



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Martins Vieira, Ariana; Rocha Kachba, Yslene; Rodrigues de Souza Franco, Maria Luiza; Fabrícia de Oliveira, Karla; de Godoy, Leandro Cesar; Gasparino, Eliane
Curtimento de peles de peixe com taninos vegetal e sintético
Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 30, núm. 3, 2008, pp. 359-363
Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126493010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Curtimento de peles de peixe com taninos vegetal e sintético

Ariana Martins Vieira¹, Yslene Rocha Kachba¹, Maria Luiza Rodrigues de Souza Franco^{2*}, Karla Fabrícia de Oliveira¹, Leandro Cesar de Godoy³ e Eliane Gasparino²

¹Curso de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ³Curso de Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: mlrsouza@uem.br

RESUMO. No presente experimento objetivou-se avaliar a resistência das peles de peixes submetidas ao curtimento com taninos vegetal e sintético. As peles foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos aplicados na etapa de curtimento ($T_1 = 10\%$ tanino vegetal; $T_2 = 10\%$ tanino sintético; $T_3 = 5\%$ tanino vegetal + 5% sintético; $T_4 = 12\%$ tanino vegetal; $T_5 = 12\%$ tanino sintético; $T_6 = 6\%$ tanino vegetal + 6% sintético) e dez repetições por tratamento, sendo o couro a unidade experimental. Para os testes de resistência à tração, alongamento e rasgamento, foi utilizado o dinamômetro EMIC. O curtimento com tanino vegetal, sintético e/ou sua combinação, assim como os níveis utilizados dentro de cada técnica de curtimento, interferiu no teste de tração, no entanto não influenciou no teste de alongamento e rasgamento progressivo. Portanto, a técnica de curtimento interfere na resistência dos couros de peixes. As peles de tilápia, quando curtidas e recurtidas apenas com tanino sintético, independentemente da concentração (10 ou 12%), apresentaram pior resistência à tração. Quando comparados com os que receberam 10% de taninos (vegetal e a combinação dos taninos), esses couros não apresentaram diferença na resistência.

Palavras-chave: peles de peixe, curtimento ecológico, testes físico-mecânicos.

ABSTRACT. Tanning fish skins using vegetable and synthetic tannins. The objective of the present experiment was to evaluate the resistance of fish skins submitted to tanning using vegetable and synthetic tannins. Skins were distributed in a completely randomized design, with six treatments applied in the tanning stage ($T_1 = 10\%$ vegetable tannin; $T_2 = 10\%$ synthetic tannin; $T_3 = 5\%$ vegetable tannin + 5% synthetic tannin; $T_4 = 12\%$ vegetable tannin; $T_5 = 12\%$ synthetic tannin; $T_6 = 6\%$ vegetable tannin + 6% synthetic). Ten repetitions per treatment were conducted, and the leather was the experimental unit. For the tests of tensile strength, lengthening and progressive tearing resistance, an EMIC dynamometer was used. Tanning with vegetable tannin, synthetic tannin and/or their combination, as well as the levels used within each tanning technique, interfered with the traction test; however, they did not influence in the lengthening and progressive tearing tests. Therefore, the tanning techniques do interfere in fish skin resistance. When the tilapia skins were tanned and re-tanned only with synthetic tannins, regardless of the concentration (10 or 12%), they showed a worse resistance to traction. When compared to the skins that received 10% of tannins (vegetable and combination tannins), they did not present any difference in resistance.

Key words: fish skins, ecological tanning, physical-mechanical tests.

Introdução

A aquicultura é uma das atividades agropecuárias com maior crescimento no mundo, sendo a piscicultura sua atividade mais promissora (Souza, 2004). Boa parte dos peixes produzidos tem sido comercializada na forma de filé, eliminando resíduos como a pele. No processo de filetagem, a pele de peixe, que representa em média 7,5% do seu peso total, é considerada um subproduto que pode ser beneficiado por um processo de curtimento e transformado em

couro (Souza *et al.*, 1999; Souza, 2004).

Durante o processo de curtimento, a pele é submetida a determinados processos com a utilização de produtos químicos ou vegetais que reagem com as fibras colágenas. As fibras são separadas pela remoção do material interfibrilar, por meio da ação dos produtos químicos e substâncias curtentes, transformando-as em couro ou peles processadas. Com esse tratamento, a pele se torna um produto imputrescível e com qualidades físico-mecânicas, como maciez, elasticidade, flexibilidade e resistência à tração, que permitem sua

aplicação na indústria de confecção de vestuário, calçados ou artefatos em geral (Souza, 2004).

A resistência do couro é influenciada por fatores como: a espécie de peixe, idade ou peso, sentido da pele (transversal ou longitudinal, em relação ao comprimento do peixe), a conservação e o processo de curtimento. Este em função dos tipos e concentrações de produtos químicos utilizados (óleos, os diversos curentes, ácidos e enzimas), o tempo e a ação mecânica em cada etapa do processo.

Nussbaum (2002) relata que os produtos mais utilizados para o curtimento são os sais de cromo, alumínio, zíncônio e, dentre os taninos, os vegetais (extraídos de plantas) e os sintéticos. Os tanantes vegetais são misturas complexas de muitas substâncias encontradas em cascas, raízes, folhas e frutos. São extraídos do barbatimão (*Styphnodendron barbatinum*), angico (*Piptadenia rigida*), quebracho (*Schinopsis lorentzii*), mimosa (*A. decurens*), entre outros, sendo solúveis em água (Hoinacki, 1989; Souza, 2004).

Assim como o cromo, os taninos podem ser aplicados nas etapas de curtimento e recurtimento. Dependendo da finalidade do couro, na etapa do recurtimento, podem ser dadas as características finais e diferentes ao couro, por meio da ação de novos agentes curentes, como uma complementação do curtimento propriamente dito, proporcionando maior maciez ao couro ou um couro mais encartonado ou mais cheio, com menor elasticidade.

Os taninos vegetais normais possuem capacidade de precipitar alcaloides, gelatina e outras proteínas. Essa capacidade de interação com as proteínas foi um dos fatores que levou há séculos o seu uso no curtimento de peles. O tipo de reação varia com a razão do tanino para a proteína. Pesquisas de cunho científico, porém, demonstraram que a afinidade dos taninos vegetais pelas proteínas (colágeno) é diretamente proporcional ao tamanho da cadeia molecular dos taninos condensados. Segundo Kiefer (1994), a ação currente, ou afinidade de um polifenol em se ligar com a estrutura fibrosa da proteína, depende de seu peso molecular, ou tamanho da partícula, e do número de hidroxilos fenólicos. O uso do tanino no curtimento vem tomando o lugar do cromo, que é utilizado no curtimento na forma, principalmente, hexavalente (dicromatos), forma esta altamente tóxica para o homem (Jardim et al., 2004; Pott e Pott, 1994).

Pela necessidade de aplicação de produtos químicos menos poluentes ao meio ambiente, buscam-se alternativas para a substituição do cromo, por ser um metal pesado, surgindo, então, o couro ecológico, processado com produtos naturais sem a aplicação de sais de cromo. Portanto, no presente experimento, objetivou-se avaliar a resistência das

peles de peixes submetidas a diferentes técnicas de curtimento (com tanino vegetal e sintético) sem a presença dos sais de cromo.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Processamento de Peles de Peixe e demais Espécies de Pequeno e Médio Porte da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, localizado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI).

Delineamento experimental

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos ($T_1 = 10\%$ tanino vegetal; $T_2 = 10\%$ tanino sintético; $T_3 = 5\%$ tanino vegetal + 5% sintético; $T_4 = 12\%$ tanino vegetal; $T_5 = 12\%$ tanino sintético; $T_6 = 6\%$ tanino vegetal + 6% sintético), com dez repetições por tratamento, analisado em triplicata. A unidade experimental foi o couro.

Animais experimentais e processamento

Para o processo de curtimento, as peles foram submetidas a uma série de etapas de acordo com Hoinacki (1989) e Souza (2004). As etapas foram o remolho, descarne, caleiro, desencajalagem, purga, desengraxe, piquel, curtimento, neutralização, recurtimento, tingimento, engraxe, fixação, secagem e amaciamento.

As peles foram curtidas com diferentes produtos (tanino vegetal, tanino sintético e combinação de tanino vegetal e sintético) e níveis (10 e 12%) de curentes. Após a etapa de curtimento para cada tratamento, os couros foram recurtidos com 4% de tanino referente ao tanino utilizado no curtimento.

Retirada dos corpos-de-prova e testes físico-mecânicos

Após o curtimento das peles, foram retirados os corpos-de-prova (Figura 1) para os testes de determinação de tração ($N \text{ mm}^{-2}$) e alongamento (%) (ABNT, 1997a) e rasgamento progressivo ($N \text{ mm}^{-1}$) (ABNT, 1990), para avaliar a resistência do couro. Também foi verificada a força de tração (N) e a força máxima (N) aplicada no teste de rasgamento progressivo. Os corpos-de-prova foram retirados do couro (ABNT, 1990) com auxílio de um balancim e, em seguida, levados para o laboratório com ambiente climatizado em torno de 23°C e umidade relativa do ar de 50%, por 24h (ABNT, 1988). Foram determinadas as medidas de espessura (mm) de cada amostra (ABNT, 1997b) para os cálculos de resistência à tração e alongamento (ABNT, 1997a) e rasgamento progressivo (ABNT, 1990). Para os

testes de resistência, foi utilizado o dinamômetro da marca EMIC, com velocidade de afastamento entre as cargas de $100 \pm 20 \text{ mm min}^{-1}$.

Foram retirados os corpos-de-prova no sentido longitudinal do couro, em relação ao comprimento do corpo do peixe, para as análises de resistência (Figura 1).

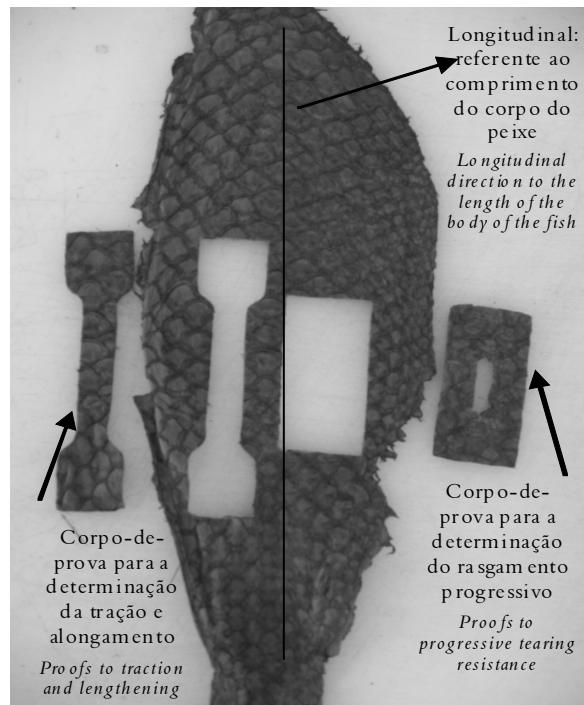


Figura 1. Retirada dos corpos-de-prova do couro da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) no sentido longitudinal ao comprimento do corpo do peixe.

Figure 1. Taken from the proofs of the Nile tilapia leather (*Oreochromis niloticus*) in the longitudinal direction to the length of the body.

Análise estatística

Os resultados dos testes físico-mecânicos foram submetidos à análise de variância e as médias foram

comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade os dados foram analisados pelo programa estatístico SAEG (1997).

Resultados e discussão

Na Tabela 1, constam os resultados da determinação de tração e alongamento dos couros submetidos a diferentes técnicas de curtimento sem utilização de sais de cromo.

As maiores espessuras foram para os couros submetidos ao curtimento com 5% tanino vegetal + 5% tanino sintético, diferindo apenas dos couros curtidos com 12% tanino sintético (Tabela 1).

Os couros curtidos com 12% de taninos, vegetal ($13,48 \text{ N mm}^{-2}$) e a combinação dos taninos (vegetal + sintético = $13,94 \text{ N mm}^{-2}$) apresentaram significativamente maior resistência à tração, apesar de não terem diferido de curtidos com 10% de tanino vegetal ($10,45 \text{ N mm}^{-2}$) e 10% da combinação dos taninos ($11,88 \text{ N mm}^{-2}$). Portanto, os couros curtidos apenas com taninos sintéticos, independentemente da concentração aplicada, apresentaram menor resistência à tração ($T_2 = 8,65 \text{ N mm}^{-2}$ e $T_5 = 9,21 \text{ N mm}^{-2}$).

A força utilizada para o teste de tração foi significativamente superior para as peles curtidas com 12% de tanino vegetal (97,40N), em relação às peles curtidas com 10% tanino vegetal (70,20 N), não diferindo das peles que foram aplicadas às combinações 5% tanino vegetal + 5% tanino sintético (87,50 N) e 6% tanino vegetal + 6% sintético (89,60 N). Todavia, quando utilizado somente o tanino sintético, independentemente da proporção, a força aplicada foi significativamente inferior (10% tanino sintético = 57,11 N e 12% tanino sintético = 56,09 N).

Não houve diferença significativa para alongamento entre os tratamentos analisados (Tabela 1).

Tabela 1. Médias dos resultados dos testes de resistência de tração e alongamento das peles da tilápia-do-Nilo submetidas ao curtimento com diferentes proporções de tanino vegetal, tanino sintético e sua combinação.

Table 1. Average results of the tests of traction resistance and lengthening of Nile tilapia skins, submitted to tanning with different ratios of vegetable tannins, synthetic tannins and their combination.

Tratamentos Treatments	Espessura(mm) Thickness (mm)	Força (N) Strength (N)	Tração(N mm^{-2}) Traction (N mm^{-2})	Alongamento(%) Lengthening (%)
$T_1=10\%$ tanino vegetal $T_1=10\%$ vegetable tannins	$0,69ab \pm 0,11$	$70,20bc \pm 15,84$	$10,45ab \pm 3,62$	$66,30 \pm 13,53$
$T_2=10\%$ tanino sintético $T_2=10\%$ synthetic tannins	$0,66ab \pm 0,90$	$57,11c \pm 19,77$	$8,65b \pm 2,40$	$63,67 \pm 22,86$
$T_3=5\%$ tanino vegetal + 5% tanino sintético $T_3=5\%$ vegetable tannins + 5% synthetic tannins	$0,73a \pm 0,13$	$87,50ab \pm 20,63$	$11,88ab \pm 2,73$	$66,70 \pm 13,09$
$T_4=12\%$ tanino vegetal $T_4=12\%$ vegetable tannins	$0,72ab \pm 0,08$	$97,40a \pm 18,15$	$13,48a \pm 2,54$	$75,50 \pm 13,24$
$T_5=12\%$ tanino sintético $T_5=12\%$ synthetic tannins	$0,59b \pm 0,07$	$56,09c \pm 9,48$	$9,21b \pm 1,91$	$65,81 \pm 10,22$
$T_6=6\%$ tanino vegetal + 6% tanino sintético $T_6=6\%$ vegetable tannins + 6% synthetic tannins	$0,67ab \pm 0,09$	$89,60ab \pm 32,40$	$13,94a \pm 3,27$	$72,30 \pm 9,42$
CV (%)	14,63	26,77	24,80	20,67

Valores médios na mesma coluna com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Mean values in the same column with the same letter do not differ statistically by the Tukey test ($p > 0,05$).

As proporções e as combinações dos taninos vegetais e sintéticos não interferiram na espessura, no teste de rasgamento progressivo e na força máxima aplicada no teste de resistência (Tabela 2).

Apesar de as técnicas analisadas utilizarem taninos, tomaram-se como parâmetros resultados com curtimento das peles bovinas ao cromo, para comparar a utilização destes couros para vestuário.

De acordo com Vademécum (2004), os valores de referência para couros curtidos ao cromo para vestuário, independentemente do recurtimento, devem ser de, no máximo, 60% para o alongamento na ruptura (elasticidade), no mínimo, de 25 N mm⁻² para a tração ou tensão e, no mínimo, 35 N mm⁻¹ para resistência de rasgamento progressivo. Todavia, para Hoinacki (1989), os valores de referência da resistência do couro bovino curtido ao cromo, baseados nos *Niveles de Calidad Aceptables en la Industria del Cuero de Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial* (1976), para elongação ou alongamento até a ruptura, são de, no mínimo, 60%; para a tração, no mínimo, 9,80 N mm⁻²; para o rasgamento progressivo, 14,72 N mm⁻¹.

Os valores obtidos para elasticidade foram superiores ao indicado por Vademécum (2004) e dentro do estabelecido por Hoinacki (1989), porém a resistência à tração obtida nos couros de peixe curtidos com tanino sintético foi inferior aos valores referência de Hoinacki (1989). Todavia, quanto ao rasgamento progressivo, independentemente da proporção e combinação dos taninos, os valores obtidos foram satisfatórios ao indicado por Vademécum (2004) e superiores ao indicado por Hoinacki (1989) para a confecção de vestuário.

Pode-se observar, na Tabela 2, que mesmo não tendo ocorrido diferença significativa para o teste de rasgamento progressivo, os valores dos resultados foram superiores aos valores de referência, independentemente da concentração ou proporção dos taninos utilizados.

Tabela 2. Médias dos resultados dos testes de resistência de rasgamento progressivo das peles da tilápia-do-Nilo submetidas ao curtimento com diferentes proporções de tanino vegetal, tanino sintético e sua combinação.
Table 2. Average results of the tests of resistance to gradual tearing of Nile tilapia skins, submitted to tanning with different ratios of vegetable tannins, synthetic tannins and their combination.

Tratamentos Treatments	Espessura(mm) Thickness (mm)	Rasco (N mm ⁻¹) Tearing (N mm ⁻¹)	Força máxima (N) Maximum strength (N)
T1=10% tanino vegetal <i>T1=10% vegetable tannins</i>	0,85±0,07	36,66±8,88	31,10±8,44
T2=10% tanino sintético <i>T2=10% synthetic tannins</i>	0,85±0,26	35,67±12,40	29,22±9,87
T3=5% tanino vegetal + 5% tanino sintético <i>T3=5% vegetable tannins + 5% synthetic tannins</i>	0,76±0,08	40,63±8,91	31,20±7,68
T4=12% tanino vegetal <i>T4=12% vegetable tannins</i>	0,70±0,04	35,69±8,63	25,10±5,68
T5=12% tanino sintético <i>T5=12% synthetic tannins</i>	0,69±0,09	38,48±16,32	26,10±8,97
T6=6% tanino vegetal + 6% tanino sintético <i>T6=6% vegetable tannins + 6% synthetic tannins</i>	0,74±0,08	41,35±7,29	30,30±4,37
CV (%)	16,18	28,38	26,70

Souza *et al.* (2006a) relatam que peles de tilápia-do-Nilo curtidas e recurtidas com 6,5 e 8% de combinações de taninos sintéticos apresentaram resistência à tração de 9,89 N mm⁻², alongamento de 66,52% e rasgamento progressivo de 13,11 N mm⁻¹. Os valores obtidos para tração e alongamento foram próximos aos obtidos neste experimento quando utilizado apenas um tipo de tanino sintético. Para o rasgamento, os valores obtidos nos tratamentos foram superiores aos relatados por Souza *et al.* (2006a).

Souza *et al.* (2004) analisaram técnicas de recurtimento (T1 = tanino vegetal; T2 = tanino sintético e T3 = tanino sintético e vegetal) para peles de tilápia-do-Nilo. O curtimento foi realizado com 6% de sais de cromo e 4% de taninos, e as amostras foram analisadas no sentido longitudinal ao corpo do peixe. Para o teste de tração e rasgamento progressivo, os autores não observaram diferença entre os tratamentos, cujos valores foram: T1=10,32 N mm⁻² e 12,50 N mm⁻¹; T2=9,27 N mm⁻² e 10,27 N mm⁻¹; T3=8,9 N mm⁻² e 11,24 N mm⁻¹, respectivamente, para os dois testes analisados. Esses valores foram próximos aos obtidos neste experimento. É interessante que a técnica utilizada proporcione maior resistência aos couros (tração, alongamento e rasgamento progressivo), com a mínima aplicação de sais de cromo ou ausência desses sais.

Segundo Souza *et al.* (2006b), analisando couros de tilápia-do-Nilo curtidos com cromo e recurtidos com T1=4% de sais de cromo, T2=6% tanino vegetal e T3=6% tanino sintético, não houve diferença significativa para tração e rasgamento progressivo (T1=9,03 N mm⁻² e 27,91 N mm⁻¹; T2=8,75 N mm⁻² e 25,43 N mm⁻¹; T3=8,83 N mm⁻² e 27,33 N mm⁻¹, respectivamente). Estes valores relatados por Souza *et al.* (2006b) foram inferiores aos obtidos neste experimento, no qual as peles foram processadas sem a presença de sais de cromo.

Considerando os valores obtidos no teste de resistência à tração e rasgamento para as peles de tilápia submetidas à proporção e combinação dos taninos analisados neste experimento, não é possível confeccionar vestuários a partir desses couros, os quais podem ser usados para confecção de artigos como bolsas, cintos, carteiras, artefatos em geral. Portanto, a técnica de curtimento interfere na resistência dos couros de peixes.

Conclusão

O curtimento com tanino vegetal e sintético e com a combinação dos taninos vegetal e sintético influencia na resistência dos couros de tilápia.

As peles de tilápia, quando curtidas e recurtidas apenas com tanino sintético, independentemente da concentração (10 ou 12%), apresentaram pior resistência à tração. Quando comparados com os que receberam 10% de taninos (vegetal e a combinação dos taninos), esses couros não apresentaram diferença na resistência.

As técnicas aplicadas no processamento não afetaram os resultados da elasticidade e resistência ao rasgamento.

Agradecimentos

Especial agradecimento à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República, pelo apoio na obtenção dos equipamentos do laboratório de curtimento. À empresa Tanac, pelo apoio com os taninos utilizados no experimento.

Referências

- ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10455*: climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos. Rio de Janeiro, 1988.
- ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 11035*: corte de corpos-de-prova em couro. Rio de Janeiro, 1990.
- ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 11055*: couros-determinação da força de rasgamento progressivo. Rio de Janeiro, 1997a.
- ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 11062*: determinação da espessura. Rio de Janeiro, 1997b.
- HOINACKI, E. *Peles e couros: origens, defeitos e industrialização*. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Henrique d'Ávila Bertaso, 1989.
- JARDIM, M.I.A. et al. Ensaio Preliminar no Uso de Tanino Vegetal no Curtimento da Pele de Avestruz (*Struthio camelus domesticus*). SEMANA DE BIOLOGIA, 5., SEMANA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 3., SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., Campo Grande, Resumos... Campo Grande: Uniderp, 2004. p. 34-36.
- KIEFER, C.G. Curtimento vegetal. In: HOINACKI, E. et al. (Ed.). *Manual básico de processamento do couro*. Porto Alegre: SENAI, 1994. cap. 18, p. 357-382.
- NUSSBAUM, D.F. O efeito dos sais de cromo de basicidade diferente. *Rev. Couro*, Estância Velha, n. 154, p. 62-71, 2002.
- POTT, A.; POTT, V.J. *Plantas do Pantanal*. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuário, Centro Pesquisa Agro do Pantanal Corumbá. Embrapa, 1994. p. 320
- SAEG – Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas. Versão 7.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- SOUZA, M.L.R. *Tecnologia para processamento das peles de peixe*. Maringá: Eduem, 2004. (Coleção Fundamentum, 11).
- SOUZA, M.L.R. et al. Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, 1999.
- SOUZA, M.L.R. et al. Diferentes técnicas de recurtimento em peles de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*): qualidade de resistência. *Ensaio Cienc.*, Campo Grande, v. 8, n. 2, p. 195, 2004.
- 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 resistência do couro. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1273-1280, 2006a.
- SOUZA, M.L.R. et al. Avaliação da resistência da pele de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) nos sentidos longitudinal, transversal e diagonal, depois de submetida ao curtimento com sais de cromo e recurtimento com diferentes agentes curtentes. *Acta Sci. Anim. Sci.*, Maringá, v. 28, n. 3, p. 361-367, 2006b.
- VADEMÉCUM para el técnico en curtición. 3. ed. rev. y ampl. Ludwigshafen: Basf, 2004.

Received on October 31, 2007.

Accepted on July 07, 2008.