

**ANÁLISE E AVALIAÇÃO DO CURTIMENTO ARTESANAL DA
PELE DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)
E RENDIMENTO AO LONGO DAS DIFERENTES
FASES DO PROCESSO**

Julcio Rosa¹
Rogério Antonio Krupek²

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise do rendimento em quilogramas da pele de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) relacionado com o peso total do pescado, bem como uma análise dos níveis de pH e da absorção de líquidos dentro de todas as fases do processo de curtimento artesanal. Todo o processo de curtimento seguiu conforme procedimentos metodológicos já empregados em trabalhos de curtimento artesanal. O estudo detalhado das diferentes técnicas visou também formar um banco de dados de todo o processo de transformação da pele em couro para uma possível utilização e difusão entre os piscicultores da região de Porto União-SC e União da Vitória-PR. O experimento foi realizado a partir da extração da pele de dez tilápias, das quais renderam 312 gramas de pele bruta, e o processo de curtimento foi realizado em um laboratório experimental com os equipamentos necessários. O pH variou amplamente ao longo do período de curtimento. A variação no peso das peles no final de cada etapa também oscilou devido às diferenças na retenção de água em cada processo. Os resultados mostraram que o curtimento artesanal tem grandes possibilidades de ser utilizado nesta região do Paraná e Santa Catarina, pois o couro resultante aparenta ter boa qualidade e pode ser usado como matéria-prima para vários produtos. Além disso, os componentes curtentes utilizados no processo são de fácil obtenção e necessários em quantidades muito pequenas, proporcionando um excelente custo benefício podendo agregar trabalho e renda deste subproduto da piscicultura.

Palavras-chave: curtimento, peixe, pele, tanino.

**ANALYSIS AND EVALUATION OF THE SKIN TANNING OF
NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AND INCOME ALONG
THE DIFFERENT STAGES OF PROCESS**

Abstract: This study aimed to analyze the yield in kilograms skin of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) related to the total weight of the fish, as well as an analysis of the

¹ Biólogo, pós graduado em Biodiversidade e Conservação, Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória. União da Vitória. Caixa Postal 241. CEP 846000-00. E-mail: julcio@hotmail.com.

² Professor do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória. União da Vitória. Caixa Postal 241. CEP 846000-00. E-mail: rogeriokrupek@yahoo.com.br

levels of pH and fluid absorption in all phases of the tanning process craftsmanship. The whole tanning process followed the methodological procedures already employed in tanning craft work. The detailed study of the different techniques is also intended to form a database of the entire process of transforming skin into leather for a possible use and dissemination among fish farmers in Porto União-SC and União da Vitória-PR region. The experiment was conducted by extracting skin of ten tilapia, which yielded 312 grams of raw skin, and the tanning process was conducted in an experimental laboratory with the necessary equipment. The pH varied widely throughout the tanning period. The variation in yield (weight) of the skins in the end of each stage also varied widely, due to differences in water retention in each process. The results show that the tanning craft has great possibilities of being used in our region because the resultant leather seems to have good quality and can be used as raw material for various products. Moreover, the components used in the tanning process are easy to obtain and required in very small quantities, providing an excellent cost benefit can add jobs and income of this by-product of fish.

Key-words: tanning process, fish, skin, tannery.

INTRODUÇÃO

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) pertence à Ordem Perciformes, família Cichlidae. A espécie é oriunda do continente africano sendo encontrado principalmente nas bacias dos rios Nilo, Níger, Tchade e nos lagos do centro-oeste (VERANI, 1980). A espécie foi introduzida em mais de 100 países das regiões tropicais e subtropicais, tanto para melhorar a produtividade pesqueira como para auxiliar o desenvolvimento da aquicultura (COWARD e BROMAGE, 2000).

De 1970 ao final dos anos 80, portanto, a aquicultura instalou-se na região sul do Brasil embalada pelo modelo de desenvolvimento ocorrente no país neste período. A utilização da tilápia do Nilo foi amplamente aceita em consequência de sua rápida adaptação devida, principalmente, a características como o seu crescimento acelerado, boa reprodução, tolerância a variações climáticas e resistência a doenças, além é claro da boa aceitação para a criação em cativeiro (POLI et al., 2000).

As áreas agrícolas brasileiras atualmente são, na sua maioria, formadas por pequenas propriedades, e para este segmento da sociedade a piscicultura é

bastante promissora, pois os produtores podem dedicar uma parte de suas terras para construção de viveiros (MIZUMOTO et al., 1999).

A necessidade do aproveitamento integral dos subprodutos gerados pelo cultivo de peixes é crescente, principalmente devido à porcentagem elevada dos resíduos após a filetagem que tem sido um problema para o produtor ou para o abatedouro (SOUZA, 2004). A utilização destes resíduos do processamento de peixes para a obtenção de novos produtos deve ser realizada de forma correta possibilitando desta forma, um aumento da receita e contribuindo para a preservação ambiental (VIDOTTI, 2011).

Segundo Contreras-Guzmán (1994), há um interesse crescente em aproveitar as peles de peixes como matéria-prima de curtume. A diferença entre a pele e o couro pode ser definida como a pele sendo o tegumento que reveste o indivíduo antes do curtimento, enquanto o couro é a matéria-prima obtida após o curtimento, ou seja, após a adição do agente curtente na pele (HOINACKI, 1989).

A pele perfaz, em média, 7,5% do peso dos peixes teleósteos (CONTRERAS-GUZMAN, 1994). Em tilápias do Nilo, por sua vez, são observados valores que variam de 4,8% a 8,5% (MACEDO-VIEGAS et al., 1997).

A pele de peixe é um produto de alta qualidade, apresentando resistência e de característica peculiar, devido à presença das lamélulas, local onde as escamas estão inseridas dando a este produto uma característica única (SOUZA, 2004). Atualmente, o processamento deste tipo de pele utiliza grande número de produtos químicos em seu processo de transformação, principalmente o cromo como agente curtente. No entanto existem vários tipos de curtumes ecológicos como aqueles a base de tanino vegetal, tanino sintético, ou ainda à base de alumínio (BOSCOLO et al., 2007).

Segundo Adeodato (1995), existem diferentes metodologias para o processamento da pele de peixe em couro, em razão das diferenças acentuadas entre as peles das diversas espécies, as quais necessitam de técnicas

diferenciadas de curtimento, seja em tempo ou em quantidade de produtos, acréscimo de um ou de outro produto e até mesmo acréscimo de etapas.

De acordo com Souza (2004) a pele é submetida a determinados processos, com a utilização de produtos químicos ou vegetais, que a preservam da putrefação, que é ocasionada por processos autolíticos da própria pele ou de ataque bacteriano. Assim, a pele é transformada em couro, um produto imputrescível, com características de maciez, elasticidade, flexibilidade, resistência à tração, enfim, com determinadas qualidades físico-mecânicas que permitem a sua aplicação em diversos setores da confecção, tais como vestuário em geral, calçados, pastas, bolsas, bijuterias e outros afins.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise de todas as fases do curtimento da pele de tilápia do Nilo, a partir da sua extração até a transformação em couro, para a formação de um banco de dados de todo o processo, relacionando as suas conseqüentes transformações através da adição dos produtos utilizados no seu processo de curtimento, especificamente as variações nos níveis de pH e peso. Tais resultados experimentais visam ainda o conhecimento das técnicas para uma possível utilização e difusão na região de Porto União da Vitória, agregando valor na produção total do pescado.

MATERIAL E MÉTODOS

A captura dos espécimes foi realizada com o auxílio de uma tarrafa (malha nº 2) em viveiros particulares, situado na colônia São Miguel da Serra, Porto União, SC. Dentre os peixes capturados foram selecionados dez indivíduos tendo-se como parâmetro o maior tamanho e peso. Os indivíduos foram pesados em uma balança com escala de um grama e tiveram uma variação de 594 a 890 gramas, perfazendo um peso total de 7,576 kg.

Os peixes foram abatidos através de choque térmico usando-se a medida de 1:1 de gelo e água. Após 30 minutos foi feita a remoção das peles com cortes específicos e usando-se um alicate de bico. O rendimento total da pele bruta dos peixes foi de 312 gramas (4,1%), sendo que estas foram colocadas em

embalagens plásticas e armazenadas em um freezer até o dia da realização do curtimento (20 dias). O curtimento das peles de tilápia foi realizado em um laboratório experimental seguindo os tais procedimentos: as 312 gramas de peles de tilápia foram inicialmente descongeladas em água corrente. Após o descongelamento realizou-se o descarne que constitui na remoção de algumas escamas, gorduras e carne ainda presente na pele. Toda esta remoção foi feita com o auxílio de uma colher em movimentos de raspagem nos dois sentidos da pele. As peles então foram enxaguadas em água corrente e espremidas com as mãos a fim de remover o excesso de água. Ao final da etapa de descarne obteve-se então 210 gramas de pele úmida pronta para o curtimento.

Posteriormente, todo o processo de curtimento seguiu-se conforme metodologia usada no Curtume Comunitário de couro de peixes de Pontal do Paraná-PR. Este processo correspondeu a oito etapas: remolho, caleiro, desencalagem, purga/desengraxe, píquel, neutralização, recurtimento/tingimento e engraxe. As etapas, materiais utilizados e procedimentos apresentam-se listados na tabela 01. Em cada uma das etapas foi medido o pH com auxílio de fitas medidoras pH-Fix 0-14. A pesagem das peles foi feita com uma balança com escala de precisão de um grama na drenagem das peles foi usada uma peneira plástica de uso geral e a temperatura da água foi realizada com um termômetro digital.

Tabela 01. Etapas, materiais utilizados e procedimentos utilizados durante o processo de curtimento da pele da tilápia do Nilo.

ETAPA	MATERIAIS UTILIZADOS	PROCEDIMENTOS	OBSERVAÇÕES
Remolho	200% Água; 2% Tensoativo	Movimentar durante 1 hora	Após processo esgotar e lavar
Caleiro	200% Água; 2% Soda barrilha; 3% Hidróxido de cálcio; 1% Tensoativo.	Movimentar durante 1* hora	*Movimentar as peles até ficarem transparentes. Esgotar e lavar
Desencalagem	200% Água; 0,5% Agente desencalante;	Movimentar durante 30 minutos	Após processo esgotar, porém não lavar as peles.
Purga e Desengraxe	200% Água; 1% Batan; 2% Tensoativo; 0,5 agente desencalante; 2% Querosene.	Movimentar durante 1 hora	Após processo esgotar e lavar
Píquel	200% Água; 4% Cloreto de sódio; 1% Ácido Fórmico; 10% Tanino.	Movimentar durante 30 minutos. Adicionar Ácido fórmico dividido em 3x10 minutos. Movimentar durante 2 horas.	Após processo deixar as peles totalmente submersas na solução em descanso por no mínimo 12 horas. Após, esgotar e lavar.
Neutralização	200% Água; 0,5% Bicarbonato de sódio.	Movimentar por 30 minutos	
Recurtimento/ Tingimento	200% Água; 4% Tanino; 2% Anilina; 1% Ácido fórmico	Movimentar por 1 hora Adicionar Ácido fórmico dividido em 3x10 minutos.	
Engraxe	200% Água; 5% Óleo sulfitado; 5% Óleo sulfatado; 1% Catalix; 1% Ácido Fórmico	Movimentar por 1 hora Adicionar Ácido fórmico dividido em 3x10 minutos.	

Fonte: Curtume Comunitário de couro de peixes de Pontal do Paraná-PR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início da realização deste trabalho pode-se observar uma diferença importante e de grande relevância, que foi a porcentagem de pele bruta extraída das tilápias (4,1%). De acordo com Souza (2004), o percentual de pele dos peixes teleósteos varia de 5% a 10% em função da espécie de peixe e da forma de sua retirada. Em tilápias são observados valores que vão de 4,8% a 8,5% dependendo da destreza do filetador. Segundo Souza (2006), na pele retirada com alicate a porcentagem de pele é sempre menor que naquelas retiradas com faca ou máquina, visto que menor quantidade de músculo permanece na pele. Neste sentido, neste trabalho obteve-se um valor 17% abaixo do mínimo indicado na literatura, logo se observou que o método de remoção das peles deve ser aperfeiçoado para um melhor aproveitamento das mesmas.

O processo de curtimento nas diferentes etapas (remolho, caleiro, desencalagem, purga, píquel, neutralização, recurtimento e engraxe) apresentaram uma série de transformações nas peles trabalhadas. O peso inicial do conjunto de peles era de 210 gramas. Durante a fase de remolho o pH da solução (constituída de 420 ml de água e 4,2 gramas de tensoativo) em que se encontravam as peles era igual a sete (neutro). Após alguns minutos de constantes movimentos a solução foi ficando com um aspecto leitoso e as peles tornando-se mais claras. Ao final de uma hora do processo as peles foram despejadas na peneira e drenadas durante dois minutos, em seguida foi feita a pesagem, onde se obteve um peso de 283 gramas. A retenção de líquido nesta etapa correspondeu a 34,76% do peso total final.

No processo de caleiro (constituído de 420 ml de água, 6,3 g de hidróxido de cálcio, 2,1 g de soda barrilha e 2,1 g de tensoativo) observou-se que logo nos primeiros minutos que as peles começaram a inchar, sendo então bem visível a abertura (espessamento) das fibras de colágeno. Após trinta minutos as peles tornaram-se transparentes e elásticas, conforme figura 1.



Figura 1. Pele de tilápia transparente e elástica após o processo de caleiro.

Segundo Souza (2004), o intumescimento da estrutura fibrosa (absorção de água pelas peles) é uma das ações físicas mais importantes verificadas no caleiro, sendo que o colágeno absorve e retém grande quantidade de água, devido á presença de grupos polares reativos da molécula. Nesta etapa o pH da solução apresentou um valor igual a 12 (básico). Ao término da fase de calagem as peles foram novamente drenadas em peneira e então se obteve um peso final de 489 gramas. A absorção de líquido de foi de 132,8% sobre o peso inicial (210 g).

Na desencalagem o objetivo foi remover toda cal ainda presente na pele, então foi usado 420 ml de água e 1,05 gramas de agente desencalante. Logo nos primeiros minutos do processo observou-se que as peles voltaram a ter uma textura diferente, ou seja, era visível que as fibras de colágeno desintumesceram. O valor do pH baixou tornando-se ligeiramente básico (pH 8,0). O peso final, após 30 minutos do processo de desencalagem, foi de 280 gramas, com uma retenção de líquido de 33,3% sobre o peso inicial.

Conforme Souza (2004), com maior tempo de operação a distribuição do desengalante é mais uniforme, resultando em um couro mais macio. Essa etapa deve ser muito bem executada, pois, se a cal e o sulfeto não forem eficientemente retirados da pele, pode-se obter ao término do processo de curtimento um couro armado (encartonado ou endurecido). Ao final da etapa da desengalagem não há lavagem das peles.

A etapa da purga e desengraxe consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas de diferentes fontes, visando à limpeza da estrutura fibrosa. A etapa de purga visa a eliminação dos materiais queratinosos degradados, submetendo-os a uma "digestão", bem como a maior limpeza da estrutura fibrosa (SOUZA, 2004). Nestas etapas foram usados 420 ml de água, 2,10 g de (Batan®), 4,20 g de tensoativo, 1,0 g de agente desengalante (Decalon) e 4,20 g de querosene.

O processo todo teve a duração de uma hora, sendo que o pH apresentou um valor igual a 8,0 (neutro a básico). Durante este processo as peles permaneceram com o aspecto relativamente igual ao da etapa anterior e a solução na qual estavam imersas, apresentou uma grande turbidez e aspecto leitoso. Ao final do processo e passagem pela peneira, o peso final foi de 321 gramas, com uma absorção de líquido de 52,8% em relação ao peso inicial. As peles então foram lavadas e passadas para a próxima etapa.

Na etapa do píquel, as peles foram preparadas para receber o agente curtente, que neste caso foi realizado com tanino vegetal. O píquel é uma solução salino-ácida, necessária ao tratamento das peles, com o intuito de acidificar as fibras colágenas para a reação com o agente curtente (SOUZA, 2004).

Durante o processo de píquel são determinadas três etapas consecutivas:

a) A etapa 01 se iniciou com a imersão das peles na solução contendo 420 ml de água e 8,40 g de cloreto de sódio. As peles foram movimentadas durante 30 minutos. As peles não apresentaram modificações visíveis significativas e o pH medido foi igual a 7,0.

b) Na etapa 02, a qual teve a duração de mais 30 minutos, conservou-se no balde o mesmo conteúdo presente na etapa 01. Foram então reservados em um copo Becker 2,1 g de ácido fórmico dissolvidos em 20 ml de água, esta solução foi então separada em três partes, sendo que cada parte foi sendo adicionados a cada 10 minutos dos 30 minutos desta etapa. Os valores de pH durante cada uma das três adições de ácido fórmico foram respectivamente de pH 6,0, pH 5,0 e pH 5,0. De acordo com Souza (2004) no curtimento com tanino vegetal o pH, antes de receber o tanino vegetal, deve estar em torno de 4,0 a 5,6.

c) Na etapa 03, foi mantido todo o conteúdo da etapa 02, sendo adicionada uma solução contendo 21 g de tanino vegetal dissolvido em 50 ml de água a uma temperatura de 60 °C. As peles foram então revolvidas durante duas horas. Posteriormente as peles foram dispostas no recipiente onde se encontravam de modo a ficarem totalmente submersas, e então ali permaneceram durante 12 horas. Posteriormente a este período as peles foram drenadas e pesadas, sendo o peso final de 412 gramas (retenção de líquido de 96,2% do peso inicial). Na sequência as peles foram lavadas e submetidas à próxima fase do curtimento, ressalta-se que ao final da etapa do píquiel as peles já são consideradas couro e nota-se que seu aspecto já está diferenciado conforme figura 2.

No processo de neutralização as peles, já consideradas couro, foram levadas a uma solução contendo 420 ml de água e 1,05 g de bicarbonato de sódio. A finalidade da neutralização é eliminar ácidos livres existentes no couro curtido ou formados durante o armazenamento por meio de produtos auxiliares suaves sem prejuízo das fibras do couro e da flor (SOUZA, 2004). Nesta etapa, o couro já curtido permanece em movimentação durante 30 minutos (o pH medido foi igual a 7,0). Após a drenagem o peso final obtido foi de 390 gramas, com uma retenção de líquido de 85,7% do total inicial. O couro foi então lavado e passou para a etapa de recurtimento e tingimento, os quais segundo Souza (2004) conferem ao couro um maior encorpamento.



Figura 2. Pele de tilápia após o processo de píquel, (consideradas couro).

Para o recurtimento e tingimento reservaram-se 420 ml de água, 8,4 g de tanino vegetal dissolvidos em 50 ml de água a uma temperatura de 60 °C e 4,2 g de anilina azul turquesa para couro dissolvida em 20 ml de água a temperatura ambiente. Esses produtos foram então agitados e em seguida foi adicionado o couro, sendo revolvidos nessa solução por 30 minutos. O pH conferido foi igual a 7,0. Na sequência realizou-se a acidificação no mesmo processo realizado na etapa do píquel, 2,10 g de ácido fórmico dissolvidos em 20 ml de água separada em três partes iguais adicionadas a cada dez minutos, totalizando mais 30 minutos do processo de recurtimento e tingimento. O pH medido foi de 6,0 aos 10 minutos, 5,0 aos 20 minutos e 5,0 aos 30 minutos finais. Neste processo foi observado que a solução onde se encontrava o couro foi perdendo a sua turbidez conforme o couro ia impregnando-se com anilina.

Terminado o processo, o couro já tingido pesou 447 g, com uma retenção de 112,8 % de líquido. Na sequência o couro foi lavado em água corrente e passado para a etapa de engraxe.

A etapa de engraxe é considerada muito importante no processamento, pois as características físico-mecânicas do couro são modificadas, aumentando a resistência ao rasgamento, à maciez e a elasticidade. A maciez é possível porque as fibras colágenas do couro ficam envolvidas pela solução do engraxe, funcionando como lubrificante, e evitando a aglutinação dessas fibras na etapa seguinte, a secagem (SOUZA, 2004).

No engraxe foram usados 420 ml de água a uma temperatura de 60 °C, 8,4 g de óleo sulfatado, 8,4 g de óleo sulfitado, 4,2 g de Catalix. Nessa solução o couro foi revolvido durante uma hora, o seu pH analisado foi igual a 7,0. Na sequência realizou-se a acidificação, dissolvendo 2,10 g de ácido fórmico em 20 ml de água separada em três partes iguais as quais foram sendo adicionadas a cada dez minutos totalizando mais 30 minutos do processo. O pH foi de 6,0 aos 10 minutos, 5,0 aos 20 minutos e 5,0 aos 30 minutos finais. Finalizado o processo, o couro foi drenado apresentando um peso 428 gramas (103,8 de retenção de água). O gráfico 1 mostra a porcentagem de água retida na pele de tilápia ao longo de cada uma das etapas realizadas.

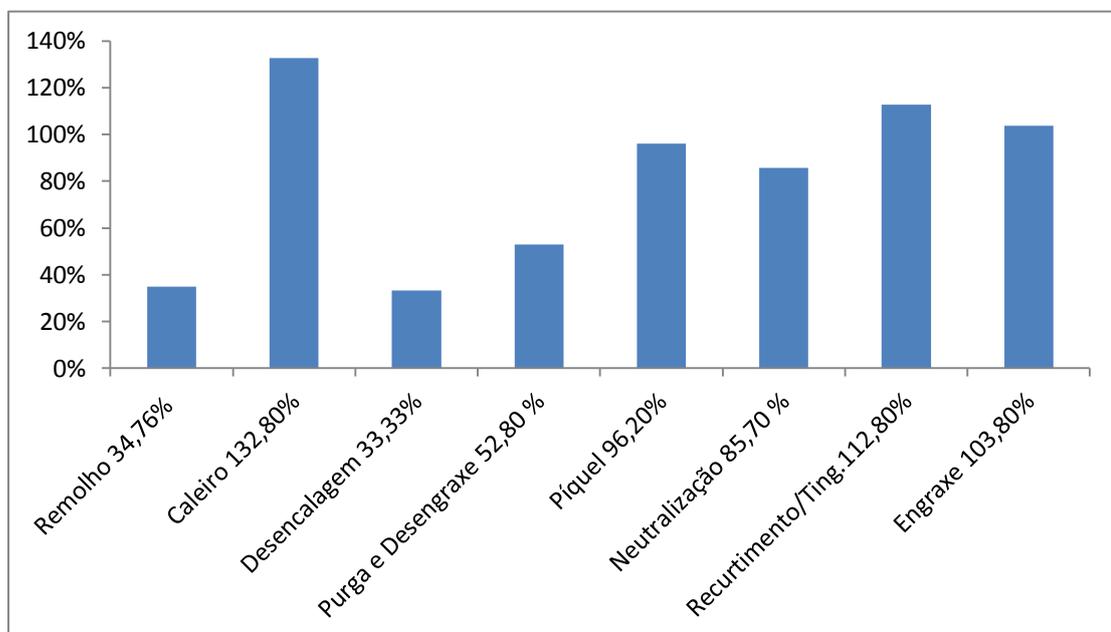


Gráfico 1. Porcentagem de retenção de líquidos nas oito etapas do processos de curtimento.

Finalmente, o couro de tilápia foi minuciosamente lavado em água corrente e espremido a fim de retirar todo o excesso de água. Foram então estendidos sobre um papelão e mantidos a sombra e livre de correntes de ar para secar. Após dois dias foi realizado o acabamento final do couro, o qual foi esticado, friccionado e escovado a fim de torná-lo macio. O rendimento total do couro pronto foi de 78 gramas os quais se observa na figura 3.



Figura 03. Couro de tilápia pronto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final de todo processo de curtimento foi verificado que os valores de pH e absorção de líquido nas peles variaram amplamente. O processo representa as alterações nas fibras de colágeno, as quais foram sofrendo transformações até virar couro. Apesar de ser um processo trabalhoso o produto final recompensa por ser um produto exótico e também pelo seu grande valor de mercado. O couro resultante

desse processo apresentou boa qualidade, além disso, provém de um produto de descarte o qual poderá agregar valor ao pescado.

Estudos devem ser realizados a fim de tornar o processo de curtimento de couro de peixes mais prático e dinâmico, seja pela eliminação de fases bem como pelo uso de diferentes produtos. Portanto a análise e aplicação artesanal dos diferentes processos de curtimento possam, além de formar um banco de dados de fácil utilização e emprego, tornarem todo esse processo desmistificado levando a técnica ao alcance dos produtores locais.

REFERÊNCIAS

- ADEODATO, S. Peles Exóticas e Ecológicas. **Globo Ciência**. v.51, p. 56-60, 1995.
- BOSCOLO, W.R. e ALDI, F. **Industrialização de Tilápias**. Toledo: GFM Gráfica e Editora, 2007, 272 p.
- BRITO, A.L.F; MUNIZ, A.C.S; PRASAD, S. Curtimento Mineral de Peles de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Interação**, Campina Grande. n. 02, p.45-54, 2003.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal; fundep, 1994, 409p.
- COWARD, K & BROMAGE N. R. Reproductive physiology of female tilapia broodstock. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**. v.10, p. 1-25, 2000.
- GODOY, C.E.M. **Produção da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L, 1758), linhagem Chitralada, de pequeno porte, em tanques-rede visando o atendimento de comunidades carentes**. 2006. 57f Dissertação. (Mestrado em Recurso Pesqueiro e Aqüicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2006.
- HOINACKI, E. **Peles e couros - Origens, defeitos, e industrialização**. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Henrique d`Ávila Bertaso, 1989.
- MACEDO-VIEGAS, E.M., SOUZA, M.L.R., KRONKA, S.N. Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. **Revista UNIMAR**, Marília v.19, n.3, p.863-870, 1997.
- MIZUMOTO, F.M; HIRSCH, R.G.; NEVES, E.M. Caracterização dos pesqueiros do município de Piracicaba-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E

SOCIOLOGIA RURAL, 37. 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sonopress, 1999. CD-ROM.

POLI, C.R.; GRUMANN, A. BORGHETTI, J.R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. 1ed. Brasília: 2000, p.73-106.

SOUZA, M.L. R de. **Tecnologia para processamento das peles de peixes**. Maringá, PR: Eduem, 2004, 59p.

SOUZA , M.L.R,*et al.* Efeito da técnica de curtimento e do método utilizado para remoção da pele da tilápia do nilo sobre as características de resitência do couro. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.35, n.4, p.1273-1280, 2006.

VERANI, J. R., **Controle populacional em cultivo intensivo consorciado entre Tilápia-do-nilo *Oreochromis niloticus* (LINNAEUS, 1758) e o tucunaré comum, *Cichla ocellaris* (SCHNEIDER,1801) - aspectos quantitativos**. 1980. 116 f. Dissertação. (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos. 1980.

VIDOTTI, R.M.; **Curso Técnico em Manejo em Piscicultura Intensiva**. Macapá-outubro 2011. Disponível em: <<http://www.cpaafap.embrapa.br>> Acesso em 28/07/2012.