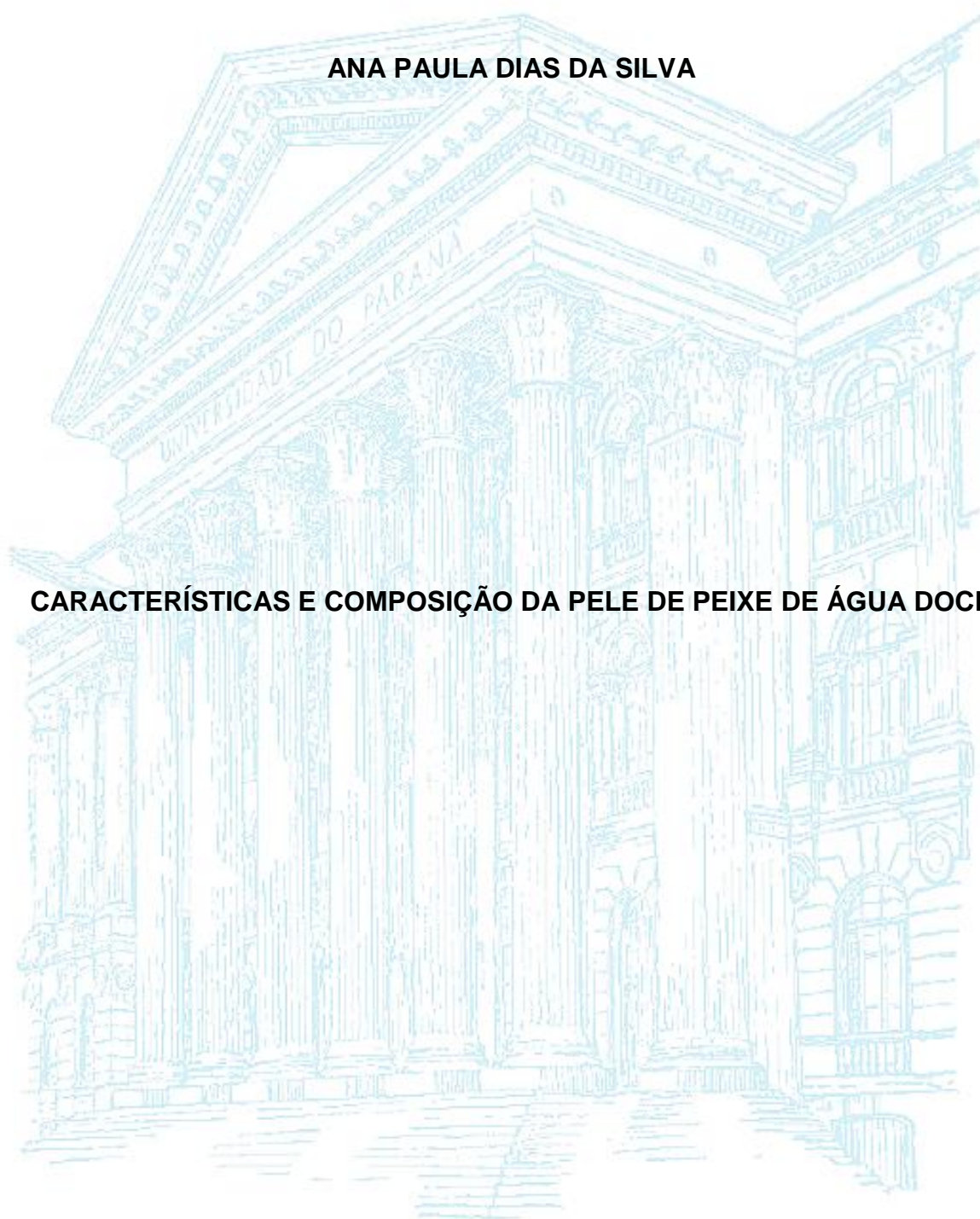


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**ANA PAULA DIAS DA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS E COMPOSIÇÃO DA PELE DE PEIXE DE ÁGUA DOCE**



**CURITIBA  
2012**

**ANA PAULA DIAS DA SILVA**

## **CARACTERÍSTICAS E COMPOSIÇÃO DA PELE DE PEIXE DE ÁGUA DOCE**

Trabalho de Conclusão do curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentando como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marisa Fernandes de Castilho

Orientador do Estágio Supervisionado:  
Zootec. MsC. Fabio Henrique Rigoti

**CURITIBA  
2012**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta monografia ao meu namorado Fabio Henrique Rigoti, esteve sempre ao meu lado, e quando eu pensava em desistir, ele me dava forças para continuar, sendo uma pessoa especial na minha vida e que me ensinou muitas coisas, e uma delas foi que por mais que o caminho esteja difícil e doloroso, devo prosseguir, pois lá na frente quando esse caminho já estiver no final, olharei para trás e me sentirei vitoriosa, obrigada por sempre estar ao meu lado me dando forças.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus porque viver já é um milagre suficiente.

Aos meus pais, José Maria ferreira da Silva e Avelina Dias da Silva que dedicaram grande parte de suas vidas na minha formação, obrigada pelo amor, dedicação e apoio.

A meu irmão Henry Matheus Dias da Silva que mesmo longe sempre me apoiou, pelo carinho e atenção que sempre teve comigo.

Ao Fabio Henrique Rigoti pelo amor e paciência, ajudando-me superar cada barreira que aparecia.

Ao Augustinho Rigoti e Lucélia Mendonça Rigoti por terem sido meus segundo pais durante todo esse tempo.

Meus cunhados Raphael e Caesar e minhas cunhadas Verônica, Tânia e Elisabet, que tenho um carinho enorme como se fossem meus irmãos.

Ao meu cachorrinho querido Chester, que sempre foi meu companheiro e nunca negou o seu carinho, amor e atenção.

A professora e orientadora Marisa por seu apoio e amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram a execução e conclusão desta monografia.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos, por todos os momentos que passamos juntos, meu especial agradecimento. Sem vocês essa trajetória não seria tão prazerosa.

Aos meus amigos de Caçapava do Sul e de Curitiba que sempre estiveram ao meu lado.

A CEUC (casa da estudante universitária de Curitiba), por ter sido meu lar e pelas grandes amizades que tive.

A todos que de forma direta e indireta contribuíram para realização desse trabalho e me ajudaram a crescer, tanto pessoalmente como profissionalmente.

**MUITO OBRIGADA!**

## **EPÍGRAFE**

**"A mente que se abre a uma nova ideia jamais volta ao seu tamanho original."**

**Albert Einstein**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fotomicrografia da derme da pele de tilápia: (A) mostrando a escama (e) incrustada na derme profunda (dp) e superficial (ds), sendo esta a lamélula de proteção e inserção da escama; (B) Camadas sobrepostas de fibras colágenas longitudinais e podem ser observado as fibras colágenas transversais ou perpendiculares em relação à superfície da pele. ....	18
Figura 2. Eletromicrografias da derme da pele de peixe, mostrando as camadas sobrepostas ou as fibras horizontais (fh) e os feixes de fibras colágenas transversais ou verticais (fv) a superfície da pele. ....	19
Figura 3. Estrutura do colágeno: (a) estrutura polipeptídica; (b) tropocolágeno; (c) tripla hélice. ....	22
Figura 4. Representação da biossíntese do colágeno. ....	23
Figura 5. Fulão. ....	31
Figura 6. Dentro do fulão. ....	31
Figura 7. Fluxograma do processamento artesanal da pele de peixe. ....	33
Figura 8. Pele após descame. ....	34
Figura 9. Pele após caleiro. ....	35
Figura 10. Pesque e pague da família Ishikawa. ....	39
Figura 11. Bolsas Kawa. ....	39
Figura 12. Colares Kawa. ....	39
Figura 13. Fachada do ateliê. ....	40
Figura 14. Manta de couro de peixe. ....	41
Figura 15. Loja Denusa Demarchi. ....	41
Figura 16. Ryo e Mar. ....	42
Figura 17. Angela Maria e uma das associadas. ....	43
Figura 18. Bolsa Ryo e Mar. ....	44
Figura 19. Couro de pintado e carpa capim. ....	44
Figura 20. Sistema de tratamento de fluentes de curtume de couro de peixe ....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Rendimento de carcaça de diferentes cortes de dez espécies de peixes .....	13
Tabela 2. Valores médios de composição centesimal da pele “in natura” da tilápia do Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	20

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1 Produção de peixe no mundo .....	11
1.2 Aproveitamento de resíduos .....	12
2. OBJETIVO .....	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	16
3.1 Pele .....	16
3.1.1 Características da pele de peixe .....	16
3.1.2 Composição da pele de peixe .....	19
3.2 Fibras colágenas .....	20
3.2.1 Colágeno .....	21
4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO .....	26
4.1 Plano de estágio .....	26
4.2 Empresa .....	26
4.3 Atividades realizadas .....	27
4.3.1 Informações importantes para instalação de um curtume .....	27
4.3.2 Etapas do processamento artesanal de curtimento da pele de peixe .....	32
4.3.3 Visitas técnicas .....	38
4.3.3.1 Couro de peixe Kawai .....	38
4.3.3.2 Denusa Demarchi .....	40
4.3.3.3 Associação Curtume do Couro de Peixe Ryo e Mar .....	41
5. DISCUSSÃO .....	46
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	48
8. REFERÊNCIAS .....	50



## **RESUMO**

Com o significativo crescimento da piscicultura nos últimos anos, algumas espécies têm alcançado grande destaque por serem economicamente exploráveis e fornecerem à população uma alternativa de alimento de elevado teor proteico, além de possibilitar o aproveitamento de subprodutos do seu abate, como a pele, que pode ser curtida e utilizada na confecção de artefatos, vestuários e até mesmo de calçados. As peles de peixes são consideradas um couro exótico e inovador, entretanto, para chegar aos grandes ateliers devem passar por um processo que possibilita qualidade superior à pele curtida (couro), dependendo de fatores como, o processo utilizado, as condições de armazenagem até o curtimento, o tempo e os produtos utilizados no curtimento. Por isso a análise da arquitetura histológica da derme é importante, uma vez que a orientação e a disposição das fibras colágenas diferem em cada espécie de peixe. Nas visitas técnicas realizadas pode-se ter contato com a realidade de um curtimeiro, analisando os problemas que enfrentam durante o processamento e durante todas as etapas desse setor.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca da população por alimentos mais saudáveis vem crescendo exponencialmente nas últimas décadas. Neste cenário, alimentos como o filé de peixe, de baixo consumo per capita quando comparado com a carne bovina ou suína, vem ganhando seu espaço no mercado de produtos de origem animal.

A preocupação dos consumidores frente à redução dos impactos ambientais causados pelas indústrias, também é um fator estimulador do aumento da demanda por produtos produzidos de formas ambientalmente corretas.

Nesse contexto, o consumo do pescado como fonte de proteína de origem animal e o aproveitamento de seus resíduos, destacando a pele, se encaixa nos conceitos modernos da população. Entretanto, há a necessidade de extermínio da pesca predatória em mares e rios.

Dentre esses fatores, será enfatizado nesta monografia o aproveitamento da pele de peixes, como fonte alternativa de renda para pequenos, médios e grandes produtores e fornecedores da indústria de peixes.

A pele de peixe é considerada um subproduto gerado após a filetagem, esse processo é a retirada de espinhos, pele, vísceras, cabeça e nadadeiras, restando apenas o filé (carne). Essa é uma prática comum da indústria, sendo o filé um importante produto, de grande aceitação no mercado interno e externo. O processamento da pele, transformando-a em couro, não só proporciona à cadeia produtiva um segmento lucrativo, mas também reduz o impacto ambiental causado pelo processamento e industrialização do filé.

Antes do interesse comercial pelo couro, a pele era descartada ou então moída junto com as vísceras e resto de carcaças e fornecida na forma de farinha como fonte de alimento para animais. Atualmente tem sido de grande interesse para as indústrias

coureira, que descobriram ser um produto nobre e de boa resistência, sendo utilizada na confecção de bolsas, sapatos e acessórios da moda (Larezzi, 1988).

Para realizar o curtimento da pele de peixe, é necessário um processamento químico, físico e mecânico utilizando substâncias que ajudam a transformar a pele em couro, com qualidade que a indústria coureira exige. Essas substâncias utilizadas tem um importante papel na qualidade do couro, ajudando na obtenção de um material com grande maciez, elasticidade, flexibilidade, resistência e um desenho único.

Dentre as características intrínsecas da pele, devem-se destacar as fibras colágenas, componente proteico com função estrutural na pele. O estudo das fibras colágenas é de grande importância para o processo de curtimento. O arranjo dessas fibras é diferente em cada espécie e exigem técnicas diferenciadas de curtimento, por isso é necessário o estudo histológico da pele, principalmente em relação à estrutura das fibras colágenas. Segundo Hoinacki (1989), são as fibras colágenas que reagem com os produtos utilizados no curtimento, transformando a pele em um material imputrescível definindo uma característica de maciez, elasticidade e resistência do couro.

### **1.1 Produção de peixe no mundo**

A aquicultura é uma das atividades agropecuárias com maior crescimento no mundo, sendo a piscicultura sua atividade mais promissora (SOUZA, 2004). O setor pesqueiro como um todo abrange a pesca continental e marítima.

O estudo “The state of world fisheries and aquaculture” (O estado mundial da pesca e da aquicultura) é um relatório bianual lançado pelo Departamento de Pesca e Aquicultura da FAO 2010, algumas das principais informações presentes no estudo apontam que o setor pesqueiro representa o meio de subsistência para 540 milhões de pessoas, aproximadamente 8% da população mundial. Relata também que o consumo de peixe no mundo alcançou níveis que contabilizou em 2010 a média de 17 quilos por pessoa. Esse estudo também mostra que a produção mundial de peixes e outros produtos pesqueiros passaram de 142 milhões de toneladas em 2008 para 145 milhões

destinados ao consumo em 2010. Ainda segundo esse relatório, grande parte do peixe vem da aquicultura que cresce a taxa anual próxima de 7% (FAO, 2010).

## **1.2 Aproveitamento de resíduos**

A maior parte dos pescados mundialmente produzidos são destinados ao consumo humano e a parte restante é utilizado na indústria para fabricação de farinhas e óleo.

A necessidade de aproveitamento dos subprodutos gerados pelo cultivo de peixe é crescente, principalmente pelo fato da porcentagem elevada dos resíduos após a filetagem que se constituem em um problema para os produtores e abatedouros (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

Segundo Stori (2000), o processo de beneficiamento de resíduos de pescado que tem sido rejeitado, fornece uma grande quantidade e variedade de materiais. O aproveitamento dessa matéria prima não é uma pratica comum, possivelmente pela falta de interesse e conhecimento dos que trabalham no setor pesqueiro e nos órgãos governamentais envolvidos disseminando a ideia de novos procedimentos tecnológicos para um melhor destino destes resíduos.

O rendimento de carcaça dos peixes varia em função de fatores como espécie, tamanho e peso no abate, sexo, tipo de corte, habilidade do responsável pela filetagem, dentre outros. Esses rendimentos são calculados em porcentagem em relação ao peso dos animais inteiros. Na (tabela 1) estão apresentados os rendimentos de carcaças de algumas espécies de peixes.

Tabela 1 – Rendimento de carcaça de diferentes cortes de dez espécies de peixes de água doce.

<b>Espécie</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>Eviscerado (%)</b>	<b>Filé s/ pele (%)</b>	<b>Cabeça (%)</b>
<b>Tilápia do Nilo</b>	300-500	89,05-91,31	36,50-36,84	13,13-14,29
<b>Tilápia Vermelha</b>	250-550	-	28,85	18,14
<b>Pacu</b>	3000	-	52,70	-
<b>Matrinxã</b>	400-700	90,41-90,84	38,57-39,99	12,36-14,64
<b>Piracanjuba</b>	600-1600	-	40,55	-
<b>Truta Arco-íris</b>	300-440	81,24-83,00	45,29-47,10	11,11-13,27
<b>Curimbata</b>	250	-	50,20	13,70
<b>Traira</b>	630	-	47,50	18,10
<b>Bagre Africano</b>	1200	90,75	37,80	23,26
<b>Bagre Americano</b>	600-700	90,38	32,78	24,92
<b>Aruanã</b>	1005-1640	-	29,15	-
<b>Pirarucu</b>	-	-	>55,00	-
<b>Mapará</b>	510-631	-	53,04	-

Fontes: Macedo-Viegas e Souza, 2002; Costa et al., 2006

Todos os resíduos podem ser utilizados para elaboração de silagem, farinha de óleo de peixe para ração. Segundo Vidotti e Gonçalves (2006) também pode ser utilizado como compostagem para adubação.

Um subproduto que está sendo bem promissor é a CMS (carne mecanicamente separada), que segundo Marchi (1997) é obtida por meio da desossa mecânica da carne que está aderida a carcaça ou do espinhaço do peixe, e que pode ser separado dos ossos pelo processo de prensagem e utilizados para produção de “fishburger”, salsicha, empanados, enlatados, nuggets, entre outros.

A pele também é um resíduo que merece destaque, ela pode ser transformada em couro e se constituir em fonte alternativa de renda utilizada como matéria prima para fabricação de bolsas, calçados, confecções de vestuários e outros artefatos (SOUZA, 2004).

Todos os resíduos que são gerados pela cadeia produtiva da piscicultura resultam em matéria prima de alta qualidade, que podem ser transformados em

produtos excelentes, agregando valor econômico considerável à produção e assim reduzindo desperdícios e impacto ambiental.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é levantar informações científicas a respeito das características, suas composições e em especial como as fibras colágenas estão estruturadas na pele de peixe de água doce.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Pele**

A pele é um órgão extenso que forma a interconexão entre o ambiente interno de um animal e o ambiente externo. A pele em vertebrados é bem desenvolvida e têm muitas funções importantes, ela é principalmente uma cobertura de proteção, mas não isolando o corpo, geralmente contém muitos receptores sensoriais, pois é um órgão que está em contato direto com o ambiente exterior. A estrutura da pele está intimamente relacionada com o modo de vida de um organismo e ambiente. Assim, a pele dentre os vertebrados varia consideravelmente, apesar da sua estrutura básica ser a mesma (EDMONDSON et al.,2003).

A pele dos invertebrados é composta de duas camadas principais a epiderme a derme e por um tecido subcutâneo.

A camada epidérmica é a camada superficial visível da pele, é composta de tecido epitelial escamoso estratificado pavimentoso (GARTNER e HIATT, 1999).

Já a derme é a camada que se situa abaixo da epiderme, é constituída de tecido conjuntivo fibroso denso com fibras colágenas e elásticas e vasos sanguíneos (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2005; BANKS,1992). O tecido subcutâneo é encontrado sob a derme, é constituído de tecido adiposo, células que armazenam gordura (células adiposas ou adipócitos).

##### **3.1.1 Características da pele de peixe**

Segundo Junqueira (1983) a pele de peixe difere dos mamíferos, por serem cobertas por epiderme delgada, e, dependendo da espécie podem possuir escamas, além dos peixes não apresentarem glândulas sebáceas.



Suas principais funções fisiológicas são excreção, proteção contra a invasão bacteriana e agentes exteriores e também é responsável pela recepção de estímulos (SOUZA, 2004).

A estrutura da pele varia entre as diferentes espécies de peixe, basicamente ela é composta pela camada externa ou epiderme, que cobre a pele do peixe, e a interna ou derme, essas duas ficam sobre uma hipoderme ou tecido subcutâneo (KAPOOAR, 1965; MERRILLEES, 1974).

De acordo com Hibiya (1982) em algumas espécies, órgãos acessórios como as escamas, células glandulares, glândulas de veneno ou órgão luminoso podem estar localizados na pele.

A epiderme representa 1% do total da pele bruta, ela é uma camada delgada com ou sem presença de escamas, composta por células epiteliais aplainadas, que se encontram dispostas em subcamadas que contêm células produtoras de muco, pigmentos (cromatóforos) e as células claviformes (STORER & USINGER, 1978). De acordo com Pasos (2002), é na epiderme que estão as células mucosas que produzem a mucina, que é uma glicoproteína responsável pela formação do muco, essa camada tem recebido inúmeras funções, dentre elas, a de proteção, contra a redução da fricção do corpo contra a água e a regulação iônica (INGRAN, 1980).

De acordo com Ingran (1980) a camada de muco forma a primeira barreira contra possíveis infecções que ocorrem devido à biodiversidade de microorganismos existentes no meio aquático.

Segundo Ralphs & Benjamin (1992), as células claviformes são facilmente distinguidas das células mucosas, pois elas são glândulas grandes e unicelulares, secretoras de ferormônio que é uma substância alarme que induz a reação de fuga dos peixes.

As células claviformes normalmente estão restritas a região interna da epiderme no estrato médio, como demonstrado por Singh & Mittal (1990) em algumas espécies de carpas, onde elas formam uma única fileira de células, e nos peixes pintado e cachara formam de duas a quatro fileiras de células (SOUZA, 1999).

Segundo Lagler et al; (1977) a derme é formada por uma camada espessa de tecido conjuntivo, e possui um grande número de células regeneradoras de tecido

epitelial, as produtoras de escamas, vasos sanguíneos, nervos e cromatóforos e também por espessos feixes de fibras colágenas dispostos paralelamente a superfície da pele e entrelaçadas como mostra na (figura 1), e perpendiculares a superfície (figura 2), sendo que em muitas espécies de peixes atravessam a espessura total da derme (SOUZA,2004).

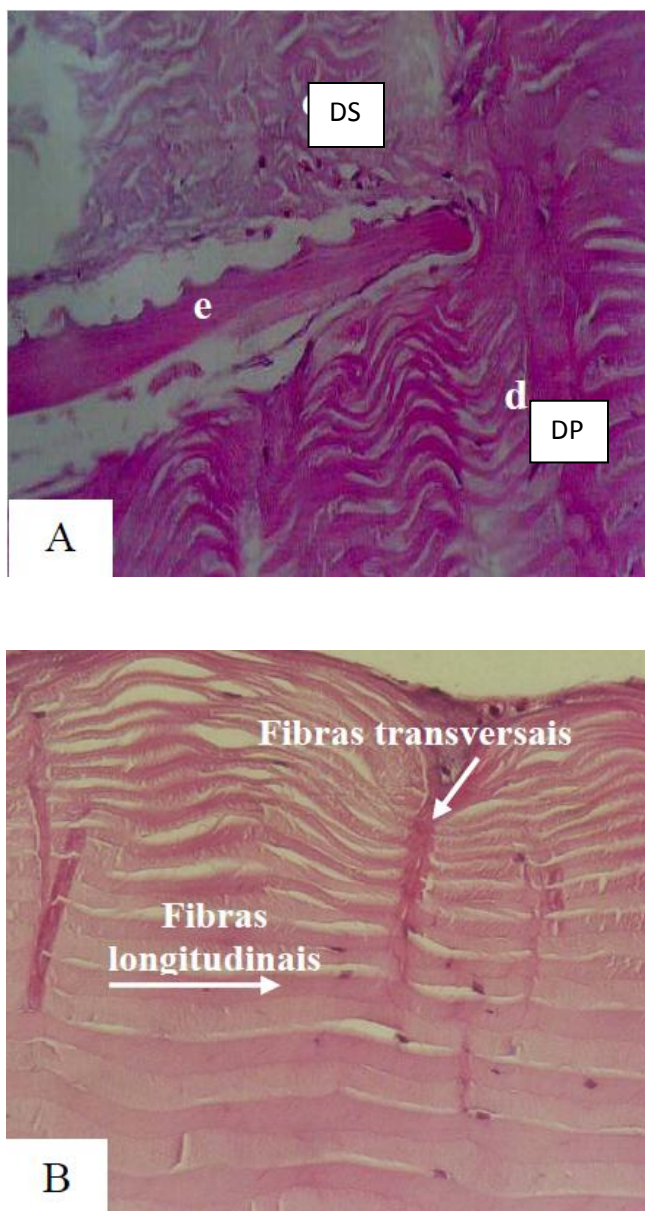


Figura 1- Fotomicrografia da derme da pele de tilápia: (A) mostrando a escama (e) incrustada na derme profunda (DP) e superficial (DS), sendo esta a lamélula de proteção e inserção da escama; (B) Camadas sobrepostas de fibras colágenas longitudinais e podem ser observado as fibras colágenas transversais ou perpendiculares em relação à superfície da pele.

Fonte: Souza(2003).

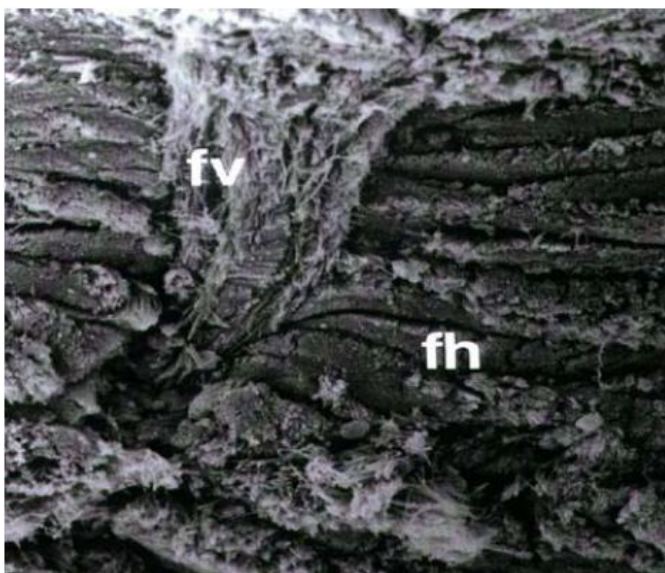


Figura 2 – Eletromicrografias da derme da pele de peixe, mostrando as camadas sobrepostas ou as fibras horizontais (fh) e os feixes de fibras colágenas transversais ou verticais (fv) a superfície da pele.  
Fonte: Souza (2003).

A derme é formada principalmente de tecido conjuntivo rico em fibras e colágenos, é considerada a camada mais importante para o curtume, já que é nela se encontram as fibras colágenas que reagem com os agentes curtentes e transforma a pele em couro. Além das fibras colágenas, a elastina e a reticulina também estão presentes na estrutura dérmica da pele e apresentam grande importância na elasticidade e resistência do couro após o processamento.

O tecido subcutâneo ou hipoderme é constituído por um entrelaçamento muito forte à base de fibras largas dispostas quase paralelamente a superfície da pele (HOINACKI, 1989), essa camada é que garante a união da pele com os músculos do animal. Dependendo da espécie de peixe, entre as fibras da hipoderme encontram-se células graxas em maiores ou menores quantidades (SOUZA, 2004). Essa camada deve ser eliminada mecanicamente na etapa de descarte durante o processamento da pele para a transformação em couro.

### **3.1.2 Composição da pele de peixe**

A pele de peixes é composta por proteínas, lipídios, sais minerais, glicídios, água, etc. A composição vai variar dependendo da espécie de peixe, sexo e idade (HOINACKI, 1989).

Em geral, as peles apresentam em sua composição em torno de 2% de lipídios e 1% de matéria mineral, sendo os principais elementos encontrados, o potássio, o magnésio e o fósforo. Estes minerais então combinados na forma de cloretos, sulfatos, e carbonato (HOINACKI, 1989).

Na tabela abaixo constam os valores da composição da pele de tilápia do Nilo em função da categoria de peso (SOUZA, 2003).

Tabela 2 – Valores médios de composição centesimal da pele “in natura” da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Classe de Peso	Umidade %	Proteínas %	Extrato etéreo %	Cinzas %
<b>C1=500 – 600g</b>	70,19	26,59	1,86	1,32
<b>C2=601 – 700g</b>	68,62	26,95	2,00	2,19
<b>C3=701 – 800g</b>	68,20	28,66	3,43	2,21

Fonte: Souza (2003)

Segundo Hoinacki (1989) a pele apresenta 35% de proteína, sendo 34% de proteínas fibrosas e 1% globulares. Dentre as proteínas fibrosas, está o colágeno, a elastina e a reticulina; e das globulares, as globulinas e albuminas (que são solúveis em meio aquoso). As fibras colágenas representam 99% das proteínas fibrosas.

### 3.2 Fibras colágenas

A pele de peixe é considerada um produto nobre e que alta qualidade, e uma das suas características importante é a sua resistência (LAREZZI, 1988). Segundo Adeodato (1995) a pele de peixe depois de sofrer o processo de curtimento fornece um couro mais resistente que o do bovino, por causa da forma em que as fibras colágenas estão arranjadas e entrelaçadas.

As fibras colágenas são compostas pela proteína colágeno que formam feixes de fibras que se cruzam e entrelaçam. Na derme, são as fibras colágenas que dão resistência a nossa pele, evitando que ela se rasgue quando esticada.

De acordo com Junqueira et al. (1983), essa resistência da pele está relacionada com a sua arquitetura histológica, com a disposição, orientação e composição das fibras colágenas, o arranjo estrutural delas na derme, assim como a espessura desse estrato, permite que a pele apresente grande resistência às diferentes forças de tração.

### **3.2.1 Colágeno**

O termo colágeno é derivado do termo grego em que kolla = cola e geno = produção. O colágeno é uma cadeia organizada de aminoácidos que constroem uma fibra resistente que constitui a estrutura do corpo. É a proteína mais abundante em vertebrados, totalizando 30% do total de proteínas (OHGUCHI et al., 2006; OHARA et al., 2007). O colágeno está presente na maioria dos tecidos, encontrando-se principalmente em tendões, músculo, pele, cartilagens, ossos, córneas e sistema vascular (SHIMOKOMAKI, 1991).

O colágeno é uma proteína fibrosa, insolúvel e de grande importância na matriz extracelular do tecido conjuntivo, sendo responsável por grande parte de suas propriedades físicas. A sua principal função é de manter a estrutura física do corpo, isso ocorre por causa de sua grande resistência mecânica conferida pela sua organização macromolecular, que resulta na formação de fibras, principalmente, no caso do colágeno tipo I (REINERT e JUNDT, 1999). Segundo Ogawa e Maia (1999) o colágeno tipo I é o principal tipo de colágeno encontrado nos peixes. Na pele, o colágeno apresenta uma camada flexível e disposta de forma entrelaçada aleatoriamente (SWAN e TORLEY, 1991).

O colágeno é uma escleroproteína baseada em uma cadeia de polipeptídeos, a unidade molecular do colágeno é o tropocolágeno, uma macromolécula linear, semi flexível que é formada por três cadeias de polipeptídeos (figura 4b) de cadeia alfa ( $\alpha 1(I)$ ,  $\alpha 1(I)'$  e  $\alpha 2(I)$ ) que entrelaçam entre si formando uma tripla hélice. A cadeia de polipeptídeos contém grandes quantidades de glicina, prolina e hidroxiprolina (Ogawa e Maia, 1999). A glicina é o aminoácido mais abundante na constituição do colágeno (PASOS, 2002). Segundo Sanches e Araya (1990) o colágeno de diferentes espécies

diferem na sequência de aminoácidos, sendo que a maior parte contém aproximadamente de 35% de glicina, 12% de prolina e 9% de hidroxiprolina.

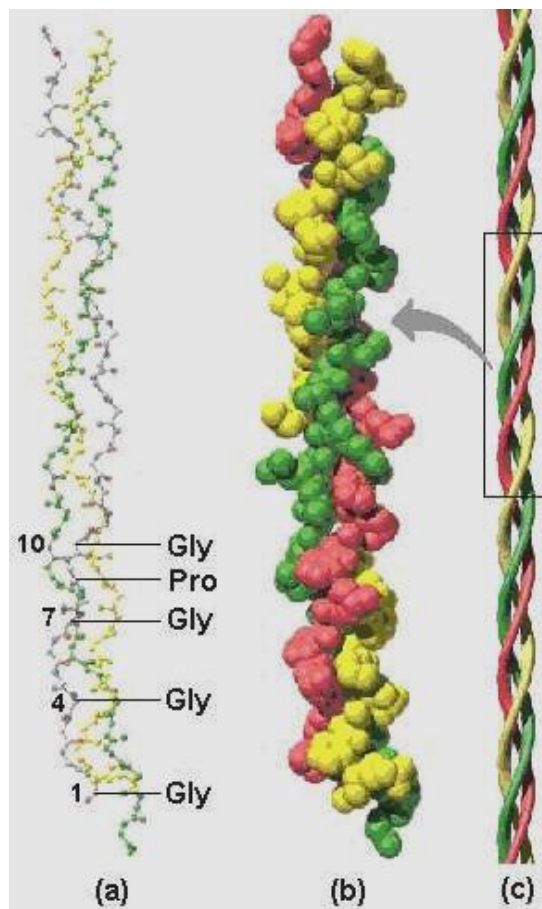


Figura 3: Estrutura do colágeno: (a) estrutura polipeptídica; (b) tropocolágeno; (c) tripla hélice. Fonte: Lenhinger (2002).

A superposição de várias triplas hélices (Figura 4c) produz as fibras de colágeno que são estabilizadas por meio de ligações cruzadas e formam uma estrutura de rede tridimensional. Esta estrutura é a responsável pela insubilidade do colágeno. (SHREVE e BRINK JR., 1980).

A síntese de colágeno tipo I inicia no núcleo dos fibroblastos (células mais numerosas no tecido conjuntivo frouxo responsável pela formação das fibras colágenas), onde os genes codificadores das cadeias  $\alpha 1$  e  $\alpha 2$  são ativados e produzem os respectivos RNA mensageiros. Estes se deslocam do núcleo para o citoplasma, onde são traduzidos em cadeias polipeptídicas, que são imediatamente internalizadas

nas cisternas do retículo endoplasmático. No interior do retículo endoplasmático estes polipeptídeos sofrem um processamento, no qual, o evento mais importante inclui a hidroxilação dos aminoácidos lisina e prolina. Em seguida a lisina hidroxilada (hidroxilisina) ainda sofre um processo de glicosilação (MORISCOT et al., 2004).

Cada cadeia  $\alpha$  contém peptídeos de registro nas suas extremidades, que garantem o alinhamento correto destas cadeias, e previnem a formação de fibrilas no interior da célula. As cadeias  $\alpha$  se organizam no interior do retículo endoplasmático em grupo de três, formando as moléculas de procolágeno, precursora da molécula de colágeno madura. Os resíduos de hidroxiprolina garantem a formação de pontes de hidrogênio entre as cadeias  $\alpha$ , mantendo a coesão entre as mesmas. As moléculas de procolágeno são então secretadas pelos fibroblastos por meio de vesículas. Na matriz extracelular as moléculas de procolágenos são digeridas por uma enzima também produzida e secretada pelos fibroblastos, o procolágeno peptidase formando os tropocolágeno se associa espontaneamente para formar as fibrilas de colágeno. Certas proteoglicanas e glicoproteínas estruturais desempenham papel importante na agregação do tropocolágeno para formar as fibrilas e por fim as fibras colágenas (MORISCOT et AL., 2004).

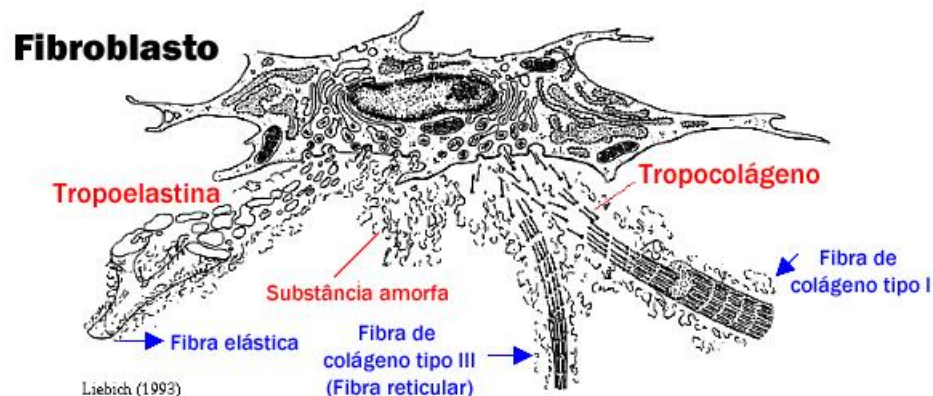


Figura 4: Representação da biossíntese do colágeno.  
Fonte: Liebich, 1993

Segundo Junqueira et al. (1983), em todas as espécies de peixes o colágeno se apresenta em duas camadas: uma delgada superficial (derme frouxa) e outra espessa, profunda (compacta). A camada profunda se apresenta igual em todas as espécies, variando o padrão de acordo com a disposição da camada mais superficial. De forma



geral nos peixes, a derme consiste em uma relativa camada de tecido difuso, zona denominada estrato compacto. Essa zona é rica em fibras de colágeno, as quais estão ordenadas em forma paralela à flor da pele e entrecruzadas entre si em lâminas, no formato de redes entrecruzadas como nos mamíferos (PASOS, 2002).

O tamanho do peixe é um dos fatores que está diretamente relacionando com a espessura da pele, pois à medida que o peixe vai crescendo vai aumentando a espessura e, conseqüentemente, a quantidade de fibras colágenas, as quais irão reagir com os agentes curtentes, dando a característica de resistência ao couro. Segundo Craig et al. (1987), tem sido verificada nas peles de algumas espécies a distribuição das fibras colágenas de acordo com o seu tamanho. Os parâmetros que indicam a tração (carga de força, tensão de tração e elasticidade) podem ser correlacionados com a quantidade e a orientação das fibras colágenas e a espessura da derme é determinada, principalmente, pela proporção das fibras colágenas na pele (FUJIKURA et al., 1988).

Segundo Sanches e Araya (1990), a quantidade de hidroxiprolina no colágeno das peles de peixes, difere entre as espécies, interferindo na temperatura de retração ou encolhimento da pele, ocorrendo a ruptura dos enlaces de hidrogênio da cadeia de colágeno de forma irreversível. Isso faz com que aconteça a desnaturação protéica e particularmente no colágeno, sucede a gelatinização, que morfologicamente se manifesta por uma forte contração das fibras no sentido longitudinal. Nos peixes de água quente, a temperatura de retração da pele é maior, quando comparado aos peixes de água fria. Por isso necessita um maior controle da temperatura durante as etapas do processo de ribeira (parte molhada do processo de curtimento, onde é preparado a pele para receber o agente curtente).

De acordo com Souza (2004) no processo de curtimento a natureza fibrosa da pele é mantida, entretanto, as fibras são previamente separadas pela remoção do material interfibrilar pela ação de produtos químicos. Após isso, as peles são tratadas com substâncias denominadas curtentes, que as transformam em couros ou peles processadas (Hoinacki, 1989).

Sendo assim, é necessário o estudo histológico da pele, principalmente da arquitetura das fibras colágenas, que são estruturas básicas e que segundo Hoinacki



(1989), é a principal fibra que reage com o curtente, transformando a pele em material imputrescível, com característica de maciez, elasticidade e resistência à tração.

## **4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

O estagio foi realizado na empresa Delta G no período de fevereiro até maio de 2012 totalizando 472 horas. Minha principal função foi estabelecida como gerenciamento de projeto. Foram desenvolvidas atividades de visitas técnicas para obter conhecimento sobre as etapas de processamento, e pesquisas sobre informações do que é necessário pra abrir um curtume.

### **4.1 Plano de estágio**

Curso e treinamento. Acompanhamento do processamento e confecção do couro de peixe. Obter informações importantes para abrir um curtume de couro de peixe.

### **4.2 Empresa**

A empresa tem o nome fantasia de DELTA G e juridicamente de Sr. Fábio Henrique Rigoti. É uma microempresa criada com a finalidade de diversificar os investimentos da empresa GEODECON-Geologia e Geofísica Ltda., empresa da qual Zootecnista Sr. Fábio H. Rigoti é sócio. Hoje ambas compartilham o mesmo escritório e está localizado na cidade de Curitiba-PR.

A empresa considera que o couro de peixe tem um mercado muito próspero tendo em vista as preocupações modernas com o meio ambiente e a busca por produtos ecologicamente corretos, e por ser uma matéria-prima de qualidade e de aspecto peculiar inimitável, devido à sua resistência e desenho formado na sua superfície, principalmente as peles de peixes com escamas. O principal fator que faz a com que a empresa queira investir nesse segmento é o fato de estar transformar algo que não tinha valor em um produto de alto valor econômico.

A empresa está na fase de projeção e avaliação dos pontos críticos de cada segmento deste empreendimento. O objetivo é iniciar os trabalhos de processamento, acabamento e confecção de produtos de couro de peixe em pequena escala no segundo semestre de 2012.

Inicialmente buscando peles de criadores de Tilápia e de frigoríficos. Até o final de 2012 será uma fase ainda experimental, com os objetivos de obter um couro que supra as qualidades necessárias para a confecção de bolsas femininas e formar uma equipe treinada para realização dos processos. Em 2013 se espera realizar parceria com estilistas e designer e iniciar a produção de bolsas e acessórios.

Com o domínio das etapas e logística que precedem a produção do couro, a empresa pretende investir na criação de peixes de água doce em cativeiro, melhorando a qualidade e homogeneidade das peles, desenvolvendo projetos de melhoramento nutricional, genético e de manejo voltados para seus objetivos.

#### **4.3 Atividades realizadas**

Durante os três meses de estágio foram realizadas visitas técnicas, acompanhamento e curso de processamento de couro de peixe e pesquisas sobre pontos importantes para abrir um curtume de couro de peixe.

##### **4.3.1 Informações importantes para instalação de um curtume**

###### **A) Localização**

Pelas características da atividade, onde são empregados muitos produtos químicos e gerados resíduos sólidos e líquidos, o local para a instalação do curtume deve ser adequado, e apresentar condições de instalação de unidade de tratamento de resíduos. Deve também estar próximo aos fornecedores da matéria-prima, buscando com isto reduzir custos de pré-processamento, armazenagem e transporte.

Outro aspecto que diz respeito à regularização das atividades da empresa é que se não estiver de acordo com as normas da prefeitura em relação ao plano diretor para a área onde está localizado o imóvel, acaba inviabilizando seu registro. É necessário

uma consulta junto à prefeitura para se conhecer as exigências relativas ao código sanitário e ao código de obras.

As atividades econômicas da maioria das cidades são regulamentadas pelo Plano Diretor Urbano (PDU). É essa Lei que determina o tipo de atividade que pode funcionar em determinado endereço.

O local escolhido deve ser distante de hospitais ou outros tipos de empresas cujo produto prejudique a indústria de curtimento; não pode ser instalada na própria residência ou em apartamentos, só pode ser instalada em área comercial. A melhor alternativa é procurar um imóvel apropriado para alugar, onde além da área disponível para a instalação das máquinas, tenha ainda condições de ajustes para atender as normas da vigilância sanitária e do ministério da agricultura, estabelecendo espaços apropriados para guardar as matérias-primas e as embalagens.

#### B) Exigências legais específicas

O empreendedor que está disposto a constituir uma indústria para processamento de couro de peixe deve requerer os registros e licenças necessárias à implantação do negócio, tais como:

1) Consulta Comercial Antes de realizar qualquer procedimento para abertura de uma empresa deve-se realizar uma consulta prévia na prefeitura ou administração local. A consulta tem por objetivo verificar se no local escolhido para a abertura da empresa é permitido o funcionamento da atividade que se deseja empreender. Outro aspecto que precisa ser pesquisado é o endereço. Em algumas cidades, o endereço registrado na prefeitura é diferente do endereço que todos conhecem. Neste caso, é necessário o endereço correto, de acordo com o da prefeitura, para registrar o contrato social. Órgão responsável: - Prefeitura Municipal; Secretaria Municipal de Urbanismo.

2) Busca de nome e marca, verificar se existe alguma empresa registrada com o nome pretendido e a marca que será utilizada. Órgão responsável: - Junta Comercial ou Cartório (no caso de Sociedade Simples) e Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

3) Arquivamento do contrato social/Declaração de Empresa Individual, este passo consiste no registro do contrato social. Órgão responsável: Junta Comercial ou Cartório (no caso de Sociedade Simples).

4) Solicitação do CNPJ. Órgão responsável: Receita Federal.

5) Solicitação da Inscrição Estadual. Órgão responsável: Receita Estadual

6) Alvará de licença e Registro na Secretaria Municipal de Fazenda. O Alvará de licença é o documento que fornece o consentimento para empresa desenvolver as atividades no local pretendido. Para conceder o alvará de funcionamento a prefeitura ou administração municipal solicitará que a vigilância sanitária faça inspeção no local para averiguar se está em conformidade com a Resolução RDC nº 216/MS/ANVISA, de 16/09/2004. Órgão responsável: Prefeitura ou Administração Municipal; Secretaria Municipal da Fazenda.

7) Matrícula no INSS Órgão responsável: Instituto Nacional de Seguridade Social; Divisão de Matrículas – INSS

Além de todos esses procedimentos, é muito importante lembrar que essa atividade exige o conhecimento do Código de Defesa do Consumidor- Lei nº. 8.078/1990. Além do registro da empresa que pode ou não adotar o regime da lei geral das micro e pequenas empresas, qualquer atividade econômica deve respeitar o código de defesa do consumidor (CDC - Lei nº 9.870/1999), pois ele estabelece uma série de direitos e obrigações ao fornecedor e ao consumidor. A empresa deverá atender a algumas regras, tais como: responsabilidade sobre o fornecimento dos produtos e serviços, garantia da qualidade, rastreabilidade, entre outros. O Brasil não possui uma Lei que trate especificamente dos aspectos ambientais relativos à produção de couro. A Lei número 11.211 de 19 de dezembro de 2005, conhecida como Lei dos couros, dispõe sobre as condições exigíveis para a identificação do couro e das matérias primas. Entretanto, de forma não específica, segue abaixo a legislação ambiental que trata do controle da poluição que pode ser plenamente aplicada aos curtumes:

- Lei Nº 6.938/1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e institui o licenciamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental como instrumentos dessa Política. - Decreto 99.274/1990. Regulamenta a Lei 6.938/1981.

- Resolução CONAMA Nº 001/1986. Trata do Estatuto de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente.

- Resolução CONAMA Nº 237/1997. Distribuem as competências, em matéria de licenciamento, entre o IBAMA, os Estados e os Municípios.

-Resolução CONAMA Nº 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Torna-se de fundamental importância que o empreendedor interessado na implantação de um curtume de couro de peixe entre em contato com os órgãos Federais, Estaduais e Municipais competentes para a viabilização do registro e das licenças necessárias para o empreendimento, tendo como base:

- Licença ambiental Estadual;
- Licença ambiental Federal;
- Licença Prévia;
- Licença de Instalação;
- Licença de Operação.

#### C) Estrutura

A estrutura básica deve contar com uma área que deverá ser dividida entre a área onde será beneficiado couro e o espaço para o escritório.

Assim sendo, o curtume necessita de infraestrutura mínima que contemple uma área de recebimento e armazenagem da matéria-prima principal (pele de peixe), que deve ser refrigerada como, por exemplo, uma câmara fria, além de um espaço para armazenagem de produtos químicos. Uma área de processamento com tanques e sistema de lavagem, uma área de secagem com controle de temperatura e umidade, espaço para estoque e de produtos acabados, e deve também dispor de sistema de tratamento de resíduos, e uma área aonde será o escritório.

Todas as áreas devem estar imunes, ou isentas de interferência de insetos de qualquer natureza e muito bem arejadas.

#### D) Equipamentos

É muito importante que o empresário, antes de iniciar suas atividades, visite outras fábricas semelhantes e também peça para ver os equipamentos dos fornecedores em funcionamento. Estes cuidados iniciais são de grande utilidade para a escolha dos melhores e equipamentos apropriados (segundo as condições financeiras) para iniciar o novo negócio.

É necessário definir com clareza as especificações técnicas, modelos, marcas, capacidades para a realização de operações para depois escolher os equipamentos, instalações e materiais diversos bem com as principais técnicas de produção a serem adotadas. Os principais equipamentos necessários para a produção de couro de peixe curtido são:

- Fulão, com gramalheira e disco;
- Máquina de descarna e corte;
- Máquina de rebaixar ou rebaixadeira;
- Mesas inox;
- Balança;
- Esmeril;
- Serra mecânica;
- Plaina limpadora;
- Máquina de secar;
- Máquina de lixar com exaustor;
- Máquina de amaciar;
- Prensa hidráulica;
- Ferramentas manuais;
- Móveis e utensílios do escritório.



Figura 5 – Fulão.

Fonte: Ana Paula Dias (2012).



Figura 6 – Dentro do fulão

Fonte: Ana Paula Dias (2012).

#### **4.3.2 Etapas do processo artesanal de curtimento de pele de peixe**

O processo de curtimento transforma a pele em um material imputrescível, utilizado na confecção de produtos para vestuário, como roupas, sapatos, bolsa entre outros. A qualidade do couro envolve vários fatores na produção desse produto, como o tamanho e espécie do peixe, o método de conservação, as técnicas e produtos envolvidos no processamento o (Hoinacki, 1989).

A transformação da pele em couro implica em uma série de etapas denominadas de processos, que são mudanças ocorridas por causa das reações químicas e mecânicas.

As etapas através das quais passam as peles podem ser agrupadas genericamente em três: ribeira (as etapas que antecedem o curtimento), curtimento propriamente dito e acabamento.

A seguir podemos analisar cada uma dessas etapas e qual a importância delas no processamento para obter um produto de qualidade.



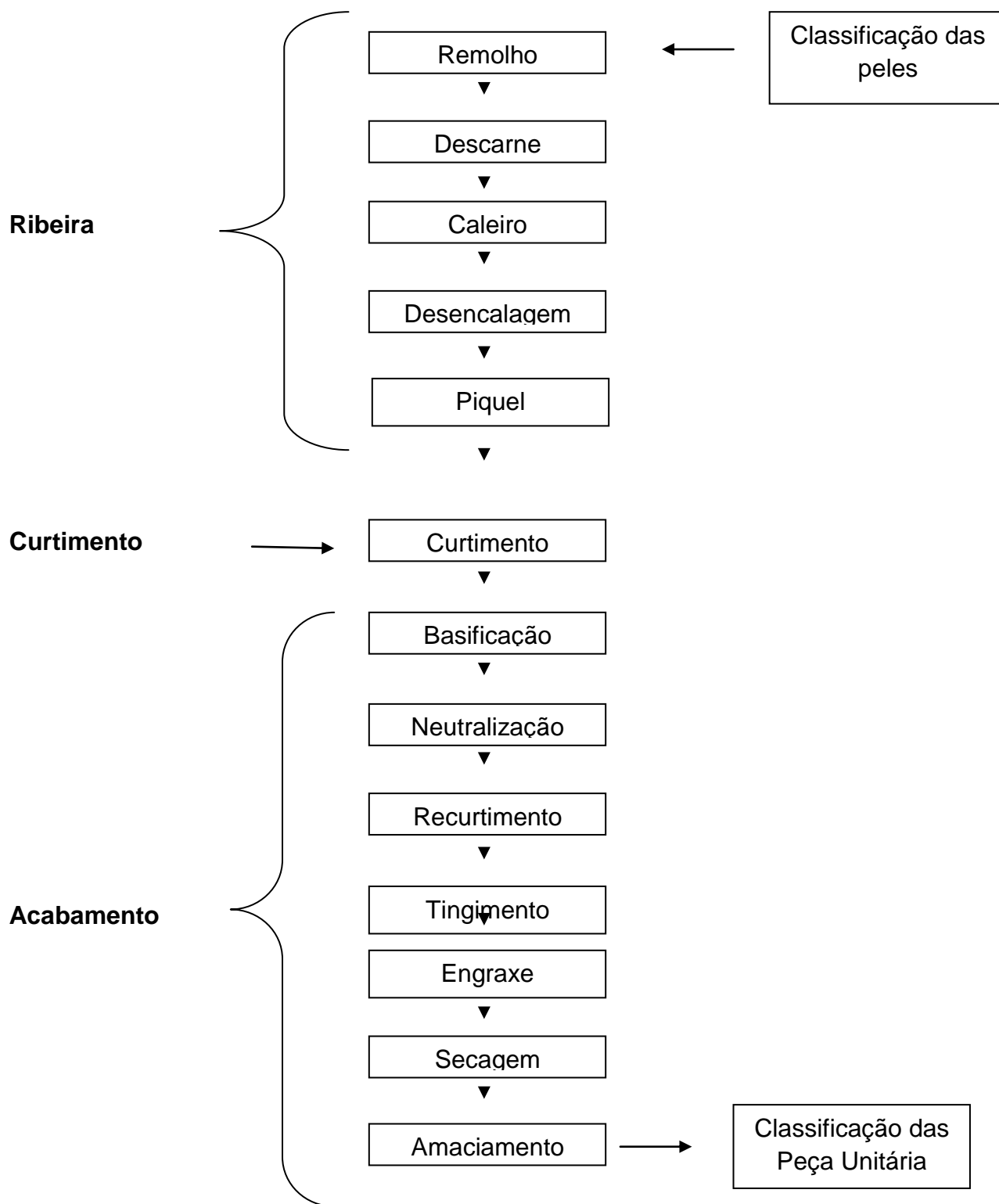


Figura 7 – Fluxograma do processamento artesanal de pele de peixe.

Fonte: Ana Paula Dias (2012).

- **Conservação e Armazenamento da pele Crua** – essa etapa que tem como objetivo principal interromper o processo de decomposição da pele bruta, que se inicia logo após o abate do animal.

- **Remolho** – Processo de limpeza e condicionamento das peles para as etapas seguintes. Neste processo procura repor a quantidade de água que a pele tinha antes de iniciar sua conservação, pois a pele seca ou salgada sofre desidratação (perda de água).

Água até cobrir as peles (para cada 1Kg de pele usar de 5 a 7 litros de água);

2g/l de tensoativo ou detergente (sabão);

0,5g/l de carbonato de sódio (1:10);

Tempo: 15 minutos, com agitação durante o mesmo/escorrer.

Água até cobrir as peles, a uma temperatura entre 25 e 28°C.

1g/l tensoativo (sabão);

20g/l sal;

Tempo: 1/2 hora ou até que as peles fiquem macias flexíveis, igual após a esfolação.

- **Descarne** - Operação mecânica, que pode ser realizada manualmente com auxílio de facas, onde se remove da camada hipodérmica (gordura), camada inferior da pele ligada à carcaça do animal e resíduos de carne.



Figura 8 – Pele após descarne.

Fonte: Ana Paula Dias (2012).

- **Lavagem**

Água até cobrir as peles (para cada 1Kg de pele usar de 5 a 10 litros de água);

2g/l de tensoativo (sabão);

0,5g/l de carbonato de sódio (1:10);

Tempo: 15 minutos, com agitação durante o mesmo/escorrer.

- Caleiro - Processo de natureza alcalina (elevação do pH) para retirada da camada epidérmica (camada superior que protege a pele) escamas bem como promover abertura da estrutura fibrosa através do intumescimento.

Água até cobrir as peles em temperatura ambiente, aproximadamente 26°C.

1g/l de água de carbonato de sódio;



Figura 9 – Pele após caleiro.  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).

20g/l de cal;

2g/l de tensoativo;

Tempo: 12 horas / Escorrer / lavar.

- Desencalagem: processo que tem como finalidade a redução do pH, necessária para a penetração do curtimento. Este processo tem por objetivo eliminar os produtos empregados no processo anterior, ou seja, eliminar a alcalinidade.

Lavagem para a Desencalagem:

Água até cobrir as peles, a uma temperatura aproximada de 28°C.

1g/l tensoativo (sabão);

Tempo: 15 minutos com agitação intercalada / escorrer.

Processo de Desencalagem:

Água até cobrir as peles, a uma temperatura aproximada de 28°C.

5g/l de ácido muriático (ácido clorídrico) 1:10 (diluir para 1 parte de ácido em 10 partes de água).

20g/l de sal;

2g/l de tensoativo;

Tempo: 1 hora ou mais;

Teste: pH = 7,0 - 9,0;

Escorrer / lavar.

- Píquel - Processo que antecede o curtimento propriamente dito, realizado com sal e ácido. O píquel complementa a etapa anterior.

Água até cobrir as peles, a uma temperatura aproximada de 28°C.

70g/l de sal de cozinha;

Tempo: 15 minutos com agitação intercalada;

5g/l de ácido muriático diluído 1:10 (diluir para 1 parte de ácido em 10 partes de água), adicionar lentamente;

Tempo: 24 a 48 horas;

Teste: pH = 2,0 – 2,5.

- Curtimento - Processo de conservação permanente (longa duração) das peles, que as torna imputrescíveis e possibilita sua utilização. Após o curtimento as peles devem descansar por um tempo mínimo de 24 horas.

O curtimento é feito no mesmo banho de píquel.

25g/l de alumínio ou pedra umem. Adicionar em 3 vezes a cada 15 min.

Tempo: 12 horas, com agitação intercalada.

- Basificação – para a fixação do curtente

3g/l de bicarbonato de sódio diluído 1:10 (diluir para 1 parte de bicarbonato em 10 partes de água) e adicionar lentamente.

Tempo: 12 horas, com agitação intercalada;

Teste: pH =  $\pm$  4,0 - Escorrer / lavar.

- Neutralização - eleva-se o pH da pele, por meio de produtos auxiliares suaves e sem prejuízo as fibras do couro. Essa etapa deve ser bem executada, pois ela deve proporcionar maior facilidade de penetração dos recurtentes, corantes e graxas, Água até cobrir as peles, a uma temperatura aproximada de 28°C.

4g/l de bicarbonato de sódio diluído 1:10 (diluir para 1 parte de bicarbonato em 10 partes de água) e adicionar lentamente;

Tempo: 6 horas;

Teste: pH =  $\pm 5,5$  - Escorrer / lavar.

- Recurtimento – processo para designar ao couro características de acordo com o produto final, ou seja, maciez, enchimento, redução de elasticidade, etc. Produtos empregados taninos vegetais, resinas acrílicas, taninos sintéticos e outros.

- Tingimento - Etapa que confere cor as peles.

Água até cobrir as peles, a uma temperatura aproximada de 25°C.

1g/l de corante para couro;

Tempo: 1 hora com agitação intercalada;

2g/l ácido muriático diluído 1:10 (diluir para 1 parte de ácido em 10 partes de água) e adicionar lentamente;

Tempo: 1 hora, com agitação intercalada;

Escorrer / lavar com água a 50°C.

- Engraxe – É considerada a última etapa de acabamento molhado. O engraxe interfere em características como maciez, elasticidade, maleabilidade e sedosidade dos couros. Tal como no curtimento, após o engraxe as peles devem descansar por 24 horas.

Água até cobrir as peles, a uma temperatura aproximada de 60°C.

10g/l óleo sulfitado (diluir em 1 litro de água a 60°C);

Tempo: 4 horas, com agitação intercalada;

1g/l de ácido muriático 1:10 (diluir para 1 parte de ácido em 10 partes de água) e adicionar lentamente;

Tempo: 1 hora, com agitação intercalada;

Escorrer / lavar com água fria.

- Secagem - Uma vez terminadas as etapas do acabamento molhado, seguem-se as etapas que envolvem a redução do teor de água do couro, seja de modo natural ou ajuda de equipamentos específicos. A secagem deve acontecer à temperatura ambiente, sempre na sombra.

- Amaciamento: pode ser manual ou em roda de amaciar. O amaciamento tem como principal objetivo soltar os feixes de fibras internas de forma a permitir que estes percam o seu estado de aglutinação, característico das etapas de secagem.

Acabamento propriamente dito – A finalidade do acabamento é a de melhorar o aspecto e servir ao mesmo tempo de proteção para o couro, conferindo as resistências finais do mesmo. Após esta etapa a pele acabada (pronta) segue para a confecção.

Como decorrência da eliminação da água, ocorre um encolhimento da estrutura fibrosa do couro e um leve enrugamento da superfície sendo necessário o estiramento (estaqueamento) após a secagem e o amaciamento do couro. A pele deve ser estaqueada, através da fixação em quadros de madeira.

Deve-se ter um cuidado especial com os banhos residuais, de preferência reutilizá-los ou descartar em locais adequados.

#### **4.3.3 Visitas técnicas**

Durante o estágio foram realizadas visitas técnica para um maior conhecimento sobre o processo e o mercado do couro de peixe. A seguir será descrito sobre os três locais visitados e de que forma estão trabalhando com essa matéria prima.

##### **4.3.3.1 Couro de peixe Kawa**

Cezar Kaziraki Ishikawa é o dono de um pesque-pague localizado em Londrina desde 1996, junto com sua família trabalha com o reaproveitamento da pele desde 2005, fazendo uso exclusivo da pele obtida no abate de peixes do próprio pesqueiro, transformando-a em couro e utilizado na confecção final de artigos manufaturados como bolsas, casacos, cintos, calçados e acessórios.



Figura 10 – Pesque pague da família Ishikawa.  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).

As limitações maiores que eles percebem neste setor passam pelo fornecimento regular de matéria-prima causado pela irregularidade do tamanho dos peixes, uso de mão de obra especializada, pessoas que saiba a forma correta da retirada da pele, disponibilidade de equipamentos adequados e falta de procedimentos adequados na conservação e armazenagem da pele.

A família Ishikawa pretende aumentar seu processo de fabricação do couro de tilápia, principalmente porque o mercado vem se expandindo.

A venda de seus produtos pode ser encontrada em pontos turísticos, em exposições e feiras nacionais e internacionais.



Figura 11 – Bolsas Kawa.  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).



Figura 12 – Colares Kawa.  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).

#### 4.3.3.2 Denusa Demarchi

Denusa é uma estilista e empresaria de Timbó – SC. Desde 2005 vem utilizando o couro de peixe para produzir bolsas, calçados e acessórios femininos. Ela começou o seu interesse por esse assunto quando escolheu o tema sobre couro de peixe para o seu trabalho de conclusão do curso de Design de Moda do Centro Leonardo da Vinci (Uniasselvi).

Ela vem trabalhando e se aperfeiçoando nesse ramo e decidiu criar a marca Denusa Demarchi, que atualmente detém a tecnologia especializada no ramo de couros de peixes. Possui um curtume próprio que trata 300 quilos de couro a cada dois meses, possui também um ateliê aonde é realizada a confecção dos produtos finais com “design” e conceitos que seguem as tendências mundiais da moda.



Figura 13 – Fachada do ateliê.  
Fonte: Denusa Demarchi.

O couro de tilápia é todo beneficiado e ela acompanha todos seus processos pessoalmente para que tudo fique com a qualidade desejada tendo cuidado com toda a produção do couro de peixe.

A pele do peixe é comprada num abatedouro próximo da região, a limpeza das peles é feita em um fulão com produtos químicos para tirar o excesso de gordura e sangue.

As escamas são tiradas manualmente, é um processo demorado, pois são limpos cerca de 300 kg de peles cada vez.

Depois das escamas vem o processo de curtimento, que é a transformação da pele, que é putrescível, em couro que é imputrescível, após isso é feito o tingimento das peles e a centrifugação para retirada do excesso de água.



A secagem tem que ser feita à sombra em um local bem ventilado, depois de seca é feito o amaciamento das peles, nesse processo elas são batidas em uma máquina com obstáculos de borracha.

Após isso é feito o encaixe e colagem das peças unitárias de couro na modelagem, é um processo chamado “quebra-cabeça” para transformar as peles em mantas, depois de pronto às mantas ficam por 24 horas em uma prensa em seguida estão prontas para serem enviadas para o ateliê e então realizado o trabalho artesanal, transformado em bolsa, calçado e acessório, uma bolsa da marca Denusa chega a custar em média de R\$ 200 a R\$ 300 reais.



Figura 14 – Manta de couro de peixe.  
Fonte: Aguapele.



Figura 15 – Loja Denusa Demarchi.  
Fonte: Denusa Demarchi.

O resultado é uma coleção com peças únicas, originais e um acabamento de primeira linha. Além da beleza, há o alto valor agregado da consciência ecológica.

#### **4.3.3.3 Associação Curtume do Couro de Peixe Ryo e Mar**



Figura 16 – Ryo e Mar.  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).

A Associação Curtume do Couro do Peixe Ryo e Mar, de Guaratuba –PR, é um grupo de mulheres artesãs que juntas desenvolvem todo o processo de curtimento da pele de peixe, criam peças com um toque artesanal. O objetivo principal dessas mulheres é transformar a pele de peixe em couro, reciclar e agregar valor comercial a um material que antes iria para o lixo.

Em 2011 ganharam o Prêmio Planeta Casa 2011, na categoria Ação Social, é uma premiação realizada pela Revista Casa Cláudia e pelo site Planeta Sustentável. A premiação foi muito importante e é uma forma de divulgação para abrir novos mercados para esse tipo de produto.

Angela Maria Sfindrych é a presidente responsável do Ryo e Mar, ela comenta que no começo não foi fácil, pela falta de informações e por não acreditarem que o trabalho delas pudesse dar certo. Começaram com um investimento pequeno e com uma produção de 20kg por mês, hoje, elas já tem uma produção de 60kg de pele por mês que é vendido por cerca de R\$ 750 o quilo.



Figura 17 – Angela Maria e uma das associadas.  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).

A associação possui uma parceria com o Curso de Design de Produtos da UFPR e com a Sebrae/PR (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), que ajudaram a desenvolver uma linha de produtos sustentáveis, dessa forma os alunos da universidade, tiveram a oportunidade de ter um contato direto com artesãos, conheceram outros modos de fazer design ao adaptarem tecnologias industriais para o contexto local, vendo de perto todas as etapas de curtimento, armazenamento e utilização do material, sendo uma experiência muito interessante.

Uma das questões é simplesmente o fato de reutilizar o couro, que antes era jogado fora, todos os dias são jogados toneladas de resíduos de peixe em mares e rios causando graves danos ao meio ambiente. A pele de peixe é um material orgânico que se descartado no meio ambiente se torna altamente poluidora por entrar em estado de decomposição rapidamente, essas artesãs souberam reciclar e agregar valor comercial a um material que antes iria para o lixo e fortalecer a cadeia sustentável na qual a associação agora faz parte.

Os produtos químicos poderiam causar danos ambientais, por isso, a associação buscou o licenciamento para o processamento de efluentes, concedido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Adotaram ações como coleta e reaproveitamento dos

resíduos e tratamento correto dos efluentes gerados no processo de curtimento através de um compartimento aonde toda a água usada durante o processamento é tratada.

Elas acreditam que o mercado para utilizar este material possui muito potencial para crescer, visto que as questões ambientais e sustentáveis estão cada vez mais em alta, além de ser um material resistente e nobre.

A associação está aberta para todos aqueles que têm interesse em aprender, fornecendo cursos e informações sobre essa técnica de reaproveitamento de pele de peixe.



Figura 18 – Bolsa Ryo e Mar  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).



Figura 19 – Couro de pintado e carpa capim  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).

Um grande exemplo da associação é o sistema de tratamento de efluentes, para tratar os resíduos produzidos no curtume. É como os sistemas de tratamento convencionais, mas com materiais de baixo custo, como caixa d'água e encanamentos.

Este sistema tem características de semiautomação, aproveitando o processo de escoamento por gravidade para funcionar, sendo de fácil manejo.



Figura 20 – Sistema de tratamento de fluentes de curtume de couro de peixe.  
Fonte: Ana Paula Dias (2012).

## 5. DISCUSSÃO

A pele de peixe apresentou ser um material diferenciado, exótico e resistente. Seu processo de produção se ajusta às leis de preservação e sustentabilidade, gerando novas possibilidades de renda através do aproveitamento da pele que teria como destino o lixo, como foi observado na visita técnica realizada na associação Ryo e mar, em que essa atividade tornou a fonte de renda de mulheres que vêm aprendendo a técnica de curtimento.

Esse couro está ganhando mercado e transformando-se em um material com grande padrão de qualidade. Sua aplicação abrange desde a fabricação de bolsas, calçados e vestuários. As peças produzidas com este couro são, hoje, objetos do desejo daqueles que fazem questão de sofisticação e qualidade e que prestigiam as práticas ecologicamente corretas. Várias grifes famosas estão buscando produtos alternativos e ecologicamente correto para suas novas coleções.

A transformação de pele de peixe em um couro ecológico é uma forma de minimizar o impacto ambiental decorrente dos resíduos da piscicultura, e ainda, gerando benefícios socioeconômicos. Essa busca pelo aproveitamento integral dos peixes vem crescendo devido à necessidade de minimizar os custos de produção.

No entanto existem diferenças acentuadas entre as peles das várias espécies de peixes, quanto à histologia e as distribuições das fibras colágenas na derme. O que é um problema enfrentado nos curtumes, pelo fato de cada tipo de pele precisar de etapas de processamento diferente, seja em tempo ou quantidade de produtos, acréscimo de um ou outro produto químico, até mesmo acréscimo de etapas, para obter um couro de qualidade, com maciez e elasticidade.

Se não tiver um conhecimento sobre o tipo de pele que irá ser curtida e sobre suas características, o profissional pode perder todo o material, a pele de cada espécie depende de alguns cuidados específicos, como exemplo pode ser citado à temperatura

da água durante as etapas, se não for controlada e estar na temperatura certa, pode ocorrer à ruptura do colágeno e transformar em gelatina, o que é irreversível, o arranjo estrutural das fibras colágenas da derme que permite que a pele possua grande resistência às diferentes forças de tração, e que reagem com os produtos curtentes que transforma a pele em couro irão se desestruturar.

De um modo geral, todas as espécies de peixe podem ter a sua pele curtida, entretanto, ainda falta adequação em técnicas de curtimento para as peles das diversas espécies de peixes, visto que cada uma apresenta sua característica própria de composição e estrutura histológica. O que pode ser visto, é que os curtumes ainda perdem muito tempo tendo que fazer experiências até acertar o jeito certo para o processamento de cada pele antes de ser aplicado na empresa.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos problemas enfrentados durante o estágio é o fato das grandes empresas que trabalham com a fabricação industrial do couro de peixe ainda não aceitarem estagiários, e nem visitas técnicas, alegando não ter condições de fazer o acompanhamento de um estagiário.

Para o setor a maior dificuldade é o fato de não existir no mercado equipamentos específicos para o curtimento de peles de peixes em grande escala, o processamento dessas peles acabam sendo praticamente artesanal, o que acarreta uma elevação dos custos de mão de obra, e sucessivamente encarecendo o produto final.

Apesar desse alto valor, o couro de peixe vem conquistando seu mercado por ser um material com grande padrão de qualidade. Analisando qualquer peça feita desse material exótico, nota-se que ela é única, pois cada peixe tem um desenho diferente em sua pele, tornando os itens exclusivos e com uma grande diversidade.

Outro ponto a ser analisado é o fato dos problemas ambientais bastante comuns em regiões litorâneas que estão quase sempre relacionados ao descarte indiscriminado de resíduos de pescado. Em vista de tentar resolver este problema e de gerar novas oportunidades de trabalho e renda, as comunidades pesqueiras de algumas regiões do Brasil, vem tendo contado com projetos sobre beneficiamento da pele de peixe e produção de couro de peixe, que acaba tornando uma medida socioeducativa e socioeconômica.

O processo de curtimento da pele de peixe utiliza uma grande quantidade de água. O aproveitamento da água da chuva seria um meio para economizar água e diminuir o impacto ambiental.

Um dos problemas que merece um enfoque especial é a forma como os efluentes gerados no processo de curtimento são eliminados, se no local onde está em



funcionamento ou se pretende implantar um curtume, apresenta condições para a sedimentação de uma unidade de tratamento de resíduos.

Sem legalização ambiental adequada esta atividade favorece a marginalização deste empreendimento, o que acarreta, além de riscos para o meio ambiente, uma diminuição de seu inerente potencial de inserção social, descaracterizando assim, as intenções dos programas junto das comunidades pesqueiras.

## REFERÊNCIAS

- ADEODATO, S. Peles exóticas e ecológicas. **Globo Ciência**, v.51, p.56-60, 1995.
- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1992.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescado e derivados**. FUNEP, 1994.
- CRAIG, A.S.; EIKENBERRY, E.F.; PARRY, D.A.D. Ultrastructural organization of skin: classification on the basis of mechanical role **Connective Tissue Research**, v.13, p.213-223, 1987.
- EDMONDSON, S. R.; THUMIGER, S. P.; WERTHER, G. A.; WRAIGHT, C. J. **Epidermal homeostasis: The role of the growth hormone and insulin-like growth factor systems**. Endocrine Reviews, v.24, n.6, p.737–764, 2003.
- FAO *The State of Woeld Fisheries and Aquaculture 2010*. **FAO** Information Division. Rome, Italy, 2008. Disponínel em: <http://www.fao.org/fishery/sofia/en> Acesso em: maio, 2012.
- FUJIKURA, K., KURABUCHI, S., TABUCHI, M., INOUE, S. Morphology and distribution of the skin glands in *Xenopus laevis* and their response to experimental stimulation. **Zoological Science**, Tokyo, v. 5 p. 415-430, 1988.
- GARTNER, L. P., HIATT, J. L. **Tratado de histologia**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 1999.
- HIBIYA, T. An atlas of fish histology: normal and pathological features. Tokio: Kodansha, 1982. 147p.
- HOINACKI, E.; MOREIRA, M. V.; KIEFER, C. G. **Manual básico de processamento de couro**. SENAI/RS. Estância Velha: Centro Tecnológico de Couro, 1989.
- INGRAN, G.A. Substances **involved in the natural resistance of fish to infeccion**. J. Fish Biol., [s.l.], v. 16, p. 23-60, 1980.
- JUNQUEIRA, L.C.U.; JOAZEIRO, P.P.; MONTES, G.S. et al. The collagen fiber architecture of brasilian naked skin. **Brazilian Journal Medicinal Biologcal Research**, v.16, p.313-316, 1983.

JUNQUEIRA, L.C.U.; JOAZEIRO, P.P.; MONTES, G.S. et al. É possível o aproveitamento industrial da pele dos peixes de couro? **Tecnicouro**, v.5, n.5, p.4-6, 1983.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2005.

KAPOOR, B. G. Histological observations on the skin of the head of a siluroid fish *Wallago attu* (Bl. And Sehn). *Mikroskopie*, [S.l.], v. 20, p. 123-128, 1965.

LAGLER, K. F.; J. E. BARDACH, R. R. MILLER & D. R. PASSINO,. **Ichthyology**. John Wiley & Sons, New York, 506p. 1977.

LAREZZI, A.D. Peles de peixes: matéria-prima para confecções, calçados e acessórios de moda. **Setor Couro**, v.19 p.8-9, 1988.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, L. D.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. 3ed, 2002.

MACEDO-VIEGAS, E.M.; SOUZA, M.L.R. **Pré-processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura**. Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva. TecArt, 2004.

MARCHI, J.F. **Desenvolvimento e avaliação de produtos a base de polpa e surimi produzidos a partir de tilápia Nilótica, *Oreochromis niloticus* L.** 1997, 85f. Dissertação (Mestrado em Ciencia e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1997.

MERRILLEES, M.J. Epidermal fine structure of the teleost *Bagarius bagarius* (Ham) (Siloridae, Pisces). **Journal of Morphology**, v. 130, p. 3-10, 1970.

MORISCOT, A. S.; CARNEIRO, J.; ABRAHAMSOHN, P.A. **Histologia para Fisioterapia e outras áreas da reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

OGAWA, N. B. P.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca: ciência e tecnologia do pescado**. Varela, 1999.

OHARA,H.; et al. Comparison of Quantity and Structures of Hydroxyproline-Containing Peptides in Human Blood after Oral Ingestion of Gelatin Hydrolysates from Different Sources. **Journal of Agricultural and food Chemistry**,v. 55, p. 1532-1535, 2007.

OHGUCHI, K.; et al. Involvement of phospholipase D1 in collagen type I production of human dermal fibroblasts. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 348, p. 1398-1402, 2006.

PASOS,L.A.P. **Piel de pescado**. Disponível em:  
[www.cueronet.com/exoticas/pescado.htm](http://www.cueronet.com/exoticas/pescado.htm). Acesso em: maio, 2012.

RALPHS, J.R.; BENJAMIN, M. Chondroitin and keratan sulphate in the epidermal club cells of teleosts. **Journal of Fish Biology**, v.40, p.473-475, 1992.

REINERT H, JUNDT G. In situ measurement of collagen synthesis by human bone cells with a Sirius Red-based colorimetric microassay: effects of transforming growth factor  $\beta$ 2 and ascorbic acid 2-phosphate. **Histochemistry Cell Biology**, v. 112, 271-276, 1999.

SANCHEZ, J.E.; ARAYA, L.A.R. Estudio histológico del tegumento de las especies congrio, mero y anguila y sus procesos de ribeira. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE QUIMICOS Y TECNICOS DEL CUERO, 11., 1990. Santiago de Chile, **Anais...**p.1-13. Santiago de Chile, 1990.

SHIMOKOMAKI, M. Cross-links in cartilage collagen fibers. In: Brazilian Congress on Protein. Campinas, 1990. **Proceedings**. Ed: UNICAMP. P. 422-432,1991.

SHREVER, R. N.; BRINK. Jr. **Industrias de Processos Químicos**. Guanabara dois, 4ed,1980.

SINGH, S.K. & MITTLA, A.K. A comparative study of the epidermis of the common carp and the three Indian major carp. **J. Fish. Biol.**, 36:9-19, 1990.

SOUZA, M. L. R. et. al. Estudo de carcaças do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.21. p.637-644, 1999.

SOUZA, M. L. et. al. Histologia da pele de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e testes de resistência do couro. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.25, n. 1, p. 37-44, 2003.

SOUZA, M. L. R. **Tecnologia para processamento das peles de peixe**. Eduem, Coleção Fundamentum. Maringá. 2004.

STORER, T.I.; USINGER, R.L. **Zoologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. p. 757, 1978.

STORI, F.T. **Avaliação dos Resíduos da Industrialização do Pescado em Itajaí e Navegantes como Subsídio à implantação de um Sistema Gerencial de Bolsa de Resíduos**. Monografia apresentada ao curso de Oceanografia – CTTMar/UNIVALI, 145 p. Itajaí,2000.

VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, G.S. Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de tilápia e sua utilização na alimentação animal. **Instituto de Pesca**, 2006. Disponível em: [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br). Acesso em: maio de 2012.