



**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES**  
Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde

**Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes  
internados em unidade neonatal**

**SABRINA FERNANDA ZEBALLOS**

**Dissertação apresentada como parte dos  
requisitos para obtenção do Grau de  
Mestre Profissional em Tecnologia das  
Radiações em Ciências da Saúde na Área  
de Concentração Processos de Radiação  
na Saúde.**

**Orientador:  
Prof. Dr. Ademar Benévolo Lugão**

**São Paulo**

**2022**

**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES**  
Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde

**Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes  
internados em unidade neonatal**

**SABRINA FERNANDA ZEBALLOS**

**Dissertação apresentada como parte dos  
requisitos para obtenção do Grau de  
Mestre Profissional em Tecnologia das  
Radiações em Ciências da Saúde na Área  
de Concentração Processos de Radiação  
na Saúde.**

**Orientador:  
Prof. Dr. Ademar Benévolo Lugão**

**São Paulo**

**2022**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte

Como citar:

ZEBALLOS, S. F. *Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade neonatal*. 2022. 68 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN, São Paulo. Disponível em: <<http://repositorio.ipen.br/>> (data de consulta no formato: dd/mm/aaaa)

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de geração automática da Biblioteca IPEN, com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

<p>Zeballos, Sabrina Fernanda Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade neonatal / Sabrina Fernanda Zeballos; orientador Ademar Benévolo Lugão. -- São Paulo, 2022. 68 f.</p> <p>Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde (Processos de Radiação na Saúde) -- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2022.</p> <p>1. Curativo. 2. Hidrogel. 3. Neonatal. I. Lugão, Ademar Benévolo, orient. II. Título.</p>
---

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autora: Sabrina Fernanda Zeballos

Título: Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade neonatal

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde na Área de Concentração Processos de Radiação na Saúde.

Data: 22/11/2022

### **Banca Examinadora**

Prof. Dr.: Ademar Benévolo Lugão (Orientador)

Instituição: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN      Julgamento: Aprovada

Prof. Dra.: Mara Tânia Silva Alcântara (Titular)

Instituição: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN      Julgamento: Aprovada

Prof. Dra.: Beatriz Guitton Renaud Baptista de Oliveira (Titular)

Instituição: Universidade Federal Fluminense - UFF      Julgamento: Aprovada

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos os recém-nascidos, lactentes e suas famílias que vivenciam uma internação em unidade de terapia intensiva neonatal. Com carinho especial para aqueles que tive o prazer e o privilégio de cuidar com amor e responsabilidade ao longo dos meus anos atuando como enfermeira neonatologista.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus Deuses a minha gratidão e devoção.

A minha família pelo eterno apoio em todas as minhas decisões e compartilhar comigo meu sucesso. Ao meu pai Luis por me ensinar o valor do estudo e a perseverança e minha mãe Jovita por toda sabedoria nos momentos difíceis e sempre me ouvir nas necessidades.

Ao meu carinho Daniel que sem seu essencial apoio nada disso seria possível.

A minha amiga Andrea que compartilha de minhas conquistas e sempre me apoia mesmo quando não sei onde vou chegar. Amizade de longa data.

A Joanna, percussora da minha querida Tribo da Onça Parda que me conhecem antes mesmo de eu saber que me tornaria enfermeira e desde então trilham este caminho comigo com empatia e amor.

A equipe de enfermagem da UTI Neonatal do Hospital São Paulo por toda contribuição e comprometimento. Em especial agradeço a enfermeira Liliane, que cuidou e fez do meu trabalho como fosse seu, agradeço por todo empenho e parceria que partilhamos juntas em nosso cotidiano.

Ao meu orientador Dr. Ademar Benévolo Lugão e equipe pela oportunidade em desenvolver este trabalho e a valorosa contribuição em apoiar este tema tão delicado.

A Dra. Ariane Ferreira Machado Avelar que com sua importante parceria junto a Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP fez este trabalho acontecer.

Ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN por propiciar este estudo em meu âmbito profissional para o benefício e crescimento da pesquisa na área de enfermagem neonatal.

*“Conheça todas as  
teorias,  
Domine todas as  
técnicas,  
Mas ao tocar uma  
alma humana  
Seja apenas outra  
alma humana.”*

*Carl Jung*

## RESUMO

ZEBALLOS, Sabrina F. *Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade neonatal*. 2022. 68 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde) Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN-CNEN/SP. São Paulo.

A internação do recém-nascido em unidade de terapia intensiva neonatal causa riscos para que se desenvolva lesões de pele, devido sua anatomia, fisiologia, necessidade de manuseios, submissão a procedimentos e uso de dispositivos invasivos que são essenciais para a manutenção da vida. O objetivo do estudo foi avaliar a eficácia do curativo de hidrogel de baixo custo desenvolvido e produzido pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN no tratamento de lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade de terapia intensiva neonatal. Trata-se de um estudo prospectivo descritivo de uma série de casos, no qual a avaliação foi realizada através da identificação e classificação das lesões; observação da evolução das lesões submetidas ao uso do curativo de hidrogel segundo as dimensões, características e presença de sinais flogísticos; parâmetros de dor durante a aplicação e remoção dos curativos e identificação do tempo de regressão das lesões, documentadas através de registros fotográficos e mensuração milimétrica em cm<sup>2</sup>. Este estudo apresenta 07 casos de recém-nascidos e lactentes que desenvolveram lesões de pele por queimaduras, lesões por fricção e lesões por pressão. Em todos os casos, as lesões apresentaram progressão para restauração e completa integridade da pele, sem necessidade de mudança terapêutica e as escalas evidenciaram ausência de dor durante os procedimentos. Enfermeiros devem priorizar os cuidados com a pele devido suas características únicas e complexas e a partir deste conhecimento se destaca o uso do curativo avançado hidrogel, pois é composto de substâncias biocompatíveis que minimizam a ocorrência de efeitos adversos, além da sua fácil aplicação e remoção, alívio da dor e possibilidade de avaliação externa por sua transparência, reduzindo assim a necessidade de trocas diárias para garantir melhor recuperação. O curativo avançado de hidrogel demonstrou eficácia no tratamento das lesões de pele e as evidências científicas são promissoras ao uso do curativo em neonatologia pois propiciam um ambiente favorável à cicatrização.

Palavras-chave: curativo; hidrogel; neonatal.

## ABSTRACT

ZEBALLOS, Sabrina F. *Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade neonatal*. 2022. 68 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde) Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN-CNEN/SP. São Paulo.

The hospitalization of a newborn in a neonatal intensive care unit causes constant risks for the development of skin lesions, due to its anatomy, physiology, need for a series of handling, submission to procedures and use of invasive devices that are essential for the life maintenance. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of the low-cost hydrogel bandage developed and produced by the Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN in the treatment of skin lesions in newborns and infants admitted to a neonatal intensive care unit. This is a descriptive prospective study of a series of cases, in which the evaluation was performed through the identification and classification of lesions; observation of the evolution of lesions submitted to the use of hydrogel bandage according to dimensions, characteristics and presence of phlogistic signs; pain parameters during the application and removal of bandage and the lesion regression identification, documented through photographic records and millimeter measurement of length and width. This study presents 07 cases of newborns and infants who developed skin injuries from burns, friction injuries and pressure injuries. In all cases, the lesions progressed to restoration and complete skin integrity, without the need for therapeutic change, and the scales showed no pain during the procedures. Nurses should prioritize skin care due to its unique and complex characteristics and from this knowledge the use of advanced hydrogel bandage stands out, as it is composed of innocuous substances that minimize the occurrence of adverse effects, in addition to its easy application and removal, pain relief and the possibility of external evaluation for its transparency, thus reducing the need for daily changes to ensure better recovery. The advanced hydrogel bandage has demonstrated efficacy in the treatment of skin lesions and scientific evidence is promising for the use of bandages in neonatology as they provide a favorable environment for healing.

Key words: dressing; hydrogel; neonatal.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Diferenças morfológicas da pele .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabela 2 – Classificação das queimaduras quanto à profundidade.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 3 – Cálculo da superfície corporal queimada Regra de Lund e Browder .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela 4 – Sistema de classificação ISTAP – Lesão por Fricção .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabela 5 – Classificação das Lesões por Pressão .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabela 6 – Escala de Nips.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabela 7 – Escala de Flacc .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabela 8 – Características gerais da membrana de hidrogel.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabela 9 – Caracterização dos recém-nascidos e lactentes .....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Evolução da lesão do Caso 01 em uso do curativo hidrogel .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 2 – Evolução da lesão do Caso 01 segundo dimensões e hiperemia em relação ao tempo de tratamento.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 3 – Evolução da lesão do Caso 02 em uso do curativo hidrogel .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 4 – Evolução da lesão do Caso 02 segundo dimensões e hiperemia em relação ao tempo de tratamento.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 5 – Evolução da lesão do Caso 03 em uso do curativo hidrogel .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 6 – Evolução da lesão do Caso 03 em região supra púbica segundo dimensões, hiperemia e exsudato em relação ao tempo de tratamento .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 7 – Evolução da lesão do Caso 03 em região de face lateral interna da coxa segundo dimensões e hiperemia em relação ao tempo de tratamento .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 8 – Evolução da lesão do Caso 04 em uso do curativo hidrogel .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 9 – Evolução da lesão do Caso 04 segundo dimensões em relação ao tempo de tratamento .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 10 – Evolução da lesão do Caso 05 em uso do curativo hidrogel .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 11 – Evolução da lesão do Caso 05 segundo dimensões, hiperemia e exsudato em relação ao tempo de tratamento .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 12 – Evolução da lesão do Caso 06 em uso do curativo hidrogel .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 13 – Evolução da lesão do Caso 06 segundo dimensões e hiperemia em relação ao tempo de tratamento.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 14 – Evolução da lesão do Caso 07 em uso do curativo hidrogel .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 15 – Evolução da lesão do Caso 07 segundo dimensões, hiperemia e exsudato em relação ao tempo de tratamento .....</b>	<b>47</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AWHONN</b>	Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses
<b>IAEA</b>	Agência Internacional de Energia Atômica
<b>ISTAP</b>	International Skin Tear Advisory Panel
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>CEP</b>	Comitê de Ética e Pesquisa
<b>CNEN</b>	Comissão Nacional de Energia Nuclear
<b>Cm</b>	Centímetro
<b>Cm<sup>2</sup></b>	Centímetro quadrado
<b>CMC</b>	Carboximetilcelulose
<b><sup>60</sup>CO</b>	Cobalto 60
<b>COFEN</b>	Conselho Federal de Enfermagem
<b>FLACC</b>	Face, Legs, Activity, Cry, Consolability
<b>IPEN</b>	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
<b>ISTAP</b>	Sistema de Classificação <i>International Skin Tear Advisory Panel</i>
<b>kGy</b>	Kilo Gray
<b>NANDA</b>	North American Nursing Diagnosis Association Internacional
<b>NIPS</b>	Neonatal Infant Pain Scale
<b>PEG</b>	Polietilenoglicol
<b>PVP</b>	Polivinilpirrolidona
<b>RN</b>	Recém-nascido
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>UNIFESP</b>	Universidade Federal de São Paulo
<b>UTI</b>	Unidade de Terapia Intensiva
<b>UTIN</b>	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	18
<b>2.1 Geral</b> .....	18
<b>2.2 Específicos</b> .....	18
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
<b>3.1 Embriologia e anatomia da pele</b> .....	18
<b>3.2 Queimadura</b> .....	21
<b>3.3 Lesão por fricção</b> .....	23
<b>3.4 Lesão por pressão</b> .....	25
<b>3.5 Dor do recém-nascido</b> .....	27
<b>3.6 Curativo a base de hidrogel desenvolvido pelo IPEN</b> .....	30
<b>4 MÉTODOS</b> .....	31
<b>4.1 Tipo de estudo</b> .....	32
<b>4.2 Local de estudo</b> .....	32
<b>4.3 Amostra</b> .....	32
<b>4.4 Critérios de inclusão</b> .....	32
<b>4.5 Critérios de exclusão</b> .....	32
<b>4.6 Caracterização dos recém-nascidos e lactentes</b> .....	32
<b>4.7 Período de coleta de dados</b> .....	32
<b>4.8 Protocolo de aplicação dos curativos</b> .....	33
<b>4.9 Avaliação da lesão</b> .....	33
<b>4.10 Análise dos resultados</b> .....	34

<b>4.11 Aspectos éticos</b> .....	34
<b>5 RESULTADOS</b> .....	34
<b>5.1 Caracterização dos recém-nascidos e lactentes</b> .....	34
<b>5.2 Caso 01</b> .....	37
<b>5.3 Caso 02</b> .....	38
<b>5.4 Caso 03</b> .....	39
<b>5.5 Caso 04</b> .....	42
<b>5.6 Caso 05</b> .....	44
<b>5.7 Caso 06</b> .....	45
<b>5.8 Caso 07</b> .....	46
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	48
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56
<b>APÊNDICE A – Ficha de acompanhamento do recém-nascido ou lactente em uso do curativo hidrogel</b> .....	63
<b>APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido</b> .....	64

## 1 INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão e um dos mais funcionais da estrutura humana. Composta por epiderme e derme que estão aderidas ao tecido subcutâneo.<sup>1</sup> Ela tem origem a partir de dois folhetos embrionários denominados ectoderma (onde procedem a epiderme, glândulas, pelos e unhas) e mesênquima (onde se desenvolvem a derme e hipoderme).<sup>2</sup>

A epiderme é composta por quatro camadas, o estrato córneo se destaca por ser a mais externa sendo responsável pela proteção da pele exercendo função de proteção contra a perda transepidérmica de fluidos e a entrada de microrganismos. A derme tem a sua principal formação por fibras de colágeno e elastina, proporcionando sustentação, elasticidade e resistência.<sup>1</sup>

A barreira epidérmica do recém-nascido tem o início de sua formação intrauterina e sua completa formação se finaliza com 34 semanas de gestação. Ao nascer, o estrato córneo do neonato a termo (nascido de 37 a 42 semanas) tem semelhança ao adulto em células aderentes, no entanto, a derme possui fibras menos elásticas, deficiência na junção dermoepidérmica e apresenta alta permeabilidade relacionado à uma superfície corporal maior em comparação ao peso.<sup>1-3</sup>

Ressalta-se a relevância de que a pele representa 13% da superfície corporal ao nascer, sendo muito significativa para o RN, pois qualquer modificação neste órgão representa uma alteração no desenvolvimento de suas funções. Enquanto que no lactente, a imaturidade dos anexos da pele, deficiência das glândulas sebáceas e do manto lipídico, ocorre maior suscetibilidade ao ressecamento e infecções fúngicas.<sup>4</sup>

A internação de um RN em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) independente do motivo desde a admissão até a alta hospitalar causa constantes riscos para que se desenvolva lesões de pele devido sua anatomia, fisiologia, necessidade de uma série de manuseios constantes, submissão a procedimentos e uso de dispositivos invasivos que são necessários para a manutenção da vida.<sup>1</sup> Para garantir um suporte intensivo adequado é imprescindível a prestação de cuidados contínuos tais como instalação de cateteres, punções capilares, venosas e arteriais, sondagens, uso recorrente de adesivos, monitorização através de sensores, aplicação de eletrodos, realização de higiene em geral, troca de curativos, mudança de decúbito, entre outros elementos, sendo que essas ações se

tornam fatores de risco agravantes por sua necessidade de frequência e repetição para o desenvolvimento de lesões de pele.<sup>4</sup>

As lesões em neonatos e lactentes podem ocorrer de forma mecânica, química, térmica, infecciosa e problemas de pele congênitos. Aponta-se as principais causas a dermatite de contato ou pelo uso de fraldas, remoção de fixações de dispositivos, complicações por punções venosas, arteriais e capilares, uso de fontes de aquecimento, queimaduras químicas, lesões no couro cabeludo, lesões por extravasamento e feridas operatórias.<sup>5</sup>

Os cuidados com a pele de neonatos em UTI neonatal têm se tornado grande preocupação para os enfermeiros, visto que no ambiente hospitalar essa população necessita da execução de muitos procedimentos e manipulação. Estima-se que 80% destes pacientes desenvolvem alguma lesão cutânea no primeiro mês de vida e até 25% poderão apresentar pelo menos um episódio de sepse até o terceiro dia de vida relacionado à pele como porta de entrada para infecção.<sup>6</sup>

A pele lesionada pode acarretar aumento da perda de água e calor, acrescentando um fator a mais para desequilíbrio térmico e hidroeletrolítico, como também aumenta o risco infeccioso devido a descontinuidade da barreira protetora, sendo uma abertura para bactérias e fungos além de aumentar o consumo calórico pelo esforço do organismo em reparar o tecido lesionado.<sup>7</sup>

Os avanços no cuidado neonatal têm evoluído progressivamente desde a década de 1960 a partir de equipamentos, técnicas e tratamentos. Com este desenvolvimento, é exigido cada vez mais profissionais de saúde capacitados e qualificados, com constante aperfeiçoamento para a assistência direta ao recém-nascido para a aplicação racional e responsável do conhecimento.<sup>8</sup>

Entretanto, o progresso nos métodos de tratamento em feridas e lesões de pele estimula a enfermagem pela busca de atualizações e melhor preparo técnico-científico. Os enfermeiros possuem conhecimentos adequados subsidiando sua diligência de maneira expandida e satisfatória, com a finalidade de realizar a melhor assistência aos portadores destes agravos. É essencial que este profissional conheça a anatomia e fisiologia da pele, as fases da cicatrização, os agentes que influenciam no processo cicatricial, as principais causas e os recursos disponíveis para aplicação terapêutica, assim como sua correta utilização e constantes reavaliações. Mediante essas questões, a relevância do trabalho do

enfermeiro é elucidada, seja como cuidador e/ou educador, para a prevenção e tratamento destas afecções, validando assim sua autonomia.<sup>9</sup>

O uso de curativos adesivos é essencial em muitas situações, porém a sua simples aplicação remove 90% do estrato córneo, resultando em ruptura da barreira cutânea normal. As coberturas a base de hidrogel atenuam as lesões cutâneas.<sup>10</sup> É um curativo hidroativo, transparente de fácil fixação e retirada, indicado para remoção de tecidos necróticos, remoção de tecidos desvitalizados em lesões abertas, lesões não infectadas, queimaduras e também na prevenção de traumas. Os curativos incolores e transparentes devem ser utilizados com a finalidade de facilitar a visualização e observação de sinais flogísticos. Além disso, é uma cobertura cuja aplicação apresenta bons resultados em neonatologia, pois propicia um ambiente favorável para cicatrização, porém para sua utilização é necessária uma cobertura secundária.<sup>3-5-11-12</sup>

A *Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses* (AWHONN) indica em seu *Guideline* o uso de curativos adesivos à base de silicone, filme de poliuretano, hidrocoloide ou curativo de hidrogel para tratar lesões de pele em RN. Podem ser aplicados com segurança em neonatos, pois favorecem o controle da umidade, o desbridamento autolítico, o preenchimento de espaço morto e otimização o processo cicatricial.<sup>13</sup>

Dentro da assistência ao recém-nascido, entende-se que o cuidado com a pele visa um grande processo que requer a necessidade de cientificidade, responsabilidade e comprometimento. A intervenção de enfermagem de forma constante, dinâmica, eficiente, personalizada, consistente e humanizada, deve ter o objetivo de promover a manutenção e recuperação da integridade da pele do recém-nascido, levando em consideração as variáveis fisiológicas, ambientais e assistenciais.<sup>14</sup>

Diante do cenário crítico vivenciado no desafio dos enfermeiros no manejo do tratamento das lesões de pele de recém-nascidos e lactentes, observou-se a necessidade de buscar uma alternativa de curativo avançado que interagisse com as condições de fragilidade e vulnerabilidade da pele neonatal. Para isso ele deve apresentar características específicas de proteção e terapia, flexibilidade, maciez, transparência, alívio da dor, meio aquoso com substâncias biocompatíveis que favoreça a cicatrização, otimizando o tempo de restauração da pele, com fácil aplicação e remoção.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral:**

Avaliar a eficácia do curativo de hidrogel de baixo custo, desenvolvido e produzido pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN, para o tratamento de lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade de terapia intensiva neonatal.

### **2.2 Específicos:**

- Identificar e classificar as lesões de pele de recém-nascidos e lactentes.
- Avaliar a evolução das lesões de pele submetidas ao uso do curativo de hidrogel, segundo dimensões, características e presença de sinais flogísticos.
- Avaliar e classificar o nível de dor do recém-nascido e lactente na aplicação e remoção do curativo de hidrogel, observando a eficácia no conforto durante os procedimentos.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 Embriologia e anatomia da pele**

A pele é o maior e mais ativo órgão do corpo humano, começa a se desenvolver durante a 11ª semana de gestação onde as células do estrato germinativo já formaram a camada intermediária na epiderme, enquanto que na derme, as células mesenquimais começam a preparar fibras colágenas e elásticas do tecido conjuntivo. A substituição das células epidérmicas segue aproximadamente até a 21ª semana, depois a periderme se dissipa e o estrato córneo se forma a partir do estrato lúcido. A propagação das células no estrato germinativo produz cristas epidérmicas que se ampliam em direção à derme em desenvolvimento, se estabelecendo permanentemente até a 17ª semana. No fim da fase embrionário, células da crista neural se direcionam ao mesênquima da derme em extensão e se diferenciam em melanoblastos que posteriormente se transformam em melanócitos.<sup>15</sup>

A pele do recém-nascido ocupa aproximadamente 13% do peso corporal com camadas para distintas funções. No recém-nascido a termo assim como no adulto a pele possui de 10 a 20 camadas, enquanto que no neonato pré-termo com menos de 30 semanas possui apenas de 2 a 3 camadas.<sup>7</sup> Apesar das semelhanças de camadas, a pele do RN é

mais fina em 40% a 60%, com menor coesão entre a epiderme e a derme, menos pilosa, proporcionalmente em peso e superfície corpórea em até cinco vezes em comparação ao adulto.<sup>16</sup>

Ao nascer, RN de 36 a 40 semanas possui a epiderme desenvolvida, com mais camadas celulares, epiderme queratinizada, derme mais densa e tecido adiposo presente.<sup>17</sup> A pele é estratificada em três camadas distintas compostas por epiderme, derme e tecido subcutâneo, nas quais funcionalmente estão interligadas apesar de serem independentes.<sup>18</sup>

A epiderme é composta principalmente por células denominadas queratinócitos, possui um tecido epitelial estratificado córneo com constante renovação. Ela é composta por: estrato córneo com células basais entre a epiderme e derme, responsável pela renovação da epiderme e crescimento constante de novos queratinócitos, sendo a camada mais externa; camada lúcida presente apenas nas regiões palmares e plantares, compostas por 1 ou 2 filas de células planas e transparentes; camada granular que possui grânulos de uma substância na qual se transforma em queratina, com 2 ou 3 camadas de células achatadas; camada malpighiana ou espinhosa composta por células que secretam citocinas imunorreguladoras e células T, considerada o sistema imunológico da pele; camada germinativa que contém células-tronco, basais e melanócitos.<sup>17</sup> A função da epiderme é a realização de uma barreira com o objetivo de reter água e calor, proteção contra microrganismos e evitar a absorção de toxinas, também sendo responsável pela coloração da pele por possuir pigmentos de melanina.<sup>7</sup>

A derme é conectada na epiderme através de fibrilas. Ela é formada de tecido conjuntivo denso com fibras colágenas e elásticas em 70% de disposição irregular, dispostas por glândulas sebáceas e sudoríparas, estruturas vasculares e nervosas e sua principal função é manter a resistência às compressões e estiramentos. Enquanto que o suporte e elasticidade é dada pela composição de fibroblastos e mucopolissacarídeos. A derme é subdividida em: camada papilar responsável pela termorregulação repleta de rede de vasos; camada reticular que mantém o suporte de glândulas e folículos pilosos. Os corpúsculos de Meissner são responsáveis pela sensibilidade tátil.<sup>17-7</sup>

O tecido subcutâneo constitui a junção dermoepidérmica se relacionando com sua fração superior à derme profunda, nela está localizada as porções secretoras das glândulas apócrinas ou écrinas, nervos, vasos e pelos. É praticamente formado por tecido adiposo com o intuito de proteger contra choques mecânicos e em determinadas regiões faz

com que ocorra um isolamento, protegendo assim órgãos e tecidos internos, além de manter o isolamento térmico e a reserva nutritiva.<sup>10-17-7</sup>

Dentre as funções da pele no recém-nascido, destacam-se seus atributos de barreira física (proteção contra ações químicas, mecânicas e biológicas), regulação térmica (auxilia na regulação e manutenção da temperatura corporal, sendo que a sua constância é alcançada quando o calor produzido pelo corpo for igual ao calor dissipado pelo ambiente), “órgão” sensorial (sensível a estímulos táteis, térmicos e dolorosos pela extensa inervação da derme), renovação (com reposição de novas células e descamação das antigas) e propriedades imunológicas (produz uma substância ácida formando uma camada bactericida em sua superfície).<sup>7</sup>

O vernix caseoso é uma substância branqueada de consistência graxenta que envolve o RN ao nascimento, sendo responsável pela lubrificação o que facilita a passagem pelo canal de parto, o processo que recobre o feto por este biofilme durante o último trimestre de gestação permite a maturação da pele. Esta película protetora evita a maceração pelo líquido amniótico e protege contra infecções bacterianas é composto de 80,5 % de água, 10% de lipídeos e 10% de proteínas, apresenta-se abundante em neonatos a termo, sendo que a quantidade e a distribuição corporal alternam de acordo com a idade gestacional, via de parto, raça e exposição ao mecônio. O vernix tem importância na transição do meio líquido e de alta pressão hidrostática intrauterina para o meio seco e de baixa pressão e a diferença de umidade entre os dois meios varia de 20% a 40%. Ao nascer, a retenção do vernix proporciona maior hidratação da pele e menor pH.<sup>10</sup>

Tabela 1 – Diferenças morfológicas da pele

(continua)

Parâmetros morfológicos	Recém-nascido a termo	Adulto
Espessura da pele (total)	- 70% da espessura da pele do adulto e maior superfície em relação ao peso	- Espessura completa
Epiderme	- Equivalente de adultos mais jovens - Tamanho das células é mais uniforme - A produção de melanina é reduzida, por causa da formação de grânulos imaturos de melanina - Vernix caseosa presente	- Estrato córneo maduro - Integridade juncional - Células imunológicas e produção de melanina compatível com o fotótipo cutâneo (cor da pele)

Tabela 1 – Diferenças morfológicas da pele

(conclusão)

Junção entre derme e epiderme	- Pouco desenvolvida ao nascimento	- Madura e com total integridade funcional
-------------------------------	------------------------------------	--

Fonte: Manual para prevenção de lesões de pele.<sup>19</sup>

### 3.2 Queimadura

As queimaduras são definidas como feridas traumáticas geralmente causadas por reações térmicas, químicas, elétricas ou radioativas, atuando nos tecidos de revestimento do corpo humano, podendo determinar destruição parcial ou total da pele e seus anexos, possibilitando atingir camadas mais profundas como tecido subcutâneo, músculos, tendões e ossos.<sup>20</sup>

A fisiopatologia das queimaduras pode ser dividida em repostas locais, onde é o resultado do dano direto ao tecido, e repostas sistêmicas que resultam em vários mecanismos que tentam conter a lesão, entretanto, por motivo de sua intensidade, causam danos ao organismo. A severidade das queimaduras está relacionada aos fatores de tempo de exposição e intensidade do calor. A síntese da fisiopatologia das queimaduras pode ser expressa nas manifestações de aumento da permeabilidade capilar e edema.<sup>21</sup>

Devido o menor grau de queratinização da epiderme, o que depende de quanto menor a idade da criança, a queimadura pode atingir uma área maior, aumentando o risco de choque e complicações. Em crianças ocorre maior agravamento em relação proporcional ao adulto numa mesma lesão. A relação com a etiologia, profundidade, superfície afetada assim como o volume intravascular da criança respondem com consequências e repostas metabólicas intensas em praticamente todos os órgãos e sistemas.<sup>22-23</sup>

Em unidades de internação neonatal, estudos apontam o risco para desenvolvimento de queimaduras a aplicação de produtos químicos à base de álcool ou iodo para assepsia da pele antes de procedimentos invasivos, uso de emolientes em recém-nascidos submetidos ao tratamento com fototerapia, monitorização contínua através de sensores de oximetria de pulso e eletrodos revestidos de prata quando expostos ao calor.<sup>1-</sup>

24-25

Vários fatores definem a gravidade das queimaduras, tais como temperatura do agente térmico, tempo de exposição, tipo de agente e seu calor específico que determinam diferentes graus de profundidade da lesão e a área de superfície corporal queimada. Podem

ser classificados quanto ao seu mecanismo de lesão, grau, profundidade, área corporal acometida, região ou parte do corpo afetada e sua extensão.<sup>26</sup>

A classificação pela profundidade das camadas acometidas é uma das formas mais usadas clinicamente relacionando-se com a morbidade do paciente.<sup>21</sup>

Tabela 2 – Classificação das queimaduras quanto à profundidade

Primeiro Grau	Apenas a epiderme é atingida. Pele de aspecto seco, hiperemiado e doloroso. Sem formação de bolhas. Costuma descamar em poucos dias. Regride sem cicatrizes. Pouca ou nenhuma repercussão sistêmica. É desconsiderada na avaliação da área atingida.
Segundo Grau	Atinge totalmente a epiderme e a derme de maneira variável. Pele de aspecto bolhoso, hiperemiado, edemaciado, doloroso, com erosão ou ulceração. Ocorre regeneração espontânea. Há reepitelização a partir dos anexos cutâneos. Cicatrização demorada (2 a 4 semanas). Pode deixar sequelas superficiais, como discromia, e profundas, como cicatriz.
Terceiro Grau	Todas as camadas da pele são atingidas, podendo alcançar o tecido subcutâneo, tendões, ligamentos, músculos e até ossos. Pele de aspecto variável, principalmente em sua coloração (pálida à preta), inelástica, ressecada e endurecida ao toque. Indolor, Necessidade de enxerto para que ocorra a regeneração. Sua cicatriz pode ocorrer, mas com retração das bordas.
Quarto Grau	Todas as camadas teciduais são atingidas, incluindo fáscia, músculo e osso em alguns casos.

Fonte: Manual de queimaduras para estudantes.<sup>21</sup>

A área acometida tem relação direta com as repercussões sistêmicas, sendo que maiores alterações ocorrem quanto a maior perda das funções da pele. Ela é calculada como o percentual total da superfície corporal atingida, sendo consideradas para o cálculo as áreas de queimadura de segundo, terceiro e quarto grau.<sup>20</sup> Existem várias escalas para a mensuração da superfície corporal queimada (SCQ), porém, o método de Lund e Browder é considerado um dos mais precisos por fornecer uma porcentagem específica de acordo com a idade e a área do corpo atingida.<sup>27</sup>

Tabela 3 – Cálculo da superfície corporal queimada Regra de Lund e Browder

Área %	0-1 ano	1-4 anos	5-9 anos	10-14 anos	15 anos	Adulto
Cabeça	9	17	13	11	9	7
Pescoço	2	2	2	2	2	2
Tronco anterior	13	13	13	13	13	13
Tronco posterior	13	13	13	13	13	13
Nádega direita	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Nádega esquerda	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Genitália	1	1	1	1	1	1
Braço direito	4	4	4	4	4	4
Braço esquerdo	4	4	4	4	4	4
Antebraço direito	3	3	3	3	3	3
Antebraço esquerdo	3	3	3	3	3	3
Mão direita	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Mão esquerda	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Coxa direita	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5
Coxa esquerda	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5
Perna direita	5	5	5,5	6	6,5	7
Perna esquerda	5	5	5,5	6	6,5	7
Pé direito	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pé esquerdo	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

Fonte: Silva, BM.<sup>27</sup>

### 3.3 Lesão por fricção

O *International Skin Tear Advisory Panel (ISTAP)* define as lesões por fricção como “uma ferida causada por cisalhamento, fricção e/ou força contundente causando a separação das camadas da pele. Pode ser caracterizada como espessura parcial (separação da epiderme da derme) ou de espessura total (separação tanto da derme quanto a epiderme das estruturas subjacentes)”. É uma ferida traumática causada por forças mecânicas, incluindo trauma contuso, quedas, manuseio de equipamento inadequado ou remoção de adesivos, onde a gravidade pode variar de profundidade (não se estendendo através da camada subcutânea), possuindo alto risco de se tornar uma ferida crônica complexa.<sup>28-29</sup> Esta lesão é caracterizada por uma ferida rasa, limitada a derme e com principal característica a presença de retalho da pele em algum momento da sua evolução.<sup>30</sup>

As lesões por fricção ocorrem com maior facilidade em extremos de idade,<sup>31</sup> pois é necessário menos força para causar a lesão traumática, o que significa que a incidência de ruptura geralmente aumenta,<sup>29</sup> porém podem acontecer em qualquer idade e

em portadores de doenças crônicas e em estado crítico. O recém-nascido, por possuir a derme em desenvolvimento com diminuição da elasticidade e suscetibilidade à força de cisalhamento, é observado maior frequência devido a fragilidade da pele.<sup>30</sup> Ao nascimento o estrato córneo ainda está em desenvolvimento, causando maior predisposição para desidratação, desequilíbrio eletrolítico, perda excessiva de calor, toxicidade percutânea por absorção de produtos químicos e colonização microbiana, desta forma torna a pele mais propensa a ruptura.<sup>32</sup>

O ISTAP é um sistema de classificação desenvolvido por profissionais multidisciplinares da área da saúde e apontam três categorias de fatores de risco para lesões por fricção: saúde geral (doença crônica/crítica, polifarmácia e estado cognitivo, sensorial, visual, auditivo e nutricional prejudicado), mobilidade (história de quedas, mobilidade prejudicada, dependência nas atividades diárias e trauma mecânico) e pele (extremos de idade, pele frágil e histórico anterior de lesão por fricção). É considerado em risco quem possuir ao menos um destes fatores descritos, sendo necessário a implantação de um protocolo de redução de riscos.<sup>28</sup>

Para o diagnóstico deve-se considerar o grau de acometimento tissular, sendo que a ocorrência está obrigatoriamente vinculada a consequência de um trauma mecânico sendo relevante identificar a causa da lesão. Apesar de poder localizar esta lesão em qualquer parte do corpo, a região mais suscetível para o desenvolvimento são os membros superiores e inferiores. Na avaliação é possível observar que existe variação em tamanho, perda tissular e viabilidade do retalho resultante, importante determinar a extensão e a profundidade dos danos, presença de hematoma e necrose na pele.<sup>33</sup>

O sistema de classificação atual foi adaptado culturalmente e validado para a língua portuguesa em 2019, onde o ISTAP classifica as lesões por fricções em três tipos.<sup>34</sup>

Tabela 4 – Sistema de Classificação *International Skin Tear Advisory Panel* (ISTAP)

Tipo 1	Sem perda de pele: lesão linear ou de retalho, onde o retalho da pele pode ser reposicionado para cobrir o leito da ferida.
Tipo 2	Perda parcial do retalho: o retalho da pele não pode ser reposicionado para cobrir todo o leito da ferida.
Tipo 3	Perda total do retalho: perda total do retalho de pele que expõe todo o leito da ferida.

Fonte: International Skin Tear Advisory Panel – ISTAP.<sup>28</sup>

### 3.4 Lesão por pressão

As lesões por pressão são lesões cutâneas ou de partes moles e tecidos subjacentes, predominantemente relacionados a proeminências ósseas, dispositivos e equipamentos médicos. Pode apresentar-se na pele intacta ou como úlcera aberta, sendo resultado de prolongada pressão e/ou combinada com cisalhamento. A tolerância do tecido mole à pressão ou cisalhamento pode ser afetada também pelo microclima, nutrição, perfusão, comorbidades e condição. Elas podem ser classificadas de acordo com o grau de comprometimento tecidual observado.<sup>35-36</sup>

A *North American Nursing Diagnosis Association Internacional* (NANDA) define a lesão por pressão neonatal como dano localizado na pele e/ou tecido subjacente de um recém-nascido, como resultado de pressão, ou pressão em combinação com cisalhamento. Cita como alguns dos fatores de risco de lesões por pressão neonatal a umidade excessiva, pressão sobre a proeminência óssea, forças de cisalhamento, fricção de superfície, diminuição da mobilidade física, desidratação e pele seca. A população de risco é recém-nascidos de baixo peso, recém-nascidos menores de 32 semanas de gestação, recém-nascidos em unidades de terapia intensiva e com internação prolongada.<sup>37</sup>

As condições específicas da pele e a imaturidade imunológica dos recém-nascidos podem comprometer a tolerância cutânea, que relacionadas aos fatores de risco causam o desenvolvimento de lesões por pressão. Quando se encontram hemodinamicamente instáveis, os fatores de risco mais predominantes são a imobilidade, força de fricção e/ou cisalhamento, desnutrição, comprometimento da perfusão tecidual e uso de dispositivos médicos.<sup>38</sup>

Órgãos internacionais têm contribuído ao longo dos anos para a construção, consolidação e revisão de diretrizes com recomendações baseadas em evidências. Esta classificação foi estabelecida em consenso na Conferência da *National Pressure Ulcer Advisory Panel* em 2016.<sup>35</sup>

Tabela 5 – Classificação das Lesões por Pressão NPUAP

(continua)

Lesão por Pressão Estágio 1: Pele íntegra com eritema que não embranquece	Pele íntegra com área localizada de eritema que não embranquece e que pode parecer diferente em pele de cor escura. Presença de eritema que embranquece ou mudanças na sensibilidade, temperatura ou consistência (endurecimento) podem preceder as mudanças visuais. Mudanças na cor não incluem descoloração púrpura ou castanha; essas podem indicar dano tissular profundo.
---	---

Tabela 5 – Classificação das Lesões por Pressão NPUAP

(continuação)

<p>Lesão por Pressão Estágio 2: Perda da pele em sua espessura parcial com exposição da derme</p>	<p>Perda da pele em sua espessura parcial com exposição da derme. O leito da ferida é viável, de coloração rosa ou vermelha, úmido e pode também apresentar-se como uma bolha intacta (preenchida com exsudato seroso) ou rompida. O tecido adiposo e tecidos profundos não são visíveis. Tecido de granulação, esfacelo e escara não estão presentes. Essas lesões geralmente resultam de microclima inadequado e cisalhamento da pele na região da pélvis e no calcâneo. Esse estágio não deve ser usado para descrever as lesões de pele associadas à umidade, incluindo a dermatite associada à incontinência (DAI), a dermatite intertriginosa, a lesão de pele associada a adesivos médicos ou as feridas traumáticas (lesões por fricção, queimaduras, abrasões).</p>
<p>Lesão por Pressão Estágio 3: Perda da pele em sua espessura total</p>	<p>Perda da pele em sua espessura total na qual a gordura é visível e, frequentemente, tecido de granulação e epíbole (lesão com bordas enroladas) estão presentes. Esfacelo e /ou escara pode estar visível. A profundidade do dano tissular varia conforme a localização anatômica; áreas com adiposidade significativa podem desenvolver lesões profundas. Podem ocorrer descolamento e túneis. Não há exposição de fáscia, músculo, tendão, ligamento, cartilagem e/ou osso. Quando o esfacelo ou escara prejudica a identificação da extensão da perda tissular, deve-se classificá-la como Lesão por Pressão Não Classificável.</p>
<p>Lesão por pressão Estágio 4: Perda da pele em sua espessura total e perda tissular</p>	<p>Perda da pele em sua espessura total e perda tissular com exposição ou palpação direta da fáscia, músculo, tendão, ligamento, cartilagem ou osso. Esfacelo e /ou escara pode estar visível. Epíbole (lesão com bordas enroladas), descolamento e/ ou túneis ocorrem frequentemente. A profundidade varia conforme a localização anatômica. Quando o esfacelo ou escara prejudica a identificação da extensão da perda tissular, deve-se classificá-la como Lesão por Pressão Não Classificável.</p>
<p>Lesão por Pressão Não Classificável: Perda da pele em sua espessura total e perda tissular não visível</p>	<p>Perda da pele em sua espessura total e perda tissular na qual a extensão do dano não pode ser confirmada porque está encoberta pelo esfacelo ou escara. Ao ser removido (esfacelo ou escara), Lesão por Pressão em Estágio 3 ou Estágio 4 ficará aparente. Escara estável (isto é, seca, aderente, sem eritema ou flutuação) em membro isquêmico ou no calcâneo não deve ser removida.</p>

Tabela 5 – Classificação das Lesões por Pressão NPUAP

(conclusão)

Lesão por Pressão Tissular Profunda: descoloração vermelho escura, marrom ou púrpura, persistente e que não embranquece	Pele intacta ou não, com área localizada e persistente de descoloração vermelha escura, marrom ou púrpura que não embranquece ou separação epidérmica que mostra lesão com leito escurecido ou bolha com exsudato sanguinolento. Dor e mudança na temperatura frequentemente precedem as alterações de coloração da pele. A descoloração pode apresentar-se diferente em pessoas com pele de tonalidade mais escura. Essa lesão resulta de pressão intensa e/ou prolongada e de cisalhamento na interface osso-músculo. A ferida pode evoluir rapidamente e revelar a extensão atual da lesão tissular ou resolver sem perda tissular. Quando tecido necrótico, tecido subcutâneo, tecido de granulação, fáscia, músculo ou outras estruturas subjacentes estão visíveis, isso indica lesão por pressão com perda total de tecido (Lesão por Pressão Não Classificável ou Estágio 3 ou Estágio 4). Não se deve utilizar a categoria Lesão por Pressão Tissular Profunda (LPTP) para descrever condições vasculares, traumáticas, neuropáticas ou dermatológicas.
---	--

Fonte: Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Quick reference Guide.<sup>39</sup>

- Definições adicionais:

Lesão por Pressão Relacionada a Dispositivo Médico: Essa terminologia descreve a etiologia da lesão. A Lesão por Pressão Relacionada a Dispositivo Médico resulta do uso de dispositivos criados e aplicados para fins diagnósticos e terapêuticos. A lesão por pressão resultante geralmente apresenta o padrão ou forma do dispositivo. Essa lesão deve ser categorizada usando o sistema de classificação de lesões por pressão.<sup>36</sup>

Lesão por Pressão em Membranas e Mucosas: A lesão por pressão em membranas mucosas é encontrada quando há histórico de uso de dispositivos médicos no local do dano. Devido à anatomia do tecido, essas lesões não podem ser categorizadas.<sup>36</sup>

### 3.5 Dor do recém-nascido

Nas últimas 3 décadas a dor no período neonatal tornou-se assunto de grande relevância e objeto de estudos científicos, desmistificando o pensamento até a década de 80 de que os recém-nascidos, por serem “imaturos”, estariam “protegidos da dor”. Os resultados apontaram que independente do grau de maturidade, o recém-nascido possui condições anatômicas, neuroquímicas e funcionais para a percepção, integração e resposta aos estímulos dolorosos. A abordagem preventiva, diagnóstica e terapêutica da dor, exige da equipe assistencial atuante em neonatologia o conhecimento destes conceitos e a

utilização de ferramentas válidas e confiáveis de avaliação da dor, otimizando assim o seu manejo nesta população extremamente vulnerável.<sup>40</sup>

A experimentação da dor repetida e prolongada durante o período precoce da vida podem ocasionar efeitos deletérios ao neurodesenvolvimento e comportamental, com prejuízos de alteração do limiar de dor assim como a percepção e a modulação em longo prazo, pois a experiência deste evento gera implicações nos sistemas cardiovascular, respiratório, imunológico e hormonal, acompanhado da liberação dos hormônios adrenalina, noradrenalina e cortisol gerando picos de hiperglicemia e catabolismo proteico lipídico em resposta ao estresse, podendo causar interferência nos sinais vitais e influenciar à instabilidade hemodinâmica, sendo que o controle da dor beneficia as respostas fisiológicas, comportamentais e hormonais do recém-nascido, devendo ser considerada como um dado de avaliação vital.<sup>40-41-42-43-44</sup>

Um dos maiores desafios no manejo da dor em unidade de terapia intensiva neonatal é a dificuldade de avaliação nesta população onde os sinais podem ser subjetivos, sendo que medidas para alívio durante procedimentos dolorosos ainda ocorre de forma heterogênea dentre os serviços, estando associada ao lapso entre o conhecimento científico e a conduta na prática clínica. Na literatura são descritas mais de 40 escalas para avaliação de dor no período neonatal, porém não há um padrão-ouro sobre a sua aplicação.<sup>45</sup>

Para a avaliação da dor de recém-nascidos (até 28 dias de vida) uma das escalas utilizadas é a Escala de Nips (*Neonatal Infant Pain Scale*) que possui 6 indicadores de dor, avaliados de 0 a 2 pontos. Uma pontuação igual ou maior a 4 indica a presença de dor.<sup>46</sup> Neste estudo foi utilizado a escala de Nips nos casos 03,04,05 e 07.

Tabela 6 – Escala de Nips

(continua)

ESCALA DE NIPS	ESCORE
<b>1. Expressão facial</b>	
Normal, relaxada	0
Contraída	1
<b>2. Choro</b>	
Ausente	0
Resmungos	1
Vigoroso	2
<b>3. Respiração</b>	
Silenciosa, padrão normal, relaxado	0
Diferente da basal	1

Tabela 6 – Escala de Nips

(conclusão)

4. Braços	
Relaxados	0
Flexão ou extensão	1
5. Pernas	
Relaxadas	0
Flexão ou extensão	1
6. Estado de alerta	
Dormindo/calmo	0
Desconforto/irritação	1
Escore total	

\* Recém-nascidos entubados não se avalia o choro e a expressão facial é dobrada.

Fonte: Atenção à saúde do recém-nascido de risco: superando pontos críticos.<sup>46</sup>

Para a avaliação da dor de lactentes (maiores de 28 dias de vida até 2 anos de idade) uma das escalas utilizadas é a Escala de Flacc (*Face, Legs, Activity, Cry, Consolability*) que possui 5 indicadores de dor, avaliados de 0 a 2 pontos. Uma pontuação 0 indica ausência de dor, 1 a 3 dor leve, 4 a 6 dor moderada e 7 a 10 dor intensa.<sup>47</sup> Neste estudo foi utilizado a escala de Nips nos casos 01,02 e 06.

Tabela 7 – Escala de Flacc

ESCALA DE FLACC			
Categoria	0	1	2
Face	Nenhuma expressão facial ou sorriso	Caretas ou sobranceiras franzidas de vez em quando, introversão, desinteresse	Tremor frequente do queixo, mandíbulas cerradas
Pernas	Normais ou relaxadas	Inquietas, agitadas, tensas	Chutando ou esticadas
Atividade	Quieta, na posição normal, movendo-se facilmente	Contorcendo-se, movendo-se para frente e para trás, tensa	Curvada, rígidas ou com movimentos bruscos
Choro	Sem choro (acordado ou dormindo)	Gemidos ou choramingos; queixa ocasional	Choro continuado, grito ou soluço; queixa com frequência
Consolabilidade	Satisfeita, relaxada	Tranquilizada por toque, abraços ou conversas ocasionais; pode ser distraída	Difícil de consolar ou confortar

Fonte: Bussotti, EA.<sup>47</sup>

A avaliação da dor realizada nos recém-nascidos e lactentes ocorreu durante a aplicação e retirada do curativo de hidrogel e da cobertura secundária após priorizar a organização, conforto e consolabilidade.

### **3.6 Curativo a base de hidrogel desenvolvido pelo IPEN**

Atualmente, na área de curativos e coberturas para tratamento de lesões e feridas, tem se disseminado o uso de coberturas especiais. Cobertura é um material, produto ou substância utilizado para ocluir, comprimir, umedecer, tratar e proteger lesões. As coberturas consideradas ideais devem ter a capacidade e garantia dos princípios da cicatrização e a formação de barreira protetora entre o leito da lesão e o meio externo. Suas finalidades são manter o ambiente úmido, fácil aplicação e remoção, absorver o excesso de exsudato, ser impermeável a microrganismos, proteger contra infecção cruzada, ser hipoalergênica, auxiliar a troca gasosa e a hemostasia.<sup>11</sup>

Os biomateriais são definidos como materiais que possuem interface com sistemas biológicos para avaliar, tratar, aumentar ou substituir tecidos e órgãos, apresentando boa biocompatibilidade em contato com sangue e fluídos corporais. Para a aplicação clínica, um biomaterial deve ser biocompatível, ou seja, não causar riscos nem danos ao organismo, sendo atóxico, não alergênico, não carcinogênico e não mutagênico.<sup>48</sup>

Os hidrogéis possuem biocompatibilidade por sua capacidade de possuir elevado teor de água, baixa tensão interfacial o que permite aderência à pele com absorção de proteínas e fluídos teciduais, apresenta propriedades macias e elásticas, semelhantes aos tecidos orgânicos, o que reduz danos por atrito e possui estrutura porosa, permitindo boa permeabilidade ao oxigênio e difusão de metabólitos.<sup>49-50</sup>

O curativo desenvolvido e produzido pelo IPEN é um biomaterial com características biocompatíveis. Testes *in vitro* apontaram que não apresentam efeito citotóxico e testes *in vivo*, de irritabilidade dérmica, não demonstraram nenhuma alteração, concluindo que pode ser utilizado em forma de curativos.<sup>48</sup>

Os hidrogéis são materiais poliméricos e sua utilização tem aumentado como alternativa para o tratamento de feridas, uma vez que esses materiais apresentam as vantagens como o alívio da dor, absorção de exsudatos, barreira a microrganismos, permeabilidade ao oxigênio, transparência e mobilidade mecânica adequada para aplicação.<sup>48</sup> Eles hidratam o leito da lesão doando água ao local da aplicação evitando a

perda de água externa ambiental, auxilia no desbridamento autolítico de tecido não viável e otimiza a formação de tecido de granulação e epitelização.<sup>51</sup>

O hidrogel utilizado foi preparado e produzido pelo IPEN a partir da solução aquosa de PVP, PEG, CMC, ágar e água. Foi efetuado o aquecimento dos componentes até completa solubilização e obtenção de uma mistura homogênea. A solução foi vertida em moldes termoformados, utilizados como embalagem primária, solidificando e se tornando gel. Para o processo de reticulação e esterilização, que ocorrem simultaneamente, a solução vertida foi colocada em uma segunda embalagem, selada e posteriormente irradiada em fonte de <sup>60</sup>CO com dose de 25 kGy.<sup>52</sup>

Devido à sua reticulação, efetuada por radiação ionizante, o curativo de hidrogel forma uma rede tridimensional. A radiação faz com que a esterilização e a reticulação ocorram ao mesmo tempo, o que possibilita a síntese de um produto não contaminado com resíduos tóxicos de iniciadores. Este processo justifica o motivo deste curativo produzido nacionalmente possuir baixo custo, pois é obtido através de operações unitárias simultâneas, na qual a reticulação do polímero e a esterilização do produto final acontecem em uma única etapa de produção, reduzindo gastos de mão de obra, energia e insumos.<sup>53</sup>

Tabela 8 – Características gerais da membrana de hidrogel

Composição:	Gel transparente, incolor, composto por: água, polivinilpirrolidona (PVP), polietilenoglicol (PEG), carboximetilcelulose CMC e Ágar.
Mecanismo de ação:	Amolece e remove o tecido desvitalizado através de desbridamento autolítico.
Tipos de lesões:	Queimaduras, fibrinas, tecidos desvitalizados, necrosados e de granulação.
Contraindicação:	Feridas cicatrizando por primeira intenção e de abundante exsudato.
Modo de usar:	Higienizar leito da ferida com SF 0,9%. Secar com gaze estéril. Aplicar a membrana e ocluir com cobertura secundária.
Periodicidade de troca:	Até 72 horas.

Fonte: Lugão, AB.<sup>54</sup>

## 4 MÉTODOS

#### **4.1 Tipo de estudo**

Estudo prospectivo descritivo de uma série de casos com o objetivo de avaliar a eficácia do curativo hidrogel produzido pelo IPEN no tratamento de lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em UTI neonatal.

#### **4.2 Local de estudo**

A pesquisa foi realizada em recém-nascidos e lactentes internados na UTI neonatal do Hospital São Paulo/UNIFESP, vinculado ao Sistema Único de Saúde – SUS localizado no município de São Paulo.

#### **4.3 Amostra**

A amostra foi composta por recém-nascidos e lactentes que desenvolveram lesões de pele durante a internação em UTI neonatal. Devido ausência de estudos semelhantes na literatura, optou-se pelo pré-teste com no máximo trinta participantes,<sup>55</sup> distribuídos em três grupos com dez participantes: lesões por queimaduras, lesões por fricção e lesões por pressão. Sendo uma amostra de conveniência de acordo com as lesões de pele que ocorreram no período de coleta de dados.

#### **4.4 Critérios de inclusão**

- Recém-nascidos a termo (idade gestacional maior do que 37 semanas) e lactentes (menores de 1 ano de idade).
- Recém-nascidos e lactentes que desenvolveram lesões de pele por queimaduras, lesões em todos os tipos de fricção (Sistema de Classificação ISTAP) e lesões por pressão estágios 1, 2 e 3.

#### **4.5 Critérios de exclusão**

- Recém-nascidos prematuros (idade gestacional menor do que 37 semanas) e lactentes (maiores de 1 ano de idade).
- Recém-nascidos internados em Centro Obstétrico e Alojamento Conjunto.
- Feridas operatórias, infectadas, exsudativas e com profundidade.
- Lesões por pressão estágio 4, não classificável e tissular profunda.

#### **4.6 Caracterização dos recém-nascidos e lactentes**

Foram avaliados a idade gestacional, peso ao nascimento, sexo, diagnóstico médico ao nascer, idade em dias de vida e peso atual.

#### **4.7 Período da coleta de dados**

A coleta dos dados ocorreu após aprovação do mérito ético da pesquisa, ciência, concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis dos recém-nascidos e lactentes no período de junho de 2021 a dezembro 2021.

Após inclusão dos recém-nascidos e lactentes no estudo, os curativos seguiram o protocolo de aplicação dos curativos.

#### **4.8 Protocolo de aplicação dos curativos**

Todas as avaliações e curativos foram realizados pela pesquisadora conforme o seguinte protocolo:

- Higienização das mãos;
- Paramentação com equipamentos de proteção individual (EPI's);
- Orientação detalhada sobre a realização do procedimento na presença do responsável;
- Organização do material a ser utilizado;
- Registro da lesão de pele através de medição milimétrica e imagem fotográfica;
- Colocação de luvas estéreis;
- Higienização da lesão com SF 0,9% e secagem suave com gaze estéril;
- Aplicação da cobertura de hidrogel;
- Aplicação da cobertura secundária de filme transparente;
- Remoção das luvas estéreis;
- Identificação do curativo com data e hora;
- Organização do paciente e posicionando-o confortavelmente;
- Descarte dos materiais em lixo infectante;
- Higienização das mãos.

#### **4.9 Avaliação da lesão**

Os curativos foram realizados de 24 horas a 72 horas conforme necessidade, porém com avaliações externas diárias quanto a aparência da lesão e a integridade do curativo.

As lesões foram mensuradas em comprimento e largura por régua milimetrada, exceto quando a lesão possuía dimensões não mensuráveis. As imagens fotográficas foram adquiridas por câmera digital de 12 megapixels a 15 centímetros de distância da lesão. Elas foram classificadas de acordo com o grau, tipo ou estágio, observação contínua de

presença de sinais flogísticos e identificação do tempo de regressão até o fechamento total da lesão.

Os registros de imagens e mensuração milimétrica foram realizados no primeiro dia do curativo e sucessivamente a cada troca e até o fechamento total da lesão. Este procedimento forneceu uma amostra visual clara do aspecto, característica, dimensão e regressão da lesão.

#### **4.10 Análise dos resultados**

Os dados coletados foram digitados em planilhas do software Microsoft Excel® 2013 e elaborado gráficos para cada caso com a evolução da lesão segundo dimensões, hiperemia e exsudato em relação ao número de curativos e horas de tratamento.

Para a mensuração das lesões foi aplicado o critério de centímetro quadrado (cm<sup>2</sup>) por extensão da área afetada, com exceção do Caso 02 onde foi utilizado centímetro (cm) e do Caso 06 onde as medidas eram não mensuráveis. Todas as lesões são da categoria de pequena extensão, sendo menor que 50 cm<sup>2</sup>.<sup>56</sup> Foram incluídas nos gráficos as variáveis de hiperemia e exsudato, ambas sendo quantificadas pela Escala de 1+ a 4+ (cruzes),<sup>57</sup> sendo que o número de cruzes aumenta proporcionalmente à hiperemia e/ou exsudato, cada lesão foi analisada por duas profissionais enfermeiras.

#### **4.11 Aspectos éticos**

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram seguidas as exigências e preceitos estabelecidos pela Resolução nº 510/16 do CNS, que versam sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, sendo este submetido à apreciação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, com o número parecer final aprovado 4.726.103.

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Caracterização dos recém-nascidos e lactentes**

Durante o período da coleta de dados ocorreram 07 casos de recém-nascidos e lactentes que desenvolveram lesões de pele e se enquadraram nos critérios de inclusão do estudo, mediante a concordância com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis e foram incluídos no protocolo de aplicação dos curativos de hidrogel.

Lesões de pele por categoria: 02 (28,7%) lesões por queimadura, 02 (28,4%) lesão por fricção tipo 3, 02 (28,7%) lesões por pressão estágio 1 e 01 (14,2%) lesão por pressão estágio 2.

Lesões de pele por região: 05 (71,4%) em membro inferior direito, 01 (14,3%) em membro inferior esquerdo e 01 (14,3%) em região supra púbica e face interna da coxa.

O número médio de curativos hidrogel necessários para a finalização do tratamento foi de 4 curativos por paciente e o tempo médio para a restauração total da integridade da pele foi de 160,4 horas.

Tabela 9 – Caracterização dos recém-nascidos e lactentes

	Caso 01	Caso 02	Caso 03	Caso 04	Caso 05	Caso 06	Caso 07
Dias de vida	11 meses e 20 dias	30 dias	10 dias	25 dias	8 dias	3 meses e 4 dias	3 dias
Peso atual	8795 g	3835 g	3090 g	2980 g	1780 g	3775 g	3460 g
Sexo	Masculino	Feminino	Feminino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Diagnóstico médico ao nascer	Espinha bífida não especificada	Comunicação interatrial	Síndrome do coração esquerdo hipoplásico	Microcefalia	Tetralogia de Fallot	Síndrome de Down não especificada	Tetralogia de Fallot
Idade gestacional	38 semanas	39 semanas	37 semanas	39 semanas	38 semanas	37 semanas	38 semanas
Peso ao nascer	2815 g	3480 g	2960 g	2100 g	1830 g	2750 g	3460 g
Tipo de lesão	Lesão por pressão estágio 1	Lesão por pressão estágio 1	Queimadura de primeiro e segundo grau	Lesão por pressão estágio 2	Lesão por fricção tipo 3	Queimadura de primeiro grau	Lesão por fricção tipo 3
Local da lesão	Membro inferior esquerdo	Membro inferior direito	Região supra púbica e face interna da coxa	Membro inferior direito	Membro inferior direito	Membro inferior direito	Membro inferior direito
Nº de curativos	1	1	12	3	3	4	4
Tempo de tratamento	34 horas	66 horas	309 horas	211 horas e 30 minutos	187 horas e 30 minutos	120 horas	195 horas
Avaliação da dor	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: autora da tese

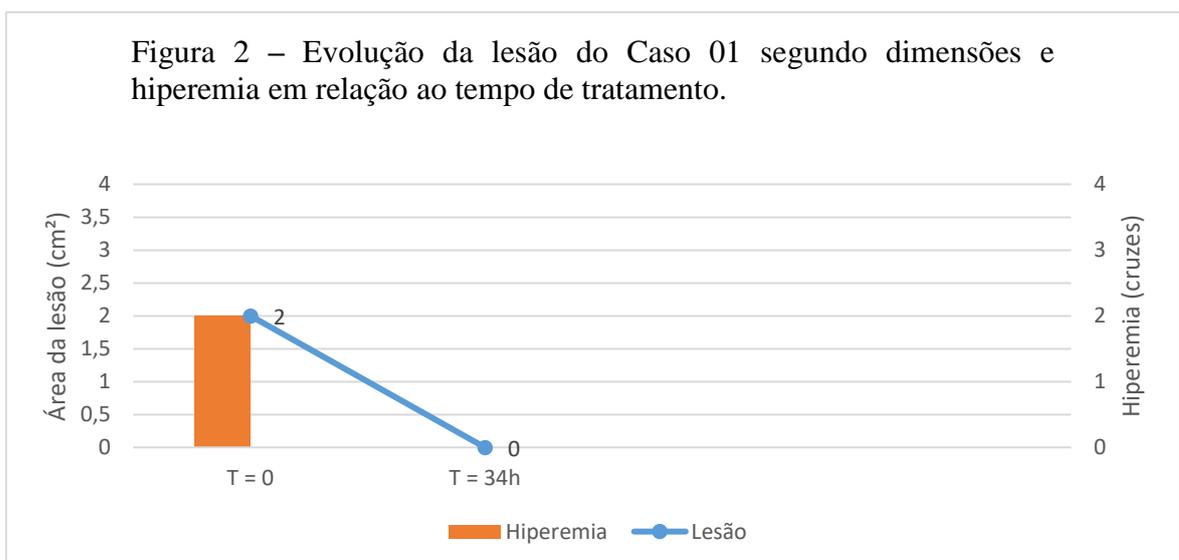
## 5.2 Caso 01

Lactente com 11 meses e 20 dias de vida, peso atual 8795 g, sexo masculino, diagnóstico ao nascer de Espinha bífida não especificada. Dados do nascimento: 38 semanas de idade gestacional e peso 2815 g. Apresentou lesão por pressão estágio 1 por uso de oxímetro de pulso em membro inferior esquerdo.

Figura 1 – Evolução da lesão do Caso 01 em uso do curativo hidrogel.



Fonte: autora da tese.



Fonte: autora da tese.

Aplicado curativo de hidrogel após a identificação da lesão conforme protocolo. A lesão inicial (T = 0) apresentava hiperemia. Na retirada do primeiro curativo a pele se encontrava completamente íntegra e restaurada com o tempo de 34 horas. Foi observado que a pele apresentava aspecto umedecido pela ação do curativo com retorno espontâneo em poucas horas. Foi utilizado 1 curativo de hidrogel. Escala de Flacc para avaliação de dor na aplicação e retirada foi igual a 0.

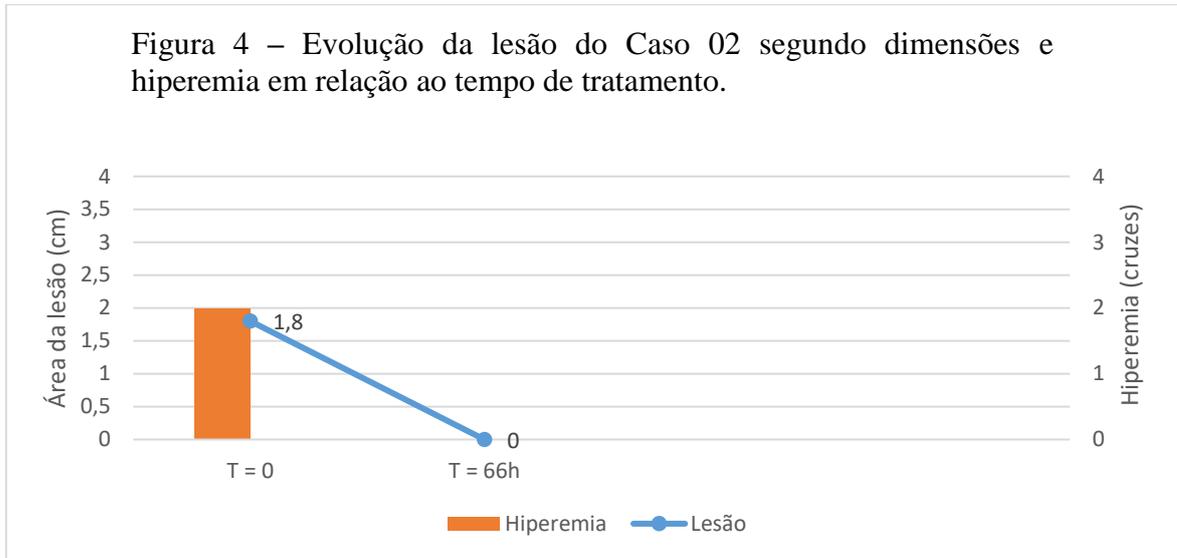
### 5.3 Caso 02

Lactente com 30 dias de vida, peso atual 3835 g, sexo feminino, diagnóstico ao nascer de Comunicação interatrial. Dados do nascimento: 39 semanas de idade gestacional e peso 3480 g. Apresentou lesão por pressão estágio 1 por uso de oxímetro de pulso em membro inferior direito.

Figura 3 – Evolução da lesão do Caso 02 em uso do curativo hidrogel.



Fonte: autora da tese.



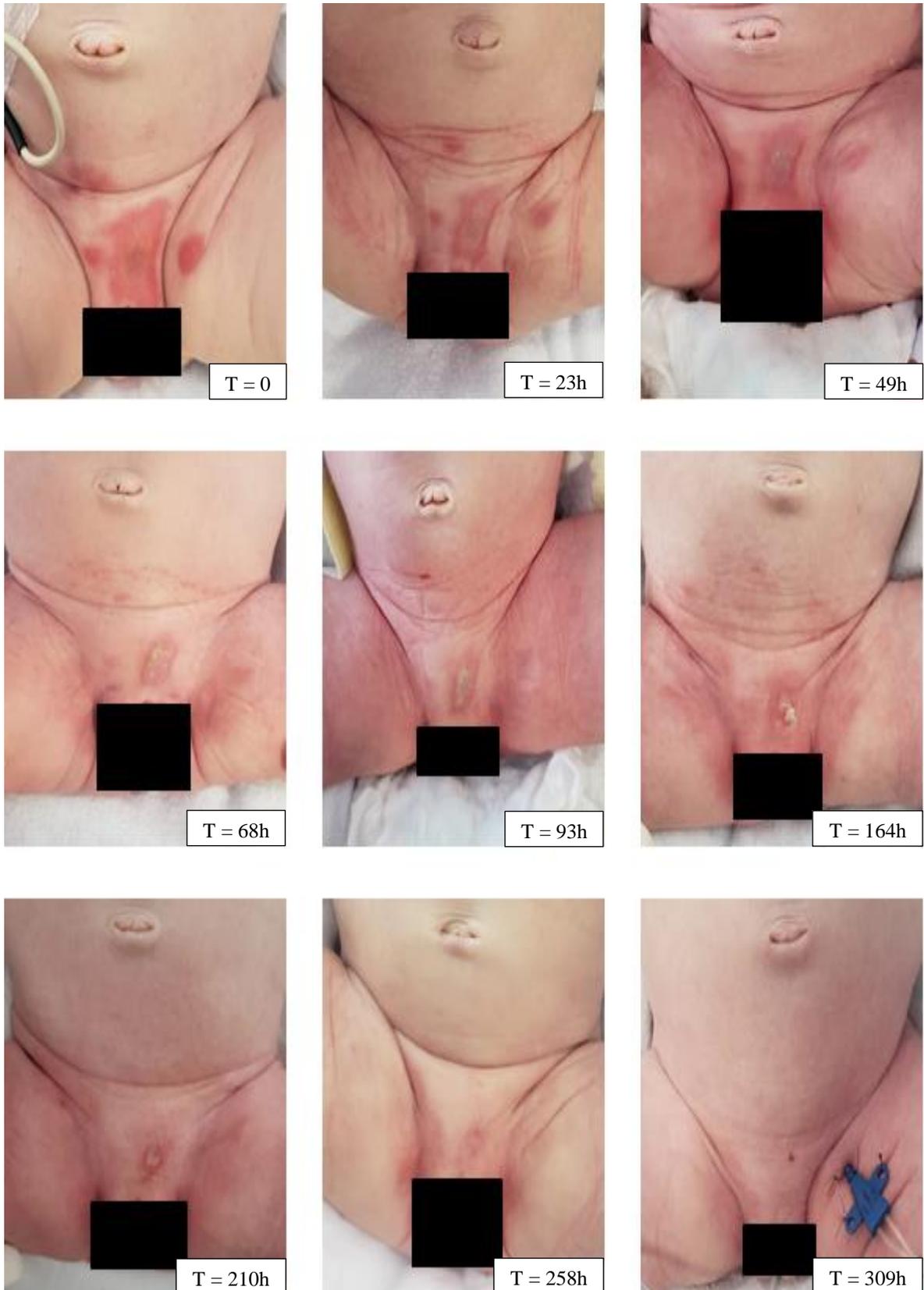
Fonte: autora da tese.

Aplicado curativo de hidrogel após a identificação da lesão conforme protocolo. A lesão inicial (T = 0) apresentava dois pontos de hiperemia. Na retirada do primeiro curativo a pele se encontrava completamente íntegra e restaurada com o tempo de 66 horas. Foi utilizado 1 curativo de hidrogel. Escala de Flacc para avaliação de dor na aplicação e retirada foi igual a 0.

#### 5.4 Caso 03

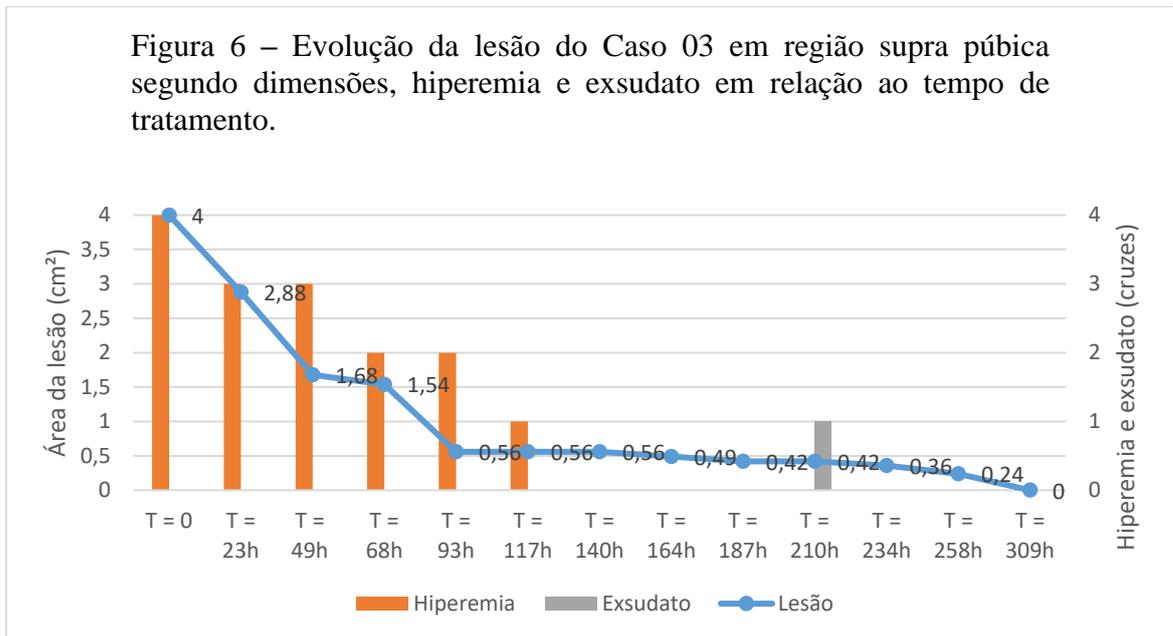
Recém-nascido com 10 dias de vida, peso atual 3090 g, sexo feminino, diagnóstico ao nascer de Síndrome do coração esquerdo hipoplásico. Dados do nascimento: 37 semanas de idade gestacional e peso 2960 g. Apresentou lesão por queimadura por contato com aquecedor de ar conhecido popularmente como “bafão” em região supra púbica e face interna da coxa à esquerda. Queimadura de segundo grau em região supra púbica com SCQ 0,1% e queimadura de primeiro grau em região face interna da coxa.

Figura 5 – Evolução da lesão do Caso 03 em uso do curativo hidrogel.



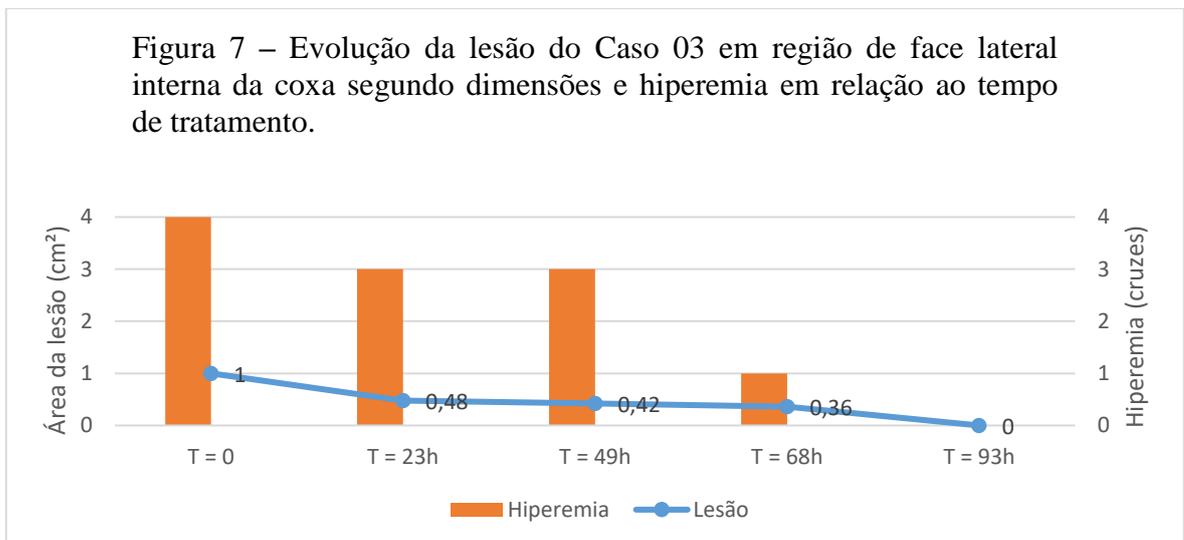
Fonte: autora da tese.

Figura 6 – Evolução da lesão do Caso 03 em região supra púbica segundo dimensões, hiperemia e exsudato em relação ao tempo de tratamento.



Fonte: autora da tese.

Figura 7 – Evolução da lesão do Caso 03 em região de face lateral interna da coxa segundo dimensões e hiperemia em relação ao tempo de tratamento.



Fonte: autora da tese.

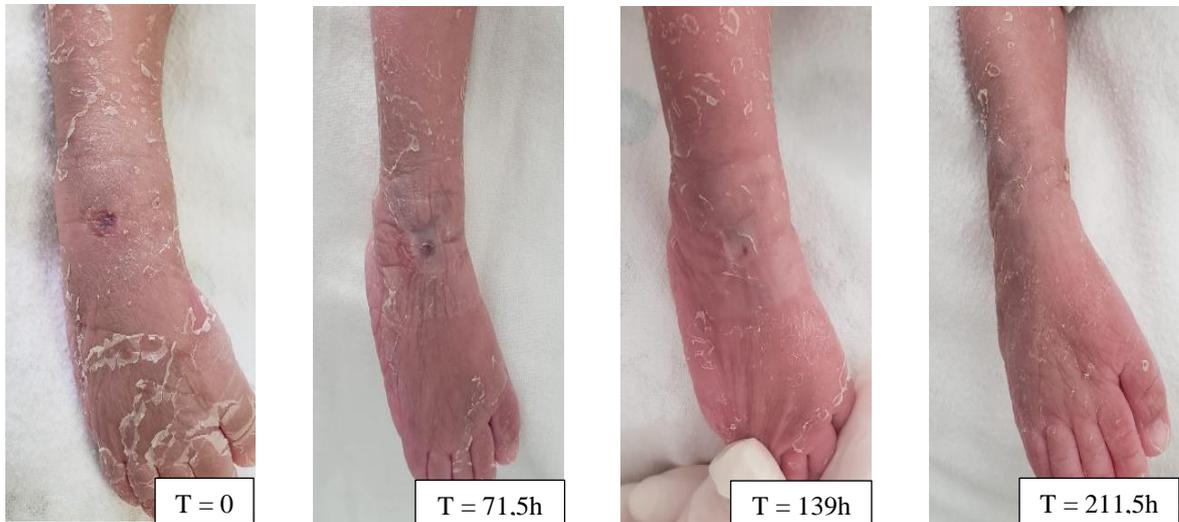
Aplicado curativo de hidrogel após a identificação da lesão conforme protocolo. Ambas as lesões iniciais (T = 0) apresentavam alto grau de hiperemia. Após 23 horas é possível observar redução da hiperemia nas duas lesões. Com 49 horas foi verificado que a hiperemia se consistia igual ao curativo anterior nas lesões. Enquanto que com 68 horas a hiperemia reduziu novamente nos dois casos. Quando alcançou o tempo de 93 horas de tratamento com a placa de hidrogel foi identificado que onde havia a lesão em

face interna da coxa a pele se mostrou íntegra e completamente restaurada, no entanto na lesão supra púbica não ocorreu a diminuição da hiperemia e foi observado o crescimento de bolha central. Com 117 horas não houve alterações significativas visuais, porém, a lesão supra púbica reduziu a hiperemia. Em 140 horas de tratamento não foram observadas alterações significativas visuais, apenas a ausência de hiperemia. Com 164 horas foi visível a bolha central rompida com retalho esbranquiçado enquanto que 187 horas apenas houve redução das medidas que estavam se mantendo estáveis sem alterações visuais. Em 210 horas foi observado ausência de retalho esbranquiçado, fibrina e exsudato em região central. Com 234 horas não houve mudanças de dimensões nem de características da lesão, apenas ausência de exsudato. Já em 258 horas a pele apresentava-se friável evoluindo para a integridade com redução das dimensões. Na retirada do último curativo após 309 horas após o início do tratamento a pele estava íntegra e completamente restaurada. Foram utilizados 12 curativos. Escala de Nips para avaliação de dor na aplicação e retirada de todos os curativos foi igual a 0. Devido a lesão estar em uma região úmida e em uso de fralda a cobertura secundária não foi suficiente em manter a placa de hidrogel fixo por maior período de tempo.

#### **5.5 Caso 04**

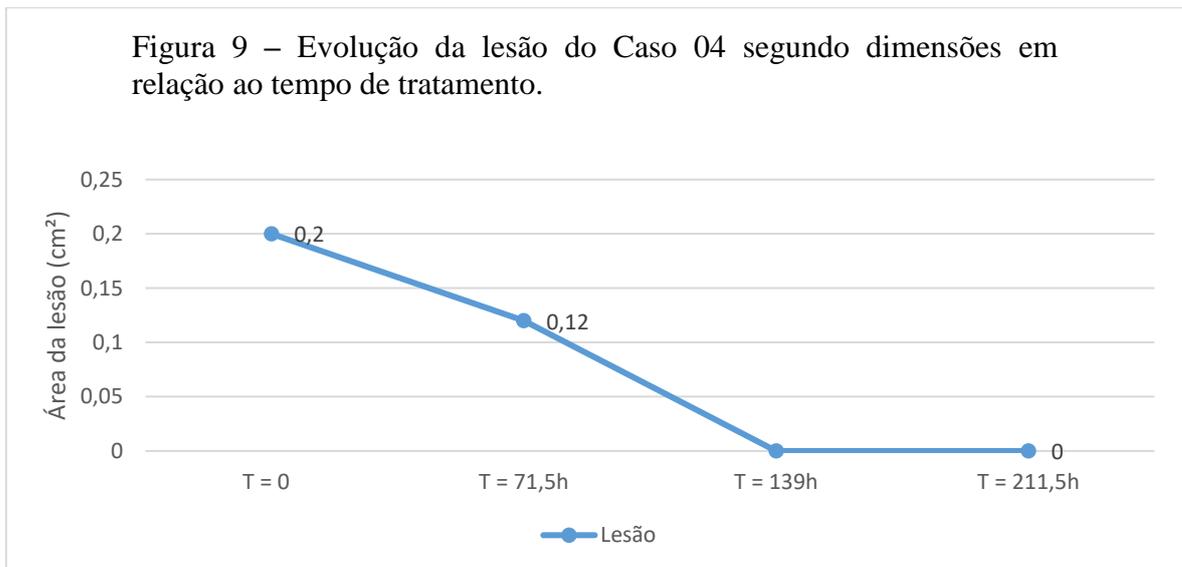
Recém-nascido com 25 dias de vida, peso atual 2980 g, sexo feminino, diagnóstico ao nascer de Microcefalia e Fratura de Fêmur. Dados do nascimento: 39 semanas de idade gestacional e peso 2100 g. Apresentou lesão por pressão estágio 2 por uso de suspensório de Pavlik em membro inferior direito.

Figura 8 – Evolução da lesão do Caso 04 em uso do curativo hidrogel.



Fonte: autora da tese.

Figura 9 – Evolução da lesão do Caso 04 segundo dimensões em relação ao tempo de tratamento.



Fonte: autora da tese.

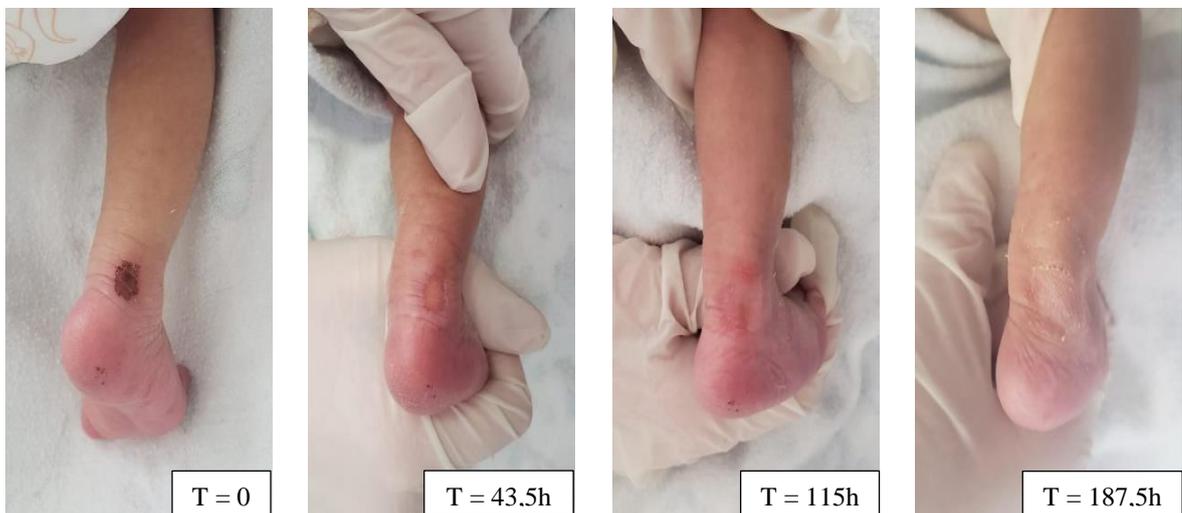
Aplicado curativo de hidrogel após a identificação da lesão conforme protocolo. A lesão inicial ( $T = 0$ ) apresentava bordas delimitadas e bolha íntegra na região central. Após 71,5 horas as bordas permaneciam delimitadas, bolha central rompida com presença de tecido de epitelação ao redor e ponto de necrose central em fase de desbridamento. Com 139 horas foi observado pequeno ponto de tecido de epitelação, não sendo possível mensurar em  $\text{cm}^2$ . Na retirada do último curativo com 211,5 horas foi identificado a pele íntegra e completamente restaurada. Nesta lesão não foram observados

hiperemia e exsudato. Foram utilizados 3 curativos de hidrogel. Escala de Nips para avaliação de dor na aplicação e retirada de todos os curativos foi igual a 0.

### 5.6 Caso 05

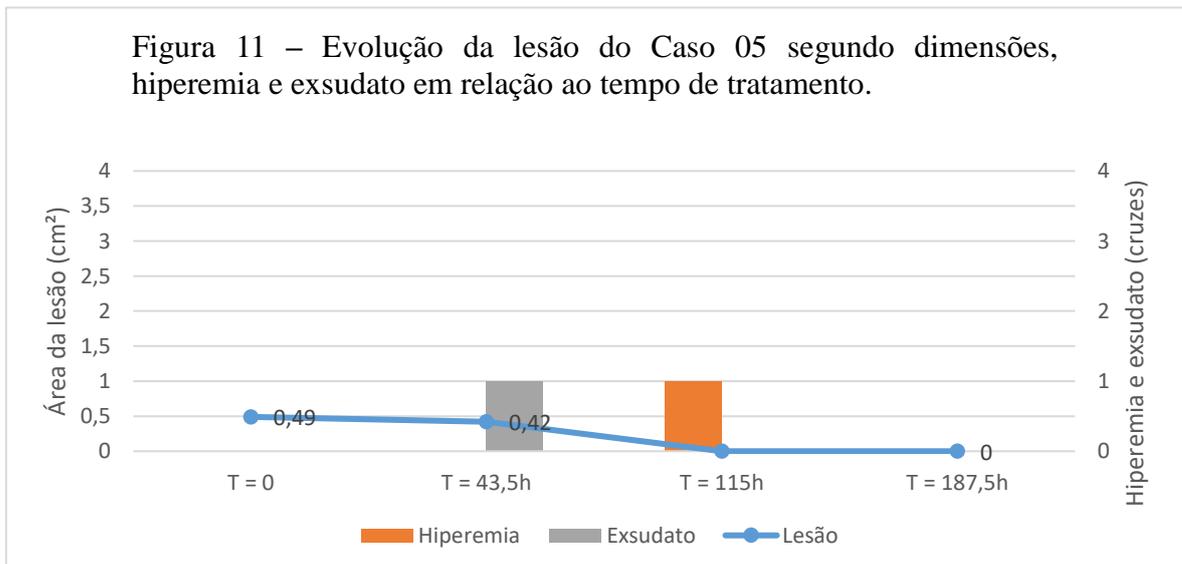
Recém-nascido com 8 dias de vida, peso atual 1780 g, sexo masculino, diagnóstico ao nascer de Tetralogia de Fallot. Dados do nascimento: 38 semanas de idade gestacional e peso 1830 g. Apresentou lesão por fricção tipo 3 por atrito com couro em membro inferior direito.

Figura 10 – Evolução da lesão do Caso 05 em uso do curativo hidrogel.



Fonte: autora da tese.

Figura 11 – Evolução da lesão do Caso 05 segundo dimensões, hiperemia e exsudato em relação ao tempo de tratamento.



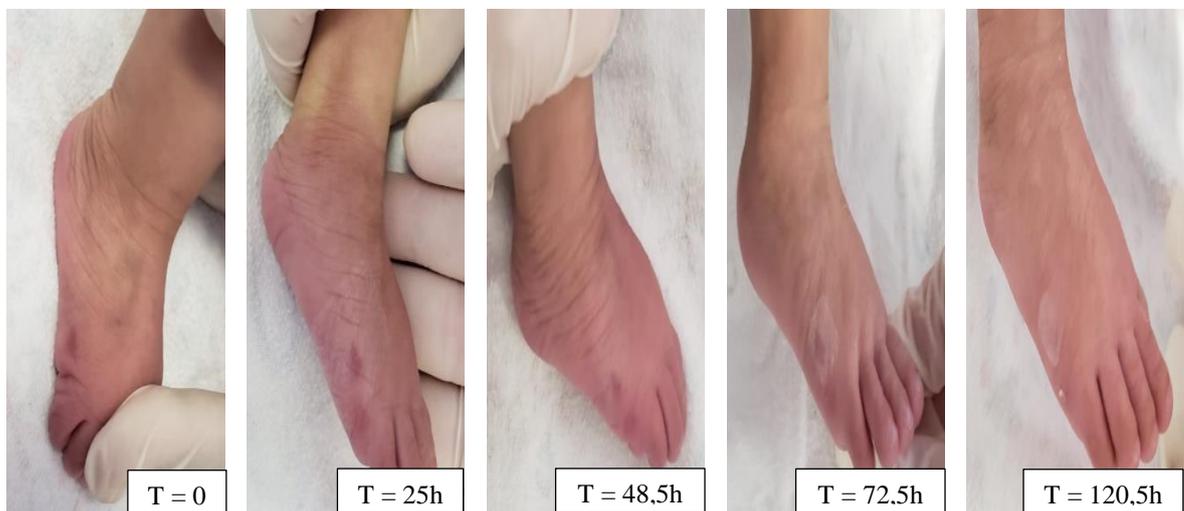
Fonte: autora da tese.

Aplicado curativo de hidrogel após a identificação da lesão conforme protocolo. A lesão inicial (T = 0) apresentava bordas delimitadas, retalho acastanhado e ausência de hiperemia. Na retirada do primeiro curativo com 43,5 horas a lesão apresentava bordas delimitadas, ausência de retalho acastanhado, esfacelo em região central e exsudato. Com 115 horas a lesão inicial estava ausente, porém foi observado no local ao redor onde permanecia a placa de hidrogel pontos de hiperemia devido a região ser local de atrito do curativo. Em 187,5 horas observou-se a pele íntegra e completamente restaurada. Foram utilizados 3 curativos de hidrogel. Escala de Nips para avaliação da dor na aplicação e retirada de todos os curativos foi igual a 0.

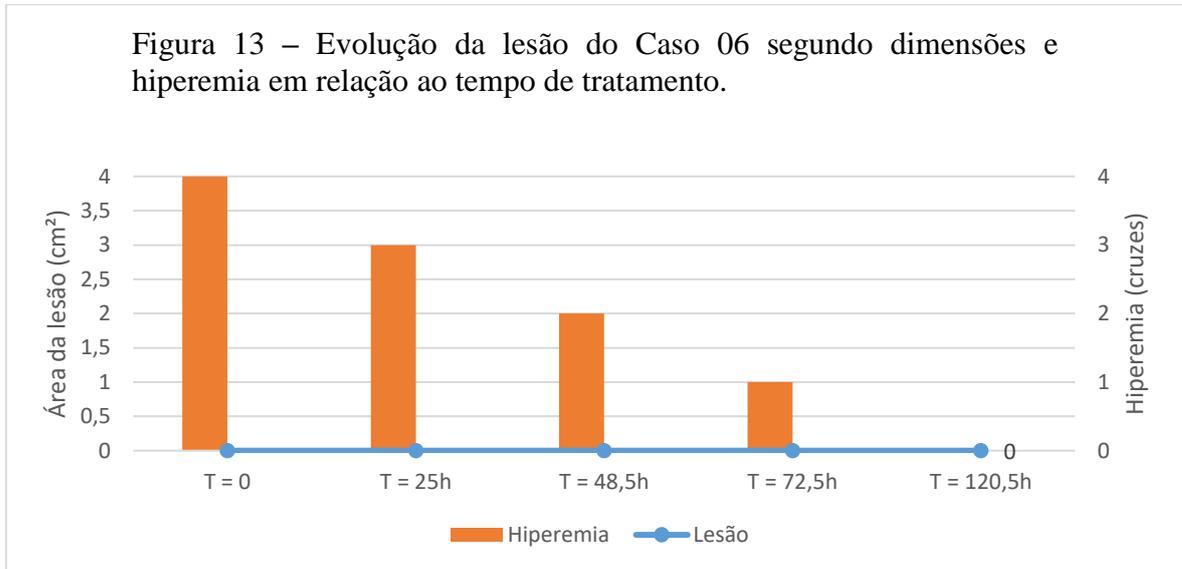
### 5.7 Caso 06

Lactente com 3 meses e 4 dias de vida, peso atual 3775 g, sexo feminino, diagnóstico ao nascer de Síndrome de Down não especificada. Dados do nascimento: 37 semanas de idade gestacional e peso 2750 g. Apresentou lesão por queimadura de primeiro grau por uso de oxímetro de pulso em membro inferior direito.

Figura 12 – Evolução da lesão do Caso 06 em uso do curativo hidrogel.



Fonte: autora da tese.



Fonte: autora da tese.

Aplicado curativo de hidrogel após a identificação da lesão conforme protocolo. Não foi possível mensurar a lesão com precisão pois as bordas não estavam delimitadas, desta forma as medidas em cm<sup>2</sup> foram consideradas como não mensuráveis, sendo avaliado somente a hiperemia. A partir da lesão inicial (T = 0), a cada troca de curativo foi observado redução da hiperemia. Foi observado na retirada do terceiro curativo com 72,5 horas que a pele apresentava aspecto umedecido pela ação do curativo com retorno espontâneo em poucas horas. Com 120,5 horas observou-se a pele íntegra e completamente restaurada. Foram utilizados 4 curativos de hidrogel. Escala de Flacc para avaliação de dor na aplicação e retirada de todos os curativos foi igual a 0.

### 5.8 Caso 07

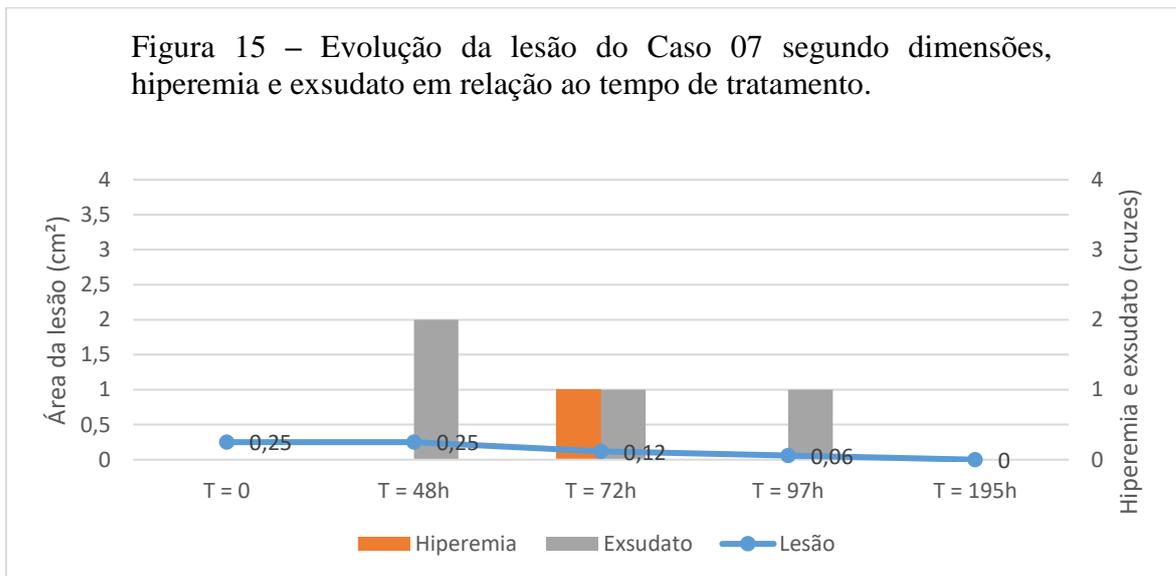
Recém-nascido com 3 dias de vida, peso atual 3460 g, sexo masculino, diagnóstico ao nascer de Tetralogia de Fallot. Dados do nascimento: 38 semanas de idade gestacional e peso 3460 g. Apresentou lesão por fricção tipo 3 por atrito com couro em membro inferior direito.

Figura 14 – Evolução da lesão do Caso 07 em uso do curativo hidrogel.



Fonte: autora da tese.

Figura 15 – Evolução da lesão do Caso 07 segundo dimensões, hiperemia e exsudato em relação ao tempo de tratamento.



Fonte: autora da tese.

Aplicado curativo de hidrogel após a identificação da lesão conforme protocolo. A lesão inicial (T = 0) apresentava bordas delimitadas com retalho acastanhado e ausência de hiperemia. Após 48 horas a lesão apresentava remoção do retalho acastanhado, mantendo bordas delimitadas, região central com fibrina e exsudato. Em 72 horas a lesão apresentava bordas delimitadas com hiperemia, região central com fibrina e exsudato. Enquanto que com 97 horas a lesão apresentava tecido de epitelização ao redor

de pequeno ponto de fibrina com exsudato e ausência de hiperemia. Foi observado na remoção do último curativo com 195 horas que a pele estava íntegra e completamente restaurada. Foram utilizados 4 curativos de hidrogel. Escala de Nips para avaliação de dor na aplicação e retirada de todos os curativos foi igual a 0.

## 6 DISCUSSÃO

Os recém-nascidos necessitam de práticas de cuidados específicos para preservar a integridade da pele, abordando suas exigências para evitar toxicidade e sensibilidade potencial por ocorrência da exposição a agentes químicos. Os cuidados com a pele neonatal, especialmente em recém-nascidos hospitalizados com graus variados de estrutura e funções da pele subdesenvolvidas é de grande importância e interesse para enfermeiros neonatologistas, devido uso frequente de conexões e dispositivos de monitorização e equipamentos de suporte à vida, procedimentos invasivos e utilização de adesivos que causam trauma na epiderme.<sup>13</sup>

As lesões por pressão relacionados por dispositivos médicos ou outros artefatos descreve a etiologia da lesão, sendo mais comuns em pacientes pediátricos, elas decorrem do uso frequente de dispositivos para fins diagnósticos e terapêuticos. Eles geralmente são fabricados em plástico, silicone ou borracha rígida, podendo provocar pressão sobre os tecidos moles causando assim as lesões.<sup>58</sup> Foram observadas tais lesões nos casos 01 e 02 em estágio 1 devido uso do sensor de oximetria de pulso arterial com a finalidade de monitorar os parâmetros de saturação de oxigênio, amplitude e frequência de pulso. No caso 06 em estágio 2 pela necessidade de permanência constante do suspensório de Pavlik para intervenção em fratura de membros inferiores.

Os sensores de oximetria de pulso não devem causar queimaduras, eles apresentam um tempo médio de uso que deve ser determinado pelo fabricante com o tempo de utilização controlado a fim de evitar danos como foi evidenciado no caso 06 onde ocorreu queimadura de primeiro grau. As combinações do mecanismo pelos quais este dispositivo pode induzir uma queimadura não foi elucidado de forma definitiva, podendo estar associados a fuga de corrente elétrica, reação local a agentes químicos de assepsia ou superaquecimento após permanência prolongada. O desenvolvimento destas lesões é proporcional ao tempo de exposição, pois a área da superfície de contato do sensor

utilizados em neonatos é menor que a utilizada em adultos, mas a voltagem elétrica e a temperatura são a mesma, além de que a pele mais fina, com menor teor de gordura e água a tornam mais suscetíveis à passagem de corrente elétrica e calor, o que eleva o risco de queimadura local, devido a essas circunstâncias, é imprescindível a realização do rodízio do sensor rigorosamente a cada 2 a 3 horas.<sup>59-60-61</sup>

A pele neonatal é altamente permeável a agentes tópicos por possuírem o sistema de desintoxicação em desenvolvimento e devido a essas particularidades únicas, o tratamento de lesões para esta população se torna mais complexo. Devido a formação acelerada de tecido de granulação e da matriz extracelular, a restauração para a integridade da pele é mais rápida e as lesões se fecham mais rapidamente,<sup>51</sup> como foi verificado nos casos apresentados baseados na experiência e prática clínica.

A vivência como enfermeira em unidade de terapia intensiva neonatal corrobora com um estudo anterior<sup>1</sup> onde é perceptível a necessidade do estabelecimento de condutas quanto ao manejo das lesões de pele que ocorrem em recém-nascidos e um maior aprofundamento sobre a anatomia, fisiologia e mecanismos particulares de cada lesão. Através da percepção profissional é apresentada as preocupações e inquietações relacionadas a falta de padronização, sistematização e a devida avaliação com acompanhamento da evolução, o que denomina ações e estratégias divergentes relacionadas a conduta assistencial. Sendo primordial o planejamento e o cuidado de maneira holística, objetiva, padronizada e sistematizada concedendo autonomia ao enfermeiro através do conhecimento e segurança no desempenho de suas atividades, assegurando a continuidade e individualidade de uma assistência personalizada, qualificada e livre de riscos ao recém-nascido.<sup>1</sup>

Este estudo apresentou a incidência de lesões de pele em recém-nascidos e lactentes hospitalizados na unidade neonatal deste hospital público na cidade de São Paulo em 43,8% durante o período da coleta de dados, com ocorrência predominante em prematuros, porém, foram incluídos na pesquisa apenas os que cumpriram os critérios de inclusão. Dentre as lesões se destacaram queimaduras térmicas pelo sensor de oximetria de pulso e fonte de aquecimento, lesões por pressão relacionados a mudança de decúbito e uso de dispositivos médicos, lesões por fricção por atrito em superfície rígida e remoção de adesivos e extravasamento de infusões venosas. Este percentual se aproxima ao resultado de um trabalho anterior<sup>62</sup> em outro estado brasileiro no qual foi identificado a ocorrência

de 40,4% de lesões de pele em recém-nascidos internados. Demonstrando assim a necessidade de um olhar aguçado e diferenciado dos profissionais envolvidos no cuidado e condutas consistentes para a prevenção e manutenção da integridade da pele.

Profissionais de saúde, particularmente enfermeiros, devem priorizar os cuidados com a pele do neonato devido suas características únicas e complexas. O conhecimento anatômico, histológico e fisiológico da pele em desenvolvimento é essencial para o manejo adequado dos cuidados deste órgão, objetivando a proteção contra lesões e a viabilização do processo de maturação para o cumprimento apropriado de suas funções.<sup>2</sup>

A partir deste conhecimento se destaca o uso do curativo avançado de hidrogel para recém-nascidos e lactentes, pois apresenta em sua composição substâncias inócuas que minimizam a ocorrência de efeitos adversos, além da sua fácil aplicação e remoção, alívio da dor e como foi demonstrado na imagem do curativo no caso 01, a possibilidade de avaliação externa por sua transparência reduzindo assim a necessidade de trocas diárias para garantir melhor restauração e recuperação, evitando danos a integridade da pele ao redor, sendo altamente aplicável nesta população onde a fragilidade da pele é um desafio para enfermeiros neonatais no manejo e na escolha adequada de curativos para tratar as lesões de pele.

Ao contrário das demais opções de tratamento consideradas, o hidrogel é eficaz para o uso em recém-nascidos, pois sua composição é benigna e sua aplicação envolve menor risco de absorção transdérmica.<sup>63</sup>

O IPEN em conjunto com a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) nacionalizou a tecnologia desenvolvida dos hidrogéis através do laboratório de biomateriais poliméricos com a supervisão do criador Rosiak, com a adequação para ser utilizado como curativo avançado de baixo custo.<sup>64</sup>

A maioria dos hidrogéis comercializados como curativos são importados para o Brasil, tornando os custos onerosos para um tratamento com este produto em feridas e lesões de pele.<sup>50</sup> Um curativo avançado produzido nacionalmente por uma instituição pública de pesquisa técnico-científica dispõe da premissa de ser de baixo custo favorecendo e beneficiando as instituições e usuários do Sistema Único de Saúde – SUS. Este curativo já demonstrou que pode ser produzido a um custo inferior aos demais similares no mercado.<sup>53</sup>

Uma pesquisa<sup>9</sup> avaliou o processo cicatricial e o comparativo de custos em tratamento de lesões crônicas utilizando o curativo hidrogel em placa com nanopartículas de prata em relação aos curativos de alginato de cálcio com prata e espuma de poliuretano com prata e evidenciou que a cobertura produzida pelo IPEN apresentou maior taxa de cicatrização média final e menor custo total no período de coleta de dados. Comprovando ser um curativo eficaz e de menor custo em relação aos correspondentes disponíveis nas instituições de saúde.

Um método alternativo para o tratamento das lesões de pele de recém-nascidos e lactentes apresentados neste estudo seria o uso da placa de hidrocoloide, porém, este curativo não possui a mesma composição, transparência, maleabilidade e fácil remoção em comparação ao hidrogel em placa. Mas como este estudo não é um ensaio clínico controlado, não foi possível realizar o comparativo entre as duas coberturas.

Devido o curto tempo hábil para a realização da coleta de dados e se tratando de uma população com particularidades únicas e específicas de pele, com diagnósticos e condições clínicas diferentes, encontrou-se limitação na pesquisa para melhor efetividade dos resultados na realização de um estudo clínico controlado e com maior número de participantes.

O custo do tratamento de todas as lesões de pele apresentadas neste estudo utilizando 28 placas do curativo de hidrogel foi de aproximadamente R\$ 112,00, levando em consideração que o valor unitário produzido e preparado pelo Centro de Química e Meio Ambiente no IPEN em produção de escala piloto no tamanho de 100 cm<sup>2</sup> tem o valor próximo de R\$ 4,00 (custo da membrana de hidrogel calculado pelo Dr. Ademar Benévolo Lugão, tendo como base a produção de 5.000/peças/mês com valor atualizado para o ano de 2022). Para a efetivação desta pesquisa, todas as coberturas de hidrogel utilizadas na pesquisa foram produzidas pelo IPEN em 2021 e fornecidas sem custos.

A opinião empírica da equipe de enfermagem vinculada na assistência cotidiana e assistindo os participantes deste estudo continuamente durante o tratamento com o curativo de hidrogel foi de que o curativo utilizado é promissor. Relataram que durante os procedimentos, as lesões de pele apresentadas se fechavam e se restauravam mais rápido do que com os tratamentos convencionais adotados na unidade como por exemplo a placa de hidrocoloide e/ou óleo de ácidos graxos essenciais, além de que a maleabilidade e flexibilidade do curativo não interferiram nas demandas de cuidado

assistencial e que a sua propriedade incolor facilitava a identificação da integridade do curativo, proporcionando visualização indireta da lesão em tratamento.

Em todos os casos foi aplicado a escala de dor conforme faixa etária, tanto na aplicação quanto na retirada da placa de hidrogel. A escala evidenciou ausência de dor durante estes processos, sendo a retirada da cobertura primária e secundária após organizar e manter o recém-nascido ou lactente confortável. Porém, foi observado no caso 03 que ao aplicar o novo curativo de hidrogel na superfície queimada, o recém-nascido apresentava melhora da agitação causada pelo desconforto na região afetada e mantinha-se mais tranquilo para a realização de cuidados básicos assistenciais, o que favoreceu alívio e consolabilidade causada pela injúria, estimulando a melhora do vínculo parental, visto que a lesão de pele pode ocasionar um sentimento de insegurança por representar a dor e sofrimento vivenciado pelo filho por ser submetido ao procedimento de realização do curativo.

A maceração é provavelmente o efeito adverso mais comum do uso do hidrogel. Por esse motivo é necessário a avaliação frequente da inteireza do curativo e da pele circundante.<sup>51</sup> A maceração vinculada a umidificação do curativo foi identificada nos casos 01 e 06 no local em que foram aplicados o hidrogel em lactentes com idade maior que 28 dias de vida. No entanto, o enrugado da pele onde se localizava a placa de hidrogel se reestabelecia após poucas horas, sendo possível observar a pele íntegra e sem danos decorrentes da umidade.

Este fator ocorreu, pois, ao nascimento a pele do recém-nascido é relativamente áspera e seca em comparação aos lactentes, suavizando após os primeiros 30 dias de vida. A hidratação da pele aumenta significativamente durante as primeiras 2 a 4 semanas de vida, sugere-se que o aumento observado na hidratação após o nascimento está relacionado ao aumento da maturação funcional das glândulas sudoríparas écrinas, apesar de não se excluir outros mecanismos. Os recém-nascidos tem capacidade de retenção de água significativamente reduzida quando comparados aos adultos. Durante as primeiras 2 semanas de vida, a taxa de dessorção aumenta e se estabiliza. Enquanto que lactentes a pele absorve maiores quantidades de água e a perde mais rapidamente que a pele de adultos.<sup>65</sup> Devido essa absorção é possível notar a pele enrugada pela ação da umidade da própria cobertura.

O uso do curativo hidrogel pode apresentar dificuldades com a colocação e manutenção do curativo dependendo do local, tamanho e complexidades particulares de cada lesão. Sem a supervisão adequada o hidrogel pode se deslocar e também desidratar se a cobertura secundária não estiver bem aderida, dependendo das características da lesão, a cobertura primária e secundária pode soltar com maior facilidade.<sup>51</sup>

O deslocamento foi observado no caso 03 por ser uma área de difícil aplicação, estando em região íntima com uso constante de fralda, o curativo se encontrava em meio úmido onde foi necessária maior frequência para a troca, pois a cobertura secundária não se mantinha bem aderida. Apesar do descolamento frequente, não foi considerado que a terapêutica foi ineficaz para a restauração da integridade da pele, não havendo repercussão negativa no tratamento. Também foi identificado o deslocamento no caso 04, onde é perceptível a hiperemia ao redor da placa de hidrogel, decorrente da área onde foi aplicado o curativo ser de grande movimentação, atrito e difícil permanência. Já a desidratação da placa de hidrogel não foi notado em nenhum dos casos deste estudo.

É importante ressaltar que ao abordar o manejo de tratamento de lesões de pele, deve-se considerar o estado clínico como um todo, cada recém-nascido e lactente tem suas próprias particularidades, sendo necessário observar e respeitar o tempo da resposta fisiológica de cada organismo para maior sucesso na recuperação e restauração da integridade da pele. Nenhum dos participantes deste estudo apresentou despigmentação, discromia ou cicatriz aparente na pele após ser tratado com o hidrogel, não necessitando de mudança de abordagem terapêutica, sendo todos finalizados com a completa restauração e integridade da pele com sucesso.

Dada a relevância da função da pele do recém-nascido, o primeiro objetivo é evitar a ruptura sempre que possível. Recursos para proteger a integridade estão disponíveis e devem ser a primeira linha de defesa. Porém, dada a fragilidade da pele e as circunstâncias apresentadas na unidade neonatal, ocorrem alterações das suas estruturas.<sup>66</sup>

O enfermeiro por ser um agente de mudanças, visa através das atividades de enfermagem encontrar relações entre o ser humano e o ambiente, no processo vital. Incorporando novas informações e processo instrucional para encontrar uma maneira de ação. Os novos horizontes da enfermagem exigem dos profissionais a responsabilidade de bases científicas, motivando a buscar conhecimentos para aplicá-los, bem como realizar investigações e pesquisas.<sup>67</sup>

O tratamento de lesões tem se desenvolvido por profissionais de enfermagem desde o surgimento da profissão. Por executar ações fundamentais no que se refere ao cuidado holístico e por desempenhar um trabalho com maior contato relacionado diretamente na assistência prestada, pois este profissional acompanha a evolução, orienta e executa o curativo, sendo o enfermeiro detentor de maior domínio desta técnica em virtude de sua formação possuir componentes curriculares voltados para esta prática e a equipe de enfermagem desenvolve-la como uma de suas atividades cotidianas.<sup>68</sup>

A Resolução do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) 0567/2018 regulamenta sobre a atuação do enfermeiro no cuidado aos portadores de feridas, onde dispõe que avaliar, prescrever e executar curativos em todos os tipos de feridas em pacientes sob seus cuidados, além de coordenar e supervisionar a equipe de enfermagem na prescrição e cuidado de pessoas com feridas. Respalhando assim o exercício da profissão e sua atuação profissional.<sup>69</sup>

As lesões iatrogênicas podem ocorrer como consequência à submissão de procedimentos perinatais e pós-natais caracterizado como principais riscos o baixo peso, idade gestacional, tempo de internação e uso de dispositivos ocasionando lesões no couro cabeludo, queimaduras térmicas e químicas, lesões por uso de adesivos, extravasamento por terapias venosas, lesões de calcâneo relacionadas ao exame do pezinho e teste de glicemia capilar, lesões nasais, lesões decorrentes de drenos torácicos e cateteres arteriais.<sup>5</sup>

A assistência oferecida pelos enfermeiros faz uma relevante diferença na qualidade custo-efetividade dos resultados. Apesar da prevenção ser um objetivo primário, lesões iatrogênicas ocorrem, e na categoria neonatal é onde se encontram os maiores riscos devido a natureza frágil da pele. Quando identificado o rompimento, pode causar efeitos deletérios, os enfermeiros devem ter conhecimento das alternativas e metodologia de tratamentos eficazes para mitigar possíveis sequelas.<sup>66</sup>

O enfermeiro deve buscar subsídios que sustentem a prática, planejando o cuidado, reduzindo riscos de iatrogenias e contribuindo com a qualidade oferecida na assistência. Diante disto, é importante a prática baseada em evidência, onde busca incorporar evidências científicas na prática clínica, com a finalidade de indicar o melhor cuidado e tratamento, e que na tomada de decisão, considera a experiência do profissional, as necessidades individuais de cada recém-nascido e lactente com os recursos disponíveis.<sup>70</sup>

A manutenção da integridade da pele do recém-nascido e lactente deve ser priorizada durante o processo de enfermagem e padronizada nos cuidados assistenciais rotineiros, pois contribui para a qualidade de tempo de internação e melhora as chances de sobrevivência desta população. Todavia para que estas propostas sejam desenvolvidas, implementadas e continuadas com sucesso, é essencial o comprometimento e a participação de toda a equipe multiprofissional, estabelecendo em conjunto medidas e estratégias que visem a promoção, proteção e prevenção destes agravos nas unidades neonatais.<sup>71</sup>

## **7 CONCLUSÕES**

O curativo avançado de hidrogel em placa, produzido pelo IPEN demonstrou eficácia no tratamento de lesões de pele de recém-nascidos e lactentes e ausência de dor durante a aplicação e a retirada. As evidências científicas são promissoras ao uso deste curativo em neonatologia para prevenção e tratamento de lesões de pele, pois propiciam um ambiente favorável para cicatrização nesta população onde a fragilidade e a vulnerabilidade da pele é um desafio para enfermeiros neonatais. Além dos benefícios terapêuticos apresentados, esta cobertura produzida nacionalmente pode ser comercializada a um custo inferior como foi comprovado em estudos anteriores.

## REFERÊNCIAS

1. Santos SV, Costa R. Tratamento de lesões de pele em recém-nascidos: conhecendo as necessidades da equipe de enfermagem. *Rev Esc Enferm USP*. 2014;48(6):985-992.
2. Rosseto EG, Souza SNDH, Zani AV, Quinteiro NM. Cuidados com a pele do recém-nascido pré-termo. In: Associação Brasileira de Enfermagem, Sociedade Brasileira de Enfermeiros Pediatras; Gaíva MAM, Toso BRGO, Mandetta MA, organizadoras. PROENF Programa de Atualização em Enfermagem: Saúde da Criança e do Adolescente: Ciclo 13. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2019. p. 9-70. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 4).
3. Tavares IVR, Silva DCZ, Silva MR, Fonseca MP, Marcatto JO, Manzo BF. Segurança do paciente na prevenção e cuidado às lesões de pele em recém-nascidos: revisão integrativa. *Rev Bras Enferm*. 2020 Set;73(4):20190352.
4. Fontenele FC, Cardoso MVLML. Lesões de pele em recém-nascidos no ambiente hospitalar: tipo, tamanho e área afetada. *Rev Esc Enferm USP*. 2011 Mar;45(1):130-137.
5. Santos SV, Costa. Cuidados com a pele do recém-nascido: o estado da arte. *J Fundam Care Online*. 2015;7(3):2887-2901.
6. Schaefer TIM. Avaliação das condições da pele do recém-nascido em terapia intensiva neonatal [dissertação de mestrado]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Ciências da Saúde; 2014.
7. Tamez RN. Considerações especiais no cuidado da pele do neonato. In: Tamez RN. *Enfermagem na UTI neonatal – assistência ao recém-nascido de alto risco*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017. p. 61-71.
8. Neto JAS, Rodrigues MRDB. Tecnologia como fundamento do cuidar em neonatologia. *Texto Contexto – Enferm*. 2010 Jun;19(2):372-377.
9. Araújo JG. Eficácia do curativo de hidrogel com nanopartículas de prata na cicatrização de feridas crônicas: estudo clínico randomizado [dissertação de mestrado]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Ciências da Saúde; 2017.
10. Carvalho VO, Markus JR, Abagge KT, Giraldi S, Campos TB. Consenso de cuidado com a pele do recém-nascido [Internet]. Sociedade Brasileira de Pediatria; 2015 [citado 2020 Set 21]. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/flipping-book/consenso-cuidados-pele/cuidados-com-a-pele/assets/downloads/publication.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/flipping-book/consenso-cuidados-pele/cuidados-com-a-pele/assets/downloads/publication.pdf).
11. Rodrigues KLH, Leandro ALJS, Santos KFS, Silva TCT, Guilherme FJA, Santos MSS. Identificação, tratamento e prevenção de feridas no neonato. *Rev Rede Cuid Saúde*. 2015;9(2).

12. Fontoura FC, Fontenele FC, Cardoso MVLML, Nobre KSS, Rodrigues JR. Recém-nascido com integridade da pele prejudicada: aplicando curativos. 16º SENPE – Seminário Nacional de Pesquisa em Enfermagem; 2011 Jun 19-22; Campo Grande, MS. Campo Grande: Associação Brasileira de Enfermagem; 2011.
13. Lund CH, Kuller J, Lane AT, Lott JW, Raines DA, Thomas KK. Neonatal skin care: evaluation of the AWHONN/NANN research-based practice project on knowledge and skin care practices. Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses/National Association of Neonatal Nurses. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2001 Jan-Feb;30(1):30-40.
14. Fontenele FC, Pagliuca LMF, Cardoso MVLML. Cuidados com a pele do recém-nascido: análise de conceito. Esc Anna Nery. 2012 Jul-Set;16(3):480-485.
15. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. Sistema tegumentar. In: Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. Embriologia básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016. p. 289-301.
16. Cuidados com a pele do recém-nascido [Internet]. Rotinas assistenciais da Maternidade-Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro; [citado 2021 Nov 20]. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.me.ufrj.br%2Fimages%2Fpdfs%2Fprotocolos%2Fenfermagem%2Fcuidados\\_com\\_a\\_pele\\_do\\_rn.pdf&clen=669752&chunk=true](chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.me.ufrj.br%2Fimages%2Fpdfs%2Fprotocolos%2Fenfermagem%2Fcuidados_com_a_pele_do_rn.pdf&clen=669752&chunk=true).
17. Reis AT. A pele do recém-nascido. In: Araújo LA, Reis AT. Enfermagem na prática materno-neonatal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012. p. 157-163.
18. Martins COA, Curado MAS. Escala de observação do risco de lesão da pele em neonatos: validação estatística com o recém-nascido. Revista de Enfermagem Referência. 2017 Abr-Jun;4(13).
19. Oliveira RA. A pele em diferentes etapas da vida. In: Domansky RC, Borges EL. Prevenção de lesões de pele - Recomendações baseadas em evidências. Rio de Janeiro: Rubio; 2014. p. 26.
20. Santos MM, Silva KS, Santos RAS, Correia SA, Oliveira DML. Inovações no atendimento a pele queimada: uma abordagem literária. International Nursing Congress; 2017 May 9-12; Maceió, AL. Universidade Tiradentes.
21. Lopes DC, Ferreira ILG, Adorno J. Manual de queimaduras para estudantes [Internet]. Sociedade Brasileira de Queimaduras; 2021 [citado 2021 Nov 25]. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.saude.df.gov.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F11%2FManual-de-Queimaduras-para-Estudantes-2.pdf&clen=15383111&chunk=true>.

22. Moser HH, Pereima MJL, Soares FF, Feijó R. Uso de curativos impregnados com prata no tratamento de crianças queimadas internadas no Hospital Infantil Joana de Gusmão. *Rev Bras Queimaduras*. 2014;13(3):147-153.
23. Yoda CN, Leonardi DF, Feijó R. Queimadura pediátrica: fatores associados a sequelas físicas em crianças queimadas atendidas no Hospital Infantil Joana de Gusmão. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(2):112-117.
24. Hisham A, Hafizuddin Bin Salleh M, Ibrahim S, Mohd Yussof SJ. A case of a hand burns associated with a "wrap-around" pulse oximeter in an infant. *Int Wound J*. 2020 Aug;17(4):1097-1098.
25. Domingos JEP, Tavares ARBS, Santos MSN, Abreu CCT, Chaves EMC. Fatores de risco associados a lesão por dispositivos médicos em neonatos: uma revisão integrativa. *Rev Enferm Atual In Derm*. 2021;95(34).
26. Moser H, Pereima RR, Pereima MJL. Evolução dos curativos de prata no tratamento de queimaduras de espessura parcial. *Rev Bras Queimaduras*. 2013;12(2):60-7.
27. Silva BM. Aplicabilidade de curativos hidrogel com nanopartículas de prata em queimaduras [dissertação de mestrado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Materiais; 2021.
28. ISTAP. International Skin Tear Advisory Panel [Internet]. 2018 [citado 2022 Ago 02] Disponível em: <http://www.skintears.org/>.
29. LeBlanc K, et al. Best practice recommendations for the prevention and management of skin tears in aged skin [Internet]. *Wounds International*; 2018 [citado 2022 Ago 04]. Disponível em: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com).
30. Torres FS, Blanes L, Galvão TF, Ferreira LM. Manual de prevenção e tratamento de lesões por fricção [Internet]. Universidade Federal de São Paulo; 2016 [citado 2020 Out 19]. Disponível em: [https://proqualis.net/sites/proqualis.net/files/ManualJ%2804\\_11\\_2016%29\\_abril.pdf](https://proqualis.net/sites/proqualis.net/files/ManualJ%2804_11_2016%29_abril.pdf).
31. Santos EI. Cuidado e prevenção das skin tears por enfermeiros: revisão integrativa de literatura. *Rev Gaúcha Enferm*. 2014;35(2):142.
32. Santos RSCS. Prevalência e fatores associados à lesão por fricção em pacientes de terapia intensiva: um estudo multicêntrico [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem; 2020.
33. Pulido KCS. Adaptação cultural e validação do instrumento “*Star Skin Tear Classification System*”, para língua portuguesa no Brasil [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem; 2010.

34. Silva CVB, Freitas NO, Santos VLCG, Campanili TCGF, LeBlanc K, Baranoski S. ISTAP classification for skin tears: validation for brazilian portuguese. *Int Wound J.* 2020 Oct;17:310-316.
35. Moraes JT, Borges EL, Lisboa CR, Cordeiro DCO, Rosa EG, Rocha NA. Conceito e classificação de lesão por pressão: atualização do National Pressure Ulcer Panel. *Enferm Cent O Min.* 2016 Mai-Ago;6(2):2292-2306.
36. Caliri MHL, Santos VLCG, Mandelbaum MHS, Costa IG. Consenso NPUAP 2016 – Classificação das lesões por pressão adaptado culturalmente para o Brasil. Associação Brasileira de Estomatoterapia – SOBEST e Associação Brasileira de Enfermagem em Dermatologia – SOBEND. 2016.
37. Herdman TH, Kamitsuru S, Lopes C. *NANDA International Nursing Diagnoses: Definitions and classification.* Porto Alegre: Artmed; 2021-2023.
38. Gestão de feridas em pacientes pediátricos e neonatos [Internet]. Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais; 2019 [citado 2022 Jul 26]. Disponível em: <file:///C:/Users/sabri/Downloads/047%20-%20Gest%C3%A3o%20de%20feridas%20em%20pacientes%20pedi%C3%A1tricos%20e%20neonatos.pdf>.
39. European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Quick Reference Guide.* Emily Haesler (Ed.). EPUAP/NPIAP/PPPIA: 2019.
40. Balda RCX, Guinsburg R. A linguagem da dor no recém-nascido. Documento Científico do Departamento de Neonatologia [Internet]. Sociedade Brasileira de Pediatria. 2018 [citado 2021 Nov 26]. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.sbp.com.br%2Ffileadmin%2Fuser\\_upload%2FDocCient-Neonatal-Linguagem\\_da\\_Dor\\_atualizDEz18.pdf&clen=608727&chunk=true](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.sbp.com.br%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2FDocCient-Neonatal-Linguagem_da_Dor_atualizDEz18.pdf&clen=608727&chunk=true).
41. Maciel HIA, Costa MF, Costa ACL, Marcatto JO, Manzo BF, Bueno M. Medidas farmacológicas de controle e tratamento da dor em recém-nascidos. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2019;31(1):21-26.
42. Melo AS, Querido DL, Magesti BN. Construção e validação de tecnologia educativa para manejo não farmacológico da dor neonatal. *BrJP.* 2022 Jan-Mar;5(1):26-31.
43. Gomes PPS, Lopes APA, Santos MSN, Façanha SMA, Silva AVS, Chaves EMC. Non-pharmacological measures for pain relief in venipuncture in newborns: description of behavioral and physiological responses. *BrJP.* 2019;2(2):142-146.

44. Santos BCB. Atuação da equipe de enfermagem no manejo da dor em uma unidade neonatal localizada no extremo norte brasileiro [trabalho de conclusão de curso]. Boa Vista: Universidade Federal de Roraima, Ciências da Saúde; 2018.
45. Balda RCX, Guinsburg R. Avaliação e tratamento da dor no período neonatal. Sociedade Brasileira de Pediatria. Residência Pediátrica. 2019 Abr;9(1):43-52.
46. Atenção à saúde do recém-nascido de risco: superando pontos críticos [Internet]. Instituto Fernandes Figueira /FIOCRUZ, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Otago University; 2013 [citado 2020 Out 19]. Disponível em: [http://www.iff.fiocruz.br/pdf/modulo\\_dor2015.pdf](http://www.iff.fiocruz.br/pdf/modulo_dor2015.pdf).
47. Bussotti EA, Guinsburg R, Pedreira MLG. Adaptação cultural para o português do Brasil da escala de avaliação de dor Face, Legs, Activity, Cry, Consolability revised (FLACCr). Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2015 Aug;23(4):651-659.
48. Rogero SO, Malmonge SM, Lugão AB, Ikeda TI, Miyamaru L, Cruz AS. Biocompatibility study of polymeric biomaterials. J Artif Organs. 2003;27(5):424-427.
49. Patel A, Mequanint K. Hydrogel biomaterial [Internet]. 2011 [citado 2022 Set 08]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/221914370\\_Hydrogel\\_Biomaterials](https://www.researchgate.net/publication/221914370_Hydrogel_Biomaterials).
50. Cardoso TR. Aplicabilidade de curativos a base de hidrogel com nanopartículas de prata em lesão por pressão [dissertação de mestrado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Materiais; 2017.
51. Steen EH, Wang X, Boochoon KS, Ewing DC, Strang HE, Kaul A, Masri L, Balaji S, Hollier LH Jr, Keswani S. Wound Healing and Wound Care in Neonates: Current Therapies and Novel Options. Adv Skin Wound Care. 2020 Jun;33(6):294-300.
52. Munhoz MML, Oliveira MJA, Alcântara MTS, Linhares KP, Rogero SO, Lugão AB. Hidrogel de PVP/CMC e nanopartículas de prata. International Nuclear Atlantic Conference; 2015 Oct 4-9; São Paulo, SP. São Paulo: Associação Brasileira de Energia Nuclear; 2015.
53. Lugão AB, Araki K. Curativos avançados de baixo custo altamente absorventes, à base de hidrogel com nanopartículas de prata [Internet]. SisNANO Redes de Inovação Tecnológica em Nanomateriais e Nanocompósitos; 2016 [citado 2022 Jul 06]. Disponível em: [https://www.ipen.br/portal\\_por/conteudo/NIT/Ademar\\_B\\_Lugao%20Premio.pdf](https://www.ipen.br/portal_por/conteudo/NIT/Ademar_B_Lugao%20Premio.pdf).
54. Lugão AB, Malmonge SM. Use of radiation in the production of hydrogels. Elsevier Science B. V. 2001;185:37-42.
55. Miot HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. J Vasc Bras. 2011;10(4):275-278.

56. Protocolo de cuidados de feridas [Internet]. Secretaria Municipal de Saúde Prefeitura de Florianópolis; 2008 [citado 2022 Abr 29]. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.saudedireta.com.br/docsupload/134049915626\\_10\\_2009\\_10.46.46.f3edcb3b301c541c121c7786c676685d.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.saudedireta.com.br/docsupload/134049915626_10_2009_10.46.46.f3edcb3b301c541c121c7786c676685d.pdf)
57. Girão PB, Silva SL. Edema. In: Silva RAB, Cunha TA, Silva SL. *Semiologia em checklists: abordando casos clínicos*. Ponta Grossa: Atena Editora; 2019. p. 92-100.
58. Rogenski KE, Rogenski NMB. Avaliação e tratamento de feridas em pacientes pediátricos. In: Associação Brasileira de Enfermagem, Sociedade Brasileira de Enfermeiros Pediatras; Gaíva MAM, Toso BRGO, Mandetta MA, organizadoras. *PROENF Programa de Atualização em Enfermagem: Saúde da Criança e do Adolescente: Ciclo 14*. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2020. p. 87-139. (Sistema de Educação Continuada a Distância; v. 4).
59. No Jung S, Kim J, Kwon H. Pulse oximeter probe-induced electrical burn. *Burns* 2009;35(5):751-753.
60. Ceran C, Taner OF, Tekin F, Tezcan S, Tekin O, Civelek B. Management of pulse oximeter probe-induced finger injuries in children: report of two consecutive cases and review of the literature. *J Pediatr Surg*. 2012;47(11):27-29.
61. Carrara D, Avelar AFM, Kusahara DM, Pedreira MLG. Oximetria de pulso arterial. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo. Câmara Técnica do Coren SP. Gestão 2008-2011.
62. Faria TF, Kamada I. Lesiones de la piel en neonatos en cuidados intensivos neonatales. *Enfermería Global*. 2017;17(1):211-236.
63. Rosseto EG, Souza SNDH, Zani AV, Quinteiro NM. Cuidados com a pele do recém-nascido pré-termo. In: Associação Brasileira de Enfermagem, Sociedade Brasileira de Enfermeiros Pediatras; Gaíva MAM, Toso BRGO, Mandetta MA, organizadoras. *PROENF Programa de Atualização em Enfermagem: Saúde da Criança e do Adolescente: Ciclo 13*. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2019. p. 9-70. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 4).
64. Alcântara MTS. Hidrogéis poliméricos com nanopartículas de prata para aplicações médicas [tese de doutorado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Materiais; 2013.
65. Stamatias GN, Nikolovski J, Mack MC, Kollias N. Infant skin physiology and development during the first years of life: a review of recent findings based on *in vivo* studies. *International Journal of Cosmetic Science*. 2011 Feb;33(1):17-24.

66. Cisler-Cahill L. A protocol for the use of amorphous hydrogel to support wound healing in neonatal patients: an adjunct to nursing skin care. *Neonatal Netw.* 2006 Jul-Aug;25(4):267-73.
67. Horta WA. *Processo de enfermagem.* São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária LTDA; 2008.
68. Tuyama LY, Alves FE, Fragoso MPV, Watanabe HAW. Feridas crônicas de membros inferiores: proposta de sistematização de assistência de enfermagem a nível ambulatorial. *Nursing: Rev Técnico-científica Enferm.* 2004 Ago;75(7):46-50.
69. Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Regulamentação da atuação do enfermeiro no cuidado aos pacientes com feridas. Resolução N° 0567/2018.
70. Santos SV, Ramos FRS, Costa R, Batalha LMC. Evidências sobre prevenção de lesões de pele em recém-nascidos: revisão integrativa. *ESTIMA Braz J Enterostomal Ther.* 2019 Nov;17:787.
71. Santos SV, Costa R. Prevenção de lesões de pele em recém-nascidos: o conhecimento da equipe de enfermagem. *Texto Contexto Enferm.* 2015 Jul-Set;24(3):731-9.

## APÊNDICE A

### FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO RECÉM-NASCIDO OU LACTENTE EM USO DO CURATIVO HIDROGEL

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Idade em dias de vida:** \_\_\_\_\_

**Peso atual:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_ **Diagnóstico ao nascer:** \_\_\_\_\_

**Idade gestacional:** \_\_\_\_\_ **Peso ao nascimento:** \_\_\_\_\_

**Tipo de lesão:** \_\_\_\_\_

Lesão Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	2º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	3º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:
4º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	5º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	6º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:
7º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	8º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	9º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:
10º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	11º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	12º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:
13º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	14º Curativo Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:	Resultado Data: __/__/__ Comprimento: Largura: Observações:

## APÊNDICE B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto de Pesquisa: Aplicação de curativos hidrogel em lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade neonatal

Pesquisador Responsável: Sabrina Fernanda Zeballos

Local onde será realizada a pesquisa: Hospital São Paulo/UNIFESP – Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa acima especificada. O convite está sendo feito a você porque seu filho desenvolveu lesão de pele durante a internação em unidade de terapia intensiva neonatal, havendo a possibilidade de aplicar o curativo hidrogel. Sua contribuição é importante, porém, você não deve participar contra a sua vontade.

Antes de decidir se você quer participar, é importante que você entenda porque esta pesquisa está sendo realizada, todos os procedimentos envolvidos, os possíveis benefícios, riscos e desconfortos que serão descritos e explicados abaixo.

A qualquer momento, antes, durante e depois da pesquisa, você poderá solicitar maiores esclarecimentos, recusar-se a participar ou desistir de participar. Em todos esses casos você não será prejudicado, penalizado ou responsabilizado de nenhuma forma, sem qualquer prejuízo no cuidado e assistência do seu filho durante a internação na unidade de terapia intensiva neonatal pois o tratamento continuará da mesma forma mesmo que não queira participar.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Prof<sup>o</sup> Dr. Ademar Benévolo Lugão, nos telefones (11) 3133-9195 e (11) 98181-3630, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/USP sito à Avenida Professor Lineu Prestes, 2242 Butantã, São Paulo/SP e e-mail [ablugao@gmail.com](mailto:ablugao@gmail.com). Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo, situado na Rua Botucatu, 740, 5º andar (sala 557) CEP 04023-900, Vila Clementino, São Paulo/SP, telefones (11) 5571-1062 ou (11) 5539-7162, às segundas, terças, quintas e sextas, das 09:00 às 12:00hs ou pelo e-mail [cep@unifesp.br](mailto:cep@unifesp.br).

Todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado). Somente o pesquisador e/ou equipe de pesquisa terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo. Os dados coletados serão utilizados apenas para esta pesquisa.

Após ser apresentado(a) e esclarecido(a) sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte como voluntário(a), você deverá rubricar todas as páginas e assinar ao final deste documento elaborado em duas vias. Cada via também será rubricada em todas as páginas e assinada pelo pesquisador responsável, devendo uma via ficar com você, para que possa consultá-la sempre que necessário.

### **INFORMAÇÕES IMPORTANTES QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE A PESQUISA**

✓ **Justificativa para realização da pesquisa:** Um curativo avançado produzido nacionalmente por uma instituição pública de pesquisa técnico-científica dispõe da premissa de ser de baixo custo favorecendo e beneficiando as instituições e usuários do Sistema Único de Saúde - SUS. Os curativos de hidrogel são compostos com substâncias inofensivas, que não causa danos à saúde, mantendo as características de coberturas consideradas ideais. Este curativo já demonstrou que pode ser produzido a um custo inferior aos demais parecidos no mercado e estudos anteriores apontaram sua eficácia.

✓ **Objetivos da pesquisa:** Avaliar a eficácia do curativo hidrogel no tratamento de lesões de pele de recém-nascidos e lactentes internados em unidade de terapia intensiva neonatal.

✓ **População da pesquisa:** Recém-nascidos e lactentes que desenvolverem lesões de pele durante a internação em unidade de terapia intensiva neonatal. Serão separados em três grupos cada um com dez participantes: lesões por queimaduras térmicas e químicas, lesões por fricção e lesões por pressão.

✓ **Procedimentos aos quais será submetido(a):** No caso de acontecer uma lesão de pele, para que coloque o curativo hidrogel será verificado a idade gestacional (o tempo de gravidez em semanas), peso ao nascimento, Índice de Apgar (teste feito no nascimento que faz uma análise rápida das condições do bebê), sexo, diagnóstico médico (motivo que o bebê está internado) e idade em dias de vida. O uso dos curativos hidrogel acontecerá após aprovação ética da pesquisa e os responsáveis do recém-nascido ou lactente concordar em participar assinando este documento chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os curativos serão aplicados pela enfermeira que é a pesquisadora principal, seguindo estas etapas:

- Lavar as mãos;

- Colocar equipamentos de proteção individual (óculos de proteção e luvas);

- Se o responsável do bebê estiver presente no momento da realização do curativo, será explicado para ele todos os procedimentos passo a passo de forma detalhada;

- Organizar todo material que será necessário para fazer o curativo;

- Medir a lesão de pele com uma régua e tirar uma foto;

- Colocar luvas estéreis;

- Limpar a lesão com soro fisiológico 0,9% e secar com gaze estéril de maneira suave;

- Colocar o curativo de hidrogel;

- Colocar uma cobertura secundária de filme transparente em cima do hidrogel para deixá-lo fixo;

- Retirar as luvas estéreis;
- Identificar o curativo com data e hora que foi feito;
- Deixar o bebê arrumado e confortável;
- Jogar fora os materiais utilizados em lixo infectante (lixo de saco branco);
- Lavar as mãos.

Serão tiradas fotos e medidas com régua da lesão no primeiro dia do curativo e a cada troca, observando a todo momento de presença de reação alérgica, dor, vermelhidão e inchaço, acompanhando a melhora todos os dias até que a lesão fique totalmente fechada.

✓ **Riscos em participar da pesquisa:** Por ser tratar de um produto em fase de testes, existe um desconforto e risco mínimo para seu filho que participar desta pesquisa, como reação alérgica, vermelhidão, inchaço e inflamação no local da aplicação do curativo hidrogel. Caso seu filho apresente algum problema durante a aplicação dos curativos, será garantido que os mesmos serão retirados imediatamente e será acompanhado para realização de tratamento adequado ao tipo de reação, contando com a equipe médica, enfermagem e interconsultas com especialidades específicas caso seja necessário. Além disso, você poderá desistir da pesquisa a qualquer momento se assim desejar caso o procedimento lhe cause constrangimento de qualquer natureza.

✓ **Benefícios em participar da pesquisa:** As evidências científicas são promissoras e relevantes ao uso do curativo em neonatologia para prevenção e tratamento de lesões de pele, pois propiciam um ambiente favorável para cicatrização além da facilidade de aplicação e remoção.

✓ **Forma de acompanhamento do tratamento:** Os curativos serão realizados de 24 horas a 72 horas conforme a necessidade, porém serão realizadas avaliações externas diárias quanto ao aspecto apresentado pela lesão e a característica do curativo. Na ocorrência de eventos adversos serão seguidas as medidas imediatas conforme descrito nos riscos em participar da pesquisa.

✓ **Métodos alternativos de tratamento e/ou tratamento padrão:** um método alternativo de tratamento para as lesões de pele é a placa de hidrocoloide, sendo similar ao hidrogel, porém não possui transparência, vantagem que o curativo proposto tem de facilitar a avaliação externa a qualquer momento.

✓ **Privacidade e confidencialidade:** Serão realizadas imagens fotográficas no primeiro dia do curativo e sucessivamente a cada troca e até o fechamento total da lesão. Este procedimento irá fornecer uma amostra visual clara do aspecto, característica, dimensão e regressão da lesão. Todos os dados serão tratados de forma a garantir a privacidade e a confidencialidade, sendo que os dados pessoais não serão divulgados e as informações coletadas a serem divulgadas ou publicadas não permitirão a identificação do participante.

✓ **Acesso a resultados parciais ou finais da pesquisa:** O participante da pesquisa tem o direito, caso solicite, a ter acesso aos resultados da pesquisa.

✓ **Custos envolvidos pela participação da pesquisa:** Não haverá nenhuma despesa pessoal nem compensação financeira, sendo que a participação na pesquisa é de forma voluntária.

✓ **Danos e indenizações:** Se ocorrer qualquer problema ou dano pessoal durante ou após os procedimentos aos quais o Sr. (Sra.) será submetido(a), lhe será garantido o direito a

tratamento imediato e gratuito pelo pesquisador, não excluindo a possibilidade de indenização determinada por lei, se o dano for decorrente da pesquisa.

### **Consentimento do participante**

Eu, abaixo assinado, declaro que concordo em participar desse estudo como voluntário(a) de pesquisa. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, que li ou foram lidos para mim, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação e esclareci todas as minhas dúvidas. Foi-me garantido que eu posso me recusar a participar e retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo a identidade do meu filho recém-nascido ou lactente sob a minha responsabilidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_; CPF: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Local e data: \_\_\_\_\_

### **Declaração do pesquisador**

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimentos Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Local/data: \_\_\_\_\_

---

---

**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES**  
**Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Ensino**  
**Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 – Cidade Universitária CEP: 05508-000**  
**Fone (11) 2810-1570 ou (11) 2810-1572**  
**SÃO PAULO – São Paulo – Brasil**  
**<http://mprofissional.ipen.br>**

**O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) é uma Autarquia vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Governo do Estado de São Paulo e gerida técnica e administrativamente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) do Governo Federal.**

---

---