

PROPRIEDADES HISTOLÓGICAS E MECÂNICAS DE COURO DE PEIXE  
SUBMETIDO À RADIAÇÃO IONIZANTE \*

Camila Aparecida PEDROZO-FROSE <sup>1,2</sup>, Eduardo MOURA <sup>1</sup>,  
Renata Bazante-YAMAGUISHI <sup>1</sup>, Elisabeth S.R. SOMESSARI <sup>1</sup>, Carlos G. SILVEIRA <sup>1</sup>,  
Ednilse LEME <sup>1,2</sup>, Aurea B.C. GERALDO <sup>1</sup>, José E. MANZOLI <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)/CNEN - SP

Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, Cidade Universitária, São Paulo, SP, Brasil, CEP: 05508-000

<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP) - Av. Independência, Sorocaba, SP, Brasil, CEP: 18087-101

\* Apoio financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBIC/CNPq

**Palavras-chave:** Tilápia do Nilo; radiação ionizante; polimerização.

## INTRODUÇÃO

A pele de peixe é um subproduto potencialmente de interesse para comercialização, embora, na maioria das vezes, constitua um material desperdiçado, devido à falta de conhecimento de técnicas para sua utilização. A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) é um peixe de água doce muito utilizado na piscicultura nacional (SOUZA e SANTOS, 2007) e tem qualidades essenciais para o emprego de sua pele, uma vez que apresenta rápido crescimento, boa reprodução, tolerância a variações climáticas, resistência a doenças e a boa adaptação à criação em cativeiro. Os objetivos deste trabalho foram aplicar a radiação ionizante por feixe de elétrons em peles de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) visando à polimerização desse substrato natural e verificar prováveis alterações de suas propriedades histológicas e mecânicas, em função do material obtido em cada uma dessas fases, em relação ao processo clássico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para realização dos experimentos foram utilizadas peles de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) provenientes do Polo Regional Vale do Paraíba, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, em Pindamonhangaba. As peles tinham em média 14 gramas de massa e espessura de 0,40 milímetro. As peles, livres de carne aderida à hipoderme e escamas, foram armazenadas individualmente em sacos plásticos, identificadas e congeladas. A polimerização das peles seguiu duas metodologias distintas: uma clássica, em que se utilizam íons oxidantes, e outra por radiação ionizante.

Na metodologia clássica, o descongelamento das peles foi realizado à temperatura ambiente e as mesmas foram submetidas ao pré-tratamento segundo SOUZA (2004) e SEBRAE (2010); esse pré-tratamento foi otimizado alterando-se alguns parâmetros, como a concentração de cada reagente, o tempo de contato do substrato e a ordem das etapas. Na metodologia por radiação ionizante foi utilizado o processo de irradiação por feixe de elétrons, variando-se as taxas de dose (de 2,2 kGy/s a 7,4 kGy/s) e dose absorvidas (20 e 40 kGy).

As amostras foram cortadas e testadas seguindo normas ABNT (1990; 1997; 2005a; 2005b, NBRs 11035, 11041, 11052 e 11055, respectivamente). As curvas de tensão-deformação foram obtidas através do equipamento LLOYD "Instruments" LRX, para ensaios de limite de resistência à tensão em temperatura ambiente. As peles sem tratamento prévio (denominadas *in natura*) e polimerizadas pelos métodos clássico e de irradiação foram submetidas aos exames histológico (microscopia óptica) e morfológico [microscopia eletrônica de varredura (MEV)].

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Otimização do processo de polimerização via uso de íons oxidantes: Pontos otimizados: alteração dos tempos dos banhos de pré-tratamento, processo realizado em um único ciclo e fora da solução de íons oxidantes, alteração das etapas do processo, que originalmente são: remolho, descarte, caleiro, desencalagem, purga, desengraxe, piquel, curtimento, neutralização.

b) Processo de polimerização via irradiação por feixe de elétrons: dois tipos de substratos foram utilizados: peles *in natura* e peles pré-tratadas (desengraxe e purga) em taxa de dose e dose absorvida, já mencionado.

c) Ensaios mecânicos: o teste de tensão em função da elongação na quebra foi aplicado nas amostras *in natura* e pré-tratadas (desengraxadas e purgadas). As amostras irradiadas mostraram-se quantitativamente íntegras e rígidas, atingindo valores próximos aos das amostras obtidas pelo método clássico de polimerização.

d) Análise Microscópica: 1) óptica: Amostras *in natura* foram conservadas em formol 10%. Após o seu embutimento em parafina, foram microtomizadas (fatias com aproximadamente 5 µm de espessura), sendo as fatias coradas pela técnica de hematoxilina-eosina (HE). As amostras irradiadas mostraram-se com fibras mais alinhadas e organizadas, quando comparadas às amostras *in natura*. 2) MEV: a morfologia da superfície e da secção transversal das amostras foi verificada, observando-se o mesmo aspecto fibroso apresentado

pelas amostras tratadas quimicamente e por irradiação, como já constatado através da microscopia óptica, porém as amostras tratadas quimicamente apresentaram as fibras mais soltas e enfarpadas que as amostras irradiadas, sugerindo que o tratamento químico agride o material biológico. As fibras das peles pré-tratadas e irradiadas apresentaram-se mais coesas que as fibras das amostras *in natura* irradiadas.

## CONCLUSÃO

As amostras irradiadas pré-tratadas mostraram-se mais resistentes que as irradiadas *in natura*; as polimerizadas pelo método clássico e as pré-tratadas e irradiadas são mecanicamente compatíveis.

## REFERÊNCIAS

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 1990 *Corte de corpos-de-prova em couro. NBR 11035*. Rio de Janeiro: ABNT.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 1997 *Couros - determinação da resistência à tração e alongamento. NBR 11041*. Rio de Janeiro. ABNT.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 2005a *Determinação da espessura. NBR 11052*. Rio de Janeiro: ABNT.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 2005b *Couro - determinação da força de rasgamento progressivo. NBR 11055*. Rio de Janeiro: ABNT.
- SOUZA, M.L.R. e SANTOS, H.S.L. 2007 Análise morfológica da pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) através da microscopia de luz. *Rev. Unimar*, 19(3):881-888.
- SOUZA, M.L.R. 2004 *Tecnologia para processamento das peles de peixe*. 11ª Coleção Fundamentum. Maringá- PR: EDUEM. 59p.
- SEBRAE. 2010 *Valor em foco 2010: Curtume de Couro de Peixe* (apostila). 38p.