

Uso da pele de tilápia para tratamento de queimaduras: uma revisão integrativa

Use of tilapia skin for treating burns: an integrative review

Adriano Ferro Rotondano Filho, Thais Carolina Alves Cardoso, Natália Sousa Costa, Gustavo Urzêda Vitória, Diego Antônio Calixto de Pina Gomes Mello

Como citar este artigo:

FILHO, ADRIANO F. R.; CARDOSO, THAIS C. A.; COSTA, NATÁLIA S.; VITÓRIA, GUSTAVO U.; MELLO, DIEGO A. C. P. G.; Uso da pele de tilápia para tratamento de queimaduras: uma revisão integrativa Revista Saúde (Sta. Maria). 2021; 47 (1).

Autor correspondente:

Nome: Adriano Ferro Rotondano Filho
E-mail: adrianoferro09@gmail.com
Telefone: (62) 98282-0090
Formação Profissional: Estudante de Medicina pelo Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, Brasil.

Filiação Institucional: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA
Endereço para correspondência:
Rua: Avenida Toronto, sem nº
Bairro: Moinho dos Ventos
Cidade: Goiânia
Estado: Goiás
CEP: 74371350

Data de Submissão:
30/07/2020

Data de aceite:
24/05/2021

Conflito de Interesse: Não há conflito de interesse



RESUMO

Trata-se de uma revisão integrativa sobre o uso da pele de tilápia no tratamento de queimaduras. A construção deste artigo de revisão integrativa foi realizada a partir de 15 artigos. Para isso, foram selecionados artigos publicados entre 2015 e 2020, nas línguas portuguesa e inglesa. Os descritores da Ciência da Saúde (DeCS) utilizados foram: “Curativos Biológicos” e “Queimaduras”. A pele de tilápia demonstrou em estudos histológicos, histoquímicos e tensiométricos ser passível de utilização como um fator protetor na medicina regenerativa. Uma vez que, apresenta características microscópicas semelhantes à estrutura morfológica da pele humana, além de possuir elevada resistência e elasticidade à tração. O colágeno presente em sua estrutura, estimula fatores de crescimento de fibroblastos, gerando padrão de cicatrização superior ao da pele nua, devido à sua capacidade de obstruir a ferida, minimizar exsudatos e a formação de crostas. Além disso, curativos biológicos e sólidos têm eficácia superior, em relação aos sintéticos, nos quesitos: menor tempo de fechamento de feridas, maior taxa de reepitelização e menor dor. Portanto, a pele de tilápia é um importante meio alternativo, no tratamento de queimadura, quando as técnicas de auto-enxerto não forem viáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Pele de Tilápia; Queimaduras; Enxertos.

ABSTRACT

This is an integrative review on the use of tilapia skin in the treatment of burns. The construction of this integrative review article was based on 15 articles. For this, articles published between 2015 and 2020, in Portuguese and English, were selected. The Medical Subject Headings (MeSH): “Biological Dressings” e “Burns”. Tilapia skin has been shown in histological, histochemical and tensiometric studies to be capable of being used as a protective factor in regenerative medicine. Since, it has microscopic characteristics similar to the morphological structure of human skin, in addition to having high tensile strength and elasticity. The collagen present in its structure stimulates fibroblast growth factors, generating a healing pattern superior to that of bare skin, due to its ability to obstruct the wound, minimize exudates and the formation of crusts. In addition, biological and solid dressings are more effective than synthetic dressings in terms of: shorter wound closure time, higher re-epithelialization rate and less pain. Therefore, tilapia skin is an important alternative means in the treatment of burns, when autografting techniques are not feasible.

KEYWORDS: Tilapia Skin; Burns; Grafts.

INTRODUÇÃO

Dentre todas as agressões que o organismo possa vir a sofrer a queimadura é uma das de maior impacto. Pode-se variar desde uma simples insolação, queimadura de primeiro grau, até uma destruição por completo da pele (epiderme e derme) e dos tecidos adjacentes, podendo atingir camadas profundas, como tecido celular subcutâneo, músculos, tendões e ossos, como nas queimaduras de terceiro grau, causadas pelo choque elétrico¹.

Em relação a classificação das queimaduras, existem quatro graus. O primeiro grau se trata de uma queimadura limitada à epiderme, manifestando-se por eritema e dor moderada, não ocorrendo bolhas nem comprometimento de anexos cutâneos. São tratadas com analgésico e mais comumente causadas por exposição solar. O segundo grau, se divide em dois tipos, sendo as superficiais que comprometem toda epiderme até porções superficiais da derme, são muito dolorosas, com superfície rosada, úmida e com bolhas, e as profundas que comprometem toda epiderme e a camada reticular da derme. A pele se mostra seca, com coloração rosa pálido, podendo comprometer a vascularização. Pode apresentar dor moderada. O terceiro grau compromete epiderme, derme e hipoderme. A área pode ser tanto pálida quanto vermelho-amarelada. Costuma não apresentar dor. O quarto grau compromete pele, subcutâneo, músculos e até ossos, sendo típico de queimaduras elétricas².

Trata-se de uma lesão dos tecidos orgânicos, que em decorrência de algum trauma de origem térmica, pode variar desde uma pequena bolha até formas graves, sendo capazes de desencadear respostas sistêmicas proporcionais à extensão e à sua profundidade, podendo diante disso, levar à desfiguração, à incapacidade e até a morte. Nas lesões de 2º e de 3º graus, com grande superfície corporal atingida, o tratamento deve ser feito por uma equipe interdisciplinar em ambiente especializado³.

O seu tratamento clínico inclui reposição hídrica adequada, através de uma veia de grosso calibre, controle da perfusão tecidual e débito urinário, suporte nutricional preferencialmente via oral, via sonda nasogástrica ou enteral, afim de evitar a hemorragia digestiva e a translocação bacteriana. Além de adequado controle analgésico e, em alguns casos, antibioticoterapia. O tratamento cirúrgico vai desde os curativos, podendo passar pela escarotomia e pela fasciotomia, pelos desbridamentos, amputações, enxertos, retalhos fasciocutâneos e até os retalhos livres¹.

Devido a variada gama de apresentações, tanto em profundidade quanto em localização e extensão, não há o substituto cutâneo temporário ideal. Alguns curativos heterólogos já foram testados e usados no Brasil, entretanto foram abandonados ao longo do tempo, seja pelo elevado custo de importação, como a pele porcina, ou pela falta de estudos científicos comprobatórios, como no caso da pele de rã. Soma-se a isso a possibilidade de transmissão de doenças advindas de animais doadores, a não ser quando o enxerto é irradiado, o que aumenta consideravelmente os custos³. Tecidos biológicos de origem animal tais como a pele de porco, a pele de rã, o pericárdio bovino e a camada submucosa de intestino de porco, têm sido utilizados em curativos oclusivos biológicos (heteroenxertos), nas lesões por queimaduras.

Contudo, para a liberação e a utilização desses materiais, eles devem ser submetidos a rigorosos protocolos, para a identificação da sua real eficácia e biocompatibilidade¹.

Nesse cenário a pele de tilápia surge como um possível subproduto da indústria alimentícia, com aplicabilidade clínica na categoria de novos biomateriais utilizáveis para a bioengenharia. Estudos recentes apontaram a utilização da pele da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) como biomaterial na medicina regenerativa, apresentando boa aderência ao leito das feridas em ratos e, resultados satisfatórios dos enxertos cutâneos em testes comparativos com a pele humana, nas análises histológicas, histoquímica e tração tecidual. Além disso, a pele da tilápia apresentou uma boa resistência à tração e à compressão, com a possibilidade de que a mesma possa vir a ser utilizada como curativo biológico em queimaduras. Sendo essa possibilidade reforçada devido a existência de peptídeos nesse tecido com possíveis funções antimicrobianas⁴.

Quanto a histologia, a pele da tilápia apresenta a epiderme revestida por um epitélio pavimentoso estratificado, acompanhado de extensas camadas de colágeno. O colágeno, portanto, caracteriza-se como um dos principais componentes dos biomateriais, devido à sua característica de orientar e de definir a maioria dos tecidos, além de possibilitar biodegradabilidade e biocompatibilidade, que favorecem a sua aplicação. Devida sua importância o detalhamento da quantidade e o tipo de colágeno presente são formas de caracterizar os biomateriais¹. A pele de tilápia também apresenta capacidade de auxiliar no controle algíco, pelo fato de aderir à derme da pele humana, ocluindo suas terminações nervosas, e com isso, favorecendo uma melhora instantânea da dor⁵.

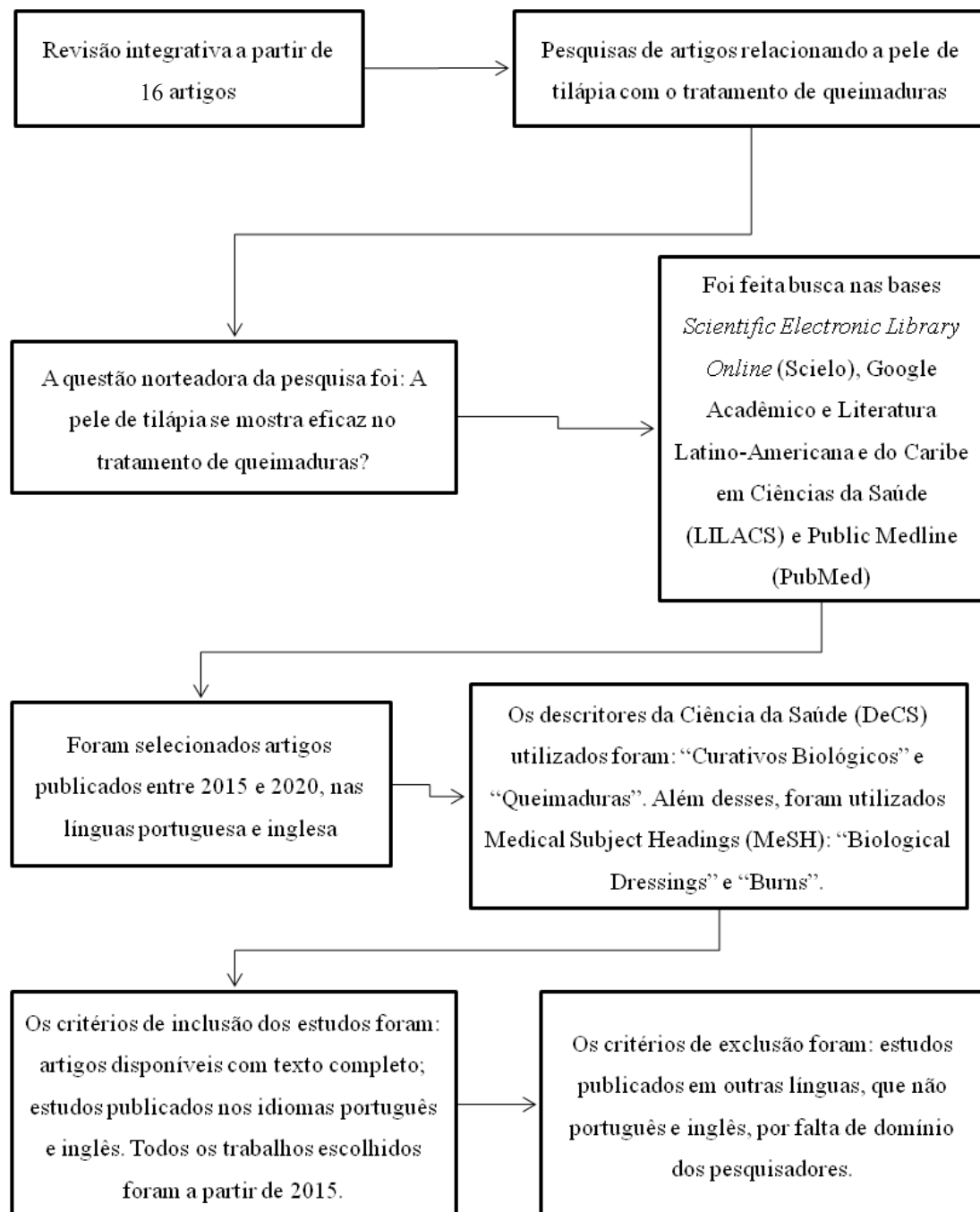
Em relação a esse controle algíco, os pacientes costumam ser avaliados pela escala analógica da dor, graduada de zero (0) a dez (10) pontos⁵. O grau da dor era avaliado em dois momentos: o primeiro, na limpeza da lesão antes de receber o curativo e segundo sessenta segundos após a aplicação do mesmo. De acordo com os pacientes, antes de receber o curativo a dor foi graduada em nove (9) pontos e após sessenta segundos, uma vez aplicado o curativo, a dor foi avaliada como zero (0). Ademais, os peptídeos existentes na estrutura da pele do peixe, supostamente com atividades antimicrobianas e anti-inflamatórias, podem justificar a evolução favorável tanto sobre o tempo de cicatrização, bem como do alívio da dor⁶.

Apesar de todas as vantagens, devido à falta de informação, ou mesmo, um trabalho eficiente de publicidade, por parte das autoridades de saúde, tem-se observado um rendimento muito baixo de doações de peles⁶. Porém tal fato pode ser revertido. Caso haja um trabalho de divulgação eficiente, conscientizando os produtores da importância desse material para a medicina. Material que na maioria das vezes é jogado fora e que poderia ser utilizado de forma a suprir a demanda e evitar a dor⁵.

Com isso, esse estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura atual quanto a eficácia, a viabilidade e a indicação do uso de pele de tilápia no tratamento de queimaduras.

MATERIAIS E MÉTODO

Fluxograma 1: Metodologia do trabalho.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Queimaduras são definidas como feridas traumáticas causadas, na maioria das vezes, por agentes térmicos, químicos, elétricos ou radioativos. Responsáveis por atuar no tecido de revestimento, sendo uma lesão tecidual de origem térmica causando destruição total ou parcial da pele e de seus anexos. As queimaduras são classificadas de acordo com seu tamanho e profundidade, podendo variar na extensão e na gravidade das agressões impostas ao organismo, indo

desde pequenas bolhas até formas graves capazes de desencadear respostas sistêmicas, tendo potencial para levar a desfiguração, incapacidade e até a morte⁷.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), ocorre cerca de um milhão de casos por ano, desses, cerca de 2500 morrem de forma direta ou indireta decorrentes das lesões, sendo, portanto, grave problema de saúde pública. Cerca de cem mil vítimas são encaminhadas para hospitais do Sistema Único de Saúde, onde o atendimento especializado é pouco disponível. Assim, as terapêuticas mais utilizadas no país são as dolorosas, como as trocas de curativos e os desbridamentos cirúrgicos⁸.

De acordo com os estudos de Soares et al.^[9], a idade média das queimaduras ocorre aos 28,1 anos. Homens são a maioria atingida (60,3%), essa situação tem sido justificada pelos homens serem considerados, em sua maioria, menos cautelosos e o fato de, em maior número, trabalharem em serviços de maior esforço e expostos a maiores riscos com eletricidade, manipulação de substâncias químicas, além dos combustíveis, e risco de graves acidentes automobilísticos e guerras. Quanto ao tempo de internação, apresentou alta variabilidade, sendo em média 21,6 dias. Além disso, o local de ocorrência é predominantemente no ambiente domiciliar (60,1%) e majoritariamente queimaduras de 2º grau devido a escaldura em membros superiores⁹. Crianças se tratam de um grupo vulnerável devido a características do desenvolvimento tais como imaturidade, imitação dos adultos e curiosidade com relação ao meio ambiente¹¹.

As principais complicações associadas às lesões por queimaduras, são retrações cicatriciais, cicatrizes inestéticas e a dor. Essas complicações são as que mais geram questionamentos das vítimas, em relação a necessidade de mudanças de estilo de vida e/ou a possibilidade de uma recuperação por completo sem sequelas. O paciente pode ainda apresentar, além da dor, infecção da ferida e até mesmo evolução para sepse. Além disso, a vítima pode vir a desenvolver distúrbios psicológicos, respiratórios, imunológicos, cardiovasculares e renais, devido principalmente à hipovolemia, hipotensão e choque¹².

Diante dessa realidade, a pele de tilápia é um subproduto de descarte, em que apenas 1% é utilizado para confecção de artesanatos, como bolsas e sapatos¹³. Além disso, a produção de tilápia, de acordo com o levantamento do estudo de Igarashi^[14], atingiu a marca de 357.639 toneladas em 2017, isso indica que há fartura de matéria prima para utilização dessa nos casos de queimaduras¹⁴.

As pesquisas mostram que a pele de tilápia é morfológicamente semelhante à humana e isso ocorre pelo fato dela apresentar uma epiderme revestida por epitélio pavimentoso estratificado, seguido de camadas com feixes de colágeno organizados, compactados, longos e predominantemente do tipo I¹⁵. Além de se constituir como um possível material de enxerto que funcionam semelhante a outros xenoenxertos, como barreira antibacteriana, atuando na redução de perdas de líquidos e proteínas da ferida, contribuindo para condições ideais para que o processo de cicatrização progrida satisfatoriamente¹⁶. Porém, estudos apontam que ainda estamos longe de um substituto ideal temporário para

a pele, mas mostram que o uso da pele de tilápia é uma boa alternativa com bons resultados¹⁵.

Devido ao fato do colágeno do tipo I ser o mais abundante e ser altamente desejado por conta de suas propriedades físico-químicas e mecânicas, ele se torna alvo para a produção de biomateriais para uso na engenharia de tecidos e de alimentos. A hidrólise desse colágeno leva a formação de peptídeos que podem apresentar propriedades antimicrobianas, antioxidantes, anti-hipertensivas, anti-proliferativas, anticoagulante, dentre outras¹⁷. Devido a isso, seria importante a realização de novas extrações a partir das espécies de peixes Neotropicais, tanto de água doce quanto marinha, na tentativa de se investigar fontes alternativas, com qualidade comercial do ponto de vista físico-químico. Além do que, são necessários testes antialérgicos para garantir a segurança na aplicação deste material¹⁷.

A temperatura corporal dos mamíferos é superior à de degradação do colágeno tipo I presente em peixes marinhos, devido a isso tem-se uma dificuldade de seu uso na medicina regenerativa. Entretanto, o colágeno tipo I de peixes tropicais, como a tilápia, apresenta uma temperatura de degradação superior se comparada à de outros peixes, isso faz com que ele seja uma boa opção para uso clínico. Essa descoberta sugere que o colágeno de tilápia pode ser utilizado em aplicações médicas humanas em temperaturas físicas reais¹⁸.

Uma diferença encontrada na pele de tilápia é que os feixes de colágeno são distribuídos, principalmente, nas direções paralela e transversal, enquanto na pele humana os feixes estão distribuídos em diversas direções, apresentando com isso, uma elevada resistência e extensão à tração em quebra, possibilitando assim a utilização como substituto dérmico¹⁹. Em relação ao tempo de cicatrização, a pele da tilápia possui características microscópicas semelhantes às estruturas morfológicas da pele humana, o que promove elevada resistência à tração. Além desse fato, tem-se que a derme da pele do peixe é composta por feixes organizados de fibras de colágeno denso, em quantidade duas vezes superior ao da pele humana, por quimiotaxia, o que traz considerável diminuição do tempo da cura²⁰.

Diante dessa realidade, tenta-se demonstrar que já é possível o tratamento de queimaduras de uma forma que venha diminuir a dor do paciente através da pele de tilápia. Além de ser sabido que os ferimentos em decorrência de queimaduras são, por sua natureza, extremamente dolorosos, sobretudo, no momento da troca do curativo. Com isso, fazer o tratamento com a pele de peixe reduziria, evidentemente, as dores do paciente, pelo fato de que não se faz necessário a troca de curativo, além de reduzir o número de contaminação e favorecer uma melhor cicatrização²¹.

Dentre alguns benefícios do uso da pele de tilápia encontra-se a diminuição da dor em cerca de 30 a 50%; isso porque ela adere à derme da pele humana, ocluindo as terminações nervosas. Outro fator relacionado ao uso da pele, diz respeito aos custos. O tratamento convencional, por ser feito com base, majoritariamente, no uso de pomadas e devida a necessidade da troca do curativo a cada dois ou três dias, dependendo da gravidade do ferimento, ela acaba se tornando mais oneroso. Usando a pele de tilápia, esse custo seria reduzido significativamente, uma vez que o curativo seria único¹³.

Para que o uso da pele de tilápia se torne efetiva é fundamental a padronização e o registro de todo o processo para a produção dessa. Devido ao fato dos bancos de pele animal gerar um tecido com aplicabilidade em seres humanos, a liberação e a utilização dos materiais devem ser submetidas a rigorosos protocolos, para que assegurar a saúde do receptor. Porém, o desafio está em adaptar as normas estabelecidas para bancos de pele de doadores humanos, para o processo de extração de pele a partir de um animal²².

Em um estudo realizado 15 pacientes fazendo uso da pele de tilápia, objetivou-se avaliar a eficácia em relação ao número de dias para a completa cicatrização da ferida (reepitelização) e a avaliação da dor por meio de escala visual analógica durante o tratamento. A lesão foi considerada completamente reepitelizada quando a área correspondia a 95% ou mais da área queimada inicial. O próprio paciente se encarregou de avaliar a dor, mediante aplicação de uma escala visual analógica para a dor, constituída por faces e números variando de zero a dez, em que zero indica a ausência de dor e dez denota a pior dor possível²³.

Diante disso, observou-se como resultado o total de no mínimo 5 dias e máximo de 14 dias para uma completa reepitelização e quanto a dor apresentou menor que 5 para 5 pacientes e maior que 5 para 10 pacientes. Após a troca do curativo, realizou-se nova mensuração de pontuação pela escala visual analógica para a dor. O destaque é que diminuiu a pontuação do registro do valor para a dor ao tratamento com pele de Tilápia-do-Nilo para 86,7% dos pacientes²³.

Porém, a falta de estudos comprobatórios sobre a eficácia no uso da pele de tilápia, bem como da divulgação de dados por parte das autoridades de saúde leva a um rendimento muito baixo de doações de peles, o que dificulta o crescimento dessa terapêutica. Entretanto, acredita-se que a partir de um trabalho de divulgação eficiente sobre a importância desse material, mais pesquisas e experimentos sejam feitos, promovendo assim um melhor manejo do paciente queimado¹³.

Após a leitura e análise de conteúdo dos artigos selecionados foi possível a construção de um quadro que sintetize todos esses artigos abordados para essa revisão, sendo apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Apresentação da síntese de artigos incluídos na revisão integrativa.

Título do artigo	Autores	Ano	Resultados em relação à população	Resultados sobre os aspectos relacionados às queimaduras
Estudo epidemiológico de vítimas de queimaduras internadas em um hospital de urgência da Bahia.	Soares, L.R.; Barbosa, F.S.; Santos, L.A.; Mattos, V.C.R.; De-Paula, C.A.; Leal, P.M.L.; Luz, L.P.; Rocha, R.	2016	A idade da maioria dos pacientes queimados foi entre 31 e 59 anos, com maior prevalência no sexo masculino.	A maioria apresentou queimaduras em mais de uma área corporal, com predomínio dos membros superiores.
Epidemiologia dos pacientes vítimas de queimaduras internados no Serviço de Cirurgia Plástica e Queimados da Santa Casa de Misericórdia de Santos.	Padua, G.A.C.; Nascimento, J.M.; Quadrado, A.L.D.; Ferrone, R.P.; Silva Júnior, S.C.	2017	O maior número de casos ocorreu na faixa etária de 20 a 49 anos, em gênero masculino e no ambiente domiciliar.	Os principais agentes causais foram os líquidos inflamáveis, fogo, escaldadura, superfície e gases aquecidos.
Características e complicações associadas às queimaduras de pacientes em unidade de queimados.	Mola, R.; Fernandes, F.E.C.V.; Melo, F.B.S.; Oliveira, L.R.; Lopes, J.B.S.M.; Alves, R.P.C.N.	2018	A média de idade dos pacientes foi de 21,1 anos e a média de tempo de internação foi de 13,3 dias. A faixa etária das vítimas foi de indivíduos menores de 10 anos ficou em 41,4% e 10 anos ou mais em 58,6% da amostra, sendo a maioria do sexo masculino com 69,0%.	As complicações mais encontradas foram dor na região, déficit de função e sepse. A sulfadiazina de prata foi a terapia tópica prevalente no início do tratamento; e no final, ácido graxo essencial associado a coberturas não aderentes.

Aspectos Econômicos Do Cultivo De Tilápia E Perspectivas Para O Desenvolvimento Da Atividade No Brasil, Principalmente No Estado Do Paraná (Revisão de Literatura).	Igarashi, M.A.	2018	A produção brasileira de tilápia foi de 357.639 toneladas em 2017, de acordo com o levantamento da Associação Brasileira da Piscicultura.	A mesma Associação relatou que o Paraná produziu 112.000 toneladas de peixes cultivados em 2017, com crescimento de 19,7 % sobre o ano anterior (93.600 t).
Tecnologias inovadoras: uso da pele da tilápia do Nilo no tratamento de queimaduras e feridas.	Lima Júnior, E.M.	2017	Além da sua utilização para o tratamento de queimaduras e feridas, várias especialidades como urologia, endoscopia, otorrinolaringologia, odontologia, e ginecologia estão elaborando projetos para iniciar estudos com a pele da tilápia, tendo esta última realizado com sucesso a primeira cirurgia de reconstrução de neovagina.	Os estudos histológicos mostraram a boa quantidade de colágeno Tipo I, boa resistência à tração e boa umidade da pele de tilápia, semelhantes à humana e melhor que as peles de porco e de rã; na aplicação da pele da tilápia constatou-se uma boa aderência ao leito da ferida e melhora no processo de cicatrização; após as etapas de esterilização da pele da tilápia e irradiação complementar, demonstrou-se ausência de germes gram (+), gram (-) e fungos, sem alterações histológicas na estrutura da derme e seus elementos.
Recovery In The First Six Months After Hand And Upper Limb Burns: A Prospective Cohort Study.	Ghalayini, G.; O'brien, L.; Bourke-Taylor, H.M.	2019	Os participantes tinham entre 22 e 65 anos e foram tratados com queimaduras que variaram de 2% a 40% da área total da superfície corporal.	Pontuações na Avaliação Funcional de Queimaduras sugeriram alta independência funcional na alta. As deficiências rápidas dos escores do braço, ombro e mão melhoraram significativamente a cada momento, com a melhoria mais substancial ocorrendo entre a alta e os três meses.

<p>The characterization of fish (tilapia) collagen sponge as a biomaterial.</p>	<p>Yamamoto, K.; Yoshizawa, Y.; Yanagiguchi, K.; Ikeda, T.; Yamada, S.; Hayashi, Y.</p>	<p>2015</p>	<p>A esponja de atelocolágeno tipo I preparada com pele de tilápia se torna uma das candidatas como andaime na medicina regenerativa devido às suas propriedades físicas e estruturais. A esponja obtida a partir de uma concentração de 1,0% (v / v) de TAC é, portanto, considerada vantajosa tanto para a preparação e manuseio da solução de TAC quanto para a formação da esponja.</p>	<p>Recentemente, dados interessantes indicaram que os extratos de colágeno derivados das escamas de peixes tropicais (tilápia) têm uma temperatura de 35°C. Esse alto nível observado em peixes tropicais é altamente consistente com o alto grau (por exemplo, tilápia: 43%) de hidroxilação da prolina no colágeno entre os peixes de água quente do mar, em comparação com o dos peixes de água fria do mar, como o salmão (35–37%). Essas descobertas, juntamente com os dados presentes (35-36 ° C), sugerem que o colágeno de tilápia pode ser usado em aplicações médicas humanas em temperaturas físicas reais e que o colágeno de tilápia pode ser adequado para a biodegradação adequada <i>in vivo</i>.</p>
<p>Características e complicações associadas às queimaduras de pacientes em unidade de queimados.</p>	<p>Giordani, A.T.; Sonobe, H.M.; Guarini, G.; Stadler, D.V.</p>	<p>2016</p>	<p>Com a análise da amostra deste estudo identificou-se que as complicações para pacientes com queimaduras estão relacionadas às alterações metabólicas, respiratórias, cardíacas, renais e gastrointestinais que resultam em imunossupressão, além de transtornos emocionais, que alteram sua forma de viver, pois afetam suas relações familiares, sociais e laborais.</p>	<p>Complicações cardiovasculares e comprometimento da função renal estão diretamente associados à hipovolemia. Esse déficit de volume leva a uma hipotensão, aumento da frequência cardíaca e choque. Desta forma, o tratamento de pacientes queimados envolve tanto o cuidado local quanto o cuidado sistêmico.</p>

<p>Complicações em pacientes queimados: revisão integrativa.</p>	<p>Oliveira, V.M.; Cunha, M.N.C.; Nascimento, T.P.; Assis, C.R.D.; Bezerra, R.S.; Porto, A.L.F.</p>	<p>2017</p>	<p>O colágeno do Tipo I é o mais abundante e altamente desejado devido as suas propriedades físicoquímicas e mecânicas, tornado-se alvo para a produção de biomateriais para uso na engenharia de tecidos e de alimentos.</p>	<p>A derme humana é composta por colágenos dos Tipos I e III associados em fibras extracelulares, representando 80% e 10% do volume total de colágeno, respectivamente. Outro colágeno presente na pele é o Tipo IV, presente na junção dermo-epidérmica e na membrana basal vascular. Em espécies de peixes marinhos e de água doce, o colágeno do Tipo I pode ser isolado a partir da pele, escamas, barbatanas, bexiga natatória, ossos, espinha e músculos.</p>
<p>Study of tensiometric properties, microbiological and collagen content in Nile tilapia skin submitted to different sterilization methods. Cell and tissue banking.</p>	<p>Alves, A.P.N.N.; Lima Júnior, E.M.; Piccolo, N.S.; Miranda, M.J.B.; Verde, M.R.Q.L.; Ferreira Júnior, A.E.C.; Silva, P.G.B.; Feitosa, V.P.; Bandeira, T.J.P.G.; Mathor, M.B.; Moraes, M.O.</p>	<p>2018</p>	<p>Para análise tensiométrica, foram realizados testes de tração. A pele tratada com glicerol apresentava discreta desorganização das fibras de colágeno na derme profunda, enquanto a pele irradiada não apresentava nenhuma alteração adicional. Ao longo das etapas de esterilização química, houve maior proporção de colágeno com birrefringência vermelha / amarela (tipo I) nas amostras de pele até o primeiro banho de clorexidina, quando comparadas às amostras após os dois primeiros banhos de glicerol (P <0,005).</p>	<p>A pele da tilápia do Nilo havia mostrado seu potencial biológico como cobertura para a queimadura. Este estudo avalia as propriedades histológicas, de colágeno e resistência tensiométrica da pele da tilápia, após tratamento por diferentes métodos de esterilização. As amostras de pele de tilápia foram submetidas a dois processos de esterilização: químico e radiação, quando amostras de pele glicerolizada foram submetidas à radiação gama a 25, 30 e 50 kGy.</p>

O Paciente Queimado: Um Panorama E Perspectivas Terapêuticas.	Pechara, B.B.	2020	As queimaduras que ocupam mais de 20% da área de superfície corporal total estão associadas a respostas hipermetabólicas sistêmicas, acarretando trombozes microvasculares, extravasamento capilar e edema intersticial.	A pele da tilápia do Nilo surge como um possível substituto de pele, uma vez que suas características microscópicas são semelhantes à da pele humana, apresentando derme composta por feixes de colágeno compactados, longos e organizados, em disposição paralela/horizontal e transversal/vertical, predominantemente, do tipo I. A pele também demonstrou elevada resistência e extensão à tração em quebra, o que possibilita a utilização como substituto dérmico.
Elaboração de um protocolo para implementação e funcionamento do primeiro banco de pele animal do Brasil: Relato de experiência.	Leontsinis, C.M.P.; Lima Júnior, E.M.; Morais Filho, M.O.; Brito, M.E.M.; Rocha, M.B.S.; Nascimento, M.F.A.; Silva Júnior, F.R.; Miranda, M.J.B.	2018	Estima-se que, no Brasil, ocorram cerca de 1 milhão de acidentes com queimaduras por ano, mas apenas 10% das vítimas procuram atendimento hospitalar. Como consequência, cerca de 2.500 pacientes vão a óbito direta ou indiretamente em decorrência das lesões, o que revela que este tipo de injúria térmica constitui um grave problema de saúde pública no Brasil.	Torna-se fundamental a padronização e o registro de todo o processo para a produção de pele de tilápia. No entanto, como se trata do primeiro banco de pele animal do Brasil, que gera um tecido com aplicabilidade em seres humanos, a liberação e a utilização desses materiais devem ser submetidas a rigorosos protocolos, para assegurar a saúde do receptor. O desafio está em adaptar as normas estabelecidas para bancos de pele de doadores humanos, para o processo de extração de pele a partir de um animal.
Viabilidade da pele de Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) como curativo biológico no tratamento de queimaduras.	Miranda, M.J.B.	2018	Os acidentes em indivíduos com idade entre 20 e 30 anos, economicamente ativos, geralmente acontecem no ambiente de trabalho como consequência de atividades com alta voltagem elétrica.	Pesquisas têm sido desenvolvidas comparando a pele humana com a pele de Tilápia do Nilo em relação a histologia, histoquímica, propriedades.

<p>Estudo comparativo entre xenoenxerto (pele da tilápia-do-nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos.</p>	<p>Miranda, M.J.B.</p>	<p>2018</p>	<p>A pele de Tilápia-do-Nilo é eficaz como curativo biológico oclusivo, no manejo/tratamento de queimaduras de 2º grau em adultos. Após a troca do curativo, 86,7% dos pacientes tratados com pele de Tilápia-do-Nilo relataram diminuição dos eventos álgicos, em comparação aos 53,3% dos tratados com Aquacel AG.</p>	<p>A maioria dos pacientes queimados foi do gênero masculino (73,3%), expressando semelhantes achados com o perfil epidemiológico dos queimados no Brasil. A pele de Tilápia-do-Nilo possui feixes de colágeno compactados, longos, organizados e predominantemente do tipo I, garantindo elasticidade, e uma boa manipulação e adaptabilidade à troca de curativos. Nesta pesquisa, o produto foi aplicado no tratamento de 15 pacientes, sendo 53,3% acometidos por queimaduras de 2º. grau superficial e 46,7% com queimaduras de 2º. grau profundo, o que resultou em uma média de dias de tratamento menor do que nos pacientes tratados com Aquacel AG.</p>
<p>Evidências Sobre O Uso De Pele De Tilápia Em Pacientes Queimados</p>	<p>Silva, M.L.S.J.; França, J.K.R.; Sampaio, L.N.; Rocha, D.M.</p>	<p>2018</p>	<p>O colágeno configura-se como um dos principais componentes biomateriais, devido à sua característica de orientar e definir a maioria dos tecidos além de possibilitar biodegradabilidade e biocompatibilidade, que favorecem a sua aplicação.</p>	<p>A pele de tilápia-do-Nilo possui características microscópicas semelhantes à pele humana, boa resistência à tração, boa aderência às lesões e capacidade de reter umidade, gerando a possibilidade ser utilizada para o tratamento de queimaduras. Essa possibilidade como curativo biológico temporário em queimaduras foi demonstrada em estudos através de informações preliminares de segurança e eficácia que comprovaram os benefícios de sua utilização em lesões causadas por queimaduras e com potencial para ser usada em seres humanos.</p>

Fonte: Autoria própria, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em conta que as queimaduras constituem um grave problema de saúde pública no Brasil e que os ferimentos em decorrência delas são extremamente dolorosos, principalmente no momento da troca de curativos, inúmeros estudos têm sido realizados procurando encontrar curativos que reduzam os efeitos da contaminação nas lesões, favoreçam o processo cicatricial e ofereçam melhores resultados estéticos.

Sendo assim, a pele de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) surge como uma importante ferramenta, sendo essa um produto nobre e de alta qualidade com características microscópicas semelhantes à estrutura morfológica da pele humana, apresentando também elevada resistência a extensão e a tração.

Dessa forma, o tratamento de queimaduras com a pele de tilápia tem-se mostrado bastante eficaz. Devido ao fato de não existir a necessidade em trocar o curativo. Além disso, essa nova terapêutica tende a reduzir a dor e o sofrimento do paciente, uma vez que o fato de ser um curativo único, isso reduz também o custo do tratamento.

Contudo, apesar de ser um método terapêutico que pode contribuir muito para o tratamento do paciente queimado, ainda se faz necessário mais pesquisas nessa área para maior desenvolvimento, aplicabilidade e disseminação ampla dessa técnica pelo país.

Além disso, é importante uma maior atuação por parte das autoridades de saúde afim de promoverem mais doações de peles de tilápia, levando em consideração que, na atualidade, a maior parte dessa matéria prima é descartada.

REFERÊNCIAS

1. Alves, APNN et al. Avaliação microscópica, estudo histoquímico e análise de propriedades tensiométricas da pele de tilápia do Nilo. *Rev Bras Queimaduras*. 2015;14(3):203-10.
2. Bruxel, CL et al. Manejo clínico do paciente queimado. *Acta méd.(Porto Alegre)*. 2012:1-5.
3. Lima Júnior, EM et al. Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2017;16(1):10-7.
4. Miranda, MJB; Brandt, CT Xenoenxerto (pele da Tilápia-do-Nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, São Paulo-SP*. 2018;34(1):79-85.
5. Torrisi, AC et al. Pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo biológico no tratamento de queimaduras: relato de caso. *ANAIS DA FACULDADE DE MEDICINA DE OLINDA*. 2018;1(2):65-68.
6. Oliveira, PFT et al. Avaliação da dor durante a troca de curativo de úlceras de perna. *Texto & Contexto-Enfermagem*. 2012;21(4):862-869.

-
7. Rocha, JLFN et al. Qualidade de vida dos pacientes com sequelas de queimaduras atendidos no ambulatório da unidade de queimados do Hospital Regional da Asa Norte. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2016;15(1):3-7.
 8. Gimenez, CEA et al. A pele da tilápia no tratamento de queimaduras de segundo e terceiro graus, além de mais eficiente, é de baixíssimo custo. *Revista Enfermagem Atual InDerme*. 2019;87(Especial):1-2.
 9. Soares, LR et al. Estudo epidemiológico de vítimas de queimaduras internadas em um hospital de urgência da Bahia. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2016;15(3):148-152.
 10. Padua, GAC et al. Epidemiologia dos pacientes vítimas de queimaduras internados no Serviço de Cirurgia Plástica e Queimados da Santa Casa de Misericórdia de Santos. *Rev. bras. cir. Plást.* 2017;32(4):550-555.
 11. Mola, R et al. Características e complicações associadas às queimaduras de pacientes em unidade de queimados. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2018;17(1):8-13.
 12. Giordani, AT et al. Complicações em pacientes queimados: revisão integrativa. *Revista Eletrônica Gestão e Saúde*. 2016;(2):535-548.
 13. Lima Júnior, EM Tecnologias inovadoras: uso da pele da tilápia do Nilo no tratamento de queimaduras e feridas. *Rev Bras Queimaduras*. 2017;16(1):1-2.
 14. Igarashi, MA Aspectos Econômicos Do Cultivo De Tilápia E Perspectivas Para O Desenvolvimento Da Atividade No Brasil, Principalmente No Estado Do Paraná (Revisão de Literatura). *Revista Unimar Ciências*. 2018; 27(1-2).
 15. Miranda, MJB Viabilidade da pele de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo biológico no tratamento de queimaduras. *Anais Da Faculdade De Medicina De Olinda*. 2018;1(1):49-52.
 16. Alves, APNN et al. Study of tensiometric properties, microbiological and collagen content in Nile tilapia skin submitted to different sterilization methods. *Cell and tissue banking*. 2018;19(3):373-382.

17. Oliveira, VM et al. Colágeno: características gerais e produção de peptídeos bioativos—uma revisão com ênfase nos subprodutos do pescado. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*. 2017;5(2):70-82.

18. Yamamoto, K et al. The characterization of fish (tilapia) collagen sponge as a biomaterial. *International Journal of Polymer Science*. 2015; 2015.

19. Pechara, BB O Paciente Queimado: Um Panorama E Perspectivas Terapêuticas. *Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso*. 2020.

20. Ghalayini, G; O'brien, L; Bourke Taylor, HM Recovery In The First Six Months After Hand And Upper Limb Burns: A Prospective Cohort Study. *Australian Occupational Therapy Journal*. 2019;66(2):201-209.

21. Silva, MLSJ Evidências Sobre O Uso De Pele De Tilápia Em Pacientes Queimados. *Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL*. 2018.

22. Leontsinis, CMP et al. Elaboração de um protocolo para implementação e funcionamento do primeiro banco de pele animal do Brasil: Relato de experiência. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2018;17(1):66-71.

23. Miranda, MJB Estudo comparativo entre xenoenxerto (pele da tilápia-do-nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos [dissertação de mestrado]. *Universidade Federal de Pernambuco*; 2018.