicos, incluindo paralisia cerebral (FAWAZ *et al.*, 2017). Entretanto, é preciso salientar que a indicação e aplicação de fototerapia requer atenção aos riscos a ela associados. Esse tipo de tratamento pode apresentar efeitos colaterais como perda de líquido, letargia, lesões na pele, alterações sanguíneas, queimaduras, distúrbios oculares, além de outros efeitos em longo prazo, como as neoplasias e doenças alérgicas (NEWMAN *et al.*, 2016; DAS *et al.*, 2014)

Compreendendo-se a icterícia neonatal como um problema de saúde pública, torna-se crucial o aprimoramento das ferramentas de detecção, educação e capacitação dos profissionais de saúde, além do acesso adequado a dispositivos de monitoramento. O monitoramento precoce e o tratamento adequado da hiperbilirrubinemia neonatal são essenciais na prevenção do *kernicterus* e consequente prevenção da morte neonatal, aspecto esse elencado nos objetivos do desenvolvimento sustentável para 2030 pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS, 2022).

Nesse contexto, os aplicativos de *Mobile Health* (*mHealth*) surgem como uma promissora ferramenta tecnológica para atender a estas demandas com uma abordagem mais conveniente, acessível e personalizada para profissionais de saúde (WEINSTEIN *et al.*, 2018).

Uma das principais contribuições das tecnologias de *mHealth* é a disponibilização de aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde neonatal que fornecem aos médicos e enfermeiros instrumentos para registrar e rastrear os níveis séricos de bilirrubina de maneira seriada. Isso facilita o acompanhamento do recém-nascido e auxilia na identificação de casos de hiperbilirrubinemia que exigem intervenção.

Um estudo realizado por Kinshella *et al.* (2022) identificou que aplicativos que realizam leituras dos níveis séricos de bilirrubina devem efetivamente orientar o tratamento de fototerapia para neonatos, especialmente em serviços de saúde com recursos limitados, a fim de orientar as decisões e promover uma melhor alocação dos recursos para iniciar a fototerapia. Uma metanálise identificou que os aplicativos *mHealth* para icterícia neonatal ou fototerapia sofrem ampla variação em termos de conteúdo e qualidade. Alguns aplicativos não fornecem recomendações com base em pesquisas, enquanto outros podem fornecer informações contraditórias ou desatualizadas. Assim, o uso de protocolos de instituições reconhecidas pela comunidade científica garante que a aplicação atenda a um nível mínimo de qualidade e forneça aos usuários acesso a informações precisas e confiáveis (HULZEBOS *et al.*, 2021).

Desta forma, desenvolver um app que auxilia no diagnóstico e detecção de casos de icterícia em recém-nascidos a termo e prematuros, através da inserção dos parâmetros clínicos e laboratoriais respaldados em evidências científicas, para identificação dos neonatos que precisam de fototerapia de acordo com os scores obtidos pode prevenir o surgimento de complicações graves comprovadamente associadas com a icterícia neonatal. Portanto, este projeto teve como objetivo desenvolver um aplicativo *mHealth* para identificação de recém-nascidos que necessitam de fototerapia prioritariamente, com base no protocolo NICE (*guideline for Neonatal Jaundice*) (NICE, 2016).

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo metodológico, do tipo aplicado construído a partir da tecnologia de informação *mHealth*. A tecnologia *mHealth* é caracterizada pelo uso e aplicação de dispositivos móveis ou softwares na área da saúde (ABDULRAHMAN *et al.*, 2019).

Esta proposta tecnológica aplica-se para a área de neonatologia e atenção à saúde da criança. Para guiar o processo de criação, foi utilizado o protocolo do *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) voltado



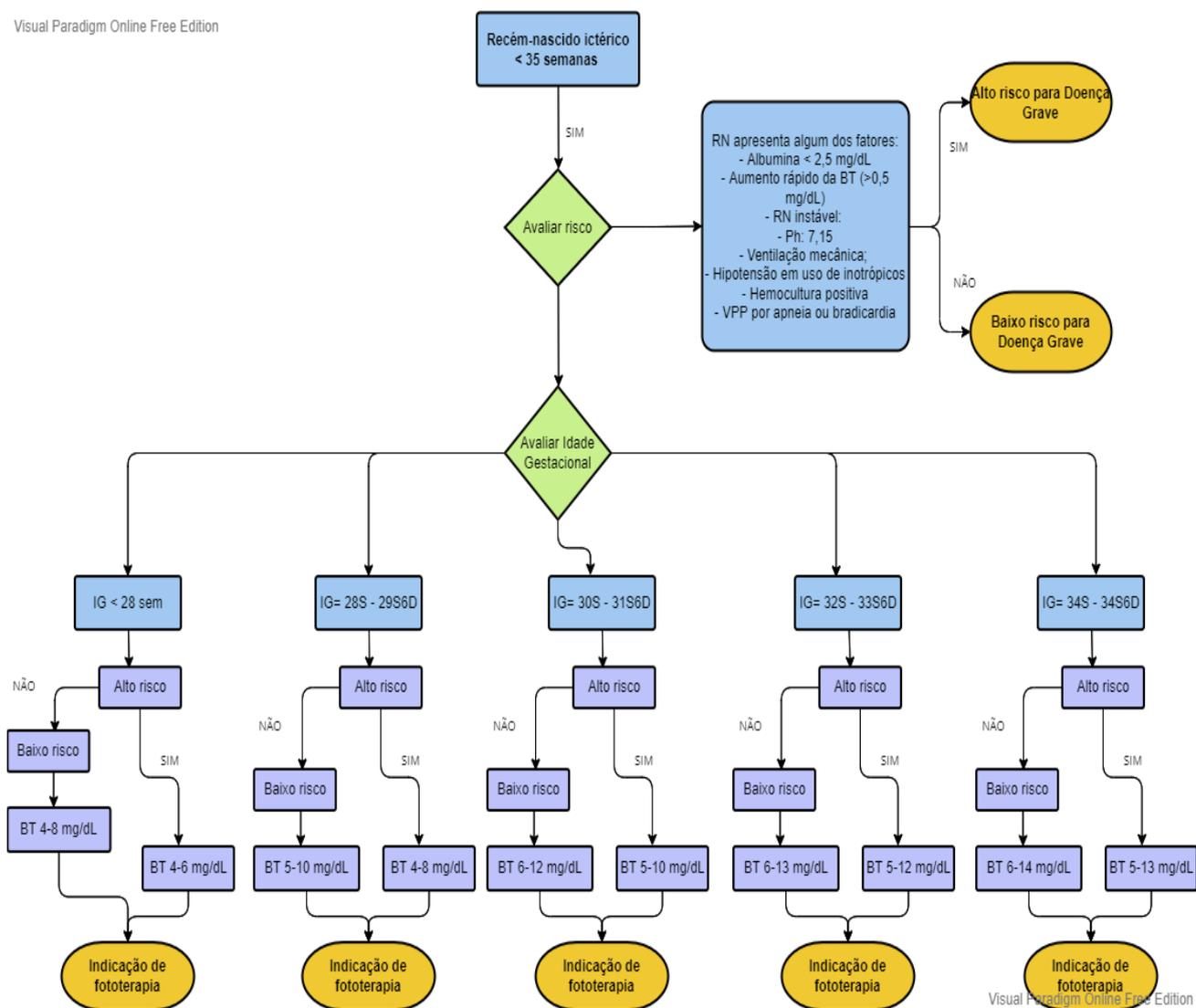
para recém-nascidos com icterícia, para avaliar necessidade do uso de fototerapia (NICE,2016). Este protocolo abrange o diagnóstico e tratamento da icterícia, que é causada pelo aumento dos níveis de bilirrubina no sangue em recém-nascidos e tem como objetivo auxiliar na detecção e prevenção de hiperbilirrubinemia (AMOS *et al.*, 2017).

O desenvolvimento do protótipo do aplicativo adota como referencial metodológico o modelo incremental e suas respectivas etapas: comunicação, planejamento, modelagem, construção e emprego. De

acordo com Maxim *et al.* (2016) este modelo consiste em pacotes de entregas de funcionalidade, chamados incrementos, que permite a construção do app em etapas de maneira interativa e dinâmica com novas funcionalidades a cada incremento implementado.

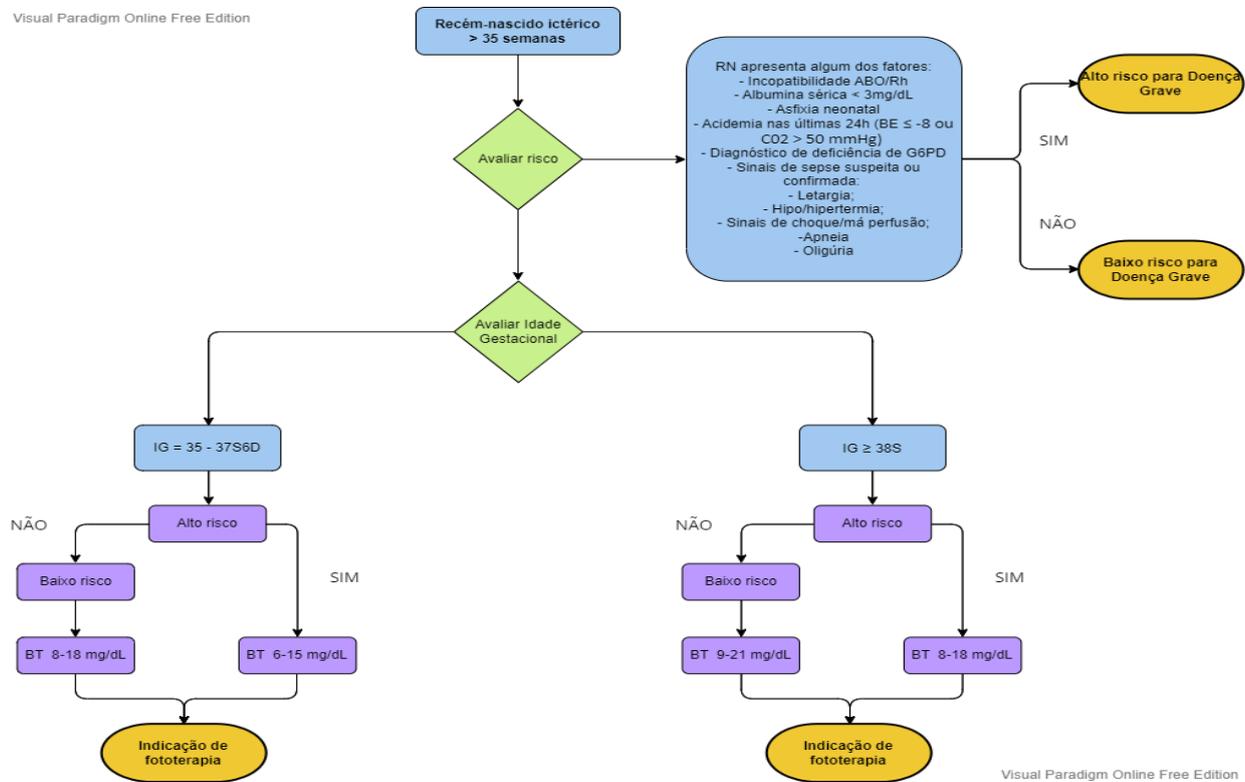
Através do software *Visual Paradigm*, criou-se um fluxograma para materializar uma representação esquemática da solução para os possíveis valores e resultados inseridos no aplicativo bem como fornecer uma análise das etapas essenciais para desenvolvimento do app, o que pode ser constatado nas Figuras 1 e 2.

Figura 1. Fluxograma para classificação de risco e indicação de fototerapia para recém-nascidos abaixo das 35 semanas.



Fonte: autores (2022).

Figura 2. Fluxograma para classificação de risco e indicação de fototerapia para recém-nascidos acima das 35 semanas.



Fonte: autores (2022)

O aplicativo foi desenvolvido usando o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) do Android Studio Dolphin, versão 2021.3.1 patch 1, codificado usando a linguagem Java, com scripts XML para telas, permissões e demais layouts. Não houve a necessidade de comunicação com banco de dados interno ou externos, para consultar ou gravar dados.

O foco deste artigo não será na modelagem do sistema, nos diagramas de classes, na *unified modeling language* (UML) e nos códigos usados para criar o *RN PhotoIndicator*, mas em mostrar a visão sistêmica da criação e do seu funcionamento, a partir das necessidades encontradas nas pesquisas realizadas, apresentando o aplicativo como algo tecnológico e inovador em rotinas importantes que não são informatizadas.

Dado a ausência de manipulação de dados reais ou pesquisa com seres humanos, não foi necessária a submissão ao Comitê de ética, conforme a Resolução Nº 466/2012. Este aplicativo foi registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) sob o processo

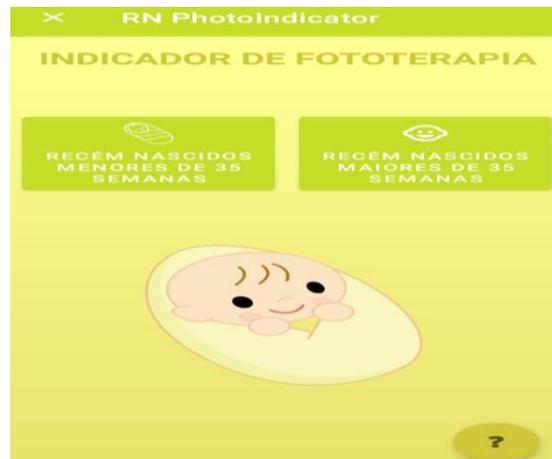
de Nº BR512023000541-0 em conformidade com o §2, art 2º da Lei 9.609.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal resultado foi o desenvolvimento de um aplicativo útil, prático e que atenda as metas de operacionalização e objetivos propostos de forma a satisfazer as necessidades dos enfermeiros e demais profissionais de saúde que lidam com avaliação da hiperbilirrubinemia/ictêria em recém-nascidos. Ainda, através desta aplicação, o profissional de saúde terá acesso rápido a um protocolo que pode embasar sua conduta e, assim, iniciar precocemente o tratamento utilizando a fototerapia em benefício do binômio mãe e neonato.

A Figura 3 apresenta a tela principal do aplicativo, em que é possível escolher aplicar o protocolo NICE para recém-nascidos menores que 35 semanas ou maiores que 35 semanas de idade gestacional.

Figura 3. Tela inicial da app mHealth RN PhotoIndicator



Fonte: autores (2022)

A Figura 4 mostra o formulário para recém-nascido menor que 35 semanas de idade gestacional. A partir das informações coletadas é possível ter duas respostas: 1) se o neonato tem alto risco para complicações

graves associadas à icterícia, e 2) se há indicação de fototerapia de acordo com os critérios validados no protocolo.

Figura 4. Formulário de verificação para recém-nascido menor que 35 semanas, baseado no protocolo NICE.

← Formulário de verificação

O Recém Nascido apresenta alguns dos fatores abaixo?

Icterícia visível (esclera e pele amareladas) NÃO

Albumina < 2,5mg/dL NÃO

Aumento rápido da BT>0,5mg/dL NÃO

Recém Nascido instável com:

Ph < 7,5 NÃO

Ventilação Mecânica em uso SIM

Hemocultura positiva NÃO

VPP por apnéia ou bradicardia NÃO

Alto Risco para Doença Grave: SIM

Indicação para Fototerapia

Informe a Bilirrubina Total (mg/dL)* 4.8

*usar ponto nos números decimais

Idade Gestacional Entre 32 e 33 sem. e 6 dias

Indicação de Fototerapia: NÃO

Fonte: autores (2022)

A Figura 5 apresenta o formulário para um recém-nascido com mais de 35 semanas. De igual forma, após colocar as informações o profissional de saúde terá respostas sobre risco de complicações graves e se a fototerapia está indicada. Cabe ressaltar que as quantidades de informações necessárias são diferentes

daqueles pedidas para recém-nascidos menores que 35 semanas, uma vez que isso está previsto no protocolo. Esse aplicativo, versão de teste, pode ser baixado e instalado em dispositivos com sistema Android a partir do link: <https://bit.ly/RNPhotoIndicator>.

Figura 5. Formulário de verificação para recém-nascido maiores que 35 semanas, baseado no protocolo NICE.

← Formulário de verificação

Albumina sérica < 3mg/dL NÃO

Asfíxia Neonatal NÃO

Acidemia últ. 24h (BE <= -8 e CO2 > 50mmHg) NÃO

Diagnóstico de deficiência de G6PD NÃO

Sinais de sepse suspeita ou confirmada:

Letargia NÃO

Hipo/Hipertermia SIM

Sinais de choque/Má perfusão NÃO

Apneias SIM

Oligúria NÃO

Alto Risco para Doença Grave: **SIM**

Indicação para Fototerapia

Informe a Bilirrubina Total (mg/dL)*
6.5

*usar ponto nos números decimais

Idade Gestacional
Entre 35 e 37 sem. e 6 dias

Indicação de Fototerapia: **SIM**

Fonte: autores (2022)

Ressalta-se o protocolo do National Institute for Health and Care Excellence (NICE) voltado para recém-nascidos em uso de fototerapia e utilizado para a construção do *RN PhotoIndicator*. Este protocolo abrange o diagnóstico e tratamento da icterícia, que é causada pelo aumento dos níveis de bilirrubina no sangue em recém-nascidos e tem como objetivo auxiliar na detecção e prevenção de hiperbilirrubinemia. O protocolo considera os parâmetros como: medir a concentração de bilirrubina; usar um bilirrubinômetro transcutâneo em bebês com idade gestacional de 35 semanas ou mais e idade pós-natal de mais de 24 horas; verificar se os resultados da medição

transcutânea de bilirrubinômetro mostram uma concentração de bilirrubina >250 µmol/l, entre outras informações (NICE, 2016).

Salienta-se que o *RN PhotoIndicator* é um aplicativo móvel que se utiliza de evidências científicas em seu arcabouço teórico. O protocolo NICE foi utilizado para embasar os valores séricos de bilirrubina, fatores de risco e estimativa final da indicação de tratamento fototerápico (AMOS *et al.*, 2017).

Um teste que não requer procedimentos invasivos para diagnóstico da icterícia neonatal e indicação de fototerapia pode facilitar a detecção precoce de

hiperbilirrubinemia em bebês, melhorando os resultados clínicos de neonatos com icterícia grave e ajudando a prevenir o desenvolvimento de kernicterus, um tipo de dano cerebral cujos sintomas incluem perda auditiva, comprometimento da capacidade cognitiva e morte (ALTHNIAN, 2021). O *RN PhotoIndicator*, produto deste estudo, surge como uma alternativa moderna para indicação de fototerapia em casos de hiperbilirrubinemia, pois prospecta inovação ao garantir que estes valores séricos além de armazenados e rastreados, sejam utilizados no cálculo de indicação de fototerapia, com base em critérios e fatores estabelecidos em protocolo validado. Dessa forma, pode proporcionar um cuidado ágil e personalizado aos recém-nascidos afetados por essa condição.

De acordo com Degu *et al.* (2022), os profissionais de saúde encontram desafios na extração, compreensão e na aplicação de evidências, tornando-as ineficazes. Entretanto, colocando os dados solicitados no app e respondendo algumas perguntas, os profissionais de saúde podem identificar neonatos com maior risco e que precisam de vigilância rigorosa e intervenção rápida. Isto posto, médicos e enfermeiros devem fazer julgamentos clínicos individualizados com base nos sinais e sintomas do bebê, nos níveis de bilirrubina e nos fatores de risco, aderindo às recomendações baseadas em evidências do aplicativo e construindo uma abordagem multiprofissional (HULZEBOS *et al.*, 2021). Dessa forma, ao utilizar o aplicativo, o profissional de saúde estará amparado nas evidências disponíveis para sua tomada de decisão clínica.

O acesso fácil aos aplicativos *mHealth* podem ajudar a lidar com as inequidades de saúde, garantindo que profissionais de diversas origens e serviços possam se beneficiar dessas tecnologias (KIANI *et al.*, 2022). Os aplicativos surgem como forma de preencher a lacuna digital e alcançar profissionais de saúde que podem não ter acesso fácil à protocolos e tecnologias na realidade do seu ofício.

A usabilidade é crucial para promover o envolvimento do usuário com aplicativos *mHealth*. Estudos mostraram que aplicativos com interfaces intuitivas e experiências de usuário simplificadas têm maior probabilidade de serem adotados e utilizados regularmente pelos profissionais de saúde (BRAVO *et al.*, 2018; ABDULRAHMAN *et al.*, 2019). Sendo assim, o *RN PhotoIndicator* foi desenvolvido com interfaces de uso prático e ágil, com elementos interativos de comandos simples, linguagem clara e preenchimento rápido, inicialmente para dispositivos móveis com sistema

Android.

Embora os aplicativos *mHealth* tenham o potencial de auxiliar no manejo da icterícia neonatal, ainda existem limitações que devem ser citadas, como a impossibilidade de medição direta dos níveis séricos de bilirrubina e ausência de integração com sistemas de saúde existentes, uma vez que a comunicação e transferência de dados para sistemas ou prontuários é essencial para garantir uma assistência em saúde abrangente e coordenada (SLUSHER *et al.*, 2017). Especificamente em relação ao aplicativo desenvolvido, seu uso se deu apenas pelos pesquisadores envolvidos, através de dispositivos móveis, para se fazer a verificação de funcionamento adequado, certificação dos valores inseridos e classificações adequadas, bem como avaliar facilidade de instalação e utilização.

Portanto, avaliação de usabilidade com profissionais de saúde e futura validação do *RN PhotoIndicator* são futuras etapas fundamentais para que o aplicativo esteja disponível para apoiar profissionais de saúde na detecção precoce de neonatos com necessidade de tratamento com fototerapia para icterícia neonatal.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis com sistema Android, voltado para identificação de recém-nascidos que necessitam de fototerapia, com base no protocolo NICE e o registro do seu protótipo no INPI foram concluídos com êxito.

A interface do *RN PhotoIndicator* é de uso prático e ágil, com elementos interativos de comandos simples, linguagem clara e preenchimento rápido. Desta forma, a tecnologia tem potencial para permitir que os enfermeiros e demais profissionais de saúde que lidam com avaliação da hiperbilirrubinemia/icterícia em recém-nascidos identifiquem precocemente quais necessitam fototerapia, pois, através desta aplicação, terão acesso rápido a um protocolo validado capaz de embasar a conduta e, possivelmente, reduzirão complicações comprovadamente associadas com o atraso da fototerapia.

Assim, estima-se que as próximas etapas contemplem teste de usabilidade com os profissionais de saúde que atuam em unidades de terapia intensiva neonatal para efetivo uso e identificação de sugestões e melhorias, bem como a validação do instrumento através de estudo clínico, fases fundamentais para aperfeiçoamento desta ferramenta.



REFERÊNCIAS

- ABDULRAHMAN, Surajudeen Abiola *et al.* M-Health in Public Health Practice. **Telemedicine Technologies**, [S.L.], p. 171-182, 2019. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-816948-3.00011-8>. Disponível em: <https://jhmhp.amegroups.org/article/view/3946/html>. Acesso em 10 mar. 2023.
- ALTHNIAN, Alhanoof *et al.* Neonatal Jaundice Diagnosis Using a Smartphone Camera Based on Eye, Skin, and Fused Features with Transfer Learning. **Sensors**, [S.L.], v. 21, n. 21, p. 7038-7048, 23 out. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/s21217038>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/21/7038>. Acesso em 10 mar. 2023.
- AMOS, Rachel C *et al.* Jaundice in newborn babies under 28 days: nice guideline 2016 (cg98). **Archives Of Disease in Childhood - Education & Practice Edition**, [S.L.], v. 102, n. 4, p. 207-209, 8 fev. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2016-311556>.
- BRAVO, José *et al.* M-Health: lessons learned by m-experiences. **Sensors**, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 1569-1580, 15 maio 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/s18051569>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/18/5/1569>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- DAS, Rashmi R. *et al.* Neonatal hyperbilirubinemia and childhood allergic diseases: a systematic review. **Pediatric Allergy And Immunology**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 2-11, 13 out. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/pai.12281>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25229699/>. Acesso em 12 mar.2023.
- DEGU, Abebe Birhanu *et al.* Evidence-based practice and its associated factors among point-of-care nurses working at the teaching and specialized hospitals of Northwest Ethiopia: a concurrent study. **Plos One**, [S.L.], v. 17, n. 5, p. 0267347-0267359, 5 maio 2022. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0267347>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0267347>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- FAWAZ, Rima *et al.* Guideline for the Evaluation of Cholestatic Jaundice in Infants: joint recommendations of the north american society for pediatric gastroenterology, **Journal Of Pediatric Gastroenterology & Nutrition**, [S.L.], v. 64, n. 1, p. 154-168, jan. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mpg.0000000000001334>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27429428/>. Acesso em 12 mar. 2023.
- HULZEBOS, Christian V. *et al.* Screening methods for neonatal hyperbilirubinemia: benefits, limitations, requirements, and novel developments. **Pediatric Research**, [S.L.], v. 90, n. 2, p. 272-276, 3 maio 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41390-021-01543-1>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33941863/>. Acesso em: 11 mar. 2023.
- KIANI, Shamim *et al.* Evaluation of m-Health-rehabilitation for respiratory disorders: a systematic review. **Health Science Reports**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 327-341, abr. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/hsr2.575>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35387314/>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- KINSHELLA, Mai-Lei Woo *et al.* Challenges and recommendations to improve implementation of phototherapy among neonates in Malawian hospitals. **Bmc Pediatrics**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 1-12, 27 jun. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-022-03430-y>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35761203/>. Acesso em: 11 mar. 2023.
- MAXIM, Bruce R. *et al.* **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 8. ed. São Paulo: Amgh, 2016. 968 p.
- NETTER, Frank H. *et al.* **Netter: atlas de anatomia humana**. 7. ed. São Paulo: Gen Guanabara Koogan, 2018. 672 p.

NEWMAN, Thomas B. *et al.* Retrospective Cohort Study of Phototherapy and Childhood Cancer in Northern California. **Pediatrics**, [S.L.], v. 137, n. 6, p. 5-15, 1 jun. 2016. American Academy of Pediatrics (AAP). <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2015-1354>.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (NICE). **GUIDELINE**: Jaundice in newborn babies under 28 days. Londres: Nice Accredited, 2016. 25 p.

OPAS. **RELATÓRIO QUINQUENAL 2018-2022 DO DIRETOR DA REPARTIÇÃO SANITÁRIA PAN-AMERICANA**: defendendo a equidade em saúde em prol do desenvolvimento sustentável. Washington: Escritório Regional da Organização Mundial da Saúde Para As Américas, 2022. 249 p. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=30-conferencia-sanitariapan-americana-agenda-de-saude-das-americas-direcao-da-opas>. Acesso em: 10 out. 2022.

SLUSHER, Tina M *et al.* Burden of severe neonatal jaundice: a systematic review and meta-analysis. **Bmj**

Paediatrics Open, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 105-120, nov. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjpo-2017-000105>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29637134/>. Acesso em: 12 mar. 2023.

WEINSTEIN, Ronald S. *et al.* Clinical Examination Component of Telemedicine, Telehealth, mHealth, and Connected Health Medical Practices. **Medical Clinics Of North America**, [S.L.], v. 102, n. 3, p. 533-544, maio 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2018.01.002>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29650074/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

WESTENBERG, Lauren e H *et al.* Better assessment of neonatal jaundice at home (BEAT Jaundice @home): protocol for a prospective, multicentre diagnostic study. **Bmj Open**, [S.L.], v. 12, n. 11, p. 061897-061904, nov. 2022. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2022-061897>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9677012/>. Acesso em: 10 mar. 2023.