



## Efetividade do uso de produtos extraídos da pele de tilápia no auxílio da cicatrização de queimaduras e lesões : uma revisão sistemática

*Pablo de Souza Barp<sup>1</sup>; Miquéias Fernandes Dourado <sup>2</sup>; Felipe Dourado Souza Reis<sup>3</sup>; Gabriel Lopes Machado<sup>4</sup>; Yan Bandeira Barbosa<sup>5</sup>; Leonardo Bechara Lacerda<sup>6</sup>; Guilherme Favaro Borracini<sup>7</sup>; Manuela Farias de Bessa<sup>8</sup>; Maria Eduarda Machado Amorim<sup>9</sup>; Mariana Parreira Neri<sup>10</sup>; Ana Luah Viana Mesquita<sup>11</sup>; Gustavo Camilo De Moraes<sup>12</sup>; Ana Laura Azevedo Rezende<sup>13</sup>; Rafaela Arruda da Silva<sup>14</sup>; Érica Eugênio Lourenço Gontijo<sup>15</sup>*

### Como Citar:

*Barp, Pablo de Souza; Dourado, Miquéias Fernandes; Reis, Felipe Dourado Souza et al. Efetividade do uso de produtos extraídos da pele de tilápia no processo de cicatrização de queimaduras: Uma revisão sistemática. Revista Sociedade Científica, vol.8, n. 1, p.786-803, 2025.*  
<https://doi.org/10.61411/rsc202595918>

DOI: 10.61411/rsc202595918

Área do conhecimento: Medicina.

Palavras-chaves: Queimadura; Tilápia; Convencional; Cicatrização; Melhora da dor.

Publicado: 14 de abril de 2025.

### Abstract

As queimaduras encaixam-se em um contexto clínico capaz de gerar uma exposição do paciente, ocasionando danos físicos e psicológicos, apresentando-se como um problema agudo na saúde pública do mundo. Busca-se avaliar a efetividade de produtos derivados da pele de tilápia do Nilo no auxílio da cicatrização da pele, como uma forma inovadora e promissora. O trabalho apresentado é uma revisão sistemática, ao qual foi feita uma busca PUBMED, BVS, WEB OF SCIENCE e SCIEDIRECT, ao qual foi realizada a identificação de ensaios clínicos que compararam a pele de tilápia e curativos tradicionais. Os desfechos buscados foram uma repetelização da pele, melhora da dor e frequência de troca de curativo. De 88 artigos, 4 estudos foram incluídos após análise dos critérios de inclusão e exclusão, sendo os estudos realizados entre 2017 e 2024. Os materiais derivados da pele de tilápia possuíram uma melhor taxa de tempo de cicatrização, diminuição da dor e menor frequência na troca de curativo quando comparada aos métodos

<sup>1</sup>Unirg. ✉

<sup>2</sup>Unirg. ✉

<sup>3</sup>Unirg. ✉

<sup>4</sup>Unirg. ✉

<sup>5</sup>Unirg. ✉

<sup>6</sup>Unirg. ✉

<sup>7</sup>Unirg. ✉

<sup>8</sup>Unirg. ✉

<sup>9</sup>Unirg. ✉

<sup>10</sup>Unirg. ✉

<sup>11</sup>Unirg. ✉

<sup>12</sup>Unirg. ✉

<sup>13</sup>Unirg. ✉

<sup>14</sup>Unirg. ✉

<sup>15</sup>Unirg. ✉



tradicionais de tratamento de queimaduras. Entretanto, apesar de boas evidências para essas intervenções, a maioria ainda carece de estudos de melhor qualidade e de testes em humanos. Levando como base os resultados, conclui-se que a utilização da pele de tilápia como tratamento para pacientes com queimaduras oferece diversas vantagens em relação à terapia convencional.

## **Abstract**

Burns fit into a clinical context capable of generating patient exposure, causing physical and psychological damage, presenting themselves as an acute problem in public health around the world. The aim is to evaluate the effectiveness of products derived from tilapia skin in the skin healing process, as an innovative and promising way. This is a systematic review, using a search of PUBMED, VHL, WEB OF SCIENCE and SCIENCEDIRECT, which identified clinical trials that compared tilapia skin and traditional dressings. The outcomes sought were skin repeatability, pain improvement and frequency of dressing changes. Of 88 articles, 4 studies were included after analyzing the inclusion and exclusion criteria, with the studies being carried out between 2017 and 2024. Materials derived from tilapia skin had a better rate of healing time, reduced pain and lower frequency of dressing changes when compared to traditional burn treatment methods. However, despite good evidence for these interventions, most still lack better quality studies and human trials. According to the results, it is concluded that the use of tilapia skin as a treatment for patients with burns offers several advantages over conventional therapy.

**Keywords:** Burning; Tilapia; Conventional; Healing; Pain improvement.

## **Resumen**

Las quemaduras se insertan en un contexto clínico capaz de generar exposición al paciente, provocando daños físicos y psicológicos, presentándose como un problema agudo en salud pública en todo el mundo. El objetivo es evaluar la efectividad de productos derivados de la piel humana. proceso de curación de la piel, como una forma



innovadora y prometedora. Se trata de una revisión sistemática, mediante una búsqueda en PUBMED, BVS, WEB OF SCIENCE y SCIENCEDIRECT, que identificó ensayos clínicos que compararon piel de tilapia y apósitos tradicionales. Los resultados buscados fueron la repetibilidad de la piel, la mejoría del dolor y la frecuencia de los cambios de apósito. De 88 artículos, se incluyeron 4 estudios después de analizar los criterios de inclusión y exclusión, realizándose los estudios entre 2017 y 2024. Los materiales derivados de la piel de tilapia tuvieron mejor tasa de tiempo de curación, reducción del dolor y menor frecuencia de cambios de apósito en comparación con los métodos tradicionales de tratamiento de quemaduras. Sin embargo, a pesar de la buena evidencia de estas intervenciones, la mayoría todavía carece de estudios y ensayos en humanos de mejor calidad. De acuerdo a los resultados, se concluye que el uso de piel de tilapia como tratamiento para pacientes con quemaduras ofrece varias ventajas sobre la terapia convencional.

**Palabras clave:** Incendio; tilapia; Convencional; Cicatrización; Mejora del dolor.

## 1. **Introdução**

As queimaduras são caracterizadas por um dano tecidual ou morte celular gerado por agentes térmicos, químicos, radioativos ou de caráter elétrico, possibilitando uma propagação de calor que seja suficiente para que forme uma lesão. No âmbito fisiológico, a exposição em altas temperaturas ocasiona uma desnaturação proteica, gerando necrose por coagulação. Em resposta ao dano tecidual, o organismo ativa ferramentas imunológicas que possuem como objetivo a restauração da morfologia local por meio da homeostase. (1)

Anualmente, inúmeras pessoas ao redor do mundo perdem a vida devido a queimaduras. Além disso, aqueles que sobrevivem a esse tipo de lesão podem enfrentar diversas complicações, incluindo dor intensa, desidratação, danos aos tecidos, desfiguração física, longos períodos de internação, infecções e dificuldades relacionadas ao estigma social (2).



Sob a perspectiva epidemiológica, a Sociedade Brasileira de Queimaduras (SBQ) relata que, ano após ano, mais de 1 milhão de casos de queimaduras são registrados no país, sendo que cerca de 200 mil pacientes procuram atendimento em unidades de urgência e emergência. Desses, aproximadamente 40 mil necessitam de hospitalização. Além disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que as queimaduras representam o quarto tipo de trauma mais frequente no mundo, (3), além de serem responsáveis por cerca de 180.000 mortes anuais.

Atualmente, no manejo dos queimados, existem inúmeros fármacos, com a sulfadiazina de prata e soluções com acetato de mafenida, entretanto esses medicamentos possuem desvantagens e efeitos colaterais grave, além de ter uma eficácia abaixo do desejado em feridas profundas de queimaduras, com a formação de cicatrizes claras, além de requererem um alto custo para o uso.

Apesar da existência de diversos curativos modernos desenvolvidos especificamente para o manejo conservador de queimaduras superficiais, ainda não há um consenso sobre qual seria o padrão-ouro nesse tipo de terapia. Por outro lado, queimaduras profundas, tanto as mais superficiais quanto as mais profundas, frequentemente requerem intervenção cirúrgica para evitar infecções e complicações graves, como a síndrome de resposta inflamatória sistêmica (SIRS) e falência múltipla de órgãos, além de buscar resultados estéticos e funcionais satisfatórios (4). Por isso, acredita-se que o tratamento idealizado para a proteção das feridas deve agir contra as infecções bacterianas, gerar um ambiente úmido, ser biocompatível, auxiliar na proliferação de células de reparo, remodelação e demais processos. (5)

Com isso, inúmeros estudos estão sendo realizados na busca por curativos capazes de diminuir os índices de contaminação da ferida, facilitar os meios de regeneração e gerar melhores finalidades estéticas. (3). Nesse sentido, ferramentas alternativas promissoras como: O colágeno extraído da tilápia, rico em prolina e hidroxiprolina, substâncias capazes de gerar resistência mecânica e estabilidade (6), os



enxertos de pele de peixe acelular ( AFS ) que possuem similaridades com a epiderme humana, promovendo a proliferação celular nas cicatrizações e sem gerar reações alérgicas (7), muito por conta do seu elevado teor de colágeno e boa aderência à região da ferida, tendo como base a pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para formação de curativos temporários. (8). Além disso, recentemente, surgiu como alternativa o uso de hidrogênio e curativos hidrocolóides formados a base de quitosana, capazes de manter a região lesada hidratada, preservando a permeabilidade gasosa e absorvendo o exsudato formado, fornecendo uma transparência que facilita a análise clínica.

Atualmente, inúmeras intervenções estão sendo desenvolvidas na busca por uma melhora no desenvolvimento da cicatrização de queimaduras, visando um menor tempo de reepitelização, menor dor sentida pelo paciente e uma diminuição na troca dos curativos, usando como base especialmente a pele do peixe do Nilo. Nossa motivação para a realização deste trabalho foi fazer uma busca e analisar as melhores evidências presentes nas literaturas acerca da efetividade dessas intervenções e compará-las com os métodos tradicionais.

O presente artigo possui como objetivo sumarizar as evidências referentes às literaturas utilizadas do ano de 2017-2024, referentes a efetividade de produtos extraídos da pele de tilápia na cicatrização de queimaduras.

## 2. Métodos

A revisão sistemática foi realizada com base nas recomendações da Preferred Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

### 2.1 Fontes de dados

Este trabalho se trata de uma revisão sistemática, realizada por meio da base de dados do PubMed via Sistema On-line de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), Web of Science e ScienceDirect.



## 2.2 Seleção de estudos

As etapas de triagem, avaliação de elegibilidade e extração de dados foram conduzidas de forma independente por 2 pesquisadores, trabalhando em duplicidade. Inicialmente, a triagem dos títulos e resumos dos estudos recuperados tiveram como objetivo eliminar registros irrelevantes. Na etapa seguinte, os artigos selecionados foram analisados na íntegra. Eventuais divergências foram resolvidas com reuniões de consenso e, quando necessário, com a participação de um terceiro pesquisador. Todo o processo de seleção foi realizado utilizando a plataforma Rayyan (<https://rayyan.qcri.org>).

## 2.3 Estratégias de busca

Foi usada a estratégia de busca que possui base nos descritores do PICO: Queimadura; Tilápia; Convencional; Cicatrização e Melhora da dor. Todos os descritores deveriam estar pelo menos no título, resumo do trabalho ou em suas palavras-chaves.

## 2.4 Critérios de inclusão e exclusão

Foi usado como critérios de inclusão trabalhos que tivessem como tema base o uso de produtos extraídos da pele de tilápia ou análogos. Realizou-se também uma tabela de risco de viés que analisasse os artigos usados de base, avaliando com base em uma série de perguntas baseada no NHLBI, usando os descritores SIM, NÃO, NÃO SE APLICA, NÃO RELATADO, NÃO PODE DETERMINAR (tabela 1).



Tabela 1: Análise do Risco de viés dos artigos incluídos na pesquisa.

PERGUNTA NHLBI	ARTIGO 1	ARTIGO 2	ARTIGO 3	ARTIGO 4
1	Verde	Verde	Verde	Verde
2	Verde	Verde	Verde	Verde
3	Amarelo	Amarelo	Verde	Amarelo
4	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo
5	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo
6	Verde	Verde	Verde	Verde
7	Verde	Vermelho	Verde	Verde
8	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho
9	Verde	Verde	Verde	Amarelo
10	Verde	Verde	Verde	Verde
11	Verde	Verde	Verde	Verde
12	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
13	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
14	Verde	Verde	Verde	Amarelo
RISCO DE VIÉS	Vermelho			

Legenda da tabela 1: Uso dos descritores **SIM**, **NÃO**, **NÃO SE APLICA**, **NÃO RELATADO**, **NÃO PODE DETERMINAR**

## 2.5 Extração de dados

Após a identificação dos descritores no título, resumo ou palavras chaves, os artigos passaram por uma leitura dos resumos, para melhor avaliação acerca da adequação dos critérios de elegibilidade. A busca e análise dos artigos foram feitas de forma independente por 2 avaliadores, sendo as divergências resolvidas por intermédio de um terceiro.

Foram registradas as seguintes características: Título, nome do primeiro autor, ano de publicação, desfechos 1 e 2, comparativos, objetivo do artigo e protocolos de intervenção (tabela 2).

**Tabela 2: Tabela de sumarização.**

Título	POPULAÇÃO	Autor	Ano	Objetivo
1	24	Lima Júnior, E. M. et al.	2021	Avaliar a eficácia da pele de tilápia-do-nilo liofilizada (LNTS) como um substituto temporário da pele para queimaduras superficiais de espessura parcial, comparando-a com curativo de carboximetilcelulose de sódio impregnado com prata.
2	62	Lima Júnior, E. M. et al.	2020	Avaliar a eficácia da pele de tilápia do Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) como curativo xenogênico oclusivo para o tratamento de queimaduras em humanos.
3	30	Lima Júnior, E. M. et al.	2020	Avaliar a eficácia da pele de tilápia do Nilo como xenoenxerto para o tratamento de queimaduras de espessura parcial em crianças.
4	30	Miranda, M. J. B. et al.	2019	Avaliar a eficácia da utilização da pele da Tilápia-do-Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) como curativo biológico oclusivo, no manejo/tratamento de queimaduras de 2º grau em adultos.



REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 8, NÚMERO 1, ANO 2025

Protocolo de intervenção

Um estudo clínico piloto randomizado, prospectivo, monocêntrico, aberto, paralelo e controlado foi conduzido em um centro de tratamento de queimados em Fortaleza, Brasil. Os 24 participantes recrutados foram randomizados usando um modelo pré-definido gerado por computador. Os critérios de inclusão foram: idade  $\geq 18$  e  $\leq 70$  anos, presença de queimaduras de espessura parcial superficial afetando até 10% da área de superfície corporal total (ASCT),  $\leq 48$  horas desde a queimadura e ausência de tratamento anterior para a queimadura atual. Os participantes foram distribuídos com alocação de 12 pacientes no grupo teste e 12 pacientes no grupo controle.

1-

No grupo controle, o Aquacel Ag® (ConvaTec, Skillman, NJ), um curativo absorvente para feridas feito de carboximetilcelulose sódica (Hydrofiber®) impregnado com prata a 1,2% (NaCMC-Ag), foi aplicado diretamente na ferida com uma sobreposição de 2-4 cm entre as camadas. Em seguida, foi aplicado por spray soro fisiológico 0,9% estéril e a ferida foi coberta com gaze seca regular, completando o curativo.

No grupo de teste, foi utilizada a pele de tilápia-do-nilo liofilizada, coberta regularmente com gaze seca e bandagem. As principais avaliações foram o número de trocas de curativos, intensidade da dor, ansiedade relacionada à dor e consumo de analgésicos. Foram realizadas três visitas: a primeira no dia do início do tratamento, a segunda cinco dias após o início do tratamento e a terceira no 10<sup>o</sup> e 11<sup>o</sup> dias após o início do tratamento. A pesquisa foi conduzida de abril de 2019 a dezembro de 2019, totalizando aproximadamente 8 meses de estudo.

Este é um estudo clínico randomizado, monocêntrico, aberto, de fase II estudo realizado em Fortaleza, Brasil, de outubro de 2016 a Setembro de 2017. O estudo foi dividido em três grupos. Os pacientes foram alocados em cada um dos grupos de acordo com a profundidade da queimadura e espessura parcial superficial da queimadura (TBSA) afetada: Grupo A – pacientes ambulatoriais com SPTB (queimadura superficial) envolvendo  $<10\%$  de TBSA (área total de superfície corporal); Grupo B – pacientes internados com SPTB envolvendo 10% a 20% da TBSA; Grupo C – pacientes internados com DPTB (queimaduras profundas) envolvendo 5% a 15% da TBSA. Os participantes de cada braço do estudo foram aleatoriamente atribuídos aos seguintes grupos de tratamento: Grupo de teste – pele de tilápia-do-nilo (NTFS) usado como xenoinxerto; Grupo Controle: convencional tratamento com creme de sulfadiazina de prata 1% (SSDC).

Os participantes do estudo foram recrutados de um centro local de tratamento de queimaduras. Foram incluídos tanto participantes do sexo feminino quanto do sexo masculino. Os critérios de inclusão foram: idade  $\geq 18$  e  $\leq 50$  anos; a presença de feridas dermatológicas causadas por queimaduras de espessura parcial superficial (SPTB) afetando até 20% da área de superfície corporal total (TBSA) ou queimaduras de espessura parcial profunda (DPTB) afetando 5% a 15% da TBSA; e a ausência de tratamento anterior para a queimadura atual e a ausência de outras doenças significativas que poderiam afetar a participação do voluntário no estudo (doença arterial coronariana, doença vascular periférica, câncer, diabetes mellitus, entre outras).

2-

No grupo de teste, o tratamento foi NTFS (*Oreochromis niloticus*) (Patente registrada no INPI sob o número BR 10 2015 021435 9). Após a remoção adequada da pele solta e dos detritos da lesão usando água da torneira e gluconato de clorexidina a 2%, o NTFS foi aplicado e coberto com gaze e bandagem. Para verificar essa adesão, as bandagens foram removidas a cada 48 horas; se o curativo biológico estivesse adequadamente aderido, as bandagens eram recolocadas. Nos braços B e C do estudo, o primeiro curativo do paciente hospitalizado foi preparado sob anestesia com cetamina e midazolam, permitindo a remoção indolor da pele solta e dos detritos.

No grupo controle, após a limpeza da lesão com água da torneira e gluconato de clorexidina a 2%, foi aplicada uma camada fina de SSDC e coberta com gaze e bandagem. As trocas de curativo ocorreram a cada 48 horas para pacientes no braço A do estudo (ambulatoriais) e diariamente para pacientes nos braços B e C do estudo (internados). Além disso, nos braços B e C do estudo, o primeiro curativo do paciente hospitalizado foi preparado sob anestesia com cetamina e midazolam, permitindo a remoção adequada da pele solta e dos detritos.

Foram avaliados os critérios: Tempo de cicatrização, números de trocas de curativos, uso de anestésicos e analgésicos, intensidade da dor e melhora da queimadura.

Braço A: Sulfadiazina de prata:  $11,20 \pm 0,63$  dias. Pele de tilápia:  $9,77 \pm 0,83$  dias  
Braço B: Sulfadiazina de prata:  $11,70 \pm 0,67$  dias. Pele de tilápia:  $10,56 \pm 1,13$  dias  
Braço C: Sulfadiazina de prata:  $21,30 \pm 1,42$  dias. Pele de tilápia:  $18,10 \pm 0,99$  dias

É um estudo piloto de fase II, aberto, monocêntrico e randomizado, realizado em um centro de tratamento de queimados em Fortaleza, Ceará, Brasil, de maio de 2017 a março de 2018. A população do estudo foi composta por 30 crianças com idades entre 2 e 12 anos internados com queimaduras superficiais de espessura parcial menor que 72 horas a partir da lesão térmica. O estudo foi randomizado, com cada sujeito de pesquisa sendo designado para um de dois grupos (teste ou controle) por sorteio, após determinação da profundidade da queimadura das crianças e TBSA (área total da queimadura) com base clínica.

3-

No grupo teste, o tratamento envolveu o uso de pele de tilápia. O processo começou com a preparação da ferida, que incluía a limpeza da lesão utilizando água e uma solução de clorexidina a 2%. Após a limpeza adequada, aplicou-se um pedaço de pele de tilápia medindo 10 cm x 5 cm diretamente sobre a ferida. Em seguida, a área tratada foi coberta com gaze e bandagem. No grupo controle, o tratamento envolveu o uso de sulfadiazina de prata. O processo de preparação da ferida foi igual ao grupo teste, que incluía a limpeza da lesão utilizando água e uma solução de clorexidina a 2%. Após essa limpeza, foi aplicada uma camada fina de creme de sulfadiazina de prata a 1% diretamente sobre a ferida. Em seguida, a área tratada foi coberta com gaze e bandagem.

Foram avaliados os seguintes critérios: O tempo para a cicatrização completa, o número de trocas de curativos, o uso de anestésicos e analgésicos e a avaliação da dor utilizando a Escala de Dor Faces-Revisada (FPS-R).

A média do número de dias para a completa reepitelização foi de  $10,47 \pm 0,74$  no grupo da sulfadiazina de prata e  $10,07 \pm 0,46$  no grupo da pele de tilápia. O estudo foi realizado ao longo de 11 meses, de maio de 2017 a março de 2018.

Foi realizado um estudo analítico, intervencional, do tipo estudo clínico aberto com amostra de conveniência no Hospital São Marcos, Recife/PE. Foram selecionados 30 pacientes. Os critérios de inclusão foram: Presença de queimaduras superficiais e/ou profundas de segundo grau afetando até 10% da superfície corporal queimada; máximo de 72 horas desde a ocorrência da queimadura; idade entre 20–60 anos; e ausência de tratamento anterior para as queimaduras atuais ou comorbidades significativas. Após os esclarecimentos iniciais e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: curativo biológico oclusivo com pele da Tilápia-do-Nilo ( $n = 15$ ) e tratamento convencional com hidrofibra com prata, Aquacel AG® ( $n = 15$ ).

4-

No grupo 1, os pacientes receberam curativos de pele de tilápia, que foram aplicados diretamente sobre as queimaduras. A condição do curativo foi avaliada em cada visita, e a dor foi medida usando uma escala analógica visual (VAS) antes e após a troca do curativo. As trocas de curativo eram realizadas apenas se a pele de tilápia não aderisse adequadamente ao leito da ferida. Já no grupo 2, o tratamento consistiu na aplicação do curativo Aquacel AG®, que é um curativo hidrofibra à base de prata. Os procedimentos de troca de curativos foram realizados conforme necessário, com avaliações regulares da adesão do curativo à ferida. A condição do curativo foi igualmente avaliada em cada visita, e a dor foi medida usando uma escala analógica visual (VAS) antes e após a troca do curativo.

Foram avaliados os seguintes aspectos: a eficácia da pele de tilápia-do-nilo em termos de tempo de cicatrização, a dor durante o tratamento e o número de substituição dos curativos.

O tempo de tratamento em dias foram semelhantes entre a pele de tilápia do Nilo e o Aquacel AG® duro 9 e 10 dias, respectivamente.



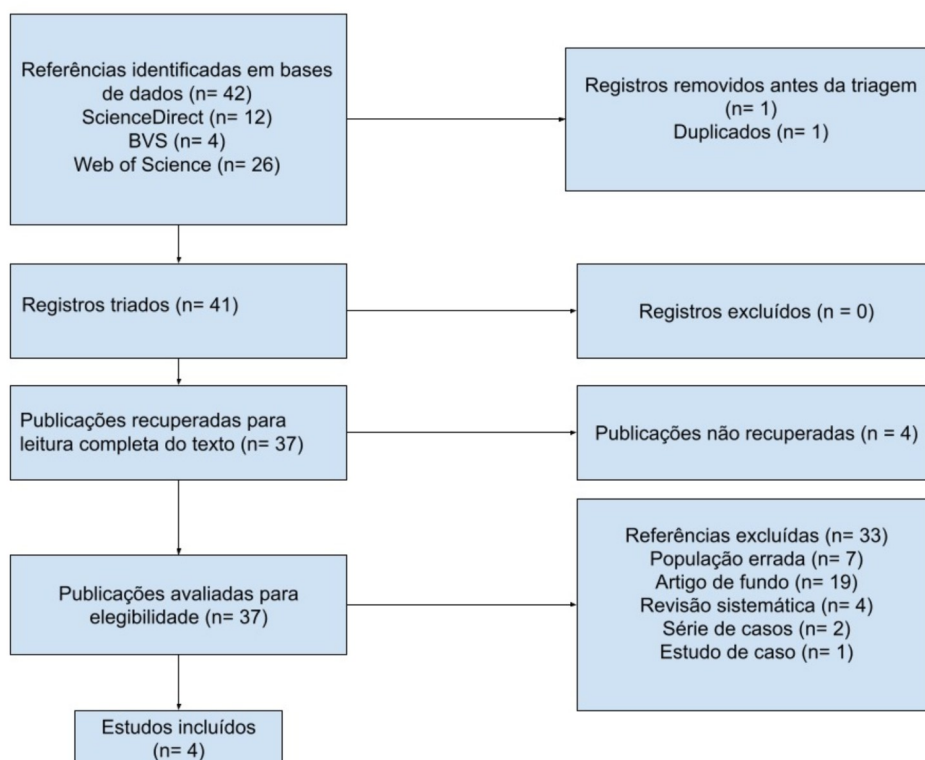
Risco de Viés	Desfecho 1	Conclusão
1- Alto risco de viés	<p>Número de Trocas de Curativos</p> <p>Grupo Pele de Tilápia-do-nilo Liofilizada (LNTS): 1,00 (1,00-1,00) troca de curativo</p> <p>Grupo Controle (NaCMC-Ag): 2,00 (2,00-2,00) trocas de curativo</p> <p>Significância: <math>P &lt; 0,0001</math></p> <p>Avaliação da Dor (Escala Visual Analógica - EVA)</p> <p>Intensidade de dor antes do procedimento:</p> <p>LNTS: <math>10,21 \pm 12,54</math></p> <p>NaCMC-Ag: <math>13,96 \pm 8,76</math></p> <p>Significância: <math>P = 0,1697</math> (sem diferença significativa)</p> <p>Intensidade de dor após o procedimento:</p> <p>LNTS: <math>13,96 \pm 8,76</math></p> <p>NaCMC-Ag: <math>24,79 \pm 11,05</math></p> <p>Significância: <math>P = 0,0142</math> (diferença significativa)</p> <p>Avaliação da Dor Objetiva (Electronic von Frey)</p> <p>Delta MPT (medida de dor):</p> <p>LNTS: <math>406,73 \pm 305,88</math> g</p> <p>NaCMC-Ag: <math>516,22 \pm 443,19</math> g</p> <p>Significância: <math>P = 0,4886</math> (sem diferença significativa)</p> <p>Consumo de Analgésicos (Dipirona)</p> <p>Quantidade total de dipirona necessária:</p> <p>LNTS: <math>0,00</math> (0,00 – 1000,00) mg</p> <p>NaCMC-Ag: <math>500,00</math> (0,00 – 1000,00) mg</p> <p>Significância: <math>P = 0,4050</math> (sem diferença significativa)</p> <p>Nível de Ansiedade Relacionada à Dor</p> <p>Pontuação BSPAS:</p> <p>LNTS: <math>0,00</math> (0,00 – 6,75)</p> <p>NaCMC-Ag: <math>3,50</math> (0,00 – 17,25)</p> <p>Significância: <math>P = 0,3100</math> (sem diferença significativa)</p>	<p>Neste estudo clínico piloto, a pele de tilápia-do-nilo liofilizada (LNTS) mostrou potencial para promover a rápida cicatrização de feridas, redução da dor após a aplicação ou remoção do curativo, diminuição da frequência de trocas de curativos e redução dos custos de mão de obra.</p>
2- Alto risco de viés	<p>Tempo de Reepitelização:</p> <p>Braço A (Queimaduras superficiais parciais - SPTB):</p> <p>Pele de tilápia: <math>9,77 \pm 0,83</math> dias</p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>11,20 \pm 0,63</math> dias</p> <p>P-valor: 0,0002</p> <p>Braço B (SPTB):Pele de tilápia: <math>10,56 \pm 1,13</math> dias</p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>11,70 \pm 0,67</math> dias</p> <p>P-valor: 0,0147</p> <p>Braço C (Queimaduras profundas parciais - DPTB):</p> <p>Pele de tilápia: <math>18,10 \pm 0,99</math> dias</p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>21,30 \pm 1,42</math> dias</p> <p>P-valor: 0,0001</p> <p>Intensidade da Dor (Avaliação Visual Analógica - AVS):</p> <p>Braço A: Pele de tilápia: <math>6,69 \pm 2,98</math></p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>8,40 \pm 1,78</math></p> <p>Braço B: Pele de tilápia: <math>8,40 \pm 1,84</math></p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>9,10 \pm 1,73</math></p> <p>Braço C: Pele de tilápia: <math>8,30 \pm 2,45</math></p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>8,30 \pm 2,26</math></p> <p>Número de Trocas de Curativos:</p> <p>Braço A: Pele de tilápia: <math>2,08 \pm 0,28</math></p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>5,80 \pm 0,42</math></p> <p>P-valor: <math>&lt; 0,0001</math></p> <p>Braço B: Pele de tilápia: <math>2,33 \pm 0,71</math></p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>11,00 \pm 0,47</math></p> <p>P-valor: <math>&lt; 0,0001</math></p> <p>Braço C: Pele de tilápia: <math>6,10 \pm 2,02</math></p> <p>Sulfadiazina de prata: <math>20,20 \pm 1,69</math></p> <p>P-valor: <math>&lt; 0,0001</math></p>	<p>O estudo demonstrou que a pele de tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) é uma alternativa eficaz e segura como curativo xenogênico oclusivo no tratamento de queimaduras em humanos. A pele de tilápia proporcionou um tempo de reepitelização significativamente menor em comparação com o tratamento convencional com a sulfadiazina de prata, tanto para queimaduras superficiais parciais quanto para profundas. Isso sugere uma eficiência superior na promoção da cicatrização das feridas. Ademais, os pacientes tratados com pele de tilápia relataram uma redução significativa na intensidade da dor durante o tratamento, o que pode contribuir para uma melhor experiência do paciente e uma recuperação mais tranquila.</p>
3- Alto risco de viés	<p>A média de dias para completa reepitelização foi de <math>10,47 \pm 0,74</math> no grupo sulfadiazina de prata e <math>10,07 \pm 0,46</math> no grupo pele de tilápia. A diferença entre os dois grupos não foi estatisticamente significativa (<math>P = 0,0868</math>). A taxa de reepitelização (definido como a razão entre o TBSA envolvido e o número de dias até a conclusão da reepitelização) de cada grupo também foi calculada, mas a diferença entre os dois grupos não foi estatisticamente significativo (<math>P = 0,3889</math>), embora a taxa média de a reepitelização foi ligeiramente maior no grupo de pele de tilápia.</p> <p>O teste t não pareado foi utilizado para comparar dois grupos de tratamento, mas nenhuma diferença estatisticamente significativa (<math>P = 0,1020</math>) entre a área sob a curva de dor (AUC) para o grupo Pele de Tilápia (<math>21,73 \pm 8,51</math>) e AUC para o grupo Sulfadiazina de Prata (<math>27,47 \pm 10,00</math>) (diferença de médias de <math>-5,74</math> com intervalo de confiança de 95% de <math>-12,68</math> a <math>1,21</math>).</p>	<p>A pesquisa concluiu que a pele de tilápia do Nilo é uma alternativa eficaz e segura para o tratamento de queimaduras de espessura parcial superficial em crianças.</p>
4- Alto risco de viés	<p>Os resultados do estudo demonstraram que a pele de tilápia-do-Nilo apresentou um desempenho superior em comparação ao curativo de hidrofibra com prata (AquaCel AG®) em diversos aspectos. A respeito do tempo de cicatrização, a média de cicatrização com a pele de tilápia do-Nilo foi de 14,6 dias, enquanto o curativo de hidrofibra com prata teve uma média de cicatrização de 16,2 dias. Ademais, sobre a dor durante o tratamento, a pele de tilápia-do-nilo apresentou uma média de dor de 3,2, enquanto o curativo de hidrofibra com prata teve uma média de dor de 4,6 na escala de dor analógica visual (VAS). Por fim, sobre a frequência da troca de curativos, no grupo tratado com pele de tilápia-do-nilo, a necessidade de substituições de curativos foi em média de 2,1 vezes, já o grupo tratado com o curativo de hidrofibra com prata necessitou de substituições de curativos em média 3,5 vezes.</p>	<p>Com base nos resultados desta pesquisa, pode-se confirmar que a pele da Tilápia- do-Nilo é eficaz como curativo biológico oclusivo, no manejo/tratamento de queimaduras de 2º grau em adultos. Em relação aos pacientes tratados com o curativo com a pele da Tilápia-do-Nilo, a média de dias de tratamento (<math>9,6 \pm 2,4</math>) foi similar aos tratados com curativo com o AquaCel AG® (<math>10,7 \pm 4,5</math>) para a completa cicatrização ou reepitelização da ferida. Também, não houve inferioridade da referência de dor do paciente após a aplicação do curativo, entre os pacientes tratados com a pele da Tilápia-do-Nilo e os tratados com o AquaCel AG®, e, finalmente, não houve inferioridade entre os curativos com a pele da Tilápia-do-Nilo e o AquaCel AG®, quanto à necessidade de substituição destes, durante o tratamento.</p>

## 2.6 Avaliação da qualidade da metodologia

De forma específica, os dados quantitativos incluíam os resultados baseados em dados de testes estatísticos descritivos e/ou inferenciais. Os resultados obtidos foram apresentados de forma narrativa e estatística descritiva, usando como meio as tabelas para auxiliar na exposição dos dados, quando apropriado.

## 3. Resultados

Tabela 3: Organograma.



Levando em conta os parâmetros de inclusão e exclusão, foram escolhidos 37 artigos dentre os 42 escolhidos em um primeiro momento, como demonstrado abaixo (tabela 3).

Dos 37 artigos escolhidos para elegibilidade, 33 foram excluídos: População errada (n=7), artigo de fundo (n=19), revisão sistemática (n=4), série de casos (n=2),



estudo de casos (n=1). Com os estudos incluídos, foram totalizados 146 pacientes, dos quais 72 fizeram parte do grupo controle. Os pacientes eram de ambos os sexos, com uma faixa etária que variava entre 2-70 anos de idade (tabela 4).

As características desses estudos incluídos foram sumarizadas e apresentadas na tabela 2.

**Tabela 4: Características dos participantes.**

Autor/Data	Amostras	Idade Média	Sexo	Uso
Lima Júnior/2020	24 participantes	Entre 18 e 70 anos	Masculino e Feminino	O estudo comparou a eficácia da pele de tilápia liofilizada como substituto temporário da pele em queimaduras superficiais de espessura parcial com um curativo de carboximetilcelulose impregnado com prata.
Lima Júnior/2020	62 participantes	Entre 18 e 50 anos	Masculino e Feminino	O estudo avaliou a eficácia da pele de tilápia (Nile tilapia) como um curativo xenógeno para o tratamento de feridas por queimaduras, comparando seu uso ao tratamento convencional com sulfadiazina de prata.
Lima Júnior/2019	30 participantes	Entre 2 e 12 anos	Masculino e Feminino	O estudo avaliou o uso da pele de tilápia como um xenótipo para o tratamento de feridas de queimaduras de espessura parcial superficial em crianças, comparando com o uso de creme de sulfadiazina de prata 1%.
De Miranda/2019	30 participantes	Entre 20 e 60 anos	Masculino e Feminino	O estudo avaliou a eficácia da pele de tilápia como um curativo biológico oclusivo em comparação com o curativo hidrofibra com prata (Aquacel AG®).

#### 4. Discussão

Em virtude da íntima relação dos quadros de queimadura e os índices de óbito no mundo, sendo evidenciado, por exemplo, com declarações da Organização Mundial de Saúde afirmando que as queimaduras são responsáveis por mais de 180 mil mortes anuais. Ademais, mesmo quando não fatais podem ocasionar em uma hospitalização estendida, desconfiguração local, foco para infecções e quadros de complicações (3).

A aplicação de curativos com prata é documentada desde o século XVIII. Diversas características desse material foram investigadas, como a aceleração da cicatrização, a ação antimicrobiana e a rápida reepitelização. (9). Contudo, apesar de sua ampla aplicação, algumas desvantagens, como a citotoxicidade, quadros de hipersensibilidade sobre a sulfadiazina, uma coloração prata no local da lesão, casos de hemólise e hiperosmolaridade motivam a pesquisa de alternativas. (10). No entanto, o sistema público de saúde do Brasil ainda utiliza nos seus centros de queimados um tratamento padrão baseado em cremes compostos por este fármaco, isso evidencia a



necessidade urgente de alternativas viáveis que se adaptem à realidade atual que apresenta poucos recursos. (10)

Por esses e demais motivos, busca-se atualmente uma terapia alternativa para o manejo dos queimados, com a aplicação de material biológico, destacando-se a pele de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) que apresenta uma adesão tecidual, resultados histológicos, bioquímicos e de tração da pele eficazes (9), além de não apresentarem efeitos colaterais identificados, no entanto ainda são necessários mais estudos para uma comprovação mais certa.

Pertencente à família *Cichlidae*, a tilápia do nilo é originária da bacia do rio Nilo na região da África Ocidental, densamente presente em áreas tropicais e subtropicais, ao qual é o peixe mais cultivado no Brasil e o quarto no mundo, por informações divulgadas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). O fato de a mesma não possuir uma microbiota infecciosa e composição morfológica semelhante à do ser humano, especialmente pela elevada síntese de colágeno I, favorece seu uso como biomaterial para o manejo das queimaduras (10), junto disso destaca-se a existência de peptídeos antimicrobianos neste tecido. (9).

#### 4.1 Número de curativos trocados

Acerca dos curativos e da sua frequência de troca, foi perceptível uma redução na quantidade de trocas de forma considerável, especialmente ao se comparar com métodos mais tradicionais de curativos, como a sulfadiazina de prata. Situações de troca podem ocasionar em um aumento da dor sentida pelo paciente, estresse e coceira, todos esses fatores retardam o processo de reepitelização, por outro lado uma diminuição nas trocas gera um maior conforto ao paciente, especialmente quando o mesmo se encontra em um meio gerador de ansiedade que seria o hospital. Ademais, isso implica em uma diminuição dos níveis de atividade dos profissionais da saúde do hospital. (10)

Os curativos e as peles de tilápia são trocadas de forma proporcional a quantidade de exsudato produzido, no entanto caso ocorra uma maior quantidade de



trocas, aumenta-se as chances de infecção e o espaço de tempo para o tratamento. Em meio a este aspecto que menos pacientes tratados com a pele necessitam de, mais precisamente cerca dos 9 pacientes (60%) tratados com este produto biológico não precisaram de troca, enquanto por outro lado 53,3% dos que foram submetidos ao tratamento com Aquacel AG® necessitaram de renovação dos curativos. (9)

#### 4.2 **Medição da dor**

Inicialmente, vale ressaltar que apesar da dor em queimaduras estar associado com um meio de proteção e de regeneração dos tecidos, quadros de dor aguda podem evoluir para uma centralização, tendo um aumento persistente e gerando casos de depressão ou transtornos de estresse pós-traumático, além de diminuir a confiança na equipe médica, diminuindo a adesão ao tratamento. (3)

Analisando os três braços usados na pesquisa, foi constatada uma redução de forma significativa na intensidade da dor presente entre os dias de visita (V), com uma diminuição da dor ao decorrer dos dias, especialmente do primeiro para o segundo dia. Em 2 dos 3 grupos analisados, foi constatado uma diminuição da intensidade da dor em pacientes que estavam sobre a utilização de NFTS (Pele de peixe tilápia do Rio Nilo) em comparação aos que estavam utilizando SSDC (Sulfadiazina de prata) como tratamento. (3)

A intensidade da dor sentida no meio do processo de tratamento e depois da troca do curativo foram medidas com o auxílio de uma EVA com os pacientes, aos quais mencionaram uma pontuação de VAS > 5 no início da limpeza e durante a aplicação do durativo, já no final da aplicação, cerca de 86,7% dos pacientes que usaram a pele de origem biológica afirmaram uma redução da dor, que foi demonstrado com um VAS < 5. Por outro lado, os pacientes que usaram Aquacel AG® demonstraram redução da dor em menos da metade dos pacientes. (9) De forma semelhante em Moraes FCA, que não apresentou uma diferença significativa entre os grupos que usaram a pele de tilápia (LNTS) e os que não utilizaram (grupo NaCMC-



Ag), mas que após os procedimentos de tratamento, o grupo LNTS apresentou uma queda significativa nos parâmetros de dor quando comparada ao grupo NaCMC-Ag. (11)

#### **4.3 Ingesta de Analgésico / Anestésico**

Em 2 dos 3 braços de estudo (A, B e C) foi notado que não ocorreu uma mudança significativa nos níveis de uso de dipirona e tramadol entre os pacientes que usaram NTFS ou SSDC. Entretanto, em um dos grupos de estudo foi perceptível uma diferença considerável no uso de dipirona intravenosa. Já sobre os medicamentos intravenosos usados nos processos de anestesia, foi perceptível que o grupo de NTFS necessitou de menores doses de fentanil e cetamina ao ser comparado ao SSDC, mas com baixas diferenças sobre propofol e midazolam.(3)

A quantidade de dipirona utilizada para a analgesia do paciente para o manejo não demonstrou uma diferença de caráter significativo entre os grupos LNTS e NaCMC-Ag. (11)

#### **4.4 Grau de reepitelização da pele**

A quantidade de dias foi significativamente menor nos grupos tratados com NTFS para que ocorresse uma reepitelização completa do ferimento de queimadura, isso quando comparado aos grupos tratados com SSDC. (3)

O número médio tempo (em dias) para que a reepitelização foi dado como próximo entre os grupos que usaram a sulfadiazina e a pele de tilápia, além disso a taxa de reepitelização (definida pela razão entre TBSA e a quantidade de dias até que a epitelização fosse concluída) não apresentou diferenças significativas entre os dois grupos. (10)

#### **4.5 Avaliação médica da melhoria do queimado**



Quando feita a retirada do curativo, foi feita uma avaliação médica da melhora do ferimento com queimadura, ao qual identificou-se uma mediana igual a 1 em ambos os grupos (SSDC e NTFS), não tendo uma diferença significativa (3)

O médico assistente realizou uma avaliação no dia da retirada, usando a Escala de Impressão Clínica Global-Melhoria (CGI-I), com uma média na pontuação igual a 1 em ambos os grupos, tanto naqueles que usaram a sulfadiazina de prata e nos que utilizaram da pele de tilápia, constatando uma ausência de diferença significativa entre os grupos. (10)

## 5. **Conclusão**

Utilizando como base os dados dos estudos que foram usados de base para a produção deste artigo, conclui-se que a utilização de curativos a base da pele de tilápia do rio Nilo apresenta uma aderência satisfatória na região da ferida da ferida, diminuindo a frequência de trocas os curativos e, junto isso uma redução na quantidade de anestésicos utilizados, além de não apresentar efeitos colaterais relatados ao ser humano em qualquer um dos estudos de base. Essa conjuntura de fatores auxilia na cicatrização, diminuindo a perda de fluidos, ocasionando em benefícios para o paciente e para a equipe de saúde, diminuindo a carga de trabalho, estabelecendo assim a pele de tilápia como um recurso adicional e de baixo custo para as manobras terapêuticas contra as queimaduras corporais.

Entretanto, apesar dos benefícios demonstrados, ainda se necessita de uma maior leva de estudos que sejam capazes de sanar lacunas, como a relação do tempo de dias para uma cicatrização e uma deposição completa de tecido epitelial, a quantidade de analgésicos utilizados e o grau de dor referida pelo paciente, comparando a pele de tilápia com os tratamento mais convencionais, sendo o mais conhecido deles sulfadiazina de prata.



## 6. **Declaração de direitos**

O(s)/A(s) autor(s)/autora(s) declara(m) ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra(o) Revista/Journal. Declara(m) que as imagens e textos publicados são de responsabilidade do(s) autor(s), e não possuem direitos autorais reservados a terceiros. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declara(m) respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declara(m) não cometer plágio ou auto plágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade dos autores.

## 7. **Referências**

1. Oliveira Costa LM, Feitosa GT, Vinicius M, Souza C, Luis J, Silva A, et al. Utilização da pele de tilápia no processo de cicatrização de queimaduras: uma revisão integrativa the use of tilape skin in the burness cicatriation process: an integrative review. 2023.
2. De Miranda MJB, Brandt CT. Nile tilapia skin xenograft versus silver-based hydrofiber dressing in the treatment of second-degree burns in adults. *Revista Brasileira de Cirurgia Plastica*. 2019;34(1):79–85.
3. Júnior EML, de Moraes Filho MO, Costa BA, Rohleder AVP, Rocha MBS, Fechine FV, et al. Innovative burn treatment using tilapia skin as a xenograft: A phase II randomized controlled trial. *Journal of Burn Care and Research*. 2020;41(3):585–92.
4. Pignet AL, Hecker A, Voljc T, Carnieletto M, Watzinger N, Kamolz LP. The use of acellular fish skin grafts in burns and complex trauma wounds: A systematic review of clinical data. Vol. 11, *Plastic and Aesthetic Research*. OAE Publishing Inc.; 2024.
5. Ouyang QQ, Hu Z, Lin ZP, Quan WY, Deng YF, Li SD, et al. Chitosan hydrogel in combination with marine peptides from tilapia for burns healing. *Int J Biol Macromol*. 2018 Jun 1; 112:1191–8.



6. Huang JY, Wong TY, Tu TY, Tang MJ, Lin HH, Hsueh YY. Assessment of Tilapia Skin Collagen for Biomedical Research Applications in Comparison with Mammalian Collagen. *Molecules*. 2024 Jan 1;29(2).
7. Ibrahim M, Ayyoubi HS, Alkhairi LA, Tabbaa H, Elkins I, Narvel R. Fish Skin Grafts Versus Alternative Wound Dressings in Wound Care: A Systematic Review of the Literature. *Cureus*. 2023 Mar 19;
8. Putri NM, Kreshanti P, Syarif AN, Duhita GA, Johanna N, Wardhana A. Efficacy of tilapia skin xenograft compared to paraffin-impregnated gauze as a full-thickness burn dressing after excisional debridement: A case series. Vol. 95, *International Journal of Surgery Case Reports*. Elsevier Ltd; 2022.
9. Moraes FCA de, Ferraz Barbosa B, Sepulveda D, Bordignon Barbosa C, Brochi LM, Figueroa ES, et al. Nile Tilapia Skin Xenograft Versus Silver-Based Dressings in the Management of Partial-Thickness Burn Wounds: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 13, *Journal of Clinical Medicine*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2024.
10. Maciel E, Júnior L, Odorico M, Filho M, Antonio P, Forte J, et al. Pediatric Burn Treatment Using Tilapia Skin as a Xenograft for Superficial-Partial Thickness Wounds: a Pilot Study. 2019; Available from: <https://academic.oup.com/jbcr/advance-article-abstract/doi/10.1093/jbcr/irz149/5554505>
11. Júnior E, Filho M, Costa B, Fachine F, Rocha M, Vale M, et al. A Randomized Comparison Study of Lyophilized Nile Tilapia Skin and Silver-Impregnated Sodium Carboxymethylcellulose for the Treatment of Superficial Partial-Thickness Burns. *Journal of Burn Care & Research*. 2020 Jun 30;42.