



## Pele de tilápia no processo de cicatrização de queimaduras

**Gabriela Hernandes Granzoto<sup>1</sup>, Vanessa Lewandowski<sup>2</sup>, Jordana Kiyane Mendes Arai<sup>1</sup>, Jaisa Casetta<sup>2</sup>, Luiz Fernando de Souza Alves<sup>2</sup>, Rodrigo Feuerharmel Ribeiro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Estudante de Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR ggranzoto@gmail.com

<sup>2</sup>Pós Graduação em Zootecnia, PPZ/ UEM, Maringá – PR, bolsista CAPES.

**Resumo:** A tilápia apresenta um grande crescimento da produção em cativeiro, pois tem características favoráveis a esse tipo de cultivo, como fácil reprodução, carne de ótima qualidade, fácil adaptação aos sistemas de produção e pode ser produzida em vários ambientes aquáticos. A pele da tilápia apresenta duas camadas de tecido, a epiderme e a derme. A epiderme da tilápia é constituída por células pavimentosas estratificadas, enquanto as células basais, mais profundas do epitélio, que estão apoiadas sobre a membrana basal, apresentavam morfologia cilíndrica. A derme apresenta fibras colágenas em disposição paralela e transversal, perpendiculares à pele. A pele tem diversas funções e uma queimadura pode compromete-las, e, também todo o funcionamento do corpo. A queimadura é caracterizada pela ação do calor sobre a pele humana, causando lesões. O processo de cicatrização de lesões requer muita atenção, pois o momento em que a ferida se encontra aberta é necessária muita higiene e cuidado. Durante esse processo, o colágeno tem um papel muito importante, pois é a proteína que mais está presente na pele e a cicatrização depende diretamente dele. Atualmente existem várias alternativas sendo estudadas para tratamentos de queimaduras, porém a maioria são extremamente caras e não estão disponíveis na rede pública de saúde. Neste cenário, a pele da tilápia tem sido estudada como uma alternativa de biomaterial que ajuda no processo de cicatrização de queimaduras.

Palavras-chave: pele de tilápia, queimadura, cicatrização.

## Tilapia skin in the healing process of burns

**Abstract:** The tilapia presents a great growth of the captive production, because it has favorable characteristics to this type of crop, like easy reproduction, meat of great quality, easy adaptation to the systems of production and it can be produced in several aquatic environments. The skin of the tilapia has two layers of tissue, the epidermis and the dermis. The epidermis of the tilapia is stratified squamous cells, while the basal cells, deeper than the epithelium, that are supported on the basal membrane, presented cylindrical morphology. The dermis presents collagen fibers in parallel and transverse arrangement, perpendicular to the skin. The skin has several functions and a burn can compromise them, and the whole functioning of the body too. The burn is characterized by the action of heat on the human skin, causing injuries. The wound healing process requires a lot of attention, since the moment the wound is open requires a lot of hygiene and care. During this process, collagen plays a very important role because it is the protein that is most present in the skin and the healing depends directly on it. Currently there are several alternatives being studied for burn treatments, however most are extremely expensive and are not available in the public health



network. In this scenario, tilapia skin has been studied as an alternative biomaterial that helps in the healing process of burns.

Keywords: Tilapia skin, burn, healing.

### Introdução

O Brasil é um país que apresenta características positivas, que o tornam muito promissor na produção da tilápia, pois tem uma boa disponibilidade hídrica e clima que favorece a produção desta espécie, dentre outros fatores (Brabo et al. 2016). A caracterização da epiderme e da derme da tilápia já tem sido feito a algum tempo, pois se trata de um peixe com um grande interesse econômico. O estudo da epiderme é muito importante, pois este é órgão do animal que está em contato direto com a superfície exterior, recebendo qualquer tipo de reação do ambiente aquático ao seu redor (Souza and Santos, 1997). A pele da tilápia tem feito parte de um estudo que a usa como tratamento de queimaduras.

A ocorrência de queimaduras é problema que atinge o país inteiro e está longe de acabar, pois existe poucas políticas de prevenção e conscientização e, além disso, o processo de cicatrização pode ser longo e doloroso. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi revisar materiais que mostram o uso da pele de tilápia no processo de cicatrização de queimaduras e os fatores que influenciam essa propriedade da mesma.

### Desenvolvimento

#### Produção de tilápia do Brasil e a pele como um subproduto pouco aproveitado

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) tem se destacado no comércio mundial de pescado, sendo a espécie que apresenta maior crescimento da produção em cativeiro (Oliveira et al., 2007), uma vez que apresente características favoráveis à esse tipo de cultivo, como fácil reprodução, carne de ótima qualidade, fácil adaptação aos sistemas de produção e pode ser produzidas em vários ambientes aquáticos.

Atualmente, as principais formas de comercialização da tilápia são o filé congelado e o peixe inteiro congelado. No processo de filetagem, apenas 30% do peixe é aproveitado, sendo que a parte muscular da carcaça, e os resíduos podem ser reaproveitados, o que muitas vezes não é o que ocorre. O grande desafio é introduzir novas maneiras de se utilizar os subprodutos do processo de filetagem.

Muitas empresas já estão tendo essa postura, comercializando embutidos, alimentos com a carne processada, hambúrgueres, farinha de peixes (Jamas, 2012). A pele da tilápia é um resíduo pouco aproveitado pelas empresas e grande parte do que se é aproveitado é utilizado pela indústria de couro. Porém, um estudo tem sido desenvolvido desde 2015, no qual a pele da tilápia é utilizada para o tratamento de queimaduras graves na pele humana.

#### Características da pele de tilápia

A pele da tilápia apresenta duas camadas de tecido, a porção mais externa, epiderme, e a mais interna, derme. A epiderme da tilápia é constituída por células pavimentosas



estratificadas. As células basais, mais profundas do epitélio, que estão apoiadas sobre a membrana basal, apresentavam morfologia cilíndrica (Alves et al., 2015). Na epiderme, também existem algumas células produtoras de muco, que possuem a função de auxiliar o nado, facilitando o contato da pele com o meio aquoso e tem função de comunicação química e proteção contra agentes patológicos (Souza and Santos, 1997). A derme, composta por um tecido conjuntivo frouxo, apresenta fibras colágenas em disposição paralela e transversal, perpendiculares à pele. A pele humana é muito parecida nessas características, pois também apresenta um epitélio pavimentoso estratificado e a derme apresenta tecido conjuntivo fibroso, porém suas fibras colágenas estão direcionadas por toda sua extensão em várias direções, diferente das fibras da derme da tilápia (Alves et al., 2015).

O colágeno é uma proteína que forma fibrilas longas na derme e garante resistência ao organismo. A derme mais profunda da pele da tilápia apresenta maior quantidade de colágeno tipo I do que a mesma região da pele humana, porém o colágeno tipo III se mostra muito mais presente na derme humana, no que na da tilápia. O colágeno tipo I forma fibras espessas, mecanicamente estáveis e responsáveis pela resistência do tecido às forças de tensão. O colágeno tipo III forma fibrilas, geralmente presentes logo abaixo da membrana basal, e participa da fixação da epiderme à derme. O colágeno tipo I é encontrado em tendões, ossos e cartilagens e o tipo III em órgãos relacionados com elasticidade, como pulmão e vasos sanguíneos (Alves et al., 2015).

Em relação a tração, existem vários testes para a pele tilápia, pois ela é utilizada para a produção de couro. O teste verifica a tensão máxima que a pele consegue suportar até que ocorra ruptura. A pele da tilápia e a pele humana apresentam valores muito próximos em relação a resistência a tração (Alves et al., 2015).

### **Queimaduras na pele humana**

A queimadura é caracterizada pela ação do calor sobre a pele humana, causando lesões. Causa muitas mortes durante o ano e a assistência que a maioria dos hospitais oferecem, não é suficiente para os casos mais graves. Os mais atingidos são as crianças com acidentes domésticos que envolvem líquidos quentes. As causas podem ser diversas, como acidentes no trabalho, exposição a objetos ou líquidos quentes, produtos químicos, contato com o fogo, entre outros (Vale, 2005).

A pele tem diversas funções, entre elas regulação térmica, flexibilidade, proteção, sustentação e lubrificação do meio exterior. Uma queimadura pode comprometer essas funções, comprometendo também todo o funcionamento do corpo. Quando a pele é queimada, ocorre uma necrose, morte celular, do tecido presente na região, além disso ocorre uma progressiva trombose dos vasos adjacentes num período de 12 a 48 horas (Vale, 2005). São feridas que se contaminam muito fácil por bactérias, podendo causar lesões muito mais graves se não forem bem higienizadas.

Para o tratamento da queimadura, é necessária uma avaliação que a caracteriza. Diversos fatores são levados em consideração. A profundidade da queimadura é medida em graus e depende da intensidade e do tempo que o calor ficou em contato com o corpo. Pode influenciar esteticamente na cicatrização, pois dependendo da profundidade, haverá a formação de uma cicatriz ou a pele voltará ao normal.



A queimadura de primeiro grau é caracterizada por atingir somente a epiderme, não apresentar formação de bolhas, apresentar dor e desaparecer em apenas alguns dias. A queimadura de segundo grau é caracterizada por atingir toda a epiderme e parte da derme, apresentar bolhas ou erosões, com regeneração da pele de forma espontânea, porém mais demorada, causa dor e pode deixar cicatrizes. A queimadura de terceiro grau é caracterizada por destruir todas as camadas da pele, podendo chegar aos músculos, tendões, ossos, ligamentos, não se regenera sozinha, necessitando de enxertos (Vale, 2005).

Para a avaliação, também é levado em consideração a extensão da queimadura no corpo e a localização dela. Esses fatores estão relacionados com a deformação que a queimadura pode deixar, que é mais evidente quando ela ocorre nas mãos, na área do pescoço e do rosto. Leva-se em consideração também a idade do atingido, doenças que ele já apresenta ou condições que a exposição ao calor pode ter deixado, como a inalação de fumaça ou produtos químicos que tenham causado a queimadura (Vale, 2005).

### **Processo de cicatrização da pele humana**

Por ser a porção mais externa do organismo, a pele esta suscetível a diversas lesões. A cicatrização é a mesma para qualquer tipo de machucado, porém vários fatores influenciam para isso, como infecções, edemas, pressão tecidual, método de tratamento. Dessa forma, o processo de cicatrização de lesões requer muita atenção, pois o momento em que a ferida se encontra aberta é necessária muita higiene e cuidado. Durante esse processo, o colágeno tem um papel muito importante, pois é a proteína que mais está presente na pele (colágeno tipo I e III) e a cicatrização depende diretamente dele (Isaac et al., 2010).

Esse processo é dividido em três fases: inflamatória, proliferativa e remodeladora. Durante a fase inflamatória, que se inicia logo após a lesão, o tecido lesionado e as plaquetas incitam a cascata de coagulação, onde grânulos são liberados com fatores de crescimento do tecido. Forma-se então o coágulo, que é constituído por colágeno, plaquetas e trombina. Ele é produzido para servir de reserva de proteína para os fatores de crescimento que viram depois. Com isso, começa uma vasodilatação e a chegada das primeiras células a ferida, os neutrófilos, que são liberados pelas plaquetas. Os neutrófilos produzem substâncias que ajudaram na eliminação de bactérias que atingirem o local junto com os macrófagos, que tem a função de aumentar a síntese proteica. Eles também têm a função de produzir vários fatores de crescimento (Isaac et al., 2010).

A segunda fase, chamada de proliferativa, é caracterizada pelas etapas de epitelização, angiogênese e migração de fibroblastos, endotélio e queratinócitos. A epitelização ocorre primeiro e é caracterizada pelas células epiteliais se moverem para a camada superior se a membrana basal não tiver sido prejudicada. Caso o contrário, as células epiteliais das bordas da lesão começam a se proliferar para a formação uma camada de proteção. A necrose estimula a angiogênese, que consiste em uma etapa onde há a formação de novos capilares. A parte final é caracterizada por um fator de crescimento que ativa fibroblastos de tecidos vizinhos para que eles migrem em direção a lesão. O colágeno que mais está presente na ferida até esse momento é o colágeno tipo III. Após isso, os fibroblastos são transformados em miofibroblastos, os quais se ligam as fibras do colágeno mais espessas e provocam um encolhimento na ferida (Campos et al., 2007).

A terceira fase, chamada de remodeladora, ocorre a colocação de colágeno em seu sentido original e a absolvição do colágeno tipo III, que é o mais fino, e é produzido no local



um colágeno mais grosso, o tipo I. Com isso, a lesão começa a se curar e o novo epitélio começa a ganhar forma (Isaac et al., 2010).

### **Tipos de tratamentos para queimadura**

Atualmente existem várias alternativas sendo estudadas para tratamentos de queimaduras, porém a maioria são extremamente caras e não estão disponíveis na rede pública de saúde. O atendimento a queimadura requer profissionais especializados e bem treinados e acesso a materiais adequados, sendo que o tratamento nos hospitais começa com medicação para a dor, já que ela é um dos principais problemas e o mais difícil de ser resolvido. Para evitar infecções, existe uma profilaxia com antibióticos. Depois disso, o tratamento depende do tipo de queimadura que o paciente apresenta.

Existem curativos úmidos, que são gazes banhadas em solução fisiológica e que devem ser trocadas a cada duas horas. O curativo oclusivo é o mais acessível e o mais utilizado em todo o mundo e consiste em uma barreira colocada sobre a lesão que não permite o contato dela com o ambiente e diminui a entrada de ar e fluidos com a mucosa da pele. Ele deve ser feito após a limpeza da ferida. O tratamento cirúrgico é necessário em queimaduras de terceiro grau, onde é preciso ser feito enxertos com a própria pele da pessoa (Bolgiani; Serra, 2010).

Além desses métodos já citados, existem aqueles alternativos. Dentre os tratamentos alternativos, pode-se citar o uso pele artificial, a qual caracteriza-se por ser uma boa alternativa, no entanto, sua utilização apresenta elevados custos. Existe também o uso de mel, que reduz o tempo de cicatrização, porém não é uma alternativa que existe comprovações médicas. A aloe vera também já foi muito utilizada para essa finalidade, mas como o mel, não há estudos suficientes (Lurk et al., 2010). Alguns biomateriais também são estudados para o tratamento de queimaduras, como a pele da tilápia e a pele do pericárdio do porco, que possuem cerca de 47% e 57% de colágeno tipo I, respectivamente (Alves et al., 2015).

### **Conclusões**

As vantagens do uso da pele da tilápia no tratamento das queimaduras são inúmeras. Em contato com a lesão, serve como um tampão, não deixando a ferida exposta ao ambiente. Antes da aplicação, a pele deve estar bem hidratada. Esse procedimento pode ser utilizado em queimaduras de segundo e terceiro grau. O custo deste tratamento é muito mais barato do que os outros tipos de biomateriais utilizados com o mesmo fim. A grande quantidade de colágeno e a umidade que ela contém, também ajudam nesse tratamento. Ela é colocada sobre a lesão e não há a necessidade de trocas no tratamento, diferente de como é feito com os curativos, que precisam ser trocados todos os dias. Isso diminui a dor causada por essa troca de curativos e o desconforto. Os testes já feitos com esse método também mostram que o tempo de cicatrização é bem reduzido. Isso se dá pelos fatores umidade, tampão, colágeno, trabalharem juntos, sendo assim uma alternativa viável e altamente eficiente no tratamento de queimaduras.

### **Literatura citada**

ALVES, A. P. N. N.; VERDE, M. E. Q. L.; JÚNIOR, A. E. C. F.; et al. Avaliação microscópica, estudo histoquímico e análise de propriedades tensiométricas da pele de tilápia do Nilo. *Rev Bras Queimaduras*, v. 14, n. 3, p. 203–210, 2015.



XXXVIII CONGRESSO PARANAENSE DOS ESTUDANTES  
DE ZOOTECNIA

ISSN: 2176-1272

Universidade Estadual de Maringá

Maringá 21 a 23 de Setembro de 2017



BOLGIANI, A. N.; SERRA, M. C. DO V. F. Atualização no tratamento local das queimaduras. *Revista Brasileira de Queimaduras*, v. 9, p. 38–44, 2010.

BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F. S.; SANTANA, J. V. M.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. *Acta Fish. Aquat. Res.*, v. 4, n. 2357–8068, p. 50–58, 2016.

CAMPOS, A. C. L.; BORGES-BRANCO, A.; GROTH, A. K. Cicatrização de feridas. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, v. 20, n. 1, p. 51–58, 2007. *Colégio Brasileiro de Cirurgia Digestiva - CBCD*.

ISAAC, C.; LADEIRA, P. R. S. DE; RÊGO, F. M. P. DO; ALDUNATE, J. C. B.; FERREIRA, M. C. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. *Revista de Medicina*, v. 89, n. 3/4, p. 125–131, 2010.

JAMAS, E. [UNESP]. Valor agregado aos resíduos do processamento de tilápia: aspectos tecnológicos, químicos e microestruturais. *Aleph*, p. v, 48 : il., 2012. Universidade Estadual Paulista (UNESP).

LURK, L. K.; OLIVEIRA, A. F.; GRAGNANI, A.; FERREIRA, L. M. Evidências no tratamento de queimaduras. *Revista Brasileira De Queimaduras*, v. 9, n. 3, p. 95–99, 2010.

OLIVEIRA, E. G. DE; SANTOS, F. J. DE S.; PEREIRA, A. M. L.; LIMA, C. B. Produção de tilápia: Mercado, espécie, biologia e recria. *MAPA - Circular Técnica*, v. 45, p. 1–12, 2007.

SOUZA, M. L. R. DE; SANTOS, H. S. L. DOS. ANÁLISE MORFOLÓGICA DA PELE DA TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) ATRAVÉS DA MICROSCOPIA DE LUZ. *Revista UNIMAR*, v. 19, n. 3, p. 881–888, 1997. A Universidade.

VALE, E. C. S. DO. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. *An Bras Dermatol*, v. 80, n. 1, p. 9–19, 2005.