

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.2 • 2023 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2023v9n2p278-291



## **QUEIMADURAS: SERIA A PELE-DE-TILÁPIA UMA ALTERNATIVA MAIS ECONÔMICA E EFICAZ PARA O SUS FRENTE AO TRATAMENTO TRADICIONAL?**

**BURNS: WOULD TILAPIA SKIN BE A MORE ECONOMICAL AND EFFECTIVE ALTERNATIVE FOR THE SUS COMPARED TO TRADITIONAL TREATMENT?**

**QUEMADURAS: ¿LA PIEL DE TILAPIA SERÍA UNA ALTERNATIVA MÁS ECONÓMICA Y EFECTIVA PARA EL SUS EN COMPARACIÓN CON EL TRATAMIENTO TRADICIONAL?**

Gean Pereira da Cruz<sup>1</sup>

Fernanda Teixeira de Andrade<sup>2</sup>

Jules Brendo Duarte Silva<sup>3</sup>

Pedro José Vilas Boas Bento<sup>4</sup>

Frank Soares Negrão<sup>5</sup>

Vanessa Oliveira Silva Pereira<sup>6</sup>

Liliane Cristina da Silva<sup>7</sup>

Mateus Goulart Alves<sup>8</sup>

## **RESUMO**

Um grande número de queimados é atendido todos os anos no Sistema Único de Saúde (SUS), sendo tratados principalmente com creme de sulfadiazina de prata. Estudos mais recentes, porém, chamam a atenção para a proeminência de curativos biológicos, em especial xenoenxertos, no tratamento de queimaduras. A pele de tilápia-do-Nilo, recentemente, se tornou o primeiro xenoenxerto animal aprovado pela ANVISA no Brasil. O método utilizado neste estudo foi uma revisão integrativa de literatura, com o objetivo de compreender se há viabilidade no uso de xenoenxertos de pele de tilápia como curativo biológico para o tratamento de queimaduras, avaliando sua eficácia e segurança, conjecturando uma possível utilização em larga escala no SUS. Constatou-se, então, a segurança e aplicabilidade do curativo biológico de pele de tilápia como tratamento para queimaduras e, com o surgimento de novos estudos, a viabilidade de seu uso no SUS torna-se cada vez mais possível, já que certifica-se uma boa relação de custo-benefício.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Tilápia; Queimaduras; Tratamento; Xenoenxerto.

## ABSTRACT

A large number of burns are treated every single year in the Brazilian public healthcare system, known as SUS, being treated mainly with silver sulfadiazine cream. More recent studies, however, draw attention to the prominence of biological dressings, especially xenografts in the treatment of burns. Nile tilapia skin recently became the first animal xenograft approved by ANVISA in Brazil. The method used in this study was an integrative literature review, with the aim of understanding the feasibility of using tilapia skin xenografts as a biological dressing for the treatment of burns, evaluating its efficacy and safety, conjecturing a possible use on a large scale in the SUS. It was verified the safety and applicability of the tilapia skin biological dressing as a treatment for burns and, with the emergence of new studies, the feasibility of its use in SUS becomes increasingly possible, verifying a good cost ratio-benefit.

## KEYWORDS

Tilapia. Burns. Treatment. Xenograft.

## RESUMEN

Un gran número de pacientes quemados son atendidos cada año en el Sistema Único de Salud (SUS), siendo tratados principalmente con crema de sulfadiazina de plata. Sin embargo, estudios más recientes llaman la atención sobre el protagonismo de los apósitos biológicos, especialmente los xenoinjertos, en el tratamiento de las quemaduras. La piel de tilapia del Nilo se convirtió recientemente en el primer xenoinjerto animal aprobado por ANVISA en Brasil. El método utilizado en este estudio fue una revisión integrativa de la literatura, con el objetivo de comprender si existe factibilidad en el uso de xenoinjertos de piel de tilapia como apósito biológico para el tratamiento de quemaduras, evaluando su eficacia y seguridad, conjeturando un posible uso en el SUS. Luego se verificó la seguridad y aplicabilidad del apósito biológico de piel de tilapia como tratamiento de las quemaduras y, con el surgimiento de nuevos estudios, se hace cada vez más posible la viabilidad de su uso en el SUS, una vez que certifica una buena relación costo-beneficio.

## PALABRAS CLAVE

Tilapia; quemaduras; Tratamiento; Xenoinjerto

## 1 INTRODUÇÃO

A interrupção da continuidade da pele, definida como ferida, pode atingir a epiderme, a derme, o tecido subcutâneo e a fáscia muscular, chegando a expor estruturas profundas do organismo. Diversos parâmetros, que auxiliam no diagnóstico, na evolução e na definição do tipo de tratamento são utilizados para classificá-la. Não obstante esta diversidade de parâmetros classificatórios, observa-se, atualmente, o uso de curativo biológico para o tratamento de lesões cutâneas, transplantes, áreas doadoras de enxerto, úlceras por pressão e também em queimaduras (SÃO PAULO, 2021).

Dentre todos os tipos de feridas descritos pela medicina, as queimaduras configuram um dos maiores desafios terapêuticos e econômico-social, visto que, por ano, no mundo, ocorrem cerca de 180 mil mortes por queimaduras. Segundo Costa e colaboradores (2019), a maior letalidade associada a queimaduras é observada, em especial, nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, como o Brasil. Além disso, as queimaduras constituem uma das maiores causas das lesões não fatais na infância (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2021).

As queimaduras podem ter origem térmica, química ou elétrica e são classificadas por fatores que avaliam o nível de dano tecidual. Considera-se a profundidade e extensão do ferimento para a classificação das queimaduras em primeiro, segundo e terceiro grau (SOUZA *et al.*, 2021). As queimaduras de primeiro grau são superficiais e atingem apenas as camadas mais externas da epiderme: no geral são avermelhadas, secas, dolorosas e sem a presença de bolhas. Já as queimaduras de segundo grau, acometem a epiderme e a derme, sendo dolorosas, úmidas e com a formação de bolhas.

Em ambos os casos, porém, a pele mantém suas funções após a recuperação. Por fim, as queimaduras de terceiro grau atingem os tecidos subcutâneos, como: capilares sanguíneos, nervos, glândulas e até mesmo os tecidos musculares e ósseos; a pele apresenta um aspecto carbonizado e seco, perdendo suas funções. A recuperação é demorada e muitas vezes é necessário o transplante de pele (SOUZA *et al.*, 2021).

O tratamento no processo de cicatrização de queimaduras varia de acordo com o fator associado, como o grau da queimadura, a causa, a extensão, a idade e as comorbidades associadas ao paciente abordado (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2020a). Em curativos oclusivos, o tratamento deve se adaptar ao paciente, porém, o consenso é o fechamento precoce da ferida (cobrimento das dermes danificadas), reduzindo o risco de infecção e de perda de fluídos (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2020b). Nesse viés, os curativos biológicos devem prevenir as perdas hidroeletrólíticas, evitando a contaminação bacteriana e promovendo a epitelização nas queimaduras (LIMA-JÚNIOR *et al.*, 2017).

No Brasil, o tratamento mais comum para queimaduras é feito com a pomada sulfadiazina de prata. Já em outros países, como os Estados Unidos, o uso de pele de animais como curativo biológico para queimaduras tem se tornando o padrão (LIMA-JÚNIOR *et al.*, 2017). Isso ocorre porque os curativos biológicos possibilitam uma recuperação mais rápida, com um material mais semelhante à derme humana. Entretanto, o Brasil só conseguiu seu primeiro curativo biológico recentemente, baseado na pele de um animal registrado na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): a pele de tilápia-do-nylo (COSTA *et al.*, 2019).

Nesse viés, e mediante o surgimento de novos materiais biológicos como alternativas ao tratamento de queimaduras, a pele de tilápia-do-nilo aparece como uma possível via para enxertia, visto suas características físicas – resistência à tração, por exemplo -, sua histomorfocompatibilidade com a derme humana, além do tipo de composição de colágeno por ela apresentada (FRANCO *et al.*, 2013; LIMA JÚNIOR *et al.*, 2017)

Em tal perspectiva, estudos com maior nível de evidência científica foram feitos, a fim de avaliar sua aplicabilidade, após serem observadas as características microscópicas supracitadas. Nesse cenário, destaca-se, por exemplo, os ensaios clínicos randomizados de fase II e III realizados pelo Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos da Universidade Federal do Ceará (UFC), os quais constataram pontos positivos, como a ampla disponibilidade e a facilidade na aplicação. Além de outros aspectos importantes observados: grau de dor ao longo do tratamento, tempo de cicatrização completa da queimadura, número de curativos realizados e a quantidade de anestésicos ou analgésicos que foram necessários (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2020b, LIMA-JUNIOR *et al.*, 2021).

Perante o exposto, a pele de tilápia se mostra uma opção economicamente vantajosa e acessível, devido a ampla disponibilidade do peixe no território brasileiro. Assim, discute-se a eficiência, a segurança e os custos da pele de tilápia frente aos tratamentos convencionais, além da possibilidade de sua integração ao SUS. Assim, este trabalho, teve como objetivo buscar responder, por meio de uma revisão integrativa baseada em evidências encontradas na literatura, se o uso do curativo biológico de pele de tilápia seria mais vantajoso do que o tratamento tradicional, geralmente realizado com sulfadiazina de prata, averiguando se o primeiro seria mais eficaz e econômico do que o segundo.

## 2 METODOLOGIA

O método utilizado neste estudo foi uma revisão integrativa de literatura, com o objetivo de compreender se o uso de curativo biológico feito com pele de tilápia seria tão eficaz quanto o uso de sulfadiazina de prata, além de verificar se seu uso seria compatível com a realidade do SUS. Inicialmente, definiu-se a pergunta PICO, que delimitaria as informações a serem averiguadas. A estratégia PICO é utilizada para a comparação de dois eventos, com cada letra do anagrama se relacionando com um dos critérios que devem ser analisados. Eles são: população, intervenção, comparação e *outcome* (“desfecho”, em português). Identifica-se como a pesquisa apresenta cada um desses critérios e, com eles, cria-se uma pergunta que deve ser respondida ao final do estudo (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

Na revisão aqui presente, a população são os pacientes com queimaduras; a intervenção seria o uso do curativo biológico de pele de tilápia para o tratamento de queimaduras; a comparação, o uso de sulfadiazina de prata, e o desfecho esperado é que o tratamento custe menos e apresente uma maior excelência do que o da comparação. Assim, a pergunta construída foi: o uso do curativo biológico de pele de tilápia tornaria o tratamento de queimados no SUS mais eficaz e econômico em comparação ao tratamento tradicional com sulfadiazina de prata?

Em seguida, realizou-se a pesquisa de artigos e estudos clínicos, em um período que se estendeu entre os dias 30/06/2021 e 15/07/2021. Os critérios de elegibilidade estabelecidos foram arti-

gos e estudos clínicos que fossem encontrados utilizando os seguintes descritores em ciências da saúde (DeCS): tilápia, queimaduras, tratamento e xenoenxerto (em inglês: *tilápia, burns, treatment, xenograft*). Foram considerados estudos completos publicados nos últimos dez anos, disponíveis nas plataformas PubMed, NCBI (National Center for Biotechnology Information Search database), BVS e Google Acadêmico. Foram aceitos estudos nos idiomas português e inglês, com a finalidade de obter-se uma busca mais ampla e completa. Artigos duplicados, pouco relacionados ao tema e com mais de cinco anos de publicação foram excluídos.

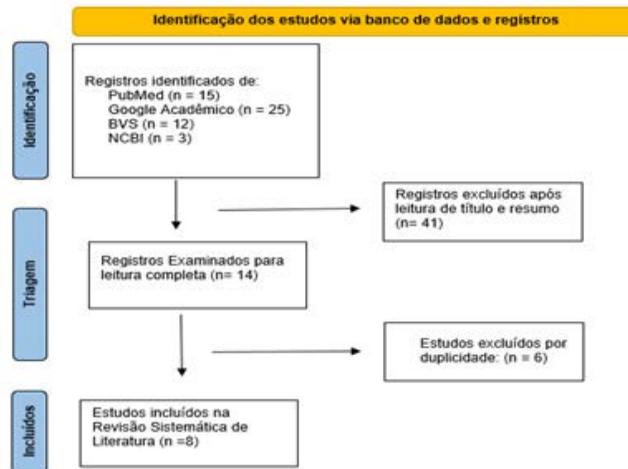
Com a pesquisa na plataforma PubMed, foi realizada a busca por “*tilápia AND burns AND treatment*” e foram encontrados 15 artigos. Entretanto, foram excluídos artigos que, de acordo com o título, não estavam relacionados à pesquisa. Depois foram excluídos artigos que, após a leitura dos resumos, foram considerados incompatíveis com os critérios estabelecidos. Assim, foram selecionados 6 artigos de acordo com os parâmetros estabelecidos.

A pesquisa na plataforma NCBI também foi realizada a busca “*tilápia AND burns AND treatment*” e foram encontrados 3 estudos clínicos, dos quais os 3 foram selecionados após a leitura dos títulos, dos resumos e da exclusão dos estudos que não se encaixavam nos critérios propostos. Por sua vez, na plataforma BVS foi usada a seguinte combinação: “*tilápia AND queimaduras*”, obtendo-se 12 artigos, sendo selecionados 3.

Por fim, a pesquisa no Google Acadêmico foi realizada, utilizando a busca “*tilápia AND burns AND treatment AND sulfadiazina de prata*”, aplicando o filtro que exibia apenas resultados publicados a partir de 2017, e foram encontrados 25 estudos, dos quais 3 foram utilizados. Assim, após a exclusão dos duplicados, a revisão aqui presente foi realizada com base em 8 estudos, compatíveis com os critérios previamente descritos.

O fluxograma PRISMA demonstrando o processo de busca se encontra na figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma PRISMA com o método de seleção



Fonte: Dados da pesquisa.

### 3 RESULTADOS

Na revisão, foram selecionados oito artigos de acordo com as palavras chaves e os métodos de exclusão prescritos pelos autores, baseando-se nos tratamentos da pele de tilápia-do-nylo e na cobertura de sulfadiazina de prata em curativos oclusivos. O título, autores e ano de publicação estão apresentados no quadro abaixo (Tabela 1), que faz uma comparação entre os artigos analisados, com enfoque nos resultados, exemplificando os desfechos do uso da pele de tilápia-do-nylo em pacientes acometidos por queimaduras.

Os resultados obtidos demonstram a eficácia da pele da tilápia-do-nylo referentes ao aceleramento da reepitelização da pele, à boa aderência, à redução das trocas dos curativos, ao maior intervalo entre as trocas de curativos, ao melhor custo-benefício e menor intensidade de dor, com a única ressalva de pouca aderência em regiões de dobras.

**Tabela 1** – Desfecho dos artigos analisados

<b>Título, autores e ano de publicação</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Innovative burn treatment using tilapia skin as a xenograft: a randomized controlled trial (LIMA JÚNIOR <i>et al.</i> , 2020b)	Avaliar a eficácia da pele de tilápia do nylo, como curativo de xenoenxerto oclusivo para tratamento de queimaduras em humanos.	Com os pacientes tratados com pele da tilápia, a reepitelização completa ocorreu em menos dias, a troca de curativos foi reduzida, a intensidade da dor relatada foi menor nos eixos B e C e a quantidade de medicamentos foi menor nos eixos B e C. Demonstrando assim, a eficácia da pele de tilápia nesse tipo de tratamento e com menor custo, já que necessita de poucas trocas de curativos e menor administração de analgésicos.
Lyophilised tilapia skin as a xenograft for superficial partial thickness burns: a novel preparation and storage technique (LIMA JÚNIOR <i>et al.</i> , 2020c)	Demonstrar a eficácia da pele de tilápia em queimaduras superficiais.	Houve reepitelização completa da pele em 10 dias, sem efeitos colaterais observados. Apresenta menor tempo para reepitelização da pele.

Título, autores e ano de publicação	Objetivos	Resultados
Pediatric burn treatment using tilapia skin as xenograft for superficial partial-thickness wounds: a pilot study (LIMA JÚNIOR <i>et al.</i> , 2020d)	Avaliar a eficácia da pele da tilápia do nilo como xenoenxerto para tratamento de queimaduras de espessura parcial em crianças.	A pele da tilápia apresentou boa aderência, reduzindo o número de trocas de curativos necessários e a quantidade de anestésicos utilizados, além do menor intervalo de tempo para a cicatrização completa das dermes. Sendo assim, a pele da tilápia, pode ser considerada uma alternativa eficaz e de baixo custo.
Innovative treatment using tilapia skin as a xenograft for partial thickness burns after a gunpowder explosion (LIMA JÚNIOR <i>et al.</i> , 2019)	A efetividade do possível uso da pele de tilápia em queimaduras causadas por explosão de pólvora.	O curativo de pele da tilápia, apresentou boa aderência, sem haver necessidade de troca. Não houve efeitos colaterais observados, assim, evidenciando a eficácia desse tipo de tratamento.
Use of tilapia skin as a xenograft for pediatric burn treatment: a case report (COSTA <i>et al.</i> , 2019)	Demonstrar o uso do biomaterial, como um tratamento inovador e de baixo custo.	O biomaterial teve boa aderência, menor tempo para reepitelização da pele (10 dias) e sem efeitos colaterais. Dessa forma, a pele da tilápia do Nilo, se torna uma alternativa viável como, biomaterial inovador, de baixo custo e amplamente disponível no Brasil.
Xenoenxerto (pele da Tilápia-do-Nilo) e hidrofibras com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos. (MIRANDA; BRANDT, 2019)	Avaliar a aplicabilidade do uso de pele da Tilápia-do-Nilo em paciente com queimadura de 2º grau, comparando-o com métodos mais tradicionais.	Nesse artigo houve um menor tempo de tratamento com a pele da tilápia 14 dias e 19 dias para os métodos tradicionais. Diminuição da dor com o tratamento da pele da tilápia. Não houve diferenças significativas quanto a quantidades de trocas de curativos. A pele de tilápia-do-tilo é eficaz como curativo biológico oclusivo, no manejo/tratamento de queimaduras de 2º grau em adultos.

Título, autores e ano de publicação	Objetivos	Resultados
Treatment of deep second-degree burns on the abdomen, thighs, and genitalia: use of tilapia skin as a xenograft (LIMA JÚNIOR <i>et al.</i> , 2020a)	Demonstrar o caso de um paciente vítima de queimaduras de segundo grau profundo, envolvendo várias partes anatómicas do corpo, incluindo a região genital e inguinal.	Foi observado uma boa aderência da pele de tilápia-do-nylo, com exceção de algumas regiões que não teve boa aderência, havendo uma nova cobertura com a pele de tilápia, sendo ocasionado uma melhor aderência e menor quantidade de secreções. Foi observado a seguir uma reepitelização completa com 16 dias de tratamento sem efeitos colaterais. Nesse sentido, mesmo sendo necessário a recolocação da pele, foram evidenciados bons resultados no tratamento.
Nile tilapia fish skin based wound dressing improves pain and treatment-related costs of superficial partial-thickness burns: a phase III randomized controlled trial (LIMA JÚNIOR <i>et al.</i> , 2021)	Avaliar a eficácia do tratamento de queimados com a pele da tilápia, frente ao tratamento convencional com sulfadiazina de prata.	Houve menor tempo para reepitelização completa da pele, maior intervalo nas trocas de curativos e redução nos analgésicos. Assim, houve uma redução no custo do tratamento de queimados, comparando-o ao grupo de pacientes que realizaram o tratamento com sulfadiazina de prata.

Fonte: Dados da pesquisa.

## 4 DISCUSSÃO

A escolha da pele de tilápia como curativo oclusivo biológico no tratamento de queimaduras teve como explicação as características morfológicas desta, visto que, a pele humana tem conformação bastante semelhante ao tecido apresentado, além do fato de possuir uma microbiota que não apresenta risco de infecção aos tecidos subjacentes submetidos ao contato com esse curativo (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2021). Em uma análise histológica, a derme superficial mostra fibras colágenas compactadas em paralelo, enquanto na região profunda forma-se composições de fibras espessas e dispostas, ora em paralelo, ora transversalmente – fato que, nessa exposição é próxima a derme humana.

Além disso, a pele-de-tilápia apresentou maior composição de colágeno tipo I comparado à pele humana, também foi observado uma boa resistência à tração e à compressão. É válido destacar, também, que quando submetida aos processos de esterilização química (como o uso da clorexidina 2% e duas etapas com glicerol 75% e 100%) e irradiação (processo de preparo do curativo) não apresentou

variação na estrutura microscópica e tisiométrica da pele, de modo a ter recuperação de sua consistência natural após a reidratação (MIRANDA; BRANDT, 2019).

Quanto a análise do metabolismo e da microbiota do tecido da tilápia, estudos pré-clínicos histológicos observaram a microflora oral da tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) e foram encontrados micro-organismos gram-negativos como os mais prevalentes. Em relação aos gram-positivos, foi observada a presença de *Globicatella*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacteriaceae*. No entanto, a mais prevalente foram as gram-positivas *Enterococcus faecalis* em proporção de 70% e 60% das amostras de pele e por via oral, respectivamente.

Ao considerar a ausência de sinais infecciosos nos peixes e uma carga inferior a 100.000 CFU (isto é, Unidades Formadoras de Colônia traduzido ao português), conforme padronizado para a ANVISA, pode-se concluir que os valores CFU encontrados no citado estudo eram de microfloras normais e não infecciosas inclusive para utilização humana (MIRANDA; BRANDT, 2019). Essa exposição das características bioquímicas da pele-de-tilápia, aspectos apontados por estudos reforçam a existência da possibilidade da presença de peptídeos com função anti microbianas – especialmente pela presença da hepcidina – o que poderia proporcionar um efeito “antibiótico” de origem natural (MIRANDA; BRANDT, 2019).

Antes da aplicação, amostras de pele de tilápia obtidas (geralmente em pisciculturas) passam por um processo de esterilização química, filetagem e irradiação de modo a conferir uma aplicação segura a qual é confirmada por teste microbiológico.

O tratamento de queimaduras com a pele de tilápia-do-nylo já é utilizado em alguns casos clínicos, que ajudam a demonstrar sua eficácia, aplicabilidade e segurança. A pele do peixe já foi utilizada como curativo em pacientes de diferentes idades com queimaduras de diversas origens. Destaca-se ainda, que o uso do curativo em todos os pacientes se deu apenas após a autorização dos próprios e do Comitê de Ética em Pesquisa, além de ser registrado na ANVISA.

Um dos casos relatados era de uma paciente do sexo feminino, de 18 anos, que não era portadora de comorbidades, com queimaduras de segundo grau profundo em abdômen, região inguinal, parte da genitália e metade superior de ambas as coxas, provenientes do contato direto com chamas envolvendo 13,5% da área total da superfície corporal (COSTA *et al.*, 2019):

Inicialmente realizou-se a limpeza e a remoção de tecido morto do ferimento. Em seguida, foi feita a esterilização do curativo de pele de tilápia-do-nylo que foi aplicado na paciente, tomando cuidado para a cobertura total dos ferimentos, de forma que nenhum eventual movimento da paciente causasse a exposição da área em tratamento. À medida que o tratamento avançava, a pele de tilápia aderida aos ferimentos começava a ter uma aparência ressecada e a se soltar, deixando à mostra tecido já cicatrizado. O tempo total de tratamento foi de 16 dias, menos do que as três semanas esperadas para a recuperação de lesões dessa magnitude com tratamentos tradicionais (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2020a).

Outro caso relatado, trata-se de um menino de três anos sem comorbidades, o qual foi transferido para um centro de tratamento de queimados em Fortaleza, Brasil, com queimaduras no lado esquerdo da face, pescoço, tórax anterior, abdômen e braço esquerdo, envolvendo 18% de TBSA com queimaduras superficiais de espessura parcial (COSTA *et al.*, 2019).

De início, após seguir com procedimento medicamentoso com anestésico, limpar a lesão e remover o tecido necrótico e bolha, processo fundamental para permitir a aderência do material biológico

com a ferida, a pele de tilápia foi aplicada ao tórax anterior, abdômen e braço esquerdo. Por sua vez, o creme de sulfadiazina de prata a 1%, tratamento convencional, foi aplicado na face e no pescoço. Por fim, toda a área queimada foi coberta com gaze seca e curativo (Figura 2).

A posteriori, foi constatado que a queimadura de espessura parcial superficial apresentada pelo paciente foi tratada de forma eficaz com o uso de pele de tilápia como xenoenxerto, visto que a mesma apresentou boa aderência à área queimada, além de ter apresentado ausência de antigenicidade e toxicidade, promovendo a completa reepitelização da ferida após 10 dias. Além disso, a gaze e a bandagem nas regiões onde foi aplicado o tratamento com pele de tilápia, os quais foram checados a cada 24 horas, não houveram necessidade de troca. Contudo, os curativos de rosto e pescoço – regiões nas quais foi usado o tratamento convencional – precisaram ser trocados diariamente, evidenciando outra vantagem do tratamento teste, na medida em que há redução de custo com esses materiais, por exemplo.

A Imagem A mostra um menino de três anos de idade que se apresentou em nosso centro de tratamento de queimados com escaldaduras ao lado esquerdo da face, pescoço, tórax anterior, abdômen e braço esquerdo. Na Imagem B demonstra o aspecto da ferida após a remoção do tecido necrótico e bolhas, uma etapa essencial para permitir o contato máximo entre a pele de tilápia e o leito da ferida. A Imagem C ilustra o aspecto da ferida após a aplicação da pele-de-tilápia no tórax anterior, abdômen e braço esquerdo.

Imagem D: no sexto dia de tratamento, o curativo preparado com pele de tilápia foi aberto pela primeira vez. Foi detectada boa aderência da pele de tilápia ao leito da ferida. A Imagem E representa o aspecto da ferida após a remoção da pele de tilápia, com um total de 10 dias necessários para a completa reepitelização da queimadura de espessura parcial superficial do paciente. A Imagem F foi a realização de uma visita final do paciente à unidade de queimados uma semana após o dia da remoção do curativo, permitindo registro pós-tratamento da aparência da ferida.

**Figura 2** – Menino no tratamento de queimados



Fonte: Costa e colaboradores (2019).

Outrossim, cabe pontuar que a partir dos relatos da eficácia do tratamento de queimaduras com o uso da pele de tilápia e de estudos com maior nível de evidência científica, foi possível compará-lo com o tratamento convencional com a sulfadiazina de prata. Nesse sentido, com intuito de discutir os resultados supracitados, os dados obtidos em dois estudos, que buscaram avaliar a eficácia da pele de tilápia, serão apresentados, a fim de reforçar o indicativo de que esse tratamento inovador pode ser uma alternativa econômica e viável no sistema público de saúde.

No primeiro estudo, houve uma população de 30 crianças com idade de 2 a 12 anos que foram hospitalizadas com queimaduras superficiais de espessura parcial (inferior a 20% de TBSA) sem histórico de doenças que poderiam impactar na cicatrização das feridas (COSTA *et al.*, 2019). O segundo, é um estudo clínico feito com indivíduos adultos que sofreram queimaduras, eles foram subdivididos em 3 subgrupos apresentados a seguir: o primeiro (GRUPO A) envolvia queimaduras de segundo grau superficiais inferiores a 10% de TBSA, o segundo (GRUPO B), queimaduras superficiais de 10 a 20% de TBSA e o terceiro (GRUPO C), queimaduras profundas de 5 a 15% de TBSA (ALVES *et al.*, 2020).

Em análise do número de dias, ambos estudos demonstraram redução no período de reepitelização nos pacientes em que foi aplicado a pele de tilápia – tanto os pediátricos quanto os adultos – com uma diferença considerável no período dos grupos A e C. Em sequência, como análise de desfecho secundário, nos pacientes pediátricos, ao décimo dia, foi observado uma reepitelização muito superior nos grupos com uso do xenoenxerto (COSTA *et al.*, 2019).

Outro ponto de observação, foi o número de trocas de curativos necessários ao longo dos dias de tratamento. Nesse viés, o número de trocas de curativos total (com e sem aplicação de anestésicos) em todos os grupos de adultos e de crianças teve significativa redução, ao passo que os grupos de controle precisaram de trocas diariamente, como os braços B e C do estudo clínico, ou a cada 48 horas no caso do braço A (ALVES *et al.*, 2020).

Quanto ao nível de dor – vale a ressalva de que, no caso dos pacientes pediátricos, os pais ou responsáveis ficaram imbuídos de avaliar o nível de desconforto da criança – o estudo que avaliou as queimaduras em crianças teve uma pequena diminuição do segundo ao nono dia de tratamento no grupo que usava a pele de tilápia sendo que, nos outros dias, não houve diferença significativa.

Vale analisar, também, que no caso do estudo clínico com adultos, partindo da concepção dos próprios pacientes, foi constatado uma diminuição significativa da dor no eixo B e C dos pacientes com o uso da pele de tilápia. Ademais, houve o relato dos responsáveis das crianças: como houve menor número de procedimentos de trocas de curativo (sendo dispensável a aplicação da pomada) o desconforto do grupo teste foi reduzido (ALVES *et al.*, 2020). Por fim, sob o parâmetro do uso de anestésicos e medicamentos para dor, somente quanto a aplicação de cetamina intravenosa foi observado redução significativa em todos os grupos de estudos com uso da pele de tilápia, seja nos pacientes adultos, seja nos pediátricos. Houve, também, redução na quantidade de dipirona nos pacientes testes pediátricos e com queimaduras profundas de espessura parcial (C).

Por fim, é importante expor que, no quesito da melhoria e da recuperação das feridas, em todos os pacientes de ambos os estudos supracitados, não houve diferença estatística relevante que, por extensão, equipara a pele de tilápia como curativo oclusivo como uma alternativa eficaz no trata-

mento de queimaduras e, com base na redução dos custos desse método, sugere-se, inclusive, uma alternativa interessante e rentável para ser ofertada pelo SUS.

## 5 CONCLUSÃO

É impossível dissociar a boa prática médica da busca pela recuperação concreta e rápida dos pacientes. Com o intuito de oferecer a oportunidade de retorno às suas atividades regulares o mais rápido possível, no caso do tratamento de queimaduras, esse ideal torna-se ainda mais necessário, visto o desconforto e a dor que tais ferimentos causam. Assim, torna-se imprescindível a procura por métodos modernos, práticos e seguros que o garantam.

Atualmente, entende-se que o uso de curativos membranosos são mais eficientes em diversos parâmetros de cicatrização de feridas em comparação a tratamentos anti sépticos tópicos à base de cremes, como a sulfadiazina de prata (COSTA *et al.*, 2019). Torna-se, então, fundamental buscar tratamentos alternativos que sejam compatíveis com a realidade econômica do SUS e que garantam aos seus usuários o tratamento mais adequado para sua recuperação.

O uso de xenoenxertos e, mais especificamente, da pele de tilápia-do-nylo, mostra-se, dessa maneira, uma alternativa viável para ser utilizada no sistema público de saúde brasileiro, considerando sua ampla disponibilidade em todo o país, a preços acessíveis. Seu bom desempenho nos estudos acerca de sua eficácia e o sucesso na recuperação de pacientes que receberam os curativos de pele-de-tilápia dão um caráter ainda mais positivo ao produto estudado. Destaca-se também, a facilidade de manuseio e estocagem do xenoenxerto de pele de tilápia, essencial para garantir a viabilidade de seu uso no SUS.

Apesar de se tratar de um tratamento recente, o uso de xenoenxertos no tratamento de queimaduras já foi aprovado pela ANVISA, se tornando o primeiro curativo a base de pele animal a conseguir esse feito, tornando ainda mais próxima uma realidade em que esse tratamento possa ser utilizado em larga escala no SUS. Percebe-se, porém, que ainda são poucos os pesquisadores envolvidos nos estudos relacionados à pele de tilápia-do-nylo, de forma que, geralmente, os mesmos autores escrevem diversos artigos sobre o tema, tornando difícil identificar diferentes visões sobre o mesmo assunto. Com a continuidade dos estudos na área será possível levantar ainda mais conjecturas e estratégias que garantam sua implantação em hospitais e clínicas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M.G., *et al.* . Pele de tilápia-do-nylo no tratamento de queimadura: revisão integrativa da literatura. **Rev Atenas Higeia**, v. 2, n. 4, p. 31 – 36, 2020.

COSTA, B.A. *et al.* Use of tilapia skin as a xenograft for pediatric burn treatment: a case report. **J Burn Care Res**, v. 40, n. 5, p. 714-717, 2019.

FRANCO, M.L.R.S. *et al.* Comparação das peles de tilápia do nilo, pacu e tambaqui: histologia, composição e resistência. **Arch Zootec**, v. 62, n. 237, p. 21-32, 2013.

GALVÃO, T.F.; PEREIRA, M.G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014

LIMA JÚNIOR, E.M. *et al.* Innovative burn treatment using tilapia skin as a xenograft: a phase II randomized controlled trial. **J Burn Care Res**, v. 41, p. 585-592, 2020b.

LIMA JÚNIOR, E.M. *et al.* Innovative treatment using tilapia skin as a xenograft for partial thickness burns after a gunpowder explosion. **J Surg Case Rep**, v. 2019, n. 6, rjz181, 2019.

LIMA JÚNIOR, E.M. *et al.* Lyophilised tilapia skin as a xenograft for superficial partial thickness burns: a novel preparation and storage technique. **J Wound Care**, v. 29, p. 598-602, 2020c.

LIMA JÚNIOR, E.M. *et al.* Nile tilapia fish skin-based wound dressing improves pain and treatment-related costs of superficial partial-thickness burns: a phase iii randomized controlled trial. **Plast Reconstr Surg**, v. 147, n. 5, p. 1189-1198, 2021.

LIMA JÚNIOR, E.M. *et al.* Pediatric burn treatment using tilapia skin as a xenograft for superficial partial-thickness wounds: a pilot study. **J Burn Care Res**, v. 41, n. 2, p. 241-247, 2020d.

LIMA JÚNIOR, E.M. *et al.* Treatment of deep second-degree burns on the abdomen, thighs, and genitalia: use of tilapia skin as a xenograft. **Rev Bras Cirur Plást**, v. 35, p. 243-248, 2020a.

LIMA JÚNIOR, E.M. *et al.* Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. **Rev Bras Queimaduras**, v. 16, n. 1, p. 10-17, 2017

MIRANDA, M.J.B.; BRANDT, C.T. Xenoenxerto (pele da Tilápia-do-Nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos. **Rev Bras Cir Plást**, v. 34, n. 1, p. 79-85, 2019.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal da Saúde. **Manual de padronização de curativos**. São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde. 2021.

SOUZA, L.R.P. *et al.* O tratamento de queimaduras: uma revisão bibliográfica. **Braz J. Develp**, v.7, n.4, p.37061-37074, 2021

---

**Recebido em:** 20 de Março de 2023

**Avaliado em:** 29 de Maio de 2023

**Aceito em:** 12 de Julho de 2023

---

---

1 Acadêmico do curso de Medicina, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Acadêmica de Passos, Passos, MG. E-mail: gean.2146454@discente.uemg.br

2 Acadêmica do curso de Medicina, Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Acadêmica de Passos, Passos, MG. E-mail: fernanda.2146883@discente.uemg.br

3 Acadêmico do curso de Medicina. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB - Brasil. Email: jules.brendo@estudante.ufcg.edu.br

4 Acadêmico do curso de Medicina. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro preto, MG - Brasil. E-mail: pedro.bento@aluno.ufop.edu.br

5 Médico; Professor, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Acadêmica de Passos, Passos, MG. E-mail: frank.s.negrao@hotmail.com

6 Mestra em Tecnologia e Inovação em Enfermagem; Enfermeira; Profeessora, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Acadêmica de Passos, Passos, MG. E-mail: vanessa.pereira@uemg.br | vanessaopereira04@gmail.com

7 Mestra em Clínica Cirúrgica; Médica; Professora, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Acadêmica de Passos, Passos, MG. E-mail: liliiane.cristina@uemg.br | dralilianesilva@gmail.com

8 Doutor em Promoção de Saúde; Enfermeiro; Professor, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Acadêmica de Passos, Passos, MG. E-mail: Mateus.alves@uemg.br



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

Copyright (c) 2023 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

