REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA
ISSN: 2178-1974
2025, Vol. 15, No. 31
DOI 10.23972/det2025iss31pp65-79

PGDESIGN
www.pgdesign.ufrgs.br

Requisitos de projeto para adesivos médicos adequados ao uso em recém-nascidos em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Tcheice L. Zwirtes[1]; Lauren A. Carús[1]; Jacinta S.Renner[1]; Gustavo R. Sanfelice[1]; Christian C. Santos[2]

1 *Universidade Feevale*

2 *Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA*

RESUMO

Embora diversos avanços tecnológicos tenham sido realizados com o objetivo de melhorar o atendimento em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, muitos são os desafios que persistem, os quais podem ser solucionados com a colaboração entre designers e profissionais da saúde. O objetivo geral deste estudo foi identificar requisitos de projeto para o desenvolvimento de um novo adesivo médico, para o público recém-nascido hospitalizado em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Os objetivos específicos foram: avaliar adesivos médicos utilizados em recém-nascidos hospitalizados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; e verificar sob a ótica dos profissionais da saúde que atuam em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, quais requisitos são importantes para o desenvolvimento de produtos mais efetivos. Este estudo se caracteriza como aplicado e observacional descritivo. Quanto aos procedimentos técnicos, foi uma pesquisa de campo. Os instrumentos para a coleta de dados foram a observação direta (em campo e em laboratório), entrevista semiestruturada e análise morfológica de dois adesivos médicos, realizada por meio de microscopia eletrônica de varredura e microscopia de luz. O grupo de participantes foi composto por treze profissionais da saúde que atuam em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Os adesivos médicos analisados foram a bandagem elástica adesiva e o esparadrapo. Os resultados possibilitaram a definição dos seguintes requisitos de projeto: aderência; durabilidade; resistência; salubridade; sensibilidade; materiais; praticidade; baixo custo. Pode-se inferir que diante da análise dos dados coletados nas entrevistas com os profissionais e da análise dos adesivos, foi possível estabelecer requisitos de projeto para o desenvolvimento de um adesivo médico que seja menos agressivo à pele do recém-nascido, evitando, assim, o desenvolvimento de lesões relacionadas com o uso de adesivos médicos, que tendem a acentuar o tempo de hospitalização.

PALAVRAS-CHAVE

Requisitos de projeto;
Adesivo médico;
Recém-nascido;
Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Design requirements for medical adhesives suitable for use on newborns in the Neonatal Intensive Care Unit

ABSTRACT

Although several technological advances have been made with the aim of improving care in Neonatal Intensive Care Units, many challenges remain, which can be solved with collaboration between designers and health professionals. The general objective of this study was to identify design requirements for the development of a new medical adhesive for newborns hospitalized in Neonatal Intensive Care Units. The specific objectives were: to evaluate medical adhesives used on newborns hospitalized in Neonatal Intensive Care Units; and to verify, from the perspective of health professionals working in a Neonatal Intensive Care Unit, which requirements are important for the development of more effective products. This study is characterized as applied and descriptive observational. Regarding the technical procedures, it was a field research. The instruments for data collection were direct observation (in the field and in the laboratory), semi-structured interviews and morphological analysis of two medical adhesives, performed by means of scanning electron microscopy and light microscopy. The group of participants consisted of thirteen health professionals who work in a Neonatal Intensive Care Unit. The medical adhesives analyzed were elastic adhesive bandages and medical tape. The results allowed the definition of the following design requirements: adhesion; durability; resistance; healthiness; sensitivity; materials; practicality; low cost. It can be inferred that, based on the analysis of the data collected in the interviews with the professionals and the analysis of the adhesives, it was possible to establish design requirements for the development of a medical adhesive that is less aggressive to the newborn's skin, thus avoiding the development of lesions related to the use of medical adhesives, which tend to increase the length of hospital stay.

KEYWORDS

Design requirements;
Medical adhesives;
Newborn;
Neonatal Intensive Care Unit

CONTATO: Tcheice L. Zwirtes – *tcheice.zwirtes@feevale.br*

© 2025 – Revista Design & Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas associadas ao aumento das ações de educação em saúde têm auxiliado na melhora dos índices de nascimentos a termo, bem como propiciado o progresso das taxas de sobrevida de recém-nascidos (RNs) com dificuldades de adaptação ao ambiente extrauterino. Todavia, a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018) dispõe que, todos os anos, nascem mais de 15 milhões de prematuros (com menos de 37 semanas) no mundo. Além dos prematuros, os RNs com alguma deficiência precisam, muitas vezes, de cuidados específicos, que requerem um período de hospitalização. Conforme o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), em 2023, no Brasil, 34.008 crianças nasceram com alguma deficiência (BRASIL, 2024a). Diante deste cenário, cabe ressaltar que entre os meses de janeiro e novembro de 2024, ocorreram 601.141 internações de crianças menores de um ano no Brasil, com média de permanência de 7,1 dias (BRASIL, 2024b).

Quando uma criança é internada em ambiente hospitalar, conforme a gravidade do caso e o tempo de internação, tendem a ocorrer comorbidades e/ou complicações de toda ordem. Dentre elas, destaca-se as lesões de pele causadas pelo uso de adesivos médicos. No que corresponde à pele infantil, Fernandes, Machado e Oliveira (2011) afirmam que ela é pouco protegida, sendo muito vulnerável à interferência de fatores externos.

Kamada e Rocha (2006) afirmam que a permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) pode acarretar mudanças significativas e permanentes aos RNs, no que corresponde ao desenvolvimento sensitivo, neurológico, físico, cognitivo e emocional. Dessa forma, ainda que a UTIN tenha como propósito prestar o atendimento necessário para a sobrevida do RN, ela também pode representar um período de dor e sofrimento para esse indivíduo, estando este, relacionado muitas vezes com procedimentos realizados e/ou produtos utilizados a fim de melhorar a saúde do RN.

Neste contexto, as práticas de design assumem novos papéis, principalmente no que se refere aos serviços de saúde. De acordo com Jones (2013), os sistemas de saúde oferecem aos designers um desafio constante e interminável, possibilitando que esses profissionais auxiliem médicos e pacientes em situações complexas. Park (2015) destaca que um motivo relevante para aplicar os princípios do design às organizações de saúde é o desejo simultâneo de reduzir os custos de saúde e aumentar a qualidade de vida dos pacientes. O design, associado a assistência médica, apresenta grande potencial para a identificação dos problemas sob outras perspectivas, o que possibilita encontrar novas soluções.

A partir do design, podemos elevar a qualidade dos serviços, desenvolvendo artefatos inovadores e o aprimoramento da comunicação em diferentes ambientes, desde que isso ocorra por meio de uma perspectiva orientada para o cuidado. O design oferece uma abordagem holística e sistêmica para enfrentar os desafios complexos da saúde. Assim como os médicos, os designers na área da saúde têm a responsabilidade de auxiliar indivíduos e a sociedade na busca por uma vida mais saudável em todos os aspectos (JONES, 2013).

Considerando as questões relacionadas ao tempo de internação de RNs e o fato de que a pele é o maior órgão do corpo humano, o que a torna frequentemente a parte mais afetada durante a hospitalização (BUTLER, 2006), é fundamental que o designer — como profissional capaz de contribuir para o desenvolvimento de produtos na área da saúde — avalie os dispositivos que causam lesões e identifique formas de aprimorá-los.

Este estudo teve como objetivo, identificar os requisitos necessários para o desenvolvimento de adesivos médicos voltados principalmente à prevenção de danos à saúde, com foco nas lesões relacionadas com o uso desses produtos em RNs internados em UTIN. Para tanto, foi essencial compreender a perspectiva dos profissionais da saúde sobre os materiais disponíveis em seus ambientes de trabalho. Assim, foi realizado um estudo de campo em uma UTIN de uma instituição de saúde vinculada ao Sistema Único de Saúde (SUS), localizada no Vale do Rio dos Sinos, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Os profissionais de saúde foram questionados sobre os locais e as causas das lesões desenvolvidas na unidade, quais os produtos e estratégias utilizadas para a prevenção e quais as sugestões para que essas lesões sejam evitadas. Os resultados apontaram que a maioria das lesões desenvolvidas na unidade estão relacionadas com o uso de adesivos médicos. De acordo com os profissionais, os adesivos disponíveis propiciam a possibilidade de desenvolvimento de lesões na pele dos RNs hospitalizados. Frente ao disposto, foi realizada uma visita técnica em uma instituição de saúde privada, a fim de identificar possíveis diferenças nos produtos disponíveis. Observou-se que os produtos utilizados em âmbito público e privado são basicamente os mesmos. Desta forma, foram analisadas as características físicas e químicas dos adesivos utilizados, buscando identificar oportunidades de aprimoramento para reduzir lesões em RNs durante sua internação.

2. PROJETAR PARA O CUIDADO

O design é uma prática voltada para o desenvolvimento de produtos e serviços, cujo objetivo é facilitar e melhorar a vida das pessoas. As habilidades exigidas dos profissionais dessa área estão intimamente ligadas à capacidade de resolver problemas. Diferentemente das profissões da saúde, os designers não recebem formação específica sobre a prática do cuidado. Embora haja uma preocupação crescente com o impacto do design na área da saúde, esses profissionais não têm a responsabilidade de acompanhar os usuários ou pacientes afetados pelos produtos ou sistemas que desenvolvem (JONES, 2013).

Com a inclusão do usuário como elemento central no processo de design, ocorreu uma mudança significativa no paradigma dessa prática, que tem evoluído ao longo dos anos e gerado novas áreas de atuação, especialmente na interface com a saúde. A ergonomia foi uma das primeiras disciplinas a estabelecer essa conexão, que posteriormente se ampliou para abranger diversos fatores humanos. Entre essas áreas destacam-se a usabilidade, o design centrado no usuário, a inclusão, o design da experiência do produto, o design emocional, o design empático, o design de serviços e, mais recentemente, o design centrado no ser humano (GIACOMIN, 2012).

De acordo com Jones (2013), "projetar para o cuidado" utiliza a empatia como a essência metodológica para criar produtos e serviços que atendam de forma mais eficaz às necessidades humanas. Aprender a partir da empatia, é o primeiro passo rumo ao cuidado, permitindo-nos compreender como outras pessoas vivenciam as situações que buscamos melhorar. Considerando a crescente relevância do design emocional e dos métodos de pesquisa empática, torna-se necessário reavaliar o papel do design, enfatizando a transição de designers como meros contribuidores, para profissionais comprometidos com projetos centrados no paciente. Além disso, é essencial aprimorar a formação desses profissionais, que recentemente estavam, em grande parte, à margem da área da saúde.

A rotina dos profissionais da saúde, como enfermeiros, é frequentemente influenciada pelo surgimento de novos produtos e pela necessidade de adaptação daqueles que já estão em uso. Segundo Stein, Costa e Gelbcke (2023), a capacidade de oferecer cuidado adequado muitas vezes, depende da disponibilização e adequação de ferramentas e equipamentos, uma vez que a ausência desses recursos, pode comprometer a qualidade dos serviços prestados. Essa situação evidencia a existência de diversas "lacunas e oportunidades" para o desenvolvimento de novos produtos ou melhorias nos existentes, a fim de atender às demandas hospitalares (STEIN, COSTA, GELBCKE, 2023).

Embora distantes da formação projetual, os profissionais de saúde são indivíduos sensíveis e atentos às necessidades dos pacientes no dia a dia. A partir do trabalho conjunto com designers, é possível que esses profissionais auxiliem e/ou desenvolvam soluções que alinhem de forma mais assertiva, os produtos às suas necessidades práticas. Essa colaboração não apenas enriquece o processo de design, mas também abre um amplo espaço para inovações em produtos e serviços em um setor que, devido à sua natureza urgente e dinâmica, requer abordagens mais eficientes (STEIN, COSTA, GELBCKE, 2023)

As práticas adotadas no desenvolvimento de produtos frequentemente seguem metodologias projetuais que servem como ferramentas lógicas para o avanço dos projetos. Essas metodologias fornecem o suporte necessário para a pesquisa, avaliação, validação e otimização no design (FREITAS, COUTINHO, WAECHTER, 2013). Entre o reconhecimento de um problema e a criação do produto, várias abordagens podem ser utilizadas, incluindo as propostas por Bonsiepe, Lobach, Baxter, e Munari, entre outros. Tais metodologias geralmente são estruturadas em fases projetuais menores baseadas em estudos e análises detalhadas.

Na abordagem de Gui Bonsiepe (2012), a criação de uma lista de requisitos faz parte de uma das etapas fundamentais, que é a definição do problema. Essa lista serve para orientar o processo de design, estabelecendo metas claras que o produto deve alcançar para atender às especificações desejadas. Ao definir esses requisitos, o processo projetual torna-se mais direcionado, garantindo que as soluções desenvolvidas sejam eficazes e adequadas para o objetivo final. Essa atenção ao detalhamento e estruturação coaduna com o tema "projetar para o cuidado", assegurando que o design final esteja centrado nas necessidades do paciente.

Ao estruturar uma lista de requisitos projetuais no contexto da saúde, é vital incorporar perspectivas diretamente obtidas dos profissionais da saúde sobre os desafios diários e as ineficiências que enfrentam. Esse envolvimento permite que os designers projetem para o cuidado, assegurando que os produtos desenvolvidos sejam verdadeiramente úteis e proporcionem melhorias tangíveis nos cuidados prestados.

3. LESÕES DE PELE E DISPOSITIVOS

A pele possui inúmeras funções no corpo humano, dentre as quais: o controle de infecções, a possibilidade de sentir o que está ao redor, o suporte estrutural, a regulação térmica e atuar como uma barreira contra a perda de água, exposição à luz, entre outros. É composta por três camadas, sendo elas: a epiderme, a derme e a hipoderme. Na epiderme reside o estrato córneo, que é a camada mais superficial da pele e a primeira barreira contra agressões externas (VISSCHER, 2009). A integridade do estrato córneo tem relação direta com a idade gestacional, sendo o seu desenvolvimento aperfeiçoado entre a 24ª e 34ª semanas de gestação, podendo atingir a maturidade completa entre a 30ª e a 37ª semanas (SANTOS, COSTA, 2015; FLUHR et al., 2010). Porém, de acordo com Fluhr et al. (2010), quando se trata de RNs prematuros, o desenvolvimento do estrato córneo pode ser mais demorado. Dessa forma, quanto mais prematuro o bebê, maior o déficit na proteção cutânea.

Esse déficit no desenvolvimento da pele dificulta a manutenção da sua integridade, que é considerada essencial para a preservação da saúde. Além disso, a integridade da pele também pode ser afetada pela quantidade de procedimentos pelos quais o RN passa durante a internação. Nesse contexto, é importante considerar que um RN passa, em média, por sete a 17 procedimentos por dia, sendo a maioria desses, punções, aspirações e inserções de cateteres (CRUZ, FERNANDES, OLIVEIRA, 2016).

Assim, podemos inferir que o RN hospitalizado está propenso ao desenvolvimento de lesões cutâneas em decorrência, tanto da fragilidade da sua pele, quanto da necessidade de realização de diversos procedimentos. Corroborando, Rocha (2020) afirma que no primeiro mês de vida, aproximadamente 80% dos bebês hospitalizados já apresentaram algum tipo de lesão na pele.

Existem diferentes tipos de lesões que podem ocorrer na pele do RN hospitalizado, dentre elas, está a lesão relacionada com o uso de adesivos médicos. Conforme Fumarola et al. (2020), este tipo de lesão ocorre quando as camadas epidérmicas ou a epiderme, estão mais aderidas ao adesivo do que às outras camadas da pele. Quanto ao adesivo médico, este pode ser caracterizado como um produto empregado na aproximação de bordas de feridas, na fixação de dispositivos à pele, no monitoramento não invasivo de pacientes e ainda, no fechamento de feridas (ALCÂNTARA et al., 2021). Percebe-se, portanto, que esses produtos são muito utilizados no cotidiano de cuidados do RN hospitalizado. As lesões derivadas do uso deste tipo de produto podem ser divididas em três categorias, e sete subcategorias (Figura 1).

Evidencia-se que a notificação do desenvolvimento deste tipo de lesão não é obrigatória, o que leva à falta de dados oficiais sobre quais lesões de pele são derivadas do uso de adesivos. No estudo de Pereira, Sousa e Santos (2019), a fixação e remoção de adesivos foi considerada a principal causa de lesões de pele nos RNs hospitalizados. Já no estudo de Gomes et al. (2023), o uso dos adesivos foi considerado a quarta principal causa de lesões de pele na UTIN estudada. Embora estes estudos evidenciem a necessidade de uma atenção quanto à prevenção de lesões relacionadas com o uso de adesivos médicos, sabe-se que essas lesões são subnotificadas, são evitáveis, favorecem quadros infecciosos, prolongam a hospitalização, causam dor e consequentemente, reduzem a qualidade de vida desse indivíduo (MCNICHOL, BIANCHI, 2016; VISCHER, TAYLOR, 2014).

Entende-se ainda, que o desenvolvimento dessas lesões impacta sobremaneira na saúde do RN. Conforme Rocha (2020), a remoção do estrato córneo diminui a proteção da pele contra agressões externas, favorecendo a instauração de quadros infecciosos. Nesse aspecto, Pieper (2000) afirma que a septicemia é a principal responsável por cerca de 40 a 70% dos óbitos de RNs hospitalizados em países em desenvolvimento. Além da possibilidade de uma infecção, essas lesões também demoram para cicatrizar, podendo, em alguns casos, se tornar algo permanente. Sob esse aspecto, Boyar (2019) afirma que cerca de 10 a 15% dos RNs hospitalizados, saem da UTIN com cicatrizes decorrentes das lesões relacionadas com o uso de adesivos médicos.

Além dos aspectos mencionados, o desenvolvimento desse tipo de lesão pode acarretar na intensificação do uso de medicamentos para o seu tratamento, bem como aumentar o tempo de hospitalização do RN, visto que será necessário recuperar a integridade cutânea da área lesionada (FUMAROLA et al., 2020). Consequentemente, o aumento do tempo de internação ocasiona a diminuição da oferta de leitos, visto que

os que estariam disponíveis, passam a ser ocupados pelos pacientes com lesão. Dessa forma, tal cenário se torna oneroso também para a instituição de saúde. Sob esse aspecto, em um estudo desenvolvido em 2013, na Alemanha, o custo para o tratamento de uma lesão relacionada com o uso de adesivo médico foi estimado em 82,24 euros por paciente (MAENE, 2013). Contudo, esse estudo já possui mais de uma década e considerou apenas os gastos com medicamentos e profissionais, ou seja, os custos diretos, não considerando o efeito do prolongamento da internação sobre a diminuição da oferta de leitos e, consequentemente, a indisponibilidade destes para outros pacientes.

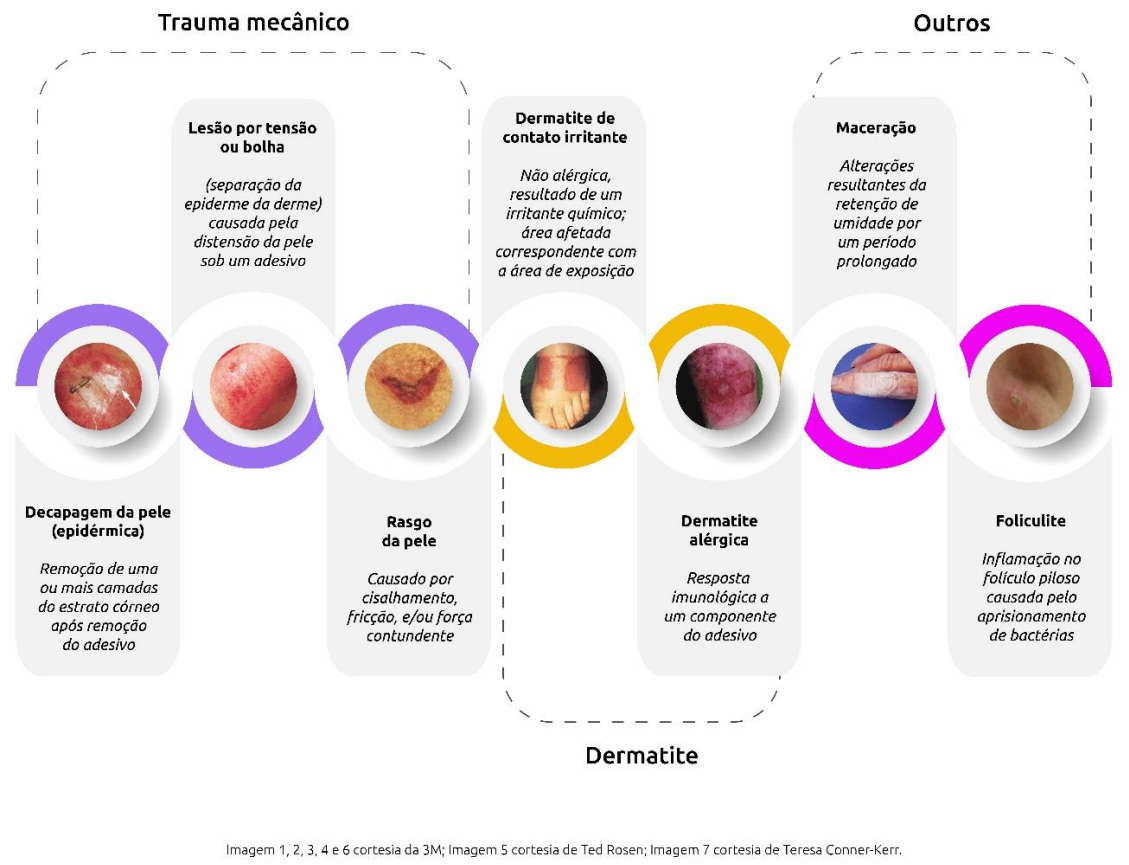


Imagem 1, 2, 3, 4 e 6 cortesia da 3M; Imagem 5 cortesia de Ted Rosen; Imagem 7 cortesia de Teresa Conner-Kerr.

Figura 1 Tipos de lesões relacionadas com o uso de adesivos médicos. (Fonte: Adaptado de Fumarola et al. (2020) e McNichol et al. (2013)).

Ao permanecer hospitalizado além do período habitual após o nascimento, o RN e sua família passam a vivenciar um processo de exclusão social. Esse fato decorre da necessidade de maior permanência dentro do ambiente hospitalar, e fora do núcleo familiar e social, ou seja, quando uma lesão cutânea é desenvolvida e a hospitalização precisa ser prolongada, aumenta também o tempo que essa criança passa fora do seu convívio social. Entende-se, portanto, que o desenvolvimento de uma lesão de pele pode tornar a exclusão social do indivíduo hospitalizado mais contundente e duradoura. De acordo com Silva e Correa (2006), quando interagem, os membros de uma família criam vínculos de respeito e amor, sendo que esses vínculos trazem efeitos positivos para suas vidas. Porém, conforme os autores, quando essa interação não pode ocorrer, decorrem-se efeitos negativos, como a perda de laços sociais e familiares.

Fumarola et al. (2020), durante um evento que reuniu especialistas em tratamento de feridas, educadores e pesquisadores, revisaram a literatura e definiram algumas práticas importantes para orientar os profissionais na prevenção de lesões cutâneas relacionadas ao uso de adesivos médicos. Conforme os autores, para a prevenção desse tipo de lesão, é importante que o profissional da saúde saiba como preparar a pele, aplicar e remover o adesivo, e que, quando necessário, utilize barreiras de proteção cutânea e/ou removedores de adesivos. Além disso, existem outros tópicos a serem considerados para a prevenção, sendo eles: considerar o objetivo do uso do adesivo, a fim de escolher o modelo mais eficaz; analisar o prontuário do paciente para compreender se a sua comorbidade pode propiciar o desenvolvimento de uma lesão de pele, ou, se ele possui alguma alergia relacionada a um componente do adesivo; garantir a hidratação e nutrição do paciente, a fim de fortalecer as barreiras naturais de proteção cutânea; e utilizar adesivos somente quando estritamente necessário, evitando o uso em excesso (FUMAROLA et al., 2020). Diante do disposto, evidencia-se que, embora existam medidas de prevenção estabelecidas, elas dependem de vários fatores, como o conhecimento do profissional, o controle das informações sobre o histórico do paciente, os tipos de adesivos médicos utilizados, os produtos disponíveis na instituição de saúde, entre outros.

No que corresponde aos adesivos médicos utilizados nas instituições de saúde, McNichol et al. (2013) afirmam que os tipos mais comuns são à base de látex natural, de acrilato, silicone e hidrocoloide. Esses quatro tipos de adesivos possuem características tanto positivas, quanto negativas, as quais são mencionadas no Quadro 1.

Considerando os diferentes pontos positivos e negativos mencionados, percebe-se que há um longo caminho a ser trilhado para que os adesivos sejam realmente eficazes e acessíveis em todas as esferas. É inegável que ao longo dos anos a tecnologia tem propiciado a melhora da qualidade dos adesivos médicos, visto que já existem no mercado adesivos desenvolvidos especificamente para peles sensíveis. Contudo, a alta demanda faz com que muitos estabelecimentos de saúde não tenham acesso aos adesivos feitos especificamente para

peles sensíveis, devido ao seu alto custo. Em contrapartida, outros estabelecimentos podem deixar de utilizar esses adesivos devido à baixa adesão na pele. Ou seja, muitos estabelecimentos e/ou profissionais da saúde, podem optar por adesivos mais agressivos à pele devido à importância de uma boa adesão, bem como a carência de recursos para a aquisição de modelos menos agressivos (O'NEIL, SCHUMACHER, 2014). Nesse contexto, Santos et al. (2013) afirmam que é importante que as instituições de saúde disponibilizem materiais adequados para a realização dos procedimentos, considerando que essa pode ser a base para um atendimento de qualidade.

Quadro 1 Vantagens e desvantagens de diferentes adesivos.

Tipo de adesivo	Vantagens	Desvantagens
À base de látex natural	Grande aderência; boa tolerância à umidade quando comparado aos demais.	Muito agressivo à pele; pode causar sensibilização e alergias.
Acrilato	Pouco alergênico (geralmente conhecido como hipoalergênico); pode ser mais suave ou mais aderente; respirável; baixo custo.	Agressivo à pele, sua remoção deve ser feita corretamente; produtos com maior aderência podem ser erroneamente utilizados, possibilitando o desenvolvimento de lesões; boa estabilidade.
Silicone	Possui aderência suave; pouco sensibilizante; permeável.	Custo elevado; não é recomendado para a fixação de dispositivos médicos; baixa tolerância à umidade quando comparado aos adesivos de látex natural e acrilato.
Hidrocoloide	Adere a superfícies secas, quando úmido perde adesividade; acomoda-se bem à pele.	Possui a mesma predisposição à lesão do que o adesivo de acrilato; baixa tolerância à umidade.

(Fonte: Elaborado pelos autores)

Outro aspecto relacionado com a dificuldade na prevenção de lesões relacionadas ao uso de adesivos médicos, consiste na utilização incorreta destes. No estudo de Faria et al. (2019), por exemplo, o micropore e o hidrocoloide foram utilizados para a prevenção de lesões por pressão. Entretanto, a maioria das lesões desenvolvidas estava relacionada diretamente com o uso de adesivos, ou seja, embora os profissionais tenham se preocupado em realizar medidas preventivas para um determinado tipo de lesão de pele, foram aplicadas medidas que resultaram no desenvolvimento de lesões relacionadas ao uso dos adesivos. Já no estudo de Santos et al. (2013), foi observado que os profissionais utilizavam o esparadrapo para a fixação dos acessos venosos nos RNs quando essa atividade era realizada apenas por um profissional, enquanto, quando havia mais de um profissional disponível para a tarefa, utilizavam o fixador estéril, que seria o produto adesivo mais indicado neste caso. Conforme os autores, a dependência de outro profissional para a utilização do fixador estéril pode sugerir que os profissionais não têm conhecimento acerca da forma de utilização do produto (SANTOS et al., 2013). Contudo, esse fato também pode evidenciar que o fixador estéril, enquanto produto, possui características que dificultam a sua utilização, visto que o ideal seria que o produto se adaptasse à necessidade do usuário, e não o contrário.

A falta de produtos específicos para o público RN também leva a uma utilização incorreta dos adesivos médicos. Santos et al. (2013) afirmam que o fixador estéril utilizado na unidade não foi desenvolvido para o público RN, sendo indicado para uso em crianças maiores e adultos. Esse fato faz com que os profissionais tenham de cortar o fixador para aplicá-lo no RN, removendo sua característica estéril e alterando o seu modo de fixação (SANTOS et al., 2013). Sob esse aspecto, ressalta-se a importância da utilização de materiais estéreis em RNs hospitalizados, principalmente nos prematuros, visto que estes, possuem oito a 11 vezes mais riscos de desenvolver quadros infecciosos (BRASIL, 2011). Evidencia-se, portanto, a importância de serem desenvolvidos produtos específicos para uso em RNs, visto que muitos são adaptados para o uso nesse público, o que pode ser um fator decisivo no desenvolvimento de lesões cutâneas.

Outro ponto a ser observado no que corresponde às dificuldades para a prevenção de lesões relacionadas com o uso de adesivos médicos, refere-se à utilização de quantidades excessivas deste produto. Este aspecto demonstra a falta de conhecimento de muitos profissionais, acerca dos malefícios do uso incorreto de adesivos. Embora a fixação correta do dispositivo médico seja importante, o uso de adesivos em excesso também é prejudicial à saúde do RN hospitalizado. Conforme Harris et al. (2022), a remoção do adesivo médico de maneira inadequada causa decapagem epidérmica, ou seja, uma lesão relacionada ao uso desse adesivo. Nesse aspecto, a extensão da lesão proveniente da remoção inadequada de um adesivo aplicado em uma grande extensão do corpo, pode representar um grande perigo para a saúde do RN, bem como uma dor que poderia ser evitada.

Frente a todos os fatores que podem desencadear uma lesão relacionada com o uso de adesivo médico, torna-se importante refletir acerca de iniciativas para a melhoria da assistência prestada. Santos et al. (2013), por exemplo, sugerem a criação de protocolos para a escolha adequada do material adesivo, bem como o estabelecimento de uma política de educação continuada que possibilite a aprendizagem das técnicas de utilização de diferentes produtos, conforme as orientações dos fabricantes, com foco na qualidade da assistência e humanização do atendimento. Silva e Moura (2015) abordam a importância do desenvolvimento de mais estudos acerca dessa temática, em especial, estudos nacionais que apresentem a perspectiva atual em âmbito brasileiro. Corroborando, McNichol et al. (2013) afirmam que a falta de estudos acerca deste tema dificulta a escolha dos profissionais e a realização de medidas preventivas, visto que estes, se veem sem parâmetros para a escolha do melhor adesivo, dos métodos de remoção, entre outros aspectos.

A partir da diversidade de iniciativas que podem auxiliar na prevenção desses agravos, destaca-se: a) a elaboração de programas de educação continuada; b) o desenvolvimento de produtos específicos para este público, em especial um novo adesivo que busque o equilíbrio entre os aspectos positivos e negativos dos adesivos presentes no mercado; e c) a produção de mais estudos acerca da temática. Frente ao contexto reportado, Harris et al. (2022) afirmam que a colaboração entre profissionais da saúde e de outras áreas, em especial, da área do design de produtos, é essencial para o sucesso na prevenção de lesões cutâneas. Dessa forma, observa-se que os designers podem auxiliar, tanto no desenvolvimento de novos produtos para este público, quanto na colaboração para o desenvolvimento de materiais instrucionais, como ações de formação continuada.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é uma pesquisa aplicada, observacional descritiva, focada em identificar os requisitos necessários para o projeto de design de adesivos médicos, visando auxiliar no desenvolvimento de produtos para melhorar o bem-estar dos pacientes internados em UTIN. O estudo foi desenvolvido em 3 etapas (Figura 2).

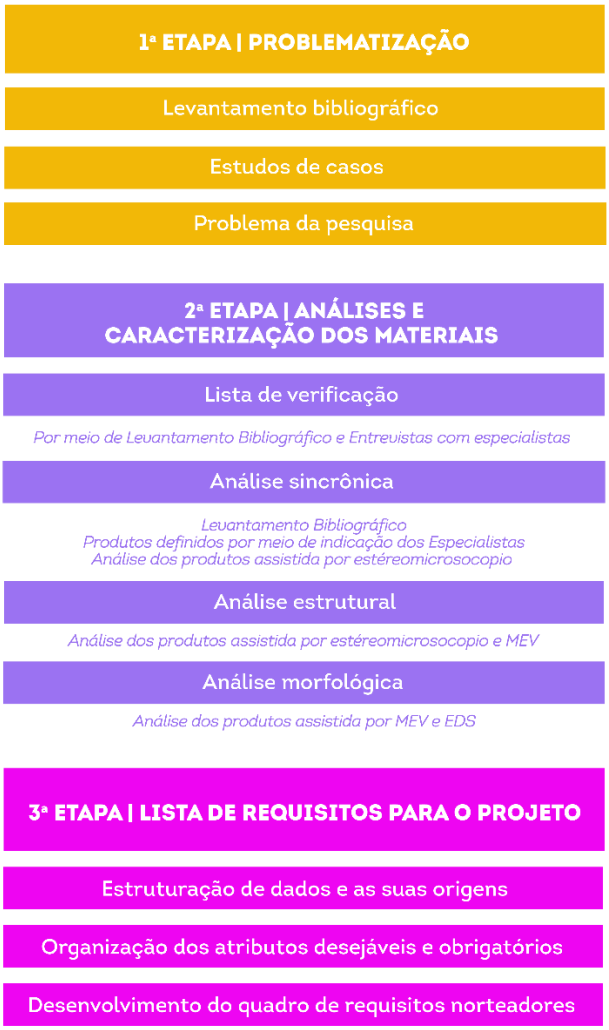


Figura 2 Fluxograma da Metodologia. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Visando compreender as questões relacionadas as lesões em neonatos sob a perspectiva do projetar para o cuidado, o estudo considera as percepções dos participantes da área de saúde como elementos essenciais na definição dos requisitos projetuais, adotando, assim, uma abordagem qualitativa.

O campo do estudo foi uma UTIN de uma instituição de saúde vinculada ao SUS, localizada no Vale do Rio dos Sinos (Rio Grande do Sul - Brasil). O grupo de participantes foi composto por 13 profissionais da saúde que atuam nessa UTIN. De acordo com Thiry-Cherques (2009), a saturação, em pesquisas qualitativas, pode ser atingida com uma amostra de, no mínimo 8 e, no máximo, 15 participantes. A seleção dos participantes ocorreu de forma não probabilística e por conveniência. Os critérios de exclusão foram: a) não aceitar e/ou não assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; b) ter menos de um mês de experiência no campo do estudo; e, c) possuir somente ensino fundamental ou médio. E os critérios de inclusão foram: a) trabalhar no campo do estudo; b) de qualquer idade; c) de qualquer gênero; d) concordar e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; e, e) ter, no mínimo, nível técnico de escolaridade.

Adicionalmente, foi realizada uma visita técnica em uma instituição de saúde privada com UTIN, no Vale do Rio dos Sinos (Rio Grande do Sul – Brasil). A visita teve como objetivo identificar possíveis diferenças nos produtos disponíveis em âmbito público e privado. Não foram identificadas diferenças significativas entre os produtos utilizados.

Evidencia-se que o estudo foi desenvolvido em dois momentos distintos, sendo que inicialmente, foi realizada a observação direta e aplicação de entrevistas semiestruturadas dentro do campo do estudo de atendimento SUS, com os profissionais que atuam na UTIN. As entrevistas tiveram como objetivo verificar quais os locais e as causas das lesões desenvolvidas na unidade, quais os produtos e estratégias utilizadas para a prevenção e quais as sugestões para que essas lesões sejam evitadas. Dessa forma, a entrevista semiestruturada foi um dos instrumentos utilizados para a coleta de dados e foi aplicada após o esclarecimento dos objetivos do estudo e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os resultados apontaram para o fato de que a maioria das lesões desenvolvidas na unidade estão relacionadas com o uso de adesivos médicos. De acordo com os profissionais, os adesivos disponíveis propiciam a possibilidade de desenvolvimento de lesões na pele dos RNs hospitalizados. Desta forma, com base nas preferências expressas pelos participantes do estudo em relação aos adesivos, foram definidas duas amostras deste tipo de têxteis hospitalares. A primeira corresponde ao esparadrapo, denominada de amostra (1), enquanto a segunda diz respeito à bandagem elástica adesiva, referida como amostra (2).

Ao pesquisar lesões de pele, é fundamental considerar a rugosidade e a geometria da superfície dos têxteis. Segundo Bonsiepe (2012), as análises estrutural e morfológica no design têm finalidades distintas. A análise estrutural foca na identificação dos tipos e na quantidade de componentes de um produto, enquanto a análise morfológica busca entender sua estrutura formal e composição, incluindo informações sobre acabamentos e tratamentos das superfícies. Para o estudo dos adesivos, foi necessária a assistência de técnicas de análise instrumental, que possibilitaram compreender os processos de fabricação adotados na produção das amostras, assim como as características e a composição de cada produto.

A coleta de dados foi realizada por meio da observação direta dos materiais utilizando dois métodos: estereomicroscopia, com um microscópio Zeiss Stemi 508, e Microscopia Eletrônica de Varredura com Detector de Energia Dispersiva (Jeol JSM-6510LV; Thermo Scientific - UltraDry). Esses procedimentos tiveram como objetivo proporcionar uma caracterização primária dos materiais examinados. As imagens obtidas foram analisadas com o auxílio do software de domínio público ImageJ, desenvolvido pelo National Institutes of Health, que permitiu uma avaliação detalhada das características estruturais dos adesivos.

A análise e discussão dos dados coletados foi realizada por meio da categorização e triangulação de dados, isto é, a partir das narrativas dos participantes, as informações foram agrupadas em categorias de acordo com as suas semelhanças (MINAYO, 2014). A triangulação dos dados seguiu os pressupostos de Marcondes e Brisola (2014), sendo inicialmente apresentados os dados coletados, posteriormente os autores que abordam a temática e por fim, o posicionamento do autor acerca da realidade apresentada.

Evidencia-se que esse estudo faz parte do projeto intitulado: “Prevenção de lesões por pressão em neonatos hospitalizados: desenvolvimento de uma superfície de apoio”. Este projeto foi aprovado pelo CEP da Universidade Feevale, CAAE 53485221.0.0000.5348, sob o parecer nº 5.845.472

estando em conformidade com a resolução nº 466, de 12/12/12, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor organização dos resultados, estes serão apresentados em três categorias, sendo elas: a) avaliação dos adesivos utilizados em RNs: perspectivas dos profissionais da saúde; b) análises e caracterização dos adesivos; e c) requisitos de projeto definidos.

5.1 Avaliação dos Adesivos Utilizados em Recém-Nascidos: Perspectivas dos Profissionais da Saúde

Os participantes deste estudo foram questionados acerca de quais adesivos costumam ser aplicados nos RNs hospitalizados na unidade. Os adesivos mais citados foram o micropore, o esparadrapo, o adesivo transparente e a bandagem elástica adesiva.

Sobre o esparadrapo, a participante 1 declara: "[...] antigamente a gente fazia com... esparadrapo. Era horrível, por quê? Não ficava, ou arrancava, ou se extubava, alguma coisa acontecia, porque não cola, né?" (P1).

Já no que se refere à bandagem elástica adesiva, a participante comenta: "[...] a gente usa pra sonda. Ela tem uma cola e ela tem um elasticozinho, por isso que ela cola [...] então daí por isso que essa foi adotada aqui, porque é boa!" (P1).

Diante da fala da participante, percebe-se que há uma preferência pelo uso da bandagem elástica adesiva, o que também foi perceptível na fala de outros profissionais. Ademais, embora a participante 1, em sua narrativa, passe a impressão de que o esparadrapo já não é mais utilizado na unidade, a sua aplicação ficou evidente nas observações realizadas na UTIN. Além disso, a participante 5 afirma que o esparadrapo é utilizado e que lesiona em demasia a pele do RN: "[...] então tu tens que fazer a retirada disso, e colocar de novo, o esparadrapo... então acaba lesionando. Muito mais isso do que a lesão de pressão, no bebê!" (P5).

Também foi questionado aos participantes se tinham alguma recomendação para o desenvolvimento de um novo adesivo médico, no intuito de torná-lo mais efetivo e, ao mesmo tempo, menos agressivo à pele do RN, considerando a experiência dos agentes em relação a utilização desses materiais. Contudo, o resultado desse questionamento não foi conclusivo, visto que sete dos treze participantes não souberam responder, e os demais citaram produtos que já são utilizados na unidade.

Sobre esse aspecto, a participante 6 relata: "Tô pensando nisso, acho que não! Que existe eu acho que não. Os cuidados a gente toma, né?! Não tem o que fazer!" (P6).

Assim como esta participante, outros profissionais também mencionaram que não existe nenhuma característica que possa tornar um produto menos agressivo ou um produto que possa auxiliar na prevenção de lesões por adesivo médico, além daqueles já utilizados na unidade. A descrença apresentada pelos profissionais, simboliza a falta de acesso a novas tecnologias, trazendo à luz outro aspecto que pode justificar as incertezas dos participantes em relação ao uso de outros produtos para a prevenção. Isso foi exposto da seguinte forma pela participante 7: "É que parece que pra adulto tem mais coisa! Mais possibilidades de dispositivos, que pro bebê! Parece que o bebê tá meio de lado sabe. Daí para o adulto tem 'n' coisas"(P7).

Frente aos resultados inconclusivos obtidos diante do questionamento sobre possíveis indicações de melhorias, optou-se por considerar de forma mais aprofundada as características positivas e negativas, mencionadas pelos participantes sobre os adesivos já utilizados na unidade, como as apresentadas no início da categoria anterior, sendo o esparadrapo considerado um produto que: "não ficava, ou arrancavam [...], por que não cola" (P1) "[...] então tu tens que fazer a retirada disso, e colocar de novo, o esparadrapo... então acaba lesionando" (P5); e a bandagem um produto que: "tem uma cola e ela tem um elasticozinho, por isso que ela cola [...]" (P1).

Os relatos das entrevistas revelam que, apesar da ampla variedade de adesivos médicos disponíveis para uso em peles sensíveis, como as dos RNs, há limitações de opções no âmbito hospitalar, especialmente no SUS, onde o acesso aos materiais está diretamente relacionado ao custo. Como resultado, os profissionais acabam utilizando adesivos mais agressivos à pele delicada dos RNs, como o esparadrapo, que foi mencionado de forma recorrente pelos entrevistados. Embora os participantes reconheçam que esse adesivo é bastante prejudicial para a pele do RN, sua utilização continua sendo bastante disseminada.

Corroborando com esses achados, no estudo de Nascimento et al. (2009), os autores observaram o uso do esparadrapo em diversas situações, dentre os quais podemos citar a fixação de prongas nasais, a estabilização de toucas, a fixação de acessos e a proteção nasal. Santos et al. (2013) afirmam que essa prática é feita sem muito critério, sendo utilizada uma quantidade excessiva de produto, o que afeta sobremaneira a capacidade de manutenção da integridade cutânea do RN. Além disso, os autores afirmam que esse produto representa um potencial veículo de transmissão de bactérias, visto que vários profissionais o manuseiam, não sendo possível, portanto, a manutenção da esterilização (SANTOS et al., 2013).

O uso da bandagem elástica adesiva foi considerado pelos participantes do presente estudo como uma boa alternativa ao esparadrapo. Da mesma forma, no estudo de Chaves et al. (2019), a bandagem foi considerada uma boa alternativa ao uso das fitas mais agressivas, sendo que os profissionais entrevistados no estudo afirmaram que a bandagem é uma alternativa que lesiona menos a pele, embora não seja uma alternativa integralmente eficaz. Os achados do estudo de Chaves et al. (2019), encontram-se em consonância com os achados deste estudo, com relação ao uso da bandagem elástica adesiva, que pode, sim, ser considerada uma boa opção, mas não a opção ideal frente à prevenção de lesões de pele.

Após a análise das narrativas dos participantes em relação ao uso do esparadrapo (amostra 1) e à bandagem elástica adesiva (amostra 2), optou-se por dar sequência à pesquisa considerando as características desses dois produtos. As análises seguintes consideraram os aspectos metodológicos para o desenvolvimento de produtos sendo necessário o uso de técnicas instrumentais para avaliar, a fim de verificar as similaridades e diferenças de cada material.

5.2 Análises e Caracterização dos Adesivos

As imagens obtidas por meio do estereomicroscópio (**Figuras 3 e 4**) revelam diferenças estruturais entre os adesivos analisados. A amostra 1, correspondente ao esparadrapo, apresenta uma tecelagem plana, tafetá.

Em contraste, a amostra 2 exibe características de entrelaçamento de fios que se assemelham com as estruturas de malharia, com inserção de fio de trama, conforme processo descrito por Basal e Deveci (2016). Conjectura-se que o segundo fio de urdume tenha sido incorporado ao tecido para dar maior estabilidade, sem, no entanto, perder toda a flexibilidade e elasticidade concedida pela malharia.

O ligamento tafetá é a estrutura mais simples entre as tecelagens planas, caracterizando-se pelo padrão em que os fios da trama passam alternadamente por cima e por baixo dos fios do urdume (AMORIM; DIAS, 2017). A análise da Figura 3 indica que a tecelagem do esparadrapo (amostra 1) apresenta uma repetição regular de 1x1. Essa configuração resulta em um

maior número de pontos de contato entre os fios, contribuindo para a formação de um tecido com baixa elasticidade.

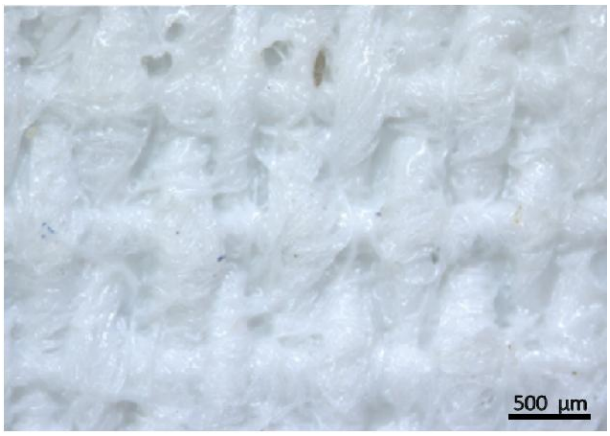


Figura 3 Amostra 1, vista superior, 40x. (Fonte: Elaborado pelos autores).



Figura 4 Amostra 2, vista superior, 40x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

De acordo com Basal e Deveci (2016), as bandagens elásticas podem ser fabricadas na forma de malha ou tecelagem plana, conforme sua aplicação. No processo de tecelagem das malhas os fios são laçados de forma contínua, deixando a estrutura mais instável e menos rígida (AMORIM; DIAS, 2017). Nesse sentido, Laschuk (2009) afirma que as estruturas de malha são mais elásticas e flexíveis do que as demais. Esse fator justifica uma questão mencionada pela participante 1, na qual ela afirma que a bandagem é mais efetiva do que o esparadrapo por possuir um "elasticozinho", que segundo a participante, auxilia na adesão do produto à pele ou dispositivo médico.

As imagens de estereomicroscópio da face não adesiva dos tecidos médicos também mostram que o esparadrapo (amostra 1) possui uma camada de goma em sua superfície, o que não ocorre na amostra 2.

Ao observar a face adesiva das amostras 1 e 2 (Figuras 5 e 6), verifica-se que a imagem da amostra 1 revela que os fios estão imersos em cola adesiva, com os únicos espaços livres representados por erupções de cola, aclives e declives dos fios de algodão. A partir das imagens da amostra 1, infere-se que a cola recobre a superfície de maneira bastante regular, apresentando falhas de recobrimento inferiores a 200 µm. Por outro lado, as imagens do estereomicroscópio obtidas para a amostra 2 mostram irregularidades na superfície adesiva, com o recobrimento apresentando falhas de aproximadamente 900 µm até ~500 µm.

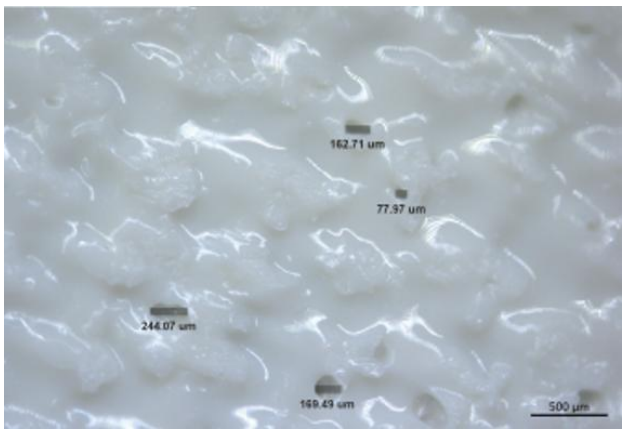


Figura 5 Amostra 1, vista inferior, 40x. (Fonte: Elaborado pelos autores).



Figura 6 Amostra 2, vista inferior, 40x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

As variações na titulação dos fios observadas na estereomicroscopia revelam que a amostra 1 possui fios com espessura de aproximadamente 270 µm, enquanto os fios da amostra 2 apresentam cerca de 350 µm. Isso indica que os fios da amostra 2 são ligeiramente maiores, com uma espessura cerca de 80 µm superior à da amostra 1 (Figuras 7 e 8).

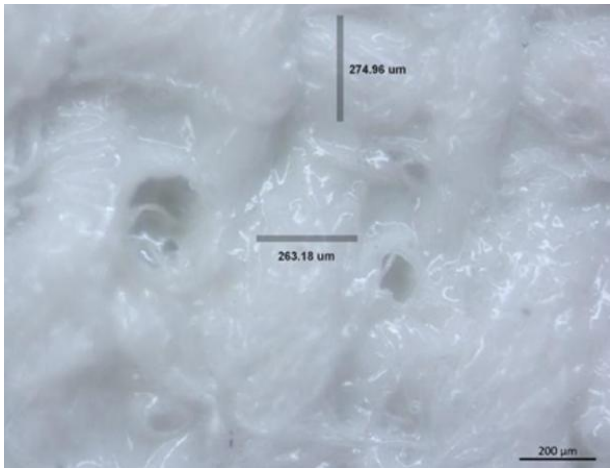


Figura 7 Amostra 1, vista superior, 102,4x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Na Figura 8, verifica-se que os fios da amostra 2 apresentam convoluções, uma característica de fibras de algodão não expostas a processos químicos alcalinos, como a mercerização (SINCLAIR, 2015).

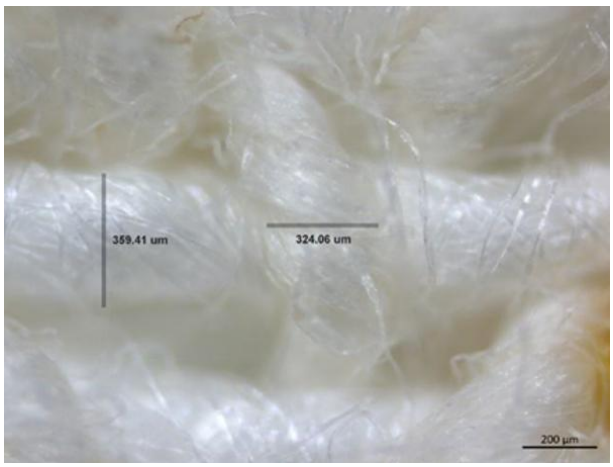


Figura 8 Amostra 2, vista superior, 102,4x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Para compreender as características das fibras que afetam diversas propriedades, como resistência à tração, absorção de água, permeabilidade ao ar e conforto, entre outros fatores que influenciam o desempenho dos fios e dos tecidos derivados delas, foram utilizadas técnicas analíticas de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia EDS para avaliar a morfologia das amostras. Destaca-se que as especificidades relativas aos fios e fibras de uma estrutura têxtil, propiciam diferentes resultados quanto à aparência, propriedades mecânicas e caimento dos tecidos (AMORIM; DIAS, 2017).

De acordo com as imagens obtidas por MEV (Figura 9), observa-se que na face não aderente do esparadrapo (amostra 1), os fios estão envolvidos por goma adesiva, o que lhes confere a aparência de estarem colados.

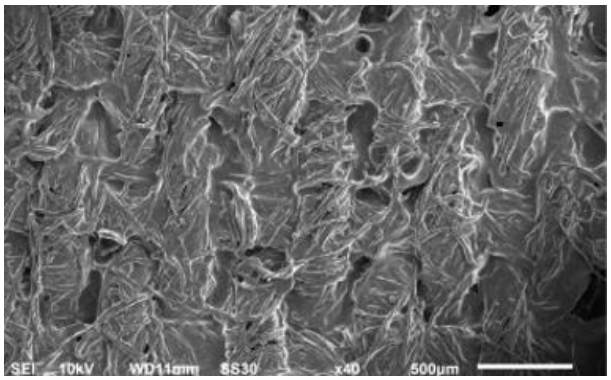


Figura 9 Amostra 1, vista superior, 40x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Ao aproximar a imagem em magnitude de 2k (Figura 10), uma fibra de algodão é apresentada. Infere-se pela microscopia que a fibra possui formato concavo e uma leve torção em seu comprimento, uma característica de fibras maduras não mercerizadas.

Segundo Sinclair (2015), o processo de mercerização é um acabamento químico que visa aumentar a resistência, a absorção de umidade e o brilho do algodão, por meio de transformações morfológicas na estrutura da fibra. Durante a mercerização, a fibra de algodão sofre a perda de suas convoluções, resultando em um inchaço que modifica sua forma original, fazendo com que adquira um formato cilíndrico.

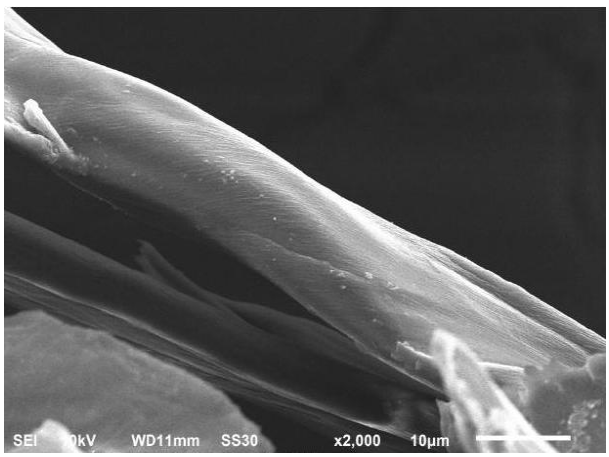


Figura 10 Amostra 1, fibra de algodão, 2000x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Ao analisar a imagem da bandagem elástica adesiva obtida com uma magnitude de 500 µm, correspondente à amostra 2 (Figura 11), observa-se que não há presença de adesivo na vista superior da bandagem. Essa característica sugere que a superfície superior da bandagem é intencionalmente livre de qualquer aderente.

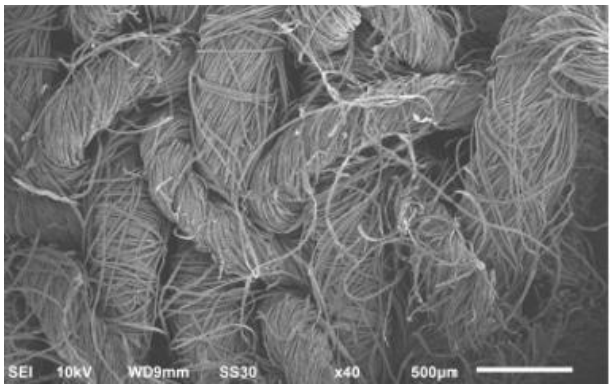


Figura 11 Amostra 2, vista superior, 40x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Também se infere pela microscopia que os fios possuem fibras desalinhas. Ao ampliar a imagem para uma magnificação de 2k (Figuras 12 e 13), foram identificadas duas fibras com morfologias distintas, evidenciando a diversidade estrutural presente na composição da bandagem.

Verifica-se pelas imagens de microscopia que a amostra 2 é formada por fibras de algodão não mercerizado (Figura 12) e por fibras de viscose rayon (Figura 13). Dentre as principais características da viscose rayon destaca-se a leveza, maleabilidade, a alta absorção da umidade e a não resiliência, sendo muito semelhante à seda (SHAIKH; CHAUDHARU; VARMA, 2012). No que tange ao algodão, Roy et al. (2020), afirmam que é uma das fibras mais utilizadas na indústria têxtil hospitalar, visto que possui grande compatibilidade com a pele (diminuindo o risco de reações alérgicas), maciez, boa absorção de umidade e biodegradabilidade. Todavia, o algodão favorece a proliferação bacteriana, o que é um fator negativo quando nos referimos ao uso de tecidos na área médica (GRANADOS; PLEIXATS; VALLRIBERA, 2021).

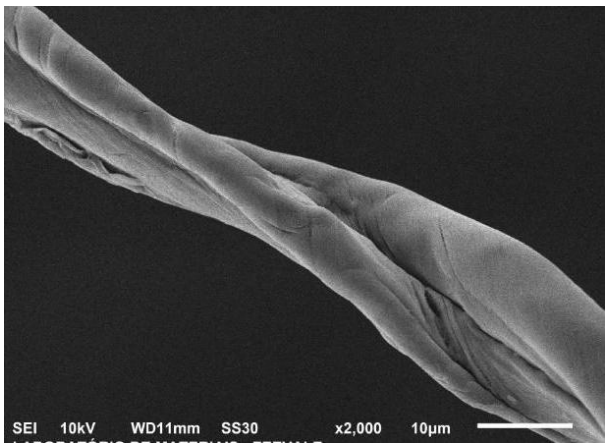


Figura 12 Amostra 2, fibra de algodão, 2000x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

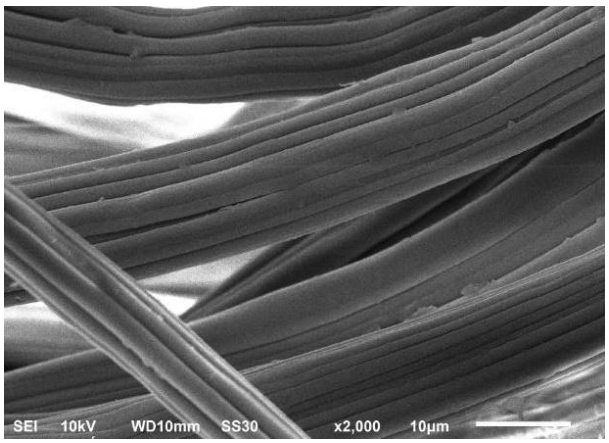


Figura 13 Amostra 2, fibra de viscose rayon, 2000x. (Fonte: Elaborado pelos autores).

A análise morfologica mostra a presença de Zinco sobre a superficie de ambas as amostras caracterizadas. A identificação deste composto é apresentada nos espectros de raio x por dispersão de energia (EDS) (Figuras 14 e 15).

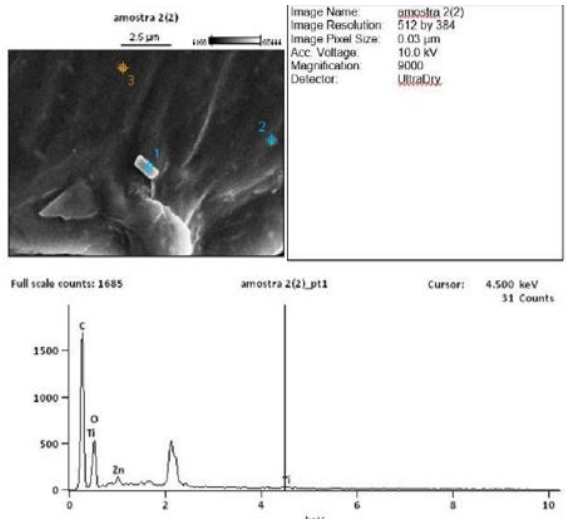


Figura 14 Apresentação do Zinco na amostra 1. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Partículas de óxido de zinco tem sido amplamente utilizadas como agente bactericida em diversos produtos, incluindo pomadas infantis (SAIDIN et al., 2021). Os óxidos metálicos apresentam alta eficácia na erradicação de microrganismos, uma vez que eliminam vírus e bactérias através da geração de espécies reativas de oxigênio. Essas espécies causam danos diretos à parede celular dos patógenos.

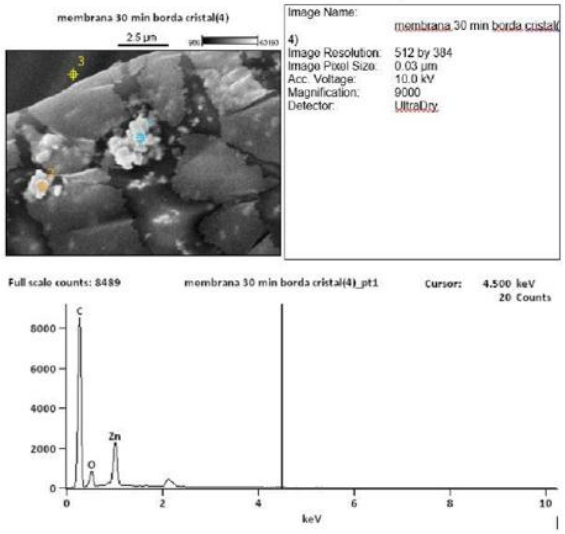


Figura 15 Apresentação do Zinco na amostra 2. (Fonte: Elaborado pelos autores).

O uso de partículas de ZnO tem sido intensamente investigado em produtos voltados para ambientes hospitalares, com o objetivo de reduzir a incidência de infecções nosocomiais, auxiliar na recuperação de pacientes transplantados e melhorar a qualidade de vida de indivíduos com imunodeficiências. Além disso, esses materiais podem minimizar a contaminação em salas cirúrgicas, contribuindo para um ambiente mais seguro e higiênico (SINGH et al., 2012).

Diante desses dados foi possível identificar alguns aspectos da caracterização básica dos produtos analisados, as quais foram descritas no Quadro 1.

Quadro 2 Caracterização básica dos produtos.

	Esparadrapo	Bandagem elástica adesiva
Tipo de fibra	Algodão	Algodão e viscose rayon intercalados
Acabamento do fio	Não mercerizado	Não mercerizado
Estrutura	Tafetá	Malha por urdume com um segundo fio de urdume entrelaçado
Ação Bacteriana	Partícula de ZnO	Partícula de ZnO

(Fonte: Elaborado pelos autores)

5.3 Requisitos de Projeto Definidos

Diante da conjunção dos dados obtidos com as análises microscópicas, entrevistas semiestruturadas com os profissionais da UTIN, da observação direta em associação com os dados da literatura, foi possível estabelecer alguns requisitos de projeto. Estes requisitos estão em consonância com a estrutura de apresentação de requisitos para o desenvolvimento de um novo produto proposta por Pazmino (2015), e foram classificados pelos autores deste estudo conforme a importância, entre desejáveis e obrigatórios e, também, quanto à origem do dado, ou seja, de acordo com a procedência da informação. Os requisitos estão dispostos no Quadro 3.

Quadro 3 Requisitos de projeto para o desenvolvimento de um novo adesivo médico.

Requisitos de projeto	Objetivos	Origem do dado	Fonte de referência	Classificação	Método de avaliação
Aderência	Aderir a pele	Campo/Literatura	Alcântara et al. (2021); Fumarola et al. (2020); McNichol et al. (2013); Faria et al. (2019)	Obrigatório	Teste de descolamento
	Aderir ao dispositivo médico	Campo/Literatura	Alcântara et al. (2021); Fumarola et al. (2020); McNichol et al. (2013); Faria et al. (2019)	Obrigatório	Adaptação do ensaio de adesividade (ABNT NBR 16506-2)
Durabilidade	Entre 24 e 72 horas	Campo/Literatura	Martins e Tapia (2009)	Obrigatório	Teste de descolamento
Resistência	A puxões	Campo/Literatura	Fumarola et al. (2020); McNichol et al. (2013); Barber (2013)	Obrigatório	Ensaio de resistência (ABNT NBR 16506-2)
	A umidade	Literatura	Alcântara et al. (2021); Fumarola et al. (2020); McNichol et al. (2013)	Obrigatório	Ensaio de repelência a água (ABNT NBR 16506-2)
Salubridade	Presença de agente bactericida	Literatura	Alcântara et al. (2021); Fumarola et al. (2020); McNichol et al. (2013); Qin (2009); Lavelle (2004)	Obrigatório	Teste microbiológico
Sensibilidade	Biocompatível	Literatura	Fumarola et al. (2020)	Obrigatório	Avaliação de biocompatibilidade
	Não sensibilizante	Literatura	Fumarola et al. (2020); McNichol et al. (2013)	Obrigatório	Teste de sensibilidade dérmica
	Não irritante	Literatura	Fumarola et al. (2020); McNichol et al. (2013)	Obrigatório	Teste de sensibilidade dérmica
	Não citotóxico	Literatura	Fumarola et al. (2020)	Obrigatório	Teste de citotoxicidade
	Próprio para a pele do RN	Campo		Obrigatório	Teste de descolamento
Materiais	Flexível	Campo/Literatura	Fumarola et al. (2020)	Obrigatório	Composição do produto
	Poroso	Campo/Literatura	Pryczyńska (2003)	Obrigatório	Ensaio de repelência a água (ABNT NBR 16506-2)
	Macio	Literatura	Fumarola et al. (2020)	Obrigatório	Composição do produto
	Hidrofóbicos e hidrofílicos	Literatura	Derler (2014); Pryczyńska (2003)	Obrigatório	Ensaio de repelência a água (ABNT NBR 16506-2)
Praticidade	Adaptar-se à diferentes regiões do corpo	Campo		Obrigatório	Teste de descolamento
	Facilitar o corte	Campo		Desejável	Teste de descolamento
Baixo custo	Redução dos custos de desenvolvimento	Campo/Literatura	Maene (2013)	Desejável	Análise de custos
	Redução dos custos com materiais	Campo/Literatura	Maene (2013)	Desejável	Análise de custos

(Fonte: Elaborado pelos autores)

Quanto aos aspectos resultantes do questionamento aos participantes acerca dos requisitos que consideram mais importantes para o desenvolvimento de um novo adesivo médico, observou-se que alguns profissionais não acreditam que possa haver produtos melhores e que agridam menos a pele do RN. Em contraponto, outros acreditam que existe uma falta de produtos especializados para o público RN. Diante disso, torna-se importante refletir acerca das mudanças tecnológicas dos últimos anos.

Muito se tem falado sobre os avanços tecnológicos nos equipamentos utilizados na área da saúde. Sob esse aspecto, torna-se essencial que os adesivos médicos também acompanhem esse desenvolvimento. Santos (2019), em seu estudo, traz outra reflexão importante acerca das consequências das inovações tecnológicas em alguns aspectos do cuidado dos RNs. Com o advento das inovações tecnológicas para os cuidados dos RNs, cada vez mais tem-se falado acerca da qualidade de vida e da importância da prestação de uma

assistência adequada e humanizada, sendo que esta, perpassa pela prevenção de eventos adversos como a lesão relacionada com o uso de adesivo médico. Ao considerar a utilização do esparadrapo ao longo de décadas, é imprescindível que seja criado um produto, que atenda às necessidades desses indivíduos, que tenha um custo acessível e que seja menos agressivo à pele do RN.

Considerando o disposto, foram analisadas as falas dos profissionais, os resultados das análises microscópicas e ainda, os resultados da literatura acerca das formas de utilização dos adesivos médicos e de prevenção de lesões cutâneas. Esse conjunto de análises possibilitou a definição de oito requisitos de projeto, os quais foram divididos em 19 objetivos.

O primeiro requisito de projeto estabelecido foi a *aderência*, sendo o principal objetivo a adesão à pele do RN. Também é importante que o adesivo tenha uma boa fixação aos dispositivos médicos, visto que, na maioria dos casos, ele será utilizado para fixar os dispositivos à pele. No estudo desenvolvido por Faria et al. (2019), por exemplo, a maior parte das lesões cutâneas desenvolvidas ocorreu devido ao uso de adesivos para fixação de dispositivos médicos.

No que se refere ao segundo requisito, a *durabilidade*, constatou-se que, em um cenário ideal, o adesivo médico deveria ficar aderido à pele por no mínimo 24 e no máximo 72 horas. Esse intervalo de tempo foi estabelecido considerando que Martins e Tapia (2009) afirmam que o tempo mínimo de permanência de um adesivo deve ser de 24 horas. Essa recomendação baseia-se no fato de que a remoção repetida do adesivo lesiona sobremaneira a pele do RN, sendo assim, menores quantidades de remoções seriam benéficas para a preservação do estrato córneo. Já o período máximo foi estabelecido considerando o disposto pelos participantes do presente estudo. De acordo com eles, a troca da sonda é realizada a cada três dias na unidade, sendo assim, esse seria o prazo máximo de permanência de um adesivo sobre a pele do RN.

Em consonância com os achados, podemos mencionar como terceiro requisito, a *resistência*. É essencial que o adesivo médico seja resistente a puxões e à umidade. Muitos participantes, incluindo a participante 1 na narrativa apresentada nos resultados, afirmaram que o motivo pelo qual precisam utilizar adesivos de alta adesão e em grande quantidade, está atrelado ao fato de que muitos RNs são extremamente ativos, o que, em alguns casos, causa a remoção involuntária de dispositivos médicos. Corroborando, Barber (2013) constatou que o excesso de atividade de alguns bebês foi um dos principais motivos para a extubação não planejada. Já no que se refere ao objetivo de resistência à umidade, esse foi posto, visto que a exposição prolongada à umidade é considerada um fator extrínseco para o desenvolvimento de lesões cutâneas relacionadas ao uso de adesivos médicos (FUMAROLA et al., 2020).

O quarto requisito de projeto aqui proposto é a *salubridade*. Como mencionado anteriormente, a presença de agentes bactericidas é de extrema importância para produtos utilizados na área médica. Embora ocorra a manipulação pelo profissional da saúde, é importante que se mantenha o adesivo o mais estéril possível. No estudo de Lavelle (2004), foram analisados 40 rolos de adesivos que estavam sendo utilizados em um hospital, sendo constatado que 74% apresentavam crescimento bacteriano, o que se torna um fator preocupante, considerando a importância da salubridade.

No que corresponde às consequências do contato dos adesivos com a pele, traz-se em evidência o quinto requisito de projeto, a *sensibilidade*. Inseridos nesse requisito estão cinco objetivos, sendo eles: ser biocompatível, não sensibilizante, não irritante, não citotóxico e próprio para a pele do RN. Os quatro primeiros objetivos mencionados foram apresentados por Fumarola et al. (2020) em um consenso entre especialistas em tratamento de feridas, educadores e pesquisadores da área. Nesse contexto, os autores apresentam os adesivos médicos como sensibilizadores cutâneos que podem desencadear reações alérgicas a qualquer momento (FUMAROLA et al., 2020). Este fator deve ser considerado no desenvolvimento de produtos médicos para todos os públicos. Contudo, quando abordamos o público RN, torna-se ainda mais relevante atentar a esses elementos, visto que a pele do RN é muito mais frágil do que a pele do indivíduo adulto. Por fim, o quinto objetivo mencionado, ser desenvolvido propriamente para a pele do RN, reporta-se à menção da participante 7, que afirma que não existem muitos produtos desenvolvidos considerando as especificidades dos RNs.

Para englobar os requisitos mencionados, torna-se importante considerar os materiais que serão utilizados para o desenvolvimento desse produto, pois alguns produtos apresentam características mais ou menos condizentes com a sua utilização na área da saúde. Dessa forma, o sexto requisito elencado nesse estudo refere-se aos *materiais*. Nesse aspecto, almeja-se como objetivos que os adesivos sejam flexíveis, porosos, macios e lisos. Considerando o disposto pela participante 1 em sua narrativa, a flexibilidade poderia tornar o adesivo médico mais efetivo na adesão à pele. Ressalta-se que não foram encontrados estudos que pudessem confirmar essa questão. Todavia Fumarola et al. (2020) afirmam que é importante que o adesivo seja flexível para que ele não restrinja os movimentos do paciente.

Com relação ao requisito porosidade, este deve-se tanto aos resultados das análises microscópicas, referidas anteriormente, quanto à literatura. No estudo de Pryczyńska (2003), por exemplo, foram realizadas análises de tecelagem para o desenvolvimento de um novo tecido para lençóis hospitalares. Esses lençóis foram desenvolvidos com pontos de relevo, para que a pele mantivesse apenas alguns pontos de contato direto com o tecido, o que em tese, facilitaria a penetração de ar, captação de vapor de dióxido de carbono e água, além de favorecer a passagem do oxigênio (PRYCZYŃSKA, 2003). Salienta-se que os lençóis não possuem as mesmas funções dos adesivos médicos, contudo, a mesma lógica utilizada pelos autores, poderia funcionar para os adesivos, isto é, se refere a aumentar os espaços livres de cola, o que poderia aumentar a respirabilidade da pele e diminuir, tanto a umidade, quanto os pontos de contato que tendem a lesioná-la.

Embora seja importante a porosidade do adesivo, não significa que deva ser rugoso, sendo importante sua maciez. Nesse sentido, ainda que os adesivos à base de silicone não sejam considerados ideias para o uso, devido à pouca resistência à umidade, menor força de adesão e alto custo, eles são indicados em alguns casos pela sua maciez (FUMAROLA et al., 2020). Essa característica confere maior gentileza no contato direto com a pele.

Como último objetivo referente ao requisito de materiais, destaca-se a importância de o adesivo ser composto por fibras hidrofóbicas e hidrofílicas. Existem diversos estudos que abordam a importância dos tecidos hospitalares, de modo geral, serem compostos por fibras hidrofóbicas, em contato direto com a pele para manter a umidade longe, e fibras hidrofílicas nas camadas externas dos tecidos, para carregar a umidade do corpo para o exterior (DERLER, 2014; PRYCZYŃSKA, 2003). Esses elementos são importantes considerando a umidade como condição extrínseca ao desenvolvimento de lesões por adesivo médico.

A *praticidade* foi elencada como sétimo requisito de projeto, sendo que seus objetivos são a adaptação às diferentes regiões corporais e a facilitação do corte para a aplicação. Nas

entrevistas realizadas, bem como na observação em campo, pôde-se observar que os adesivos são utilizados nas mais diferentes regiões corporais, o que faz com que a sua adaptabilidade seja indispensável. Evidencia-se que esse objetivo já é contemplado pelos adesivos presentes no mercado atualmente. Todavia, foi inserido nesse estudo para que seja algo a ser considerado em um desenvolvimento posterior.

Quanto à facilitação dos cortes, percebeu-se durante a utilização dos adesivos para as análises microscópicas, que, principalmente a bandagem elástica adesiva, apresenta grande resistência ao corte. Corroborando, na observação em campo foi possível perceber que, para utilizar a bandagem elástica adesiva, os profissionais desprendem toda a bandagem do rolo, e colam ela em um material rígido (geralmente chapas de raios-x). Isso é feito pelos profissionais justamente pela resistência ao corte mencionada anteriormente. Além disso, pensando no que já foi mencionado anteriormente, quanto à salubridade, o manejo do adesivo antes de sua aplicação sobre a pele torna qualquer método esterilizante ineficaz.

Por fim, traz-se o oitavo requisito de projeto, o *baixo custo*. Como objetivos desse requisito, podemos mencionar a redução dos custos de desenvolvimento e a redução dos custos com materiais. Esses dois requisitos foram classificados como desejáveis, visto que poderiam aumentar a disseminação do uso do adesivo. No entanto, esse requisito não interfere necessariamente na prevenção de lesões cutâneas. Esse fator é evidenciado por Maene (2013), ao afirmar que, ao considerar os custos para o tratamento de lesões cutâneas relacionadas ao uso de adesivos médicos, o custo elevado de adesivos mais avançados se torna irrisório. Embora o autor esteja correto, essa reflexão não é feita atualmente pelos gestores de instituições de saúde, principalmente naquelas que integram o SUS. Assim, torna-se desejável que tanto os materiais utilizados, quanto o processo de fabricação desse novo adesivo, tenham um custo reduzido.

Embora seja consideravelmente difícil contemplar os oito requisitos de projeto definidos neste estudo, entende-se que, por meio de uma pesquisa extensiva, tornar-se-á possível desenvolver um adesivo que seja eficaz em seus propósitos e acessível para todos. Em consonância, compreende-se que serão necessários testes aprofundados para a comprovação da efetividade desse novo adesivo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo geral identificar requisitos de projeto para o desenvolvimento de um novo adesivo médico, para o público RN hospitalizado em UTIN. Os objetivos específicos estiveram centrados em: avaliar adesivos médicos utilizados em RNs hospitalizados em UTIN e verificar sob a ótica dos profissionais da saúde que atuam em uma UTIN, quais requisitos são importantes para o desenvolvimento de produtos mais efetivos.

No que corresponde às análises para a caracterização dos produtos, verificou-se que existem semelhanças e discrepâncias entre os adesivos analisados. Acredita-se que a partir da verificação minuciosa dessas discrepâncias, será possível melhorar o entendimento acerca dos motivos pelo quais os profissionais da saúde acreditam que a bandagem elástica adesiva é mais efetiva do que o esparadrapo. Quanto às indicações de requisitos para o desenvolvimento de novos produtos preventivos, observa-se que os profissionais não refletem em seu cotidiano de trabalho sobre a possibilidade de existirem novas e diferentes alternativas.

Por fim, pode-se inferir que, diante da análise dos dados das entrevistas com os profissionais e da análise dos adesivos médicos, foi possível identificar requisitos de projeto para o desenvolvimento de um novo adesivo médico, que seja menos agressivo à pele do RN hospitalizado em UTIN. Permanece, portanto, o desafio de definir os materiais e processos de fabricação desse novo produto, que compreenderão outro estudo a ser desenvolvido posteriormente.

REFERÊNCIAS

1. ALCÂNTARA, C. M. P. et al. Prevalence and associated factors of medical adhesive-related skin injury in cardiac critical care units. Rev. Esc. Enferm., v. 55, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019035503698). Acesso em: 01 mar. 2023.
2. AMORIM, W. G.; DIAS, M. R. Á. C. Design de superfície têxtil: técnica de ensino de estruturas têxteis planas. Revista Educação Gráfica, v. 21, n. 1, p. 146-158, 2017. Disponível em: http://www.educacaografica.inf.br/artigos/design-de-superficie-textil-tecnica-de-ensino-de-estruturas-texteis-planas-textile-surface-design-teaching-technique-for-flat-textile-structures. Acesso em: 21 out. 2022.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16506-2: Produtos têxteis para saúde - Parte 2: Esparadrapos com látex natural - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
4. BARBER, J. A. Unplanned extubation in the NICU. Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing, v. 42, n. 2, p. 233-238, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S088421751531265X. Acesso em: 23 out. 2022.
5. BASAL, G.; DEVECI, S. S. Elastic bandages with improved comfort properties. Tekstil ve Konfeksiyon, v. 26, n. 2, 2016. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/218321. Acesso em: 17 fev. 2025.
6. BONSIEPE, G. Design como prática de projeto. São Paulo, SP: Blucher, 2012.
7. BOYAR, V. Medical Adhesive-related Skin Injury and Chemical Injury in a Preterm Neonate. Wound Management and Prevention, v. 65, n. 2, 2019. Disponível em: https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/wmp/article/medical-adhesive-related-skin-injury-and-chemical-injury-preterm-neonate. Acesso em: 04 out. 2022.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Informações de Saúde (TABNET): Anomalia ou defeito congênito em nascidos vivos – SINASC. 2024a. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?SINASC/anomalias/anomabr.def. Acesso em: 06 fev. 2025.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Informações de Saúde (TABNET): Epidemiológicas e Morbidade. 2024b. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nibr.def. Acesso em: 06 fev. 2025.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
11. BUTLER, C. T. Pediatric Skin Care: Guidelines for Assessment, Prevention, and Treatment, Pediatr Nurs., v. 32, n. 5, p. 443-450, 2006. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2uWSSIeQboUJ:www.kau.edu.sa/Files/0001527/Subjects/

Pediatric%2520Skin%2520Care.doc+&cd=2&hl=ptBR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 01 ago. 2022.

12. CHAVES, A. C. F. et al. Cuidado e manutenção da integridade da pele do neonato prematuro. Rev Enferm UFPE on line, v. 13, n. 2, p. 378-384, 2019. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/237974. Acesso em: 21 out. 2022.

13. CRUZ, M. D.; FERNANDES, A. M.; OLIVEIRA, C. R. Epidemiology of painful procedures performed in neonates: A systematic review of observational studies. European Journal of Pain, v. 20, p. 489-498, 2016. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26223408/. Acesso em: 17 ago. 2022.

14. DERLER, S. et al. Microscopic contact area and friction between medical textiles and skin. Journal of the mechanical behavior of biomedical materials, v. 38, p. 114-125, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751616114001787. Acesso em: 23 out. 2022.

15. FARIA, M. F. et al. Factors associated with skin and mucosal lesions caused by medical devices in newborns: Observational study. Journal of Clinical Nursing, v. 28, p. 3807-3816, 2019. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocn.14998. Acesso em: 10 jul. 2022.

16. FERNANDES, J. D.; MACHADO, M. C. R.; OLIVEIRA, Z. N. P. Prevenção e cuidados da pele da criança e do recém-nascido. An. bras. dermatol., Rio de Janeiro, v. 86, n. 1, p. 102-110, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/abd/v86n1/v86n1a14.pdf. Acesso em: 05 jul. 2022.

17. FLUHR, J. W. et al. Functional skin adaptation in infancy - almost complete but not fully competent. Exp. Dermatol., v. 19, n. 6, p. 483-492, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2009.01023.x. Acesso em: 20 jan. 2025.

18. FREITAS, R. F. de.; COUTINHO, S. G.; WAECHTER, H. da. N. Análise de Metodologias em Design: a informação tratada por diferentes olhares. Estudos em Design, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 1-15, 2013. Disponível em: https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/111/108. Acesso em: 10 fev. 2025.

19. FUMAROLA, S. et al. Overlooked and underestimated: medical adhesive-related skin injuries. Journal of Wound Care, v. 29, n. 3, p. 1-24, 2020. Disponível em: https://www.magonlinelibrary.com/doi/epub/10.12968/jowc.2020.29.Sup3c.S1. Acesso em: 02 set. 2022.

20. GIACOMIN, J. What is Human Centred Design? In: Anais do 10º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Luís, MA: Associação de Ensino e Pesquisa e Nível Superior de Design do Brasil, 2012. Disponível em: https://hcdstudios.com/wp-content/uploads/2019/08/g2012wih.pdf. Acesso em: 11 fev. 2025.

21. GOMES, M. I. et al. Lesões de pele em recém-nascidos durante internamento na Unidade Neonatal. Rev. Enferm. Atual In Derme, v. 97, n. 4, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.31011/reaid-2023-v.97-n.4-art.2046. Acesso em: 17 fev. 2025.

22. GRANADOS, A., PLEIXATS, R., VALLRIBERA, A. Recent Advances on Antimicrobial and Anti-Inflammatory Cotton Fabrics Containing Nanostructures. Molecules, v. 26, n. 10, p. 1-22, 2021. Disponível em: https://www.mdpi.com/1420-3049/26/10/3008/htm. Acesso em: 21 out. 2022.

23. HARRIS, D. L. et al. Securing peripheral intravenous catheters in babies without applying adhesive dressings to the skin: a proof-of-concept study. BMC Pediatrics, v. 22, n. 291, p. 1-7, 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35585521/. Acesso em: 20 ago. 2022.

24. JONES, P. H. Design for Care: Innovating Healthcare Experience. New York, NY: Rosenfeld Media, LLC, 2013.

25. KAMADA, I.; ROCHA, S. M. M. As expectativas de pais e profissionais de enfermagem em relação ao trabalho da enfermeira em UTIN. Rev. Esc. Enferm. USP, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 404-411, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342006000300013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 mar. 2020.

26. LASCHUK T. Design têxtil: da estrutura à superfície. Porto Alegre, RS: Uniritter, 2009.

27. LAVELLE, B. E. Reduzindo o risco de trauma de pele relacionado a adesivos médicos. Gerenciando o Controle de Infecções. 2004.

28. MAENE, B. Hidden costs of medical tape-induced skin injuries. Wounds UK, v. 9, n. 1, p. 46-50, 2013. Disponível em:https://wounds-uk.com/wp-content/uploads/2023/02/content_10770.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.

29. MARCONDES, N. A. V.; BRISOLA, E. M. A. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. Revista Univap, v. 20, n. 35, p. 201-208, 2014. Disponível em: https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/228. Acesso em: 01 set. 2022.

30. MARTINS, C. P.; TAPIA, C. E. V. A pele do recém-nascido prematuro sob a avaliação do enfermeiro: cuidado norteando a manutenção da integridade cutânea. Rev. Bras. Enferm, v. 62, n. 5, p. 778-783, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reben/a/RpnTkbBQMjwCx6NmJLs9RDB/abstract/?lang=pt. Acesso em: 23 out. 2022.

31. MCNICHOL, L.; BIANCHI, J. Medical adhesive-related skin injuries (MARSI) made easy. Wounds UK, v. 12, n. 4, p. 1-4, 2016. Disponível em: www.wounds-uk.com. Acesso em: 07 set. 2022.

32. MCNICHOL, L. et al. Medical adhesives and patient safety: state of the science: consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries. J Wound Ostomy Continence Nurs., v. 40, n. 4, p. 365-380, 2013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24022422/. Acesso em: 31 out. 2022.

33. MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo, SP: Hucitec, 2014.

34. NASCIMENTO, R. M. et al. Frequência de lesão nasal em neonatos por uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas com pronga. Rev. Latino-am. Enfermagem, v. 17, n. 4, p. 50-55, 2009. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rlae/article/view/4029/4781. Acesso em: 21 out. 2022.

35. O'NEIL, A., SCHUMACHER, B. Application of a Pectin Barrier for Medical Adhesive Skin Injury (Epidermal Stripping) in a Premature Infant. J Wound, Ostomy Cont Nurs, v. 41, n. 3, p. 219-221, 2014. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24805172/. Acesso em: 06 out. 2022.

36. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Nascimento prematuro. 2018. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth. Acesso em: 31 maio 2021.

37. PARK, J. H. Health Care Design: Current and Potential Research and Development. Design Issues, v. 31, n. 1, p. 63-72, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273177092_Health_Care_Design_Current_and_Potential_Research_and_Development. Acesso em: 11 fev. 2025.

38. PAZMINO, A. V. Como se cria: 40 métodos para design de produtos. São Paulo, SP: Blucher, 2015.

39. PEREIRA, J. B.; SOUSA, J. T. de.; SANTOS, W. L. O. Incidência de lesões cutâneas em neonatos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um hospital de referência. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enfermagem) – Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, 2019.

40. PIEPER, B. Mechanical forces: Pressure, shear, and friction. In: BRYANT, R. A. (ed.). Acute and chronic wounds: nursing management. 2. ed. St. Louis: Mosby, 2000. 558 p.

41. PRYCZYŃSKA, E. et al. Sheet Fabrics with Biophysical Properties as Elements of Joint Prevention in Connection with First- and Second-Generation Pneumatic Anti-Bedsore Mattresses. Fibres & textiles in Eastern Europe, v. 11, n. 4, p. 50-53, 2003. Disponível em: https://scispace.com/pdf/sheet-fabrics-with-biophysical-properties-as-elements-of-44h3a8fsq1.pdf. Acesso em: 23 out. 2022.

42. QIN, Y. Antimicrobial textile dressings in managing wound infection. In: RAJENDRAN, S. Advanced textiles for wound care. New Delhi, Boca Raton: Woodhead Publishing Limited, CRC Press LLC. 2009. 352 p.

43. ROCHA, É. C. S. Dor e lesão de pele no recém-nascido durante a remoção de adesivo. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de pós-graduação em Pesquisa Aplicada à Saúde da Criança e da Mulher do Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

44. ROY, T. S. et al. The development of ZnO nanoparticle coated cotton fabrics for antifungal and antibacterial applications. Materials Sciences and Applications, v. 11, p. 601-610, 2020. Disponível em: https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=102743. Acesso em: 21 out. 2022.

45. SAIDIN, S. Organic and inorganic antibacterial approaches in combating bacterial infection for biomedical application. Materials Science and Engineering: C, v. 118, p. 1-18, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092849312033300 2?via%3Dihub. Acesso em: 21 out. 2022.

46. SANTOS, L. M. et al. Criteria for peripheral venous access fixation in premature newborns. Revista de Pesquisa: Cuidado é fundamental, v. 5, n. 1, p. 3238-3250, 2013. Disponível em: http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/1877/pdf_681. Acesso em: 21 out. 2022.

47. SANTOS, S. V.; COSTA, R. Prevenção de lesões de pele em recém-nascidos: o conhecimento da equipe de enfermagem. Texto Contexto Enferm, v. 24, n. 3, p. 731-739, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0104-07072015011230014. Acesso em: 05 nov. 2022.

48. SANTOS, S. V. Neonatal Skin Safe: aplicativo móvel de apoio à decisão de enfermeiros na prevenção de lesões de pele em recém-nascidos internados. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2019.

49. SHAIKH, T.; CHAUDHARI, S.; VARMA, A. Viscose rayon: a legendar development in the manmade textile. International Journal of Engineering Research and Applications, v. 2, n. 5, p. 675-680, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/13038905/Viscose_Rayon_A_Legendary_Development_in_the_Manmade_Textile. Acesso em: 21 out. 2022.

50. SILVA F. M. da; CORREA I. Doença crônica na infância: vivência do familiar na hospitalização da criança. Revista Mineira de Enfermagem, Minas Gerais, v.10, n.1, p. 18-23, 2006. Disponível em: http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/379. Acesso em: 15 fev. 2020.

51. SILVA, L. do N.; MOURA, C. de M. A. B. Cuidados de enfermagem com a pele do recém-nascido pré-termo. Revista de Enfermagem da UFPI, v. 4, n. 4, p. 4-7, 2015. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/bde-31339. Acesso em: 20 ago. 2022.

52. SINCLAIR, R. Textiles and Fashion: Materials, Design and Technology. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited; The Textile Institute, 2015.

53. SINGH, G. et al. Evaluation of Antibacterial Activity of ZnO Nanoparticles. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, v. 2, n. 1, p. 106–120, 2012. Disponível em: https://office2.jmbfs.org/index.php/JMBFS/article/view/7191. Acesso em: 17 fev. 2025.

54. STEIN, M.; COSTA, R.; GELBCKE, F. L. Enfermagem e design na criação de produtos para a saúde: aproximando áreas e resolvendo problemas. Texto contexto - enferm., v. 32, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0160pt. Acesso em: 11 fev. 2025.

55. THIRY-CHERQUES, H. R. Saturação em pesquisa qualitativa: Estimativa empírica de dimensionamento. Revista brasileira de pesquisas de marketing, opinião e mídia, v. 3, p. 20-27, 2009. Disponível em: http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Edicoes/Revista_PMKT_003_02.pdf. Acesso em: 01 mar. 2023.

56. VISCHER, M.; TAYLOR, T. Úlcera por Pressão no Neonato Hospitalizado: Taxas e Fatores de Risco. Scientific reports, v. 4, n. 7429, p. 1-6, 2014. Disponível em: https://www.nature.com/articles/srep07429. Acesso em: 07 set. 2022.

57. VISSCHER, M. O. Update on the Use of Topical Agents in Neonates. Newborn and Infant Nursing Reviews, v. 9, n. 1, p. 31-47, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1527336908001724. Acesso em: 05 nov. 2022.