

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

CAMILA ANDRADE DOS SANTOS

DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL:
potencialidade de aproveitamento da pele da pescada amarela

São Luís
2014

CAMILA ANDRADE DOS SANTOS

DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL:
potencialidade de aproveitamento da pele da pescada amarela

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Silva de Azevedo

Co-orientador: Prof. Dr. Benedito Souza Filho

São Luís
2014

Santos, Camila Andrade dos

DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: potencialidade de aproveitamento da
pela da pescada amarela / Camila Andrade dos Santos. – 2014.
96 f.

Impresso por computador (Fotocópia).

Orientadora: Patrícia Silva de Azevedo

Co-orientador: Benedito Souza Filho

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação
em Design, 2014.

1. Sustentabilidade ambiental – Design 2. Projeto – Produtos 3. Meio ambiente

CDU: 658.512.2: 502

Camila Andrade dos Santos

DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL:
potencialidade de aproveitamento da pele da pescada amarela

Aprovada em : _____ / _____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Silva de Azevedo (PPGDg-UFMA)
(Orientadora)

Prof. Dr. André de Souza Lucca (PPGDg – UFMA)

Prof. Dr. Denilson Moreira Santos (PPGDg - UFMA)

Prof. Dr. Antônio Ernandes Macedo Paiva (PPGEM - IFMA)

Ao meu pequeno Gael, que durante todo este período esteve tão próximo de mim (literalmente), e tornou-se a verdadeira razão da minha existência, me inspirando a ser sempre melhor do que fui antes.

A realização deste trabalho somente foi possível graças a algumas pessoas que sempre estiveram disponíveis, de forma paciente e amável. A elas, os meus sinceros agradecimentos.

Ao IFMA, em especial ao Campus Monte Castelo, por ser um ambiente maravilhoso de trabalho, propício ao crescimento profissional e por ser o local que me possibilita fazer o que amo, na constante batalha pela educação.

Às minhas queridas avós Raí e Dirce que perdi durante a realização deste trabalho, mas que sempre torceram por mim, rezaram e oraram pelo meu sucesso.

Aos meus colegas de turma com os quais dividi angustias e anseios, dúvidas e conquistas. Acredito imensamente que cada um de nós tem um papel importante no universo da pesquisa em Design;

Às minhas colegas de departamento do IFMA, Tayce Artioli, pela disponibilidade de sempre e Claudia Paixão, por ter segurado minha barra por diversas vezes no programa que coordenávamos juntas, para que eu pudesse me dedicar ao mestrado.

Ao Juscinaldo Goes Almeida, pelo trabalho de plotagem dos pontos nos mapas deste trabalho.

À minha orientadora, profa. Dra. Patrícia Silva de Azevedo, pela dedicação e paciência em me orientar.

Ao meu co-orientador, prof. Dr. Benedito Sousa Filho, pelas informações valiosas sem as quais este trabalho não seria possível.

Ao meu pai Murilo, de quem a criatividade herdei e que, com certeza, usei no desenrolar deste trabalho.

Ao meu marido Tito, nosso filho Gael e nossa companheirinha Amora, pelo amor e por estarem sempre presentes, me apoiando e me confortando com palavras, ações ou simplesmente gestos.

À minha mãe Maristela, pela ajuda na revisão do texto e, principalmente, por ser meu porto seguro, sempre.

Ao meu padrasto Biné, por estar sempre presente em todos os aspectos da minha vida, inclusive na conclusão deste trabalho.

“Os sóis dão voltas, os planetas dão voltas, os ciclones dão voltas, os rodamoinhos dão voltas, a vida, em seus ciclos múltiplos e emaranhados, dá voltas: ciclos homeostáticos, ciclos de reprodução, ciclos ecológicos do dia, da noite, das estações, do oxigênio, do carbono... O homem acredita ter inventado a roda, e no entanto nasceu de todas essas rodas.”

Edgar Morin

RESUMO

Para o Design, a matéria-prima pensada no projeto, por vezes oriunda de recursos naturais não renováveis, é o ponto de partida para a produção de qualquer produto. O aumento da produção de bens, orientada pela lógica do consumo cada vez crescente, tem implicado na utilização de mais insumos, o que se reflete no aumento da exploração dos recursos ambientais. Essa cadeia de exploração de recursos naturais tem sido objeto de críticas em diversas áreas do conhecimento, em virtude dos inúmeros problemas ambientais identificados em escala mundial. Considerando os problemas gerados por essa situação, estudos no âmbito do Design, que tomam para objeto de análise a relação entre o design e o desenvolvimento de produtos a partir de matérias-primas alternativas às comumente utilizadas, de menor impacto para o meio ambiente, se fazem necessários. Tomando a questão da relação entre design e sustentabilidade ambiental como eixo central, a presente dissertação, utilizando a abordagem metodológica do design etnográfico, procura refletir sobre as potencialidades do uso do couro da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) como matéria-prima alternativa para o desenvolvimento de produtos de baixo impacto ambiental, contribuindo para redução do descarte desse tipo de resíduo no meio ambiente.

ABSTRACT

For Design, the raw material chosen in the project, sometimes come from non-renewable natural resources, is the starting point for the production of any product. The increased production of goods, driven by the logic of ever increasing consumption, has implied in the use of more inputs, which is reflected in the increased exploitation of environmental resources. This chain of exploitation of natural resources has been the subject of criticism in several areas of knowledge, cause the numerous environmental problems identified worldwide. Considering the problems created by this situation, studies on Design, that taking for object of analysis the relationship between Design and development of products based on alternative raw materials, with less impact to the environment must be thinking as necessary. Taking the question of the relationship between Design and environmental sustainability as a central axis, the present work, using the methodological approach of ethnographic design, seeks to reflect on the potential use of pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) as an alternative raw material for the development of products with low environmental impact, contributing to reduction of such waste in the environment.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 01 – Ciclo de vida do produto considerando os ciclos aberto e fechado	39
Fig. 02 – Anatomia externa do peixe.....	48
Fig. 03 - Esquema de corte para a retirada da pele do peixe	48
Fig. 04 – Processo de curtimento vegetal: retirada das escamas; molho no tanino; molho no azeite/detergente; secagem e amaciamento	49
Fig. 05 – Tênis da marca OSKLEN feito com couro de peixe	50
Fig. 06 – Peixeiro do Mercado Central exibindo exemplar de pescada amarela	52
Fig. 07 – Esquema de medição do peixe na largura e no comprimento	59
Fig. 08 – Pontos de captura da pescada amarela na costa maranhense	62
Fig. 09 – Pontos de comercialização da pescada amarela na cidade de São Luís	64
Fig. 10 – Boxes do Mercado do Peixe com indicação dos que comercializam a pescada amarela	67
Fig. 11 – Comparativo dos diferentes períodos de comercialização da pescada amarela no Mercado do Peixe	69
Fig. 12 – Boxes do Mercado Central com indicação dos que comercializam a Pescada Amarela	70
Fig. 13 – Comparativo dos diferentes períodos de comercialização da pescada amarela no Mercado Central	71
Fig. 14 – A pesquisadora medindo uma pescada amarela	73
Fig. 15 – Pesagem do peixe <i>in natura</i> e eviscerado	74
Fig. 16 – Processo de filetagem.....	75
Fig. 17 – Pesagem da pele após filetagem.....	75
Fig. 18 – Síntese do quantitativo de pele desperdiçada e do potencial de aproveitamento.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Quantitativo de pescada amarela comercializada no Mercado do peixe...	68
Tabela 02 - Quantitativo de pescada amarela comercializada no Mercado Central ...	71
Tabela 03 – Pescada amarela comercializada nos Mercados Central e do Peixe	72
Tabela 04 – Estimativa da produção semanal e anual de pescada amarela nos Mercados Central e do Peixe.....	73
Tabela 05 – Medidas das amostras e porcentagem de aproveitamento de pele.....	76
Tabela 06 – Área total de couro aproveitável de cada amostra	77
Tabela 07 – Amostras de pele <i>in natura</i> e já curtidas com respectivos pesos	77
Tabela 08 – Cálculo da correspondência entre peso da pele <i>in natura</i> X área do couro aproveitável.....	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Indicadores e estratégias para a minimização dos impactos ambientais a partir do aproveitamento de resíduos	21
Quadro 02 – Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais	32
Quadro 03 – Vantagens do uso do couro de peixe	49
Quadro 04 – Pesquisas realizadas no Instituto Federal do Maranhão com pele e o couro de peixe	51
Quadro 05 – Etapas da pesquisa	56
Quadro 06 – Esquema de fornecimento e comercialização da pescada amarela	66

LISTA DE SIGLAS

CMMAD – Comitê Brasileiro do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

DENOCs – Departamento de Obras contra as Secas

DLIS – Desenvolvimento Local e Sustentável

EPA – Agência Ambiental Norte-americana.

GEO4 - Global Environment Outlook

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos naturais Renováveis

IFMA – Instituto Federal do Maranhão

NBR – Norma Brasileira de resíduos

NUPAS – Núcleos de Pesquisa Aplicada a Pesca e Aquicultura

PESCA – Boletim da estatística da pesca marítima e estuária do nordeste do Brasil

PPGMM – Programa de Mestrado em Mecânica de Materiais

PNUD – Programa das nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEMPA – Secretaria de Agricultura e Pesca do Município de São Luís

SETEC/MEC – Secretaria de Educação Profissional e tecnológica do Ministério da Educação.

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

WCED – Comissão Mundial de Ambiente e Desenvolvimento

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 A contextualização do tema.....	19
1.2 A delimitação do problema.....	22
1.3 As questões norteadoras do trabalho.....	23
2 OBJETIVO GERAL.....	25
2.1 Objetivos específicos.....	25
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
3.1 A sustentabilidade ambiental.....	26
3.1.1 O Desenvolvimento sustentável.....	27
3.1.2 O desenvolvimento Local Integrado e Sustentável (DLIS).....	28
3.1.3 Os atores sociais e a perspectiva sistêmica.....	29
3.2 O design para a sustentabilidade.....	31
2.2.1 O papel do designer no desenvolvimento de produtos sustentáveis.....	33
3.3 O Ciclo de vida dos Produtos.....	37
3.4 Reciclagem, redução e reaproveitamento.....	41
3.5 A busca por uma matéria-prima alternativa.....	44
4. O DESIGN E AS MATÉRIAS-PRIMAS ALTERNATIVAS.....	46
4.1 O couro de peixe como matéria-prima alternativa para o design.....	46
5. O POTENCIAL DO COURO DA PESCADA AMARELA COMO MATÉRIA-PRIMA ALTERNATIVA NO MARANHÃO.....	53
6 MATERIAIS E MÉTODOS	54
6.1 O uso do <i>design etnográfico</i> como recurso metodológico	54
6.2 A escolha dos locais pesquisados.....	57
6.3 Algumas considerações sobre as amostras de pescada amarela	58
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	61
7.1 Locais de captura da pescada amarela na costa maranhense	61
7.2 Pontos oficiais de comercialização de pescados em São Luís	63
7.3 Dinâmica de distribuição e comercialização da pescada amarela	65
7.4 Mercado do Peixe	66
7.5 Mercado Central.....	69
8. As viabilidades do uso da pele da pescada amarela como matéria-prima alternativa	80

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS.....	87
APÊNDICE A – Entrevista aplicada na pesquisa quantitativa.....	90
APÊNDICE B – Entrevista aplicada na pesquisa qualitativa.....	91
ANEXO – Relação dos mercados e feiras de São Luís que comercializam pescados.....	93

APRESENTAÇÃO

Ao longo de minha trajetória acadêmica no curso de Design na UFMA passei a me interessar pelas possibilidades alternativas de atuar em nossa área, que permitissem ultrapassar (ou extrapolar) as fronteiras do trinômio **produto - público alvo - indústria**. A preocupação com as questões sociais e ambientais surgiu, assim, desde a graduação, de modo que me levou a realizar um período de iniciação científica com a orientação de uma antropóloga. Depois, sob orientação de uma designer, elaborei uma monografia de conclusão de graduação voltada à reflexão sobre as possibilidades da abordagem etnográfica nas pesquisas na área do Design.

Os investimentos de pesquisa para elaboração do trabalho final de graduação me permitiram apontar alguns aspectos da abordagem metodológica que denominei de design etnográfico (SANTOS, 2008), que mobiliza o trabalho de campo etnográfico, bastante utilizado na antropologia, no desenvolvimento das pesquisas em Design, a partir do envolvimento do designer no processo de obtenção das informações junto a determinados grupos para fins de elaboração de seus projetos de produto.

Nessas etapas, pude entrar em contato com autores da antropologia e de outras áreas das ciências humanas e também ir conhecendo aqueles que, no âmbito do Design, apontavam para abordagens metodológicas alternativas, tanto no âmbito da pesquisa, quanto da atuação profissional em nossa área de conhecimento.

Viver no Maranhão, igualmente, me chamava a atenção para a farta produção artesanal aqui existente e, entrando em contato com essa realidade, pude perceber os fortes vínculos que ligavam pessoas e grupos a seus produtos e ao ambiente em que viviam, características estas que abriam um leque de possibilidades para estudo.

A partir de então, busquei percorrer, dentro de minha formação acadêmica, todos os caminhos que me auxiliassem a alcançar estes temas e, assim, realizei um período de mobilidade acadêmica na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, oportunidade em que permitiu ir consolidando uma trajetória que já se anunciava desde o início do Curso de graduação na UFMA.

Na UFPE, tive a oportunidade de cursar a disciplina “Design em Comunidades”, a partir da qual pude vivenciar, na prática, como nosso ofício pode contribuir para a valorização da identidade cultural da produção artesanal de determinado grupo social, agregando-lhe valor, sem interferir em sua identidade cultural e respeitando seus modos de fazer.

Ao retornar à Universidade Federal do Maranhão, busquei realizar meu estágio curricular no SEBRAE, trabalhando diretamente com as cadeias produtivas do artesanato maranhense, tendo, posteriormente, defendido minha monografia com o tema *Design Etnográfico*, dando ênfase a uma metodologia de fazer design que busca respeitar as pessoas não como o “alvo” do projeto, mas como agentes que devem se identificar com ele.

Já na pós-graduação, realizei a especialização em “Educação Ambiental e Gestão Participativa dos Recursos Hídricos”, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA). Durante o curso, tive contato com os Núcleos de Pesquisa Aplicada à pesca e aquicultura – NUPAS, surgidos no âmbito da política de formação humana na área de pesca marinha e continental e aquicultura familiar da SETEC/MEC. Deste modo, pude participar ativamente na Criação do NUPA 04, Maranhão e Piauí.

Durante as reuniões desses núcleos, pude conhecer iniciativas voltadas ao aproveitamento dos subprodutos do pescado, dentre eles, a pele de peixe¹ para transformação em couro. Chamou-me logo a atenção a ausência do aproveitamento da pele de peixe no Maranhão, apesar de sermos o segundo maior estado do Brasil em extensão de costa (perdendo somente para a Bahia) e de a pesca constituir-se em uma das principais atividades econômicas do estado.

Em virtude dessa possibilidade de aproveitamento busquei, então, realizar cursos de beneficiamento do pescado que contemplassem o processamento da pele, como naquele realizado no Departamento de Obras contra as Secas (DENOCS), no município de Pentecoste, Ceará. Um dos aspectos tratados nesses cursos dizia respeito ao processo de beneficiamento por meio da utilização de taninos naturais extraídos das árvores de mangue. Esse curso me possibilitou trazer essa tecnologia para ser testada nas espécies locais, dentre elas, a pescada amarela. Esses testes fizeram parte de alguns projetos de pesquisa que desenvolvi (vide pg. 48) pois, já como professora do IFMA, passei a trabalhar esses temas em sala de aula e em atividades de pesquisa e extensão. Esses estudos tiveram como objetivos centrais a melhoria do processo de curtimento; o levantamento das espécies de peixe; a pesquisa das espécies vegetais presentes no estado e a realização de testes físico-mecânicos dessa matéria-prima.

Deste modo, a realização do curso de mestrado, aprofundando a abordagem que permitisse juntar essas preocupações com alternativas à atuação do Design; com a proteção do meio ambiente e com a melhoria da renda de segmentos sociais importantes do Maranhão, decorreu dessa trajetória profissional. Assim, a linha de pesquisa “Design e Sustentabilidade:

¹ Neste trabalho diferencio “pele de peixe” e “couro de peixe”. A primeira classificação diz respeito a pele *in natura* e a segunda a pele após o processo de curtimento.

materiais, processos e tecnologia”, do Programa de Mestrado em Design (PPGDg), permitiu dar um passo a frente na reflexão sobre a participação do designer como agente ativo no desenvolvimento de projetos destinados à produção de artefatos que não degradem o meio ambiente e que permitam a inserção no mercado de produtos com uma “marca social”.

Os resultados da presente dissertação podem ser pensados como um indicador importante da ampla possibilidade do campo de estudo nesta área, ainda em tímido crescimento entre nós. Servem, ademais, para reafirmar o papel do designer como agente que pode contribuir para a proteção ambiental a partir do desenvolvimento de projetos com materiais-primas alternativas que seria descartadas no meio ambiente. Esses aspectos servem para reafirmar as potencialidades e as vantagens que o aproveitamento de resíduos, como a pele de peixe, podem proporcionar, tanto para os atores da cadeia produtiva da pesca como para o meio ambiente.

Em relação ao tratamento das questões tomadas para análise, a dissertação está dividida em cinco partes. Na primeira, dedicada à introdução, realiza-se a contextualização do tema e a definição do problema da pesquisa e seus objetivos. A segunda parte é dedicada à discussão teórica em torno da temática tomada para estudo. Na terceira parte, apresenta-se a metodologia do trabalho seguida dos resultados e discussões, como quarta parte. Na quinta e última parte, desenvolve-se as considerações finais do trabalho, apresentando, também, perspectivas para desenvolvimento de trabalhos futuros.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A contextualização do tema

No sistema capitalista ao qual estamos inseridos, a medida em que a produção de artefatos aumenta, em decorrência das necessidades impostas pela industrialização e, principalmente, pela intensificação do consumo, eleva-se também a necessidade de insumos para a produção desses bens. Dentre esses insumos, cabe destacar as matérias-primas a serem utilizadas em distintos processos de fabricação, elementos que, figuram desde o início das cadeias produtivas e requerem atenção diante das preocupações com seus impactos ambientais.

Durante a etapa de extração das matérias-primas, acontece a exploração do meio ambiente, com o objetivo de extrair os recursos que suprirão os vários tipos de produção. Considerando o processo de desenvolvimento de um produto, na etapa de exploração, ou seja, no pré-desenvolvimento, já se observa que a falta de manejo pode proporcionar impactos ambientais negativos. Na etapa de beneficiamento, o cuidado na transformação desses insumos deve ser constante, pois além das questões relativas a seu desperdício, os próprios dejetos podem, eles mesmos, ocasionar outros problemas ambientais.

No âmbito de distintos processos de produção, dependentes de variados tipos de matéria-prima, a falta de manejo nas etapas de extração dos recursos ambientais e seus impactos ao meio ambiente, representam uma preocupação relativamente nova, assim como as iniciativas para resolução ou mitigação dos problemas gerados². Por este motivo, a ciência e a tecnologia trabalham, constantemente, na busca de alternativas que minimizem esses impactos. Em relação a esse aspecto Bellen (2006, p. 17) argumenta que:

Essa reflexão sobre a crise ecológica moderna no nível mundial leva ao surgimento de novas alternativas de relacionamento da sociedade contemporânea com o seu ambiente, procurando reduzir os impactos que ela produz sobre o meio que a cerca.

Para gerar novas opções para o desenvolvimento de projetos de produto, existem várias estratégias que podem ser adotadas, sendo uma delas a busca por materiais alternativos que diminuam a exploração de determinados recursos naturais e, por conseguinte, os impactos sobre o ambiente. Nesse contexto, uma opção viável é o aproveitamento de resíduos orgânicos

² Dentro do processo produtivo, ainda na etapa de extração da matéria-prima, são usadas algumas estratégias para minimizar impactos, tais como o manejo da matéria-prima, o uso de matérias-primas alternativas e o aproveitamento de resíduos. Estas estratégias serão discutidas ao longo do trabalho.

como matéria-prima. Assim, o designer é aquele especialista que, em seus projetos, tem o poder de decisão na escolha de qual matéria-prima será utilizado no desenvolvimento do produto. É o profissional que pode (e deve) considerar a opção ambientalmente mais correta³, levando em conta o insumo em si ou o modo como foi extraído, beneficiado ou processado.

Esse profissional, como ator importante no processo de desenvolvimento de produtos, pode tornar-se peça fundamental na diminuição de impactos ambientais, já que, desde a fase de concepção do artefato, pode observar os requisitos para o desenvolvimento de um produto ambientalmente correto (MANZINI e VEZZOLI, 2008).

Considerando a finitude do estoque de matérias-primas extraídas da natureza para a produção de artefatos, tais como madeira e minérios, e a possibilidade de aproveitamento de resíduos até então subaproveitados, é que se desenvolve a proposta deste trabalho.

Orientado pela linha de pesquisa, “Design e Sustentabilidade: materiais, processos e tecnologia”, do Programa de Pós Graduação em Design/UFMA, o presente trabalho discute a potencialidade do couro da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) como uma matéria-prima alternativa para o desenvolvimento de produtos e como seu aproveitamento pode contribuir para a redução da emissão de resíduos no meio ambiente. Para tanto, busca entender as causas do desperdício dessa matéria-prima no município de São Luis, Maranhão – dada a comprovação de que possui os atributos necessários para tal aproveitamento e não apresentando valor de mercado para essa pele.

Com foco neste objetivo, realizaram-se levantamento em diferentes pontos de comercialização da pescada amarela, na cidade de São Luís, buscando entender a dinâmica da comercialização desse tipo de pescado, por meio de método etnográfico. Assim, o trabalho realizado nesses locais de comercialização destinou-se a estimar quanto resíduo de pele era descartado, para apreender as potencialidades de seu aproveitamento como matéria-prima, e ao mesmo tempo, estimar o volume de resíduo que poderia ser lançado no meio ambiente.

Cabe esclarecer que o objetivo desse levantamento não era o de realizar um censo em todos os mercados e pontos de comercialização de peixe da cidade, o que extrapolaria os objetivos e as possibilidades deste trabalho de mestrado. Assim, a partir desse levantamento inicial dos distintos pontos de comercialização de peixes, e como parte das estratégias da pesquisa para obtenção de informações, foram escolhidos o Mercado Central e o Mercado do Peixe como locais para o desenvolvimento dos estudos. A escolha desses dois locais

³ Adoto o termo “ambientalmente correto” em substituição ao “ecologicamente correto”, por considerar o termo “ambiente” mais amplo.

justificou-se por serem os que possuem o maior número de pontos de comercialização da pescada amarela em São Luís do Maranhão.

Nestes mercados, foram pesquisados todos os pontos de venda da pescada amarela, com exceção daqueles que se encontravam fechados. Os casos estudados servem como sinalizadores importantes, indicando o potencial de pele de peixe descartada e que poderia ser aproveitada como matéria-prima para a produção de artefatos, após curtimento.

O Quadro 01 sintetiza a proposta do trabalho, ao mostrar alguns indicadores e sugerir estratégias para a pesquisa no sentido de buscar alternativas para a minimização de impactos ambientais. Apresenta também algumas questões que serão respondidas ao longo do trabalho.

Quadro 01 - Indicadores e estratégias para a minimização dos impactos ambientais a partir do aproveitamento de resíduos

Design e Sustentabilidade ambiental: potencialidade de aproveitamento da pele da pescada amarela			
Linha de pesquisa: Design e sustentabilidade: materiais, processos e tecnologia			
Evidências	Estratégias	Proposta	Questões de pesquisa
↑ Exploração do meio	busca por matéria-prima alternativa	Uso da pescada amarela como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos	Qual é a dinâmica de comercialização da pescada amarela no município?
↓ Recursos naturais	Aproveitamento de resíduos		Pode-se estimar o quantitativo de pescada amarela comercializado?
↑ Produção de resíduos	Designer como ator para a sustentabilidade		Por que a pele de pescada amarela não é aproveitada como matéria-prima para produtos em São Luís/MA
↓ Aproveitamento de resíduos	Valorização regional		Pode-se estimar o quantitativo de pele de pescada amarela que vai para o lixo?
Couro de peixe pode ser aproveitado para produtos	Menor custo para a sociedade		Como este resíduo poderia ser aproveitado como matéria prima para produtos?
Maranhão: grande quantidade de couro vai para o lixo	Menor custo para a natureza		Pode-se estimar o quantitativo de couro de pescada que poderia ser aproveitado?

O Quadro 01 serve para auxiliar na visualização de alguns aspectos importantes, relativos aos desafios postos ao designer no sentido de buscar alternativas para assegurar a sustentabilidade ambiental. O primeiro diz respeito ao problema da exploração do meio

ambiente e a necessidade de buscar materiais alternativos para o desenvolvimento de produtos. O segundo refere-se ao problema do descarte de materiais no meio ambiente. Nesse caso, o aproveitamento de resíduos orgânicos mostra-se como uma via importante para evitar esse tipo de problema. O fato de ser consumido no Maranhão grande quantidade de pescada amarela, o aproveitamento do couro desse pescado como matéria-prima alternativa, poderia ser pensado como importante não só para o designer, mas também para a sociedade e a natureza, já que não implicaria em nova exploração de matérias-primas, nem lançamento de resíduos poluidores no meio ambiente.

Ao realizar o mapeamento dos locais de comercialização da pescada amarela e identificar, por meio da pesquisa de campo qualitativa (entrevistas, observação em campo, conversas informais e registros audiovisuais) e quantitativa (marcação de pontos de venda e captura da pescada, medição e pesagem dos indivíduos, além das amostras de pele e couro), aspectos relacionados com as características físicas da pescada amarela e a sua comercialização, a dissertação levanta algumas questões relativas ao potencial do uso do couro da pescada amarela como matéria-prima alternativa para o desenvolvimento de produtos, estimando o que está sendo desperdiçado e o que poderia ser aproveitado.

1.2 A delimitação do problema

Considerando a questão ambiental relacionada a fatores como a alta exploração de recursos extraídos da natureza para a produção de matérias-primas, com vistas ao desenvolvimento de artefatos; a escassez desses recursos naturais e a alta produção de resíduos subaproveitados, seja no processo de fabricação ou no fim de vida útil dos produtos, os esforços analíticos da presente dissertação destinam-se a contribuir para o estudo dos materiais alternativos que podem ser usados no desenvolvimento de produtos. Essa questão, que serve de referência ao desenvolvimento do trabalho, não se resume à reflexão sobre novas matérias-primas, busca contemplar a importante relação entre o design e a sustentabilidade, consonante a linha de pesquisa deste Programa à qual o trabalho que deu origem a presente dissertação se vincula.

Os esforços empreendidos na realização desta dissertação destinam-se a contribuir para a ampliação dos estudos desenvolvidos no âmbito do Design destinados a refletir sobre a redução dos problemas ambientais e como o designer, como ator importante, pode desempenhar um papel decisivo na utilização de material alternativo que diminua os impactos

oriundos de processos produtivos nas fases de aquisição, beneficiamento e uso de matéria-prima. Tendo o problema do descarte da pele da pescada amarela, cujo destino é o lixo, e seu potencial aproveitamento como questão central do estudo, a dissertação toma para objeto as maneiras de resolver ou minimizar o problema do descarte da pele desse pescado e, ao mesmo tempo, indicar as possibilidades de seu aproveitamento como matéria-prima alternativa.

Embora exista a viabilidade do uso do couro de peixe como matéria-prima no desenvolvimento de produtos, conforme descrito em SANTOS (2008), tal prática é incipiente no Maranhão, não obstante o Estado ser um grande produtor desse pescado. Qual é o motivo desse sub aproveitamento? É possível estimar a quantidade de resíduo de pele que tem como destino o lixo, no município de São Luís e, por conseguinte, a quantidade desse material que poderia ser aproveitada, transformada, por meio de curtimento, em matéria-prima para o desenvolvimento de produtos? De forma sucinta, a pesquisa busca entender porque a pele da pescada amarela não é valorizada e indicar o potencial de aproveitamento desse material.

1.3 As questões norteadoras do trabalho

A partir da reflexão sobre a questão da escassez de recursos ambientais, provocada pela alta exploração do meio para suprir a produção industrial, este trabalho sugere o uso do resíduo de pele da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos, no âmbito do Design, buscando entender as potencialidades do aproveitamento desse material na cidade de São Luís, capital do Maranhão.

A linha de pesquisa “Design e Sustentabilidade: materiais, processos e tecnologia do Programa de Pós Graduação em Design, da UFMA, deixa clara a importância do pensar de forma sustentável no âmbito do Design, sugerindo:

- “O desenvolvimento de produtos e materiais considerando a valorização regional, os processos de fabricação que apresentam melhor tecnologia, alto valor agregado, menor custo para a sociedade e para a natureza;
- O estudo de aspectos ambientais inerentes à materiais, processos e produtos, considerando o impacto gerado;
- A consideração de fatores comportamentais do mercado nas tomadas de decisão para produtos e serviços, considerando conceitos de “consumo consciente”. (www.ppgdg.ufma.br).

No âmbito dessa linha de pesquisa, esta dissertação busca, portanto, contribuir para a sustentabilidade ambiental, a valorização de recursos ambientais regionais, e a possível agregação de valor aos produtos assim gerados, por meio do estudo das potencialidades de uma nova matéria-prima – o couro de peixe. Esta, se bem aproveitada e beneficiada com técnicas também ambientalmente corretas, trará ganhos para segmentos sociais locais e menos ônus ambientais.

O tema central desta pesquisa, portanto, diz respeito à possibilidade do aproveitamento de resíduos de matérias-primas extraídas da natureza, como requisito para minimização de impactos ambientais e, também, à necessidade de se produzir artefatos de baixo impacto ambiental, com matérias-primas biodegradáveis, oriundas do aproveitamento de sobras, atualmente transformadas em lixo não tratado e cujo beneficiamento apresente impacto ambiental reduzido.

Os seguintes argumentos que nos levaram a levantar a hipótese do potencial do couro de peixe como matéria-prima alternativa: a possibilidade da pele de peixe se tornar um material resistente e durável por meio de curtimento, conforme pesquisas anteriores (SANTOS, 2009); (HILBIG et al. 2013); as frequentes pesquisas desenvolvidas em outras regiões do Brasil, relacionadas ao aproveitamento desse material, por meio de processo de curtimento e a resistência físico-mecânica (SOUZA et. al, 2003); (GODOY et al., 2010); os casos de sucesso que utilizam o couro de peixe como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos como sapatos, bolsas, etc (Arpeixe de Coxim/MT; Amor Peixe/MS; Pontal do Paraná/PR); a possibilidade de geração de renda para segmentos sociais vulneráveis da sociedade local; a anatomia da *pescada amarela*, favorecendo o aproveitamento da pele devido ao seu porte, o que pode oferecer peças de couro de grande extensão; a alta comercialização desse pescado no município de São Luís, Maranhão; o não aproveitamento da pele oriunda do processo de beneficiamento (filetamento) da *pescada amarela* nesse município; a possibilidade de curtimento da pele com taninos vegetais, que não representam impactos significativo para o meio ambiente (contaminação do solo e da água, por exemplo), como alternativa ao processo que utiliza metais pesados.

Para dar conta dessas questões, a pesquisa pautou-se em alguns objetivos gerais e específicos que acabaram funcionando como questões que nortearam as ações desenvolvidas e que deram origem a presente dissertação.

2. OBJETIVO GERAL

Estudar as potencialidades do aproveitamento da pele da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), como matéria-prima alternativa para o desenvolvimento de produtos no município de São Luís, Maranhão.

Como outras questões que complementavam esse objetivo geral, foram definidas as seguintes:

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender a dinâmica da comercialização da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) na capital do estado do Maranhão;
- Mapear os locais de comercialização de pescados na cidade de São Luís/MA indicando os dois maiores pontos de comercialização da pescada amarela.
- Estimar o volume de pescada amarela comercializada nos dois mercados de maior volume de venda desta espécie na cidade de São Luís/MA;
- Estimar o volume de pescada amarela comercializada em filé nos dois mercados de maior volume de venda desta espécie na cidade de São Luís/MA;
- Estimar o volume de resíduo de pele da espécie estudada nos dois mercados de maior volume de venda desta espécie na cidade de São Luís/MA;

Indicar, por meio de estimativas, o volume de pele de pescada amarela com potencial de aproveitamento como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos, no município de São Luís, Maranhão.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A Sustentabilidade Ambiental

As discussões em torno da sustentabilidade apresentam várias dimensões: a econômica, a social, a geográfica e cultural e a ambiental (SACHS, 1997). Por sustentabilidade ambiental (WCED, 1987), entende-se “ampliar a capacidade do planeta pela utilização do potencial encontrado nos diversos ecossistemas, ao mesmo tempo em que se mantém a sua deterioração em um nível mínimo” (BELLEN, 2006, p. 37).

Para Manzini e Vezzoli (2008), a sustentabilidade ambiental refere-se às condições sistêmicas segundo as quais as atividades humanas não devem interferir nos ciclos naturais e não devem empobrecer o seu capital natural que será transmitido às gerações futuras.

Para Bellen (2006, p. 19), os principais elementos da degradação ambiental são:

- Cultivo excessivo das terras marginais;
- Exploração excessiva dos ecossistemas naturais;
- Degradação ambiental decorrente do abandono de práticas tradicionais de agricultura;
- Utilização não-sustentável, pelos sistemas agroindustriais, do solo e dos corpos de água;
- Degradação ambiental decorrente da depleção de recursos não-renováveis;
- Degradação da natureza para fins recreacionais;
- Destruição ambiental em função do uso de armas e decorrente dos conflitos militares;
- Dano ambiental da paisagem natural a partir da introdução de projetos de grande escala;
- Degradação ambiental decorrente da introdução de métodos de agricultura inadequados e/ou inapropriados;
- Indiferença aos padrões ambientais em função do rápido crescimento econômico;
- Degradação ambiental decorrente do crescimento urbano descontrolado;
- Destruição da paisagem natural em função da expansão planejada da infra-estrutura urbana;
- Desastres ambientais antropogênicos com impactos ecológicos de longo prazo;
- Degradação ambiental que ocorre a partir da difusão contínua e em grande escala de substâncias na biosfera;
- Contaminação local de propriedades onde se localizam plantas industriais.

Para Manzini e Vezzoli (2008), a sustentabilidade ambiental é um objetivo a ser atingido e não uma direção a ser seguida e nem tudo que apresentar algumas melhorias ambientais pode ser considerado sustentável. Para os autores, para se alcançar a sustentabilidade ambiental, alguns requisitos devem ser observados, sendo eles:

- Basear-se fundamentalmente em recursos renováveis (garantindo ao mesmo tempo sua renovação);
- Otimizar o emprego dos recursos não renováveis (compreendidos como o ar, a água e o território);
- Não acumular lixo que o ecossistema não seja capaz de renaturalizar (isto é, fazer retornar às substâncias minerais originais e, não menos importante, às suas concentrações originais);
- Agir de modo com que cada indivíduo e cada comunidade das sociedades “ricas”, permaneça nos limites do seu espaço ambiental e, que cada indivíduo e comunidade das sociedades “pobres” possam efetivamente gozar do espaço ambiental ao qual potencialmente têm direito.

3.1.1 O Desenvolvimento Sustentável

“Nosso futuro comum depende de nossas ações hoje, não amanhã nem em algum momento no futuro”.

GEO-4

A epígrafe acima sugere um grande desafio no que concerne à responsabilidade de todos no desenvolvimento iniciativas que contribuam para a preservação ambiental. É por essa razão que a questão do desenvolvimento sustentável ganhou força no século XXI, sendo um tema comum de discussão nas esferas políticas e sociais, tendo sido realizados grandes eventos mundiais somente para discutir o tema – fato que ocorre ainda hoje por se entender que é uma questão de discussão contínua – tais como: a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo, 1977; a Estratégia Mundial para a Conservação (1980); O Relatório Brundtland, publicado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987) – CMMAD; a Conferência do Rio de Janeiro (1992), influenciando as ações dos governos e aumentando o engajamento de empresas e das organizações de todos os tipos (PNUMA, 2007, p. 19).

A noção de desenvolvimento sustentável tem origem nos debates internacionais sobre o desenvolvimento, ligado inicialmente à ideia de crescimento (BELLEN, 2006, p. 21). No entanto, a definição mais difundida de *desenvolvimento sustentável* veio a público através do Relatório de Brundtland – ou relatório *Nosso Futuro Comum*, que diz que desenvolvimento sustentável é: “(...) aquele desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias” (FILHO, 2003, p. 83).

Esta definição articula dois pontos fundamentais: o problema da degradação ambiental, relacionada principalmente ao desenvolvimento econômico capitalista e a necessidade que esse crescimento contribua para reduzir a pobreza. Sendo assim, destacam-se três dimensões da sustentabilidade: a ambiental, a social e a econômica (PNUMA, 2007, p. 19).

3.1.2 O Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável – DLIS

O Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável – DLIS, representa, além de um novo conceito de desenvolvimento, uma estratégia, uma metodologia para a sua implementação. Para Paula (2002, p. 11), “o conceito de DLIS parte do pressuposto de que o crescimento econômico é necessário, mas não é suficiente para promover o desenvolvimento”. Ainda, para este autor,

Desenvolvimento é um fenômeno que ultrapassa o econômico. O sentido do desenvolvimento deve ser o de melhorar a qualidade de vida das pessoas (desenvolvimento humano), de todas as pessoas (desenvolvimento social), das pessoas que estão vivas hoje e das que viverão no futuro (desenvolvimento sustentável) (PAULA, 2002, p. 11).

O mesmo autor (PAULA, 2002, p. 11) afirma que colocar em prática o desenvolvimento humano, social e sustentável estimula a pensar um novo conceito de desenvolvimento que articule o crescimento econômico com outros fatores como:

- “Capital humano: ampliação dos conhecimentos, habilidades e competências das pessoas. Investir em capital humano significa investir em educação, qualidade de vida, saúde, alimentação, habitação, saneamento, segurança, etc. Quanto maior o capital humano, melhores as condições de desenvolvimento.”
- “Capital social: ampliação dos níveis de cooperação e confiança entre as pessoas, abandonando os ideais de competição.”

- “Capital empresarial: crescimento dos níveis de iniciativa, de protagonismo, de capacidade de fazer acontecer, ou seja, atitude proativa e cultura empreendedora.”
- “Capital natural: a manutenção do padrão atual de consumo é insustentável, por tanto, há a necessidade de valorização do capital natural, de “fazer mais com menos”, adotando métodos de “desperdício zero”, reciclando, fazendo uso de matéria-prima e energia com maior eficiência e aproveitamento. Isso requer uma profunda mudança nos padrões de consumo, o que só será possível com elevados níveis de capital humano e social.”

O DLIS seria, pois, uma estratégia de promoção do desenvolvimento local que torna competitivas as vantagens de uma determinada localidade e fundamenta suas estratégias na: participação organizada da comunidade local; parceria entre estado, mercado e sociedade; capacitação continuada para o planejamento e gestão compartilhada do desenvolvimento; oferta articulada e convergente de investimentos governamentais e não governamentais; difusão da cultura empreendedora e apoio ao empreendedorismo local; oferta adequada de crédito para micro e pequenos empreendedores através de instrumentos de crédito produtivo popular (PAULA, 2002, p. 17).

Promover o desenvolvimento local e sustentável seria, portanto, uma estratégia para identificar oportunidades e aproveitá-las de forma econômica e sustentável promovendo o desenvolvimento social. Mas o desenvolvimento local sustentável ou outra abordagem no âmbito do design não pode existir de forma eficiente se não for considerado como peça importante desse processo a participação dos atores sociais aos quais qualquer projeto se dirija, pois isso implica a configuração de um sistema que envolve diferentes agentes.

3.1.3 Os atores sociais e a perspectiva sistêmica

Segundo vários autores, a consciência ambiental relacionada ao sistema produtivo e de consumo, deve ser uma consciência coletiva, na qual cada parte cumpre seu papel em prol do bem estar de todos. “A sustentabilidade não vai ser obtida com soluções tendenciosas e tecnocráticas, mas sim com a interação de diversos pontos de vista e de racionalidades diversas” (MANZINI e VEZZOLI, 2008, p. 63).

Paula (2002, p. 12) afirma que à noção de desenvolvimento, em seu sentido mais amplo, pode ser aplicada facilmente a idéia de desenvolvimento ambiental:

O desenvolvimento não é um resultado automático do crescimento econômico, é produto das relações humanas, do desejo e da vontade das pessoas de alcançar melhor qualidade de vida para todos. O desenvolvimento depende da adesão das pessoas, da decisão de se colocarem como sujeitos sociais – o que chamamos protagonismo. Por tanto, a qualidade do desenvolvimento depende da qualidade das pessoas, ou seja, do capital humano.

Para os autores antes mencionados, a inovação, no contexto da produção de bens e de consumo, voltada para a sustentabilidade, requer um alto grau de participação social. Para promover a concepção de soluções sustentáveis, é necessário desenvolver uma visão sistêmica e integrar competências de diversos atores (KRUCKEN, 2009, p. 48): os consumidores, os projetistas, as empresas, as instituições (MANZINI e VEZZOLI, 2008).

De um lado, os designers, propondo alternativas de produtos que atendam às demandas com preocupação ambiental, do outro, as empresas como *agentes da sustentabilidade* (MANZINI e VEZZOLI, 2008) e as instituições como facilitadoras e reguladoras desse processo. Por fim, os consumidores, que têm papel fundamental no estímulo à mudança desse cenário, pois não bastam esforços para o desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos se não ocorre, concomitantemente, a adoção de práticas de consumo consciente. “A profunda transformação do sistema produtivo e de consumo que a transição para a sustentabilidade vai tornar necessária, não pode prescindir da necessidade de uma profunda mudança nos comportamentos e nas escolhas de consumo” (MANZINI e VEZZOLI, 2008, p. 65).

A prática de consumo de produtos ambientalmente corretos está diretamente ligada à produção sustentável. Estudos indicam que em relação a um efeito de consciência coletiva se verifica uma crescente preocupação com os problemas ambientais. Consumidores cada vez mais conscientes de seu papel social e político buscam produtos com o “rótulo verde” e, inclusive, mostram-se dispostos a pagar mais caro por eles se a conduta da empresa que os fabrica for respeitosa ao meio ambiente e boicotam aquelas empresas que poluírem (PELTIER e SAPORTA, 2009, p. 94).

Essa preferência tem relação direta com a preservação ambiental, com o consumo consciente. Empresas tentam se adequar a essa realidade, não somente por conta das exigências governamentais ou do marketing verde que as ajuda a vender, mas também porque o mercado tem revelado consumidores que levam em consideração as questões ambientais e de sustentabilidade relacionadas aos produtos que consomem ou adquirem.

3.2 O Design para a sustentabilidade

A necessidade do desenvolvimento de ações voltadas à preservação ambiental, em virtude de sua importância, é uma preocupação constante. Em todos os âmbitos sociais se discutem maneiras de continuarmos habitando o planeta, fazendo uso dos recursos nele existentes, porém, com uma preocupação e um desafio colocados a todos: a adoção de práticas destinadas a reduzir os impactos ambientais. Nesse sentido, a preocupação com a sustentabilidade, como um princípio fundamental, acaba se impondo a todos os campos do saber. No Design, ramo do conhecimento que se ocupa do desenvolvimento de projetos para a produção de artefatos de consumo, não é diferente.

A relação entre Design e sustentabilidade está intimamente articulada com o desenvolvimento de projetos de produtos que sejam ambientalmente corretos, economicamente viáveis e socialmente justos.

A busca por soluções que ampliassem ainda mais o foco de análise, envolvendo ativamente as pessoas que participam da produção e do consumo de bens e serviços, levou ao desenvolvimento do conceito de “design para a sustentabilidade”. Essa abordagem pode ser considerada uma visão estratégica da concepção e do desenvolvimento de soluções sustentáveis, promovendo estilos de vida também sustentáveis – como aponta Manzini (2002). (KRUCKEN, 2009, p. 48).

A preocupação em desenvolver o Design com sustentabilidade é descrita por Manzini e Vezzoli (2008, p. 23) como um mecanismo para “promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados”.

Já para Peltier e Saporta (2009), “o design sustentável permite responder às necessidades socioeconômicas e ambientais dos consumidores, propondo formas, inovações, materiais, tecnologias e procedimentos que gerem impacto ambiental mínimo em cada etapa do ciclo de vida do produto” (PELTIER & SAPORTA, 2009, p. 96).

A partir dessa formulação dos autores, fica clara a necessidade do pensar de forma sustentável no âmbito do Design. A preocupação em reduzir ou evitar os impactos ambientais é, portanto, uma perspectiva que deve orientar o desenvolvimento de projetos como uma boa prática e, portanto, relevante. Ainda em relação a esse aspecto, Manzini e Vezzoli (2008) tratam de outras esferas da sustentabilidade relacionadas ao Design argumentando que:

Para ser verdadeiramente reconhecido como tal, o Design para a sustentabilidade deve aprofundar suas propostas na constante avaliação comparada das implicações

ambientais, nas diferentes soluções técnica, econômica e socialmente aceitáveis e deve considerar, ainda, durante a concepção de produtos e serviços, todas as condicionantes que os determinem por todo seu ciclo de vida. (MANZINI & VEZZOLI, 2008 p. 23).

No quadro 02, são descritos alguns aspectos, ressaltados por Manzini e Vezzoli, como requisitos ambientais a serem pensados para os produtos industriais, ou seja, ressaltando os aspectos que devem ser levados em consideração para a minimização dos impactos ambientais dos produtos:

Quadro 02 - Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais

Minimização de recursos	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar os recursos de produção Minimizar os recursos de distribuição Minimizar os recursos de uso
Escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Escolha de materiais de baixo impacto Escolha de processos de baixo impacto Novos materiais Escolha de recursos energéticos de baixo impacto
Otimização de vida dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> Projetar para a durabilidade apropriada Projetar para confiabilidade Facilitar a atualização e adaptabilidade Facilitar a manutenção Facilitar o reparo Facilitar a reutilização Facilitar a refabricação Intensificar o uso
Extensão de vida dos materiais	<ul style="list-style-type: none"> Reciclabilidade Facilitar o transporte e recolha pós uso Identificar materiais, Minimizar materiais incompatíveis entre si, Facilitar limpeza Facilitar a compostagem Facilitar a combustão Facilitando a desmontagem

Fonte: (MANZINI & VEZZOLI, 2008).

Manzini e Vezolli (2008), ao pensarem em produtos industriais, ressaltam algumas estratégias que podem ser adotadas para a minimização de impactos ambientais. Considerando a importância do Design trabalhar a questão da sustentabilidade, seja em escala de manufatura ou industrial de qualquer porte, pode-se perfeitamente adaptar estas estratégias para a produção de produtos em menor escala, ou artesanal.

Algumas abordagens do Design têm preocupação com a questão ambiental, a sustentabilidade e as tecnologias limpas e essas preocupações nortearam o processo da

pesquisa para a elaboração da presente dissertação. Pode-se, a princípio, citar algumas delas, pela relação que estabelecem com o objeto de estudo, conforme colocado a seguir:

- O Ecodesign (FIKSEL,1993) e todas as suas estratégias, que prima por um projeto socialmente justo e ecologicamente responsável, deve ser utilizado na etapa de projeto do produto a partir do couro de peixe;
- O *Design for Environment* (FIKSEL,1993), cuja avaliação apresenta diretrizes ambientais, foi uma ferramenta utilizada para avaliar se o produto, materiais e processos a serem desenvolvidos têm níveis satisfatórios de eco eficiência;
- A Análise do Ciclo de vida, que objetiva avaliar os impactos ambientais de um produto até o fim de sua vida útil, auxilia na avaliação dos impactos ambientais do produto durante a sua vida, desde a obtenção da matéria-prima, passando pela fabricação, uso e descarte final (ISO 14040).
- A metodologia do Berço ao Berço (McDONOUGH e BRAUNGART, 2002), que tem como princípio os resíduos como matéria-prima, permite pensar o ciclo de vida desses resíduos.

3.2.1 O papel do Designer no desenvolvimento de produtos sustentáveis

O papel do projetista no processo de transição em direção à sustentabilidade não é a de projetar estilos de vidas, mas, sim, a de propor oportunidades que tornem praticáveis estilos de vida sustentáveis.
(MANZINE e VEZZOLI, 2008)

O designer pode ser gerador de idéias sustentáveis, pois não basta a adoção de práticas sustentáveis, como não comprar uma idéia, um princípio, um valor. O consumo consciente – a escolha, por parte do consumidor, de produtos menos impactantes ao meio ambiente durante todo o seu ciclo de vida - pode ser fortemente influenciado pelo designer. Este profissional, como figura central do desenvolvimento de novos produtos, pode se tornar importante agente para promoção da sustentabilidade ambiental, à medida que pode desenvolver seus projetos de forma a alcançar satisfatoriamente requisitos ambientais, seja na escolha da matéria-prima que não impacte o meio ambiente, seja na eficiência da produção, transporte, uso e descarte final, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto criado.

Cabe ao designer, segundo Mendes (2010, p. 27), o desenvolvimento de produtos que alcancem a qualidade ambiental, portanto, este profissional figura como uma espécie de

mediador entre a preocupação ambiental e os desejos dos consumidores por produtos sustentáveis.

Ao vincular objetos a projetos de sustentabilidade, o designer passa a ser intérprete de demandas sociais e ambientais, e, de certa forma, mediador, valorizador e facilitador de novas formas de socialização, estilo de vida e identidades, refletidas e refratadas na esfera do consumo (MENDES, 2010, p.27).

O Design, enquanto área de conhecimento, tem as ferramentas para contribuir para o desenvolvimento de práticas e estilos de vida sustentáveis, ajudando a modificar o quadro de obsolescência dos produtos, que é quando um produto é substituído rapidamente por outro, seja por questões estéticas ou tecnológicas (MILLS, 2009), característica do seu início, desde a revolução industrial. Uma das ferramentas para considerar requisitos ambientais em projeto de produto são as estratégias do Ecodesign (GENERALITAT DE CATALUNYA, 2001):

Ao se refletir sobre o universo material e imaterial que os artefatos significam e representam, o Design torna-se uma atividade fundamental nas políticas e projetos que colaborem na valorização de estilos de vida sustentáveis, com base em abordagem sistêmica (MENDES et. al., 2010, p. 17).

A preocupação ambiental nas mais diversas esferas do conhecimento é relativamente nova, decorrente de meados de 1980, e ainda que iniciativas de pequenos grupos, ao longo da história, mostrassem soluções pontuais. Hoje, esta preocupação gira em torno dos procedimentos que diminuam a agressão ao meio ambiente, estimuladas por restrições legais, resultantes das práticas capitalistas de consumo desenfreado (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

Estilos de vida ecológicos, que buscam aproximação de valores relacionados à natureza, existem há muito tempo (os movimentos sociais dos anos 1960 os introduzem como prática política), mas, recentemente, têm sido enfatizados frente às demandas urgentes pela sustentabilidade e à necessidade de desaceleração de processos insustentáveis de modos de vida capitalista, excessivamente consumistas, sem a devida qualidade nas relações com o meio ambiente e entre as pessoas, que também dele fazem parte. (MENDES et. al 2010, p. 22).

Em várias situações o designer identifica um material ou processo em potencial, seja o aproveitamento de resíduos de uma atividade comercial, como os paletes de transporte e armazenamento, ou extrativista, tal como a utilização da casca do coco-babaçu. Ao propor usos sustentáveis, estabelece uma comunicação com agentes sociais, que pode contribuir com o desenvolvimento social com base na preocupação ambiental. Quando a atividade que propõe, com base no aproveitamento de certos resíduos, é realizada por segmentos sociais

vulneráveis de nossa sociedade, esse profissional alcança, também, com sua ação, promover mais oportunidades de inserção mais justa no mercado.

O designer Marcelo Medeiros, por exemplo, ajudou mulheres da periferia da localidade Maracanã, em São Luís, a usarem a parte da fibra de buriti que é descartada após a utilização da parte mais nobre da fibra. Esse grupo de mulheres, chamado Mulheres de Fibra, ao mesmo tempo consegue preservar o meio ambiente e vender o que produzem em um nicho de mercado chamado “justo” (COTERA, 2009, p. 60), ou seja, para pessoas que valorizam o trabalho de um grupo de mulheres que não realiza a sobrecarga de exploração da natureza ao reaproveitar materiais que seriam descartados.

Outro exemplo é o das quebradeiras de coco babaçu, no Maranhão, organizadas em cooperativas de produção de óleo, de sabonete, de papel reciclado e outros produtos. Elas fazem o aproveitamento integral do coco e produzem, elas mesmas, o óleo que vendem para a Body Shop e também para a Natura. Elas entram nesse nicho de mercado chamado “justo” ou “solidário, que tem como consumidores pessoas que apreciam produtos oriundos do saber tradicional e que foram fabricados a partir do princípio de respeito pela natureza.

O designer, portanto, assume o papel de facilitador, ou agente ativador, de inovações colaborativas, promovendo interações na sociedade. Sob essa perspectiva, uma das principais responsabilidades do designer é promover novos critérios de bem-estar, baseados na qualidade (consumir menos e melhor) e não na quantidade (KRUCKEN, 2009, p. 48).

Portanto, o estímulo à organização dos agentes sociais, formação de cooperativas para o aproveitamento e tratamento de materiais para posterior uso pelo designer, só pode ser possível se houver uma sinalização deste profissional no sentido de informar a viabilidade do uso dessas matérias-primas, bem como o potencial para geração de renda.

O desenvolvimento de produtos que leve em consideração o aproveitamento de resíduos é uma maneira de reafirmar o papel do designer e se traduz em escolha de recursos de baixo impacto ambiental além de levar em consideração o tempo de vida dos produtos e materiais.

Essa preocupação com a redução dos impactos ambientais e o desenvolvimento de produtos que respeitem o meio ambiente é uma das marcas do ecodesign. Pode-se definir o ecodesign como um *conjunto de práticas de projeto usadas na criação de produtos e processos eco eficientes* ou *um sistema de projetar onde o desempenho respeita o meio ambiente, a saúde e segurança em todo o ciclo de vida do produto e do processo* (FIKSEL, 1995). O ecodesign, como o termo sugere, está diretamente relacionado às questões

ambientais inerentes ao projeto, ou seja, a preocupação com as questões ambientais do processo e do produto em si.

Para Manzini e Vezzoli (2008), o termo Ecodesign é muito difícil de explicar precisamente, pois traz consigo dois elementos formadores que também se apresentam de forma complexa: ecologia e design. Para além de uma junção de palavras e, mesmo que seu significado remeta imediatamente ao “projeto” orientado por critérios “ecológicos” – e assim é definido com bastante frequência – o ecodesign refere-se a projeto, processos, produtos, redesenho, produção limpa, análise do ciclo de vida, dentre outras questões inerentes ao design voltado para o meio ambiente.

No desenvolvimento de produtos que levem em consideração o meio ambiente, um aspecto que deve ser considerado como central é a seleção da matéria-prima que servirá de base à sua elaboração. Assim, matéria-prima é o início da vida de qualquer produto.

As matérias-primas são prospectadas, exploradas e beneficiadas de acordo com o que se tornarão. Madeiras, metais, fibras, minério, entre outros que podem ser utilizados como matérias-primas, localizam-se no início do ciclo de qualquer produto, influenciando todo o seu ciclo de vida e podendo finalizar com o descarte ou, na maioria dos casos, continuarem lá, degradando, poluindo e contaminando.

Segundo Manzini e Vezzoli (2008, p. 93), as matérias-primas localizam-se na fase de pré-produção, quando são desenvolvidos os materiais semi-elaborados para a posterior construção dos componentes. Nesta fase ocorrem a aquisição dos recursos, o transporte do lugar da aquisição ao da produção, a transformação em materiais e energia, que são feitos partindo dos recursos primários ou virgens, e dos secundários ou reciclados. Os recursos primários – renováveis ou não – são oriundos da geosfera, enquanto os secundários provêm do descarte e dos refugos que podem ser recuperados no pré ou no pós-consumo. Este último origina-se dos produtos e embalagens que já passaram pelas mãos dos consumidores.

Um dos principais elementos de degradação ambiental decorre da depleção de recursos não renováveis (BELLEN, 2006, p. 19).

Alguns danos ecológicos e destruição da paisagem ocorrem indiscutivelmente durante a extração das matérias-primas. Podem ser gerados poluentes que são liberados para o ar e para a água durante o estágio de síntese e de processamento (CALLISTER, 2001, p. 632).

Atualmente, a utilização de materiais cresce consideravelmente e, portanto, também aumenta a exploração do meio. Esse crescimento está diretamente relacionado ao aumento da

população e da economia, que demandam sempre mais (MEADOWS et. al, 2007, p. 26). A palavra de ordem contemporânea é satisfazer as necessidades básicas do ser humano, aliando-a à preservação dos recursos naturais, mas essa consciência nem sempre existiu e os impactos disso tem deixado consequências marcantes no meio ambiente. Hoje, o cenário muda um pouco com o aumento da consciência ambiental coletiva, mas muito ainda falta para atingirmos os ideais de conservação, que seriam usufruir da natureza de forma que ela possa se regenerar em curto prazo.

Como a escolha da matéria-prima é um fator primordial nas tomadas de decisão relativas ao desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos, nesse momento o designer não pode deixar de levar em consideração também o ciclo de vida dos produtos, pois dependendo das escolhas realizadas pode-se observar menos ou mais impacto ao meio ambiente derivado da etapa final desse ciclo.

3.3 O Ciclo de vida dos produtos

Considera-se o ciclo de vida dos produtos as distintas etapas compreendidas desde a extração dos recursos que serão necessários à sua produção até o fim de sua vida útil. Pode-se, assim, falar no nascimento, na vida e na morte dos produtos. Em relação a vida dos produtos, ela é composta pela matéria, a energia e a emissão das atividades que o acompanham em todo esse ciclo, nas etapas de pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte (MANZINI e VEZZOLI, 2008, p. 91).

A análise do ciclo de vida (*Life Cycle Design*) dos produtos é um recurso que pode ser utilizado para a sustentabilidade ambiental. O objetivo é entender suas etapas de vida, bem como propor medidas que minimizem os impactos ambientais que provoca.

A princípio, segundo Kruchen (2009, p. 48), as iniciativas relacionadas à diminuição dos impactos ambientais de um produto estavam centradas apenas nos materiais e processos. Posteriormente ampliada, esta preocupação passou a focar todas as etapas produtivas, desde a extração da matéria-prima até o descarte.

Em relação ao ciclo de vida do produto, Manzini e Vezzoli (2008) afirmam que é incontestável a importância de minimizar os impactos ambientais que o produto desencadeará durante as fases de produção, distribuição, utilização e descarte. Juntamente com os demais requisitos projetuais comumente considerados, os ambientais deveriam merecer a mesma atenção desde a primeira fase do desenvolvimento do produto.

Uma das questões a ser considerada no ciclo de vida do produto é justamente a da matéria-prima a ser utilizada. Existem várias possibilidades de escolha de materiais ambientalmente corretos, bem como o seu beneficiamento para uso na execução dos produtos.

O objetivo do Life Cycle Design é o de reduzir a carga ambiental associada a todo o ciclo de vida de um produto. Em outras palavras, a intenção é criar uma ideia sistêmica de produto, em que inputs de materiais e de energia bem como o impacto de todas as emissões e refugos sejam reduzidos ao mínimo possível, seja em termos quantitativos ou qualitativos, ponderando assim a nocividade de seus efeitos (MANZINI e VEZZOLI, 2008, p. 100).

Na etapa de projeto, o designer deve antecipar os impactos que pode causar o artefato que está projetando, pensando em qual material utilizará, levando em consideração a questão do ciclo dos materiais.

(...) Ao final de sua vida útil deve ser feita uma previsão para a reciclagem dos materiais que o compõe; ou, pelo menos, para o descarte desses materiais com um mínimo de degradação ecológica 'i.e., ele deve ser biodegradável' (CALLISTER, 2001, p. 632).

A preocupação ambiental, levando-se em conta o ciclo de vida do produto, também é ressaltada por Kazazian (2005). Para este autor o produto deve ser considerado como um elemento de determinado ecossistema e a abordagem do seu ciclo de vida deve ser considerada para o desenvolvimento da economia sustentável.

Cada uma das etapas da vida de um produto gera *inputs* e *outputs* que terão impactos sobre o meio ambiente. Essas etapas devem ser analisadas desde a concepção do produto, porque cada uma contém um potencial de otimização ambiental: na escolha das matérias-primas, das tecnologias e dos processos de fabricação, na organização da logística; em seguida, no contexto de um uso aprimorado e da valorização final do produto. Essa abordagem permite uma visão muito mais ampla da vida do produto, de seu futuro, seu fim de vida e o valor que poderá lhe ser atribuído na hora de uma possível reintegração no ciclo de outro produto (KAZAZIAN, 2005, p. 53).

O processo de vida útil do produto pode ser pensado a partir de duas perspectivas: uma aberta, outra fechada. No esquema aberto, o produto é descartado no final de sua vida útil. No fechado – considerado ideal em termos ambientais – o produto volta para o ciclo após o descarte, através do reaproveitamento ou reciclagem, alongando, por tanto, o seu tempo de vida. Na Figura 01 exemplificam-se as duas possibilidades.

Figura 01. Ciclo de vida do produto, considerando o ciclo aberto e fechado.



No contexto deste trabalho, o aspecto relacionado com o Ciclo de Vida dos Produtos está nos extremos desse ciclo: a obtenção da matéria-prima e o descarte do produto. O uso de uma matéria-prima alternativa, mais especificamente oriunda do aproveitamento de resíduos orgânicos, se traduziria em minimização de impactos ambientais, pois substituiria uma matéria-prima com maior impacto. Na situação trabalhada nesta dissertação, o uso do couro de peixe pode representar uma minimização significativa de impactos gerados pelos produtos quando do descarte, pois é uma matéria orgânica, natural e biodegradável.

Assim como os produtos têm um ciclo de vida, os materiais, por assim dizer, também nascem, vivem e morrem desempenhando um papel crucial nesse esquema tecnologia-economia-meio ambiente” (CALLISTER, 2001, p. 631).

Um material utilizado em algum produto final e que é então descartado, passa por diversos estágios ou fases (...) que algumas vezes são denominados de ciclo total dos materiais, ou simplesmente “ciclo dos materiais”, e representa o circuito de vida de um material, “do berço ao tumulo”.

Ainda de acordo com Callister (2001, p. 631), em todos os estágios do ciclo dos materiais há interações e impactos sobre o meio ambiente natural e as condições deste

ambiente dependem, em grande parte, do cuidado com o qual nós percorremos o ciclo dos materiais. Para este autor, a avaliação do ciclo total dos materiais apresenta-se como uma alternativa destinada a, não somente, entender os impactos causados, mas também buscar a redução dos impactos em cada etapa do ciclo.

Muitos materiais que nós usamos são derivados de recursos não-renováveis – aqueles que não são capazes de ser regenerados. Nesses materiais estão incluídos os polímeros, cuja matéria-prima principal é o petróleo, e alguns metais. Esses recursos não renováveis estão se tornando gradualmente escassos, o que exige: (1) a descoberta de reservas adicionais, (2) o desenvolvimento de novos materiais que possuam propriedades comparáveis, mas que apresentem um impacto ambiental menos adverso e/ou (3) maiores esforços de reciclagem e o desenvolvimento de novas tecnologias de reciclagem. Como consequência dos aspectos econômicos, não somente da produção, mas também do impacto ambiental e dos fatores ecológicos, está se tornando cada vez mais importante considerar o ciclo de vida dos materiais “do berço até o túmulo”, levando-se em conta o processo global de fabricação (CALLISTER, 2001, p. 632).

Como as tomadas de decisão não dizem respeito somente à escolha de matérias-primas que sejam ambientalmente corretas, já que deve ser considerado o ciclo de vida dos produtos, a preocupação com o reaproveitamento de materiais na fase final desse ciclo, de modo evitar a sobrecarga da exploração de recursos, deve figurar nas tomadas de decisão do designer no momento de desenvolvimento de seus projetos. A adoção desse princípio possibilitaria a incorporação de um conceito de preservação, podendo conferir identidade aos novos produtos e funcionar como um valor a ser agregado. Esse novo valor incorporado ao produto poderia contribuir para a sensibilização do consumidor, estimulando-o a adquirir produtos com essas características.

3.4 Reciclagem, redução e reaproveitamento

Muito frequentes nos ideais de minimização de impacto, estão os conceitos de redução, reaproveitamento e reciclagem. A redução é o processo de minimização de resíduos – ligado ao processo de tecnologias limpas, - seja na fonte, evitando o resíduo na origem, ou por técnicas de reciclagem na instalação geradora, impedindo que chegue ao meio ambiente. A reciclagem, por tanto, constitui uma metodologia de trabalho que propicia maior eficiência no processo produtivo (VALLE, 2002, p. 109).

O ato de reciclar ou refazer o ciclo, permite retomar a origem, na forma de matérias-primas, não devendo ser confundido com o reaproveitamento, que significa re-usar ou reaproveitar, como no caso de vasilhames retornáveis (VALLE, 2002, p.114). Assim, de acordo com a definição adotada pela EPA, a Agência Ambiental Norte-Americana, reciclagem é a ação de coletar, reprocessar, comercializar e utilizar materiais antes considerados lixo” (VALLE, 2002, p. 114).

Ainda segundo o mesmo autor, os programas de reciclagem costumam ter como principais estímulos os seguintes fatores:

- Possibilitam reduzir substancialmente o volume dos resíduos urbanos a serem dispostos em aterros;
- Permitem a recuperação de valores contidos nos resíduos que, de outra forma, seriam perdidos;
- Conservam os recursos naturais, eliminando, por exemplo, a necessidade de extração de minérios para a produção de metais primários;
- Economizam energia, fator de grande peso na produção de alumínio, vidro e papel;
- Diminuem a poluição do ar, das águas e do solo.

Alguns desses argumentos são facilmente aplicáveis ao reaproveitamento que, em termos de eficiência, podem ser mais interessantes que a própria reciclagem.

A redução, o reaproveitamento e a reciclagem são fortes argumentos relacionados à questão ambiental. Os dois últimos tem um fator agregado que é o da possibilidade de geração de renda e inserção de pessoas no mundo do trabalho, tais como os “catadores” dos centros urbanos.

Os indivíduos, em sua vida em sociedade, sempre produziram resíduos, que se diversificaram concomitantemente ao desenvolvimento das sociedades e do consumo de

produtos elaborados a partir de matérias-primas as mais variadas. Se antes os resíduos eram apenas restos de animais oriundos das sobras de sua alimentação, com a produção de artefatos artesanais e, mais recentemente industriais, os resíduos se tornaram um problema para a sociedade, em virtude da sua enorme variedade e quantidade. Os problemas estão relacionados à questões de saúde pública, poluição e degradação do meio ambiente. A problemática dos resíduos sólidos fica mais evidente nos grandes centros, principalmente naqueles em que não há acondicionamento adequado do mesmo, como é o exemplo da capital do estado do Maranhão.

São Luis encontra-se com índice elevado de poluição provocada pelo mau acondicionamento e reaproveitamento do lixo. Segundo levantamento realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), apenas 31,2% do lixo produzido no Maranhão tem destinação adequada. Somente São Luis produz por dia 1.024 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), ou seja, 1,318 kg por habitante. (CUNHA et. al., s/n, 2012)

Os resíduos provenientes do processo de produção de alimentos para consumo humano também se diversificaram. Com o objetivo de armazenar e transportar surgiram os envases, embalagens produzidas de materiais os mais diversos que, na maioria das vezes, são descartados antes mesmo que o alimento tenha sido consumido e que, sem a alternativa de reciclagem, terminam por se transformar em problema.

Segundo a Norma Brasileira de Resíduos (NBR) 10004/2004, por resíduos entendemos os descartes de distintos materiais resultantes da atividade humana para fins diversos. Estes resíduos podem ser sólidos, semi- sólidos, gasosos e líquidos.

A Brasileira de Resíduos, (NBR) 10004/2004, classifica os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, como aqueles que resultam de atividades humanas, de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Para Ribeiro e Morelli (2009) “a denominação resíduo sólido, *residuum*, do latim, significa o que sobra de determinadas substâncias, e a palavra sólido é incorporada para diferenciá-los de gases e líquidos” (RIBEIRO e MORELLI, 2009, p. 19). Assim, pode-se dizer que, todo material descartado nas cadeias de produção e consumo e que, por limitações tecnológicas ou de mercado, não apresenta no momento valor de uso ou econômico e, quando manejado de forma inadequada pode resultar em impactos negativos ao ambiente.

Em decorrência do desenvolvimento de uma consciência ambiental global cada vez mais acentuada, a necessidade de reaproveitamento de resíduos tornou-se uma preocupação

de todos que vivem nas cidades. A justificativa da necessidade do aproveitamento de resíduos pode ser encontrada nos itens a seguir descritos por CALDERONI (1999):

- exaustão das matérias-primas naturais;
- custos crescentes de obtenção de matérias-primas;
- economia de energia;
- indisponibilidade e custo crescente de aterros sanitários;
- custos de transportes crescentes;
- poluição e prejuízos à saúde pública;
- geração de emprego e renda;
- redução nos custos de produção.

Para Ribeiro e Morelli (2009) um plano de gerenciamento de resíduos sólidos é necessário para o desenvolvimento de produtos que agreguem valor a rejeitos anteriormente descartados. Ainda segundo os autores,

É certo que o ideal seria a não geração de resíduos, no entanto, apesar de pensamentos utópicos defenderem esta ideia, dificilmente os processos industriais deixarão de gerá-los. Então, restam duas possibilidades: buscar reduzir a geração de resíduos ou buscar alternativas economicamente viáveis para reutilizar e/ou reciclar rejeitos (RIBEIRO e MORELLI, 2009, p. 59).

Não existe impacto zero na geração de resíduos, porém a busca por resíduos passíveis de reaproveitamento apresentam-se como alternativa eficiente para minimização dos impactos ambientais e também da exploração do meio.

Enxergar o resíduo como um produto lucrativo, porém, não é novidade. Grandes exemplos são os artefatos de alumínio, cuja reciclagem traz inúmeros benefícios de ordem econômica, social e ambiental. Ribeiro e Morelli (2009, p. 12) afirmam que “(...) diversos setores da economia nacional já mostram que a utilização de resíduos pode ser altamente lucrativa, além de preservar recursos naturais e melhorar a qualidade de vida dos envolvidos no processo”. Por outro lado, ainda há casos de resíduos que são subaproveitados. Em relação a isso os autores salientam que:

Exemplos de sucesso, pessoas capacitadas e ideias inovadoras existem por todo o País. É necessário que as empresas acreditem ser possível encarar o resíduo como um subproduto que, se devidamente trabalhado e com investimentos consistentes, pode se tornar nova fonte de receita para as mesmas (RIBEIRO e MORELLI, 2009, p. 12).

Os autores citados no referencial teórico desta dissertação tem enfatizado frequentemente a produção industrial no tocante à produção de resíduos. Além de empresas, feiras, comércios, mercados e indivíduos com ações isoladas, podem contribuir com ideias inovadoras que estimulem a resolução dos problemas causados por estes refugos. Ainda que seja ressaltado por Ribeiro e Morelli (2009) que devem ser buscados exemplos de sucesso nas empresas, existem outros setores que podem ser pensados como alternativa para aproveitamento de resíduos.

3.5 A busca por uma matéria-prima alternativa

Conforme já colocado neste trabalho, para vir a existir, todo produto necessita, basicamente, de energia, ferramentas e/ou maquinário e matéria-prima. Cada um desses elementos tem seu grau de impacto sobre o meio ambiente nas etapas de fabricação. Em relação à energia, tem-se uma impressionante estatística descrita por CALLISTER (2001; p. 632):

Nos Estados Unidos, foi estimado que aproximadamente metade da energia consumida pelas indústrias de fabricação é gasta para produzir e fabricar materiais. A energia é um recurso que, em um certo grau, tem um suprimento limitado, e devem ser tomadas medidas para conservá-la e utilizá-la de forma mais eficiente na produção, aplicação e descarte dos materiais.

A energia, portanto, é utilizada não somente para a fabricação do produto, mas também para o beneficiamento e transformação da matéria-prima, o que se traduz em uma alta exploração de recursos energéticos.

No tocante à exploração da matéria-prima, a decisão pelo uso de determinados materiais em um produto depende, basicamente, dos objetivos do projeto; funções do produto; das propriedades requeridas pelos produtos; do processo de fabricação; de questões econômicas, sociais e, mais recentemente, de questões ambientais.

Segundo Callister (2001, p. 632):

Foi estimado que, em todo o mundo, algo ao redor de 15 bilhões de toneladas são extraídas da terra a cada ano; algumas destas matérias-primas são renováveis, outras não o são. Além disso, à medida em que as nossas sociedades amadurecem e as populações crescem, os recursos disponíveis se tornam mais escassos, e uma maior atenção deve ser dada a uma utilização mais efetiva em relação a esse ciclo de materiais.

Diante desse cenário, as matérias-primas alternativas apresentam-se como redutoras de impactos ambientais, portanto, “nunca a necessidade de preservar os recursos naturais e encontrar matérias-primas alternativas foi tão sentida” (PELTIER e SAPORTA, 2009, p. 22). O uso de matéria-prima alternativa pode ser aplicado tanto em produtos industriais, de pequeno, médio e grande porte como nos não-industriais.

As matérias-primas alternativas podem ser oriundas de processos de reciclagem, de aproveitamento de resíduos (reutilização) e da produção de matérias que não são comumente utilizadas, carregados de tecnologia e inovação. As matérias-primas alternativas podem ser consideradas *verdes* quando trazem um ou mais atributos tais como biodegradabilidade, possibilidade de reciclagem ou reaproveitamento, redução a níveis mínimos de impacto ambiental (como por exemplo baixo consumo de água e energia) e matérias que foram produzidas através da reciclagem.

Os benefícios econômicos e ambientais da concepção sustentável são, por tanto, consideráveis, ao limitar o empobrecimento dos recursos naturais e reduzir os resíduos pós-consumo. Determinadas jazidas de matérias-primas estão chegando a seus limites e começam a dar mostras de esgotamento. Portanto, novos materiais deverão rapidamente substituí-las (PELTIER e SAPORTA, 2009, p. 21).

A reciclagem e/ou o reaproveitamento de materiais reduzem significativamente a exploração do meio e o uso de energia, reduzindo, conseqüentemente, os impactos ambientais. Várias são as investidas em matérias-primas alternativas voltadas para a busca de sustentabilidade ambiental.

Na tentativa incansável da busca por matérias-primas alternativas, apresentam-se os materiais advindos de recursos vegetais como bioplásticos e biopolímeros, porém, como os próprios autores salientam, a investida nesta alternativa gera outras preocupações ambientais tais como pesticidas, organismos geneticamente modificados, poluição e drenagem de lençóis freáticos, dentre outras questões (PELTIER e SAPORTA, 2009, p. 22).

Considerando não existir a possibilidade do impacto zero no uso de matérias-primas para o desenvolvimento de produtos, o foco seria, então, a investida na redução desses impactos. À medida que a população cresce e, com ela, a exploração crescente dos recursos ambientais, devem crescer também os esforços da Ciência e Tecnologia na busca por materiais que reduzam cada vez mais os impactos sobre o meio ambiente. Foi inspirada nessa preocupação que foi desenhada e realizada a pesquisa que deu origem à presente dissertação.

4. O DESIGN E AS MATÉRIAS-PRIMAS ALTERNATIVAS

4.1 O Couro de peixe como matéria-prima alternativa para o Design

A pele de peixe é um resíduo orgânico, proveniente do beneficiamento de peixe, mais especificamente, do processo de filetagem, procedimento que integra o beneficiamento deste pescado, transformando-o em subprodutos. Um deles é o filé de peixe, muito procurado pelos compradores por ser livre de espinhas, vísceras ou pele.

Em relação à sua origem, este resíduo pode ser domiciliar, comercial ou industrial. Domiciliar quando o peixe é comprado inteiro, não tendo sido beneficiado. Comercial quando é beneficiado em feiras, mercados e supermercados, ou industrial, quando o beneficiamento acontece antes de ir para os mercados, numa escala maior. O resíduo industrial produzido pela indústria do pescado, naturalmente terá um impacto maior sobre o meio (VALLE, 2002, p. 52).

A pele de peixe, como dito anteriormente, é um resíduo orgânico, ou seja, possui a qualidade de biodegradabilidade, porém, quando não é descartado de forma adequada, pode causar grandes danos ambientais, ou seja, a poluição orgânica, ocasionada quando resíduos orgânicos, ao serem degradados por bactérias presentes na água, acarretam alto consumo de oxigênio, motivando, por exemplo, a mortandade de peixes (VALLE, 2002, p. 63). Uma forma correta de dispor esse tipo de resíduo, seria a compostagem ou o lançamento em aterro sanitário. Porém, na cidade de São Luís, com a ausência do tratamento deste tipo de dejetos e de um local adequado para descartá-los, este resíduo é normalmente lançado em lixões ou até mesmo em mares e rios.

“Frequentemente qualificados como biodegradáveis, os biomateriais trazem uma ambiguidade terrível. Alimentada por uma coleta organizada (como a reciclagem), a compostagem é uma etapa de tratamento industrial totalmente normatizada, que não pode, em caso algum, ser comparada com a biodegradação selvagem, na natureza.” (PELTIER; SAPORTA. 2009; p. 68)

Uma outra possibilidade de destinação desses resíduos seria aproveitá-los como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos. A pele de peixe, quando tratada de forma adequada, pode ser usada para os mesmos fins que o couro de boi, por exemplo. Além de evitar que esta matéria cause impacto ao meio ambiente, evitaria também que fosse simplesmente descartada em lixões ou outros lugares, podendo ser aproveitada, o que elevaria esse resíduo à uma categoria de matéria-prima de ampla aplicação.

Com a crescente exploração dos recursos naturais para a produção de materiais empregados para produzir os produtos que utilizamos, e a consequente escassez desses recursos, o surgimento de uma nova matéria-prima traria diversos benefícios ambientais, sem falar dos econômicos e, conseqüentemente, sociais.

No tocante à sustentabilidade, o aproveitamento da pele de peixe abre novas possibilidades para a economia local e regional: a comercialização das peles, dos couros curtidos e já beneficiados contribuiria para a geração de renda a partir de sua apropriação como item de comercialização. Além dos ganhos sociais e econômicos, o aproveitamento desse resíduo promoveria enormes benefícios ambientais.

Em relação aos processos de beneficiamento, existem basicamente dois tipos de curtimento da pele de pescado: aquele realizado à base de metais pesados, altamente prejudiciais ao meio ambiente, e o curtimento denominado vegetal, com impacto significativamente menor, se comparado ao anterior (SANTOS, 2009).

Nussbaun (2002) relata que os produtos mais utilizados para o curtimento são os sais de cromo, alumínio, zinco 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 barbatimão*), angico (*Piptadenia rigida*), quebracho (*Schinopsis lorentzii*), mimosa (*A. decurens*), e entre outros, sendo solúveis em água (Vieira et al. Apud Nussbaun, 2008, p. 3060).

A tecnologia de curtimento com base em vegetais, além de ser menos impactante para o ambiente, é um processo simples realizado com pouca infra-estrutura e materiais e, ainda assim, alcançando resultados bastante satisfatórios. A retirada da pele para o curtimento se dá conforme as Figuras 02 e 03:

Figura 02. Anatomia externa do peixe

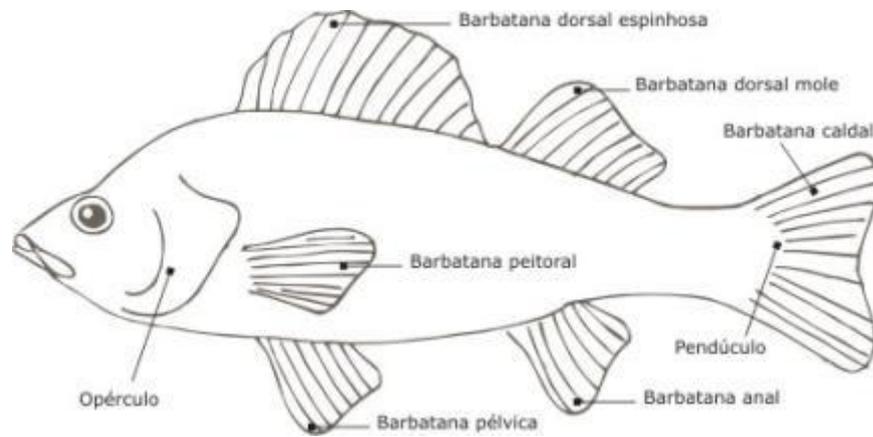
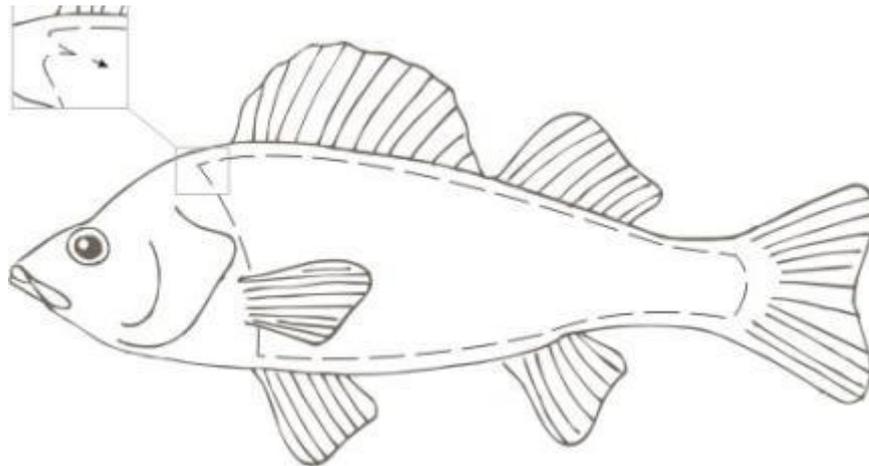


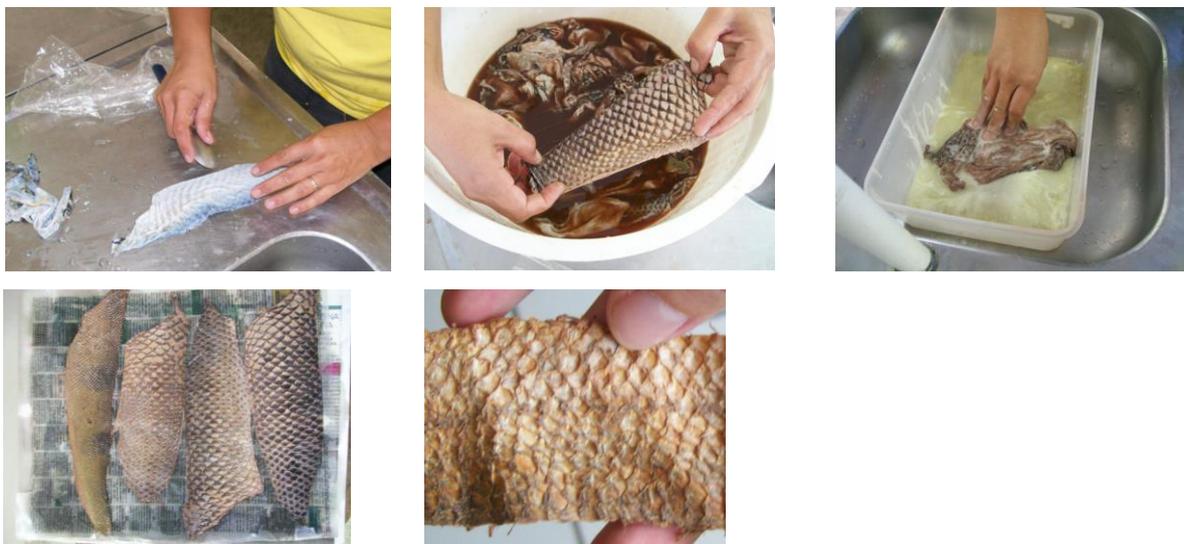
Figura 03. Esquema de corte para retirada da pele do peixe



O processo de curtimento com taninos vegetais segue o seguinte esquema: abate, retirada da pele, retirada das escamas de forma manual a fim de não danificar a pele, limpeza da pele, molho no tanino, molho na mistura composta por azeite e detergente, secagem, e amaciamento.

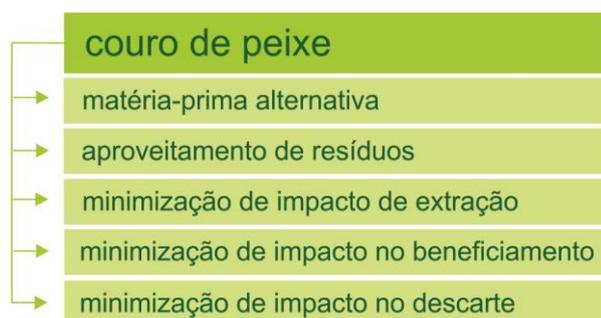
Esse processo de curtimento e seu resultado podem ser visualizados na Figura 04:

Figura 04. Processo de curtimento vegetal: retirada das escamas; molho no tanino; molho no azeite/detergente; secagem e amaciamento



O aproveitamento da pele de peixe suscita argumentos interessantes à discussão da questão ambiental: são resíduos compostáveis. Além dessa característica importante em termos ambientais, a utilização do couro de peixe possibilitaria a substituição por outros materiais, tais como plásticos, couros sintéticos, couros de outros animais curtidos pelo processo químico (altamente poluente) e uso ilegal de couro de animais silvestres. No Quadro 03, apresenta-se as vantagens para o uso do couro de peixe.

Quadro 03. Vantagens do uso do couro de peixe



Uma importante atividade pode surgir dentro do contexto do aproveitamento desse material: a produção artesanal. Com a possibilidade do processo de curtimento acessível, o artesão beneficiaria a matéria-prima bem como produziria com ela os seus artefatos. Essa possibilidade se enquadraria perfeitamente nas colocações de Ribeiro e Morelli, que afirmam:

“a situação ideal para a reciclagem de materiais é o uso do resíduo como um material sem nenhuma transformação industrial” (RIBEIRO; MORELLI, 200, p. 79).

Esse aspecto ressaltado pelos autores reforça a importância do couro do peixe como matéria-prima alternativa por reafirmar o seu potencial social e ambiental, já que por um lado pode proporcionar a geração de renda e, por outro contribuir para a redução da emissão de resíduos no meio ambiente. Nesse processo, deve ser enfatizado também o papel que o designer pode desempenhar como um mediador que pode contribuir para transformar o couro de peixe de matéria-prima alternativa em viabilidade social, econômica e ambiental

Esse aspecto já pode ser constatado em algumas experiências. O couro de peixe como matéria-prima já é explorado em vários estados, revelando casos de sucesso com comunidades de artesãs que, em suas cooperativas curtem o couro, desenvolvem projetos, executam e vendem os produtos, alcançando, inclusive, o mercado exterior.

O uso do couro de peixe na produção de produtos já é bem desenvolvido em muitas regiões do Brasil, dentre as quais se pode destacar Corumbá no Mato Grosso do Sul, Maringá no Paraná e Pentecoste no Ceará. Nestas regiões, esta matéria-prima – comumente extraída da tilápia (*Oreochromis niloticus*) de criatórios – revelou casos de sucesso, onde associações de pescadoras ou esposas de pescadores e artesãs passaram a produzir produtos que hoje são comercializados inclusive no exterior (SANTOS et. al, 2009).

Essa perspectiva de utilização do couro de peixe como matéria-prima alternativa, para atender a certos nichos de mercado, também chegou à indústria. A marca carioca OSKLEN tem uma linha de produtos produzidos com couro de peixe (Figura 05).

Figura 05. Tênis da marca OSKLEN feito com couro de peixe



Fonte: www.osklen.com.br.

No Maranhão, estado que apresenta grande potencial pesqueiro, a pele de peixe é subaproveitada. Ainda assim, motivados pelo grande potencial que essa matéria-prima apresenta, pesquisadores do Instituto Federal do Maranhão desenvolveram pesquisas que enfatizaram aspectos como curtimento vegetal do couro de peixe; estudo das propriedades curtentes das espécies vegetais encontradas no estado; propriedades físico-mecânicas dos couros curtidos; possibilidade de uso da pescada amarela como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos. O quadro 4 descreve alguns desses projetos:

Quadro 04 - Pesquisas realizadas no Instituto Federal do Maranhão com pele e o couro de peixe

Título	Categoria	Ano	Financiadora
Educação ambiental e desenvolvimento local com base no Ecodesign: o caso do couro de peixe Autor: Camila Andrade dos Santos	Monografia de Especialização em Educação Ambiental	2009	
Aperfeiçoamento da técnica de curtimento vegetal de couro de peixe, para o desenvolvimento de produtos, usando taninos encontrados no Estado do Maranhão. Autor: Mariana Marques Varela Orientação: Camila Andrade dos Santos	Iniciação científica	2010	CNPq
Estudo das propriedades físico-mecânicas do couro de peixe, curtido vegetalmente, para o desenvolvimento de produtos Autor: Ana Paula Maia Soares Orientação: Tayce Maria Saenz Artioli Costa Co-orientação: Camila Andrade dos Santos	Iniciação científica	2010	CNPq
Aperfeiçoamento do processo de curtimento ambientalmente correto de pele de peixe para o desenvolvimento de produtos. Autor: Camila Andrade dos Santos	Projeto de pesquisa	2012	FAPEMA
Espécies vegetais do Maranhão e suas propriedades curtentes Autor: Emanuele Dias Nunes Orientação: Camila Andrade dos Santos	Iniciação científica	2012	FAPEMA
Viabilidade do Curtimento das Peles de Peixes Encontrados no Maranhão Autor: Isabela Câmara Dias Orientação: Camila Andrade dos Santos	Iniciação científica	2012	FAPEMA

Iniciativas como estas buscam reafirmar a importância e a potencialidade do couro de peixe como matéria-prima, bem como desenvolver e aprimorar técnicas alternativas de

curtimento de couro de pescado para beneficiamento da pele da pescada amarela voltada ao desenvolvimento de produtos inovadores, em uma perspectiva socioambiental.

A pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) – figura 6 - é uma espécie fartamente encontrada no litoral do Brasil, incluindo o Maranhão. As potencialidades econômicas desse peixe são enormes já que a sua captura pode ocorrer ao longo ano na costa brasileira, com destaque para Maranhão e Pará, onde o volume pesca é maior. É um dos peixes mais consumidos na capital maranhense, o que garante expressivo volume de comercialização. (STRIDE, 1992) (Figura 06).

Figura 06. Peixeiro do Mercado Central exibindo exemplar de Pescada Amarela



Foto: Camila Andrade dos Santos

Em 2006, segundo o IBAMA, foram pescadas 3.618 toneladas dessa espécie de peixe no Estado⁴. Encontrada em feiras e mercados, é comumente comercializada inteira, em postas ou filetada. Nesse último caso, retirando-se o filé, toda a sobra é descartada, inclusive a pele. Longe de representar um resíduo sem utilidade, passível de descarte, portanto, o couro da pescada amarela pode converter-se em excelente alternativa de matéria-prima.

⁴ Infelizmente não existem estatísticas atualizadas por parte do IBAMA ou outra instituição, relativas ao volume de pesca dessa espécie tomada para estudo na presente dissertação.

5 . O POTENCIAL DO COURO DA PESCADA AMARELA COMO MATÉRIA-PRIMA ALTERNATIVA NO MARANHÃO

“Esse couro vai pro lixo”

Excerto de peixeiro do Mercado do Peixe,
enquanto tratava o pescado

“A gente só ouve falar que é comercializado em outras regiões do país e é transportado para outros países, mas aqui não tem”.

Excerto de peixeiro sobre a comercialização do couro

Segunda maior do Nordeste, com 640 km de extensão, a costa maranhense possui em sua faixa litorânea 26 municípios costeiros, onde são encontradas 278 comunidades tradicionalmente pesqueiras que se destacam pelo volume de produção (ESTATPESCA, 2006). O volume de pesca e comercialização da Pescada Amarela é bastante significativo.

Estudos recentes (SANTOS et. al. 2009) afirmam que, apesar do grande potencial de utilização da pele de peixe a partir do seu beneficiamento, esta matéria-prima não é aproveitada como deveria. As iniciativas de aproveitamento da pele ainda são inexpressivas no Maranhão, ao contrário do que acontece em localidades dos estados de Mato Grosso e Ceará, onde comunidades de pescadores tornaram-se referência mundial ao adotarem o beneficiamento da pele de peixe para fins de desenvolvimento de produtos.

O potencial de uso da pele da Pescada Amarela para desenvolvimento de produtos no âmbito do Design é enorme e as possibilidades de sua utilização como matéria-prima são várias. Pode ser usada na produção de mobiliário, vestuário, peças decorativas, calçados, acessórios, entre outros produtos. Ademais de ser inserida no rol das novas matérias-primas e de ser ambientalmente correta, o seu reaproveitamento poderia se traduzir em mais uma possibilidade de geração de renda para comunidades de pescadores a partir da intervenção do Designer, abrindo um campo de atuação também para esse profissional. Ao associar beneficiamento da pele de peixe ao desenvolvimento de produtos, a preocupação não é outra senão a de relacionar o Design a práticas ancoradas na sustentabilidade, no uso de tecnologias limpas e na defesa do meio ambiente.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 O uso do *design etnográfico* como recurso metodológico

A metodologia empregada nas pesquisas em design é um aspecto central. A escolha daquela que melhor se aplique a determinado trabalho, depende do tipo de problema de pesquisa que se tem para dar conta. Isso significa dizer que deve existir uma flexibilidade na escolha daquela mais adequada às necessidades da pesquisa, refutando-se a perspectiva de que entre as possibilidades metodológicas umas são mais corretas ou mais importantes que outras.

No nosso caso, que elegemos investigar a potencialidade da pele da pescada amarela como matéria-prima alternativa, implicou na escolha de um tipo de abordagem que demandou ao designer, em primeiro lugar, a escolha de um universo empírico para desenvolvimento da pesquisa e, em segundo lugar, o estabelecimento de interações com determinados agentes para fins de levantamento de informações por meio de entrevistas e observações *in loco*.

Foi por meio desses procedimentos de pesquisa, relacionados com a escolha de abordagens qualitativas, que acessamos as informações que melhor respondessem às questões da pesquisa. Ao ser definido os Mercados do Peixe e Central como universos empíricos principais para fins de desenvolvimento do trabalho de campo, – por conta do volume de venda de peixe - reafirmamos não só a importância da pesquisa qualitativa, mas também a necessidade do diálogo com os peixeiros, já que são esses agentes que lidam diariamente com a comercialização da pescada amarela.

No exercício de seu trabalho de pesquisa o designer deve ter preocupação com os aspectos qualitativos da atividade da pesquisa, levando à escolha de uma metodologia que privilegie tais características. O designer para dar conta de seus problemas de pesquisa deve valer-se de critérios qualitativos, já que em termos de viabilidade dos projetos a serem desenvolvidos, existem implicações econômicas e sociais (BERGMILLER et al, 1976).

As demandas de uma pesquisa são várias e, para atendê-las, tem-se que eleger a metodologia que melhor dê conta de tais exigências. Em relação a isso, cabe destacar que o exercício de escolha da metodologia mais pertinente já é fruto de um trabalho de problematização. Como sugere Pierre Bourdieu (1989), a opção por esta ou aquela metodologia não deve se dar de forma arbitrária, mas sim apoiada em decisões que levem em consideração não somente a sua pertinência, mas também seus limites e alcance para melhor dar conta do fim pretendido. Assim, o “designer deve ter o controle e a decisão de qual a

melhor alternativa a ser investida”, salienta Kindlein, no diálogo mantido com Bonsiepe acerca do uso das metodologias (KINDLEIN et al, 2003, p. 03).

Ao ressaltar a importância da escolha metodológica relacionada com o problema de pesquisa, minha intenção não é outra senão a de chamar atenção para o fato de que a escolha mal realizada pode interferir na qualidade das informações a serem obtidas. Além desse aspecto, a ênfase na pesquisa serve para destacar alguns aspectos do trabalho de campo etnográfico para fins de levantamento de dados.

Segundo o antropólogo Roberto da Mata, a pesquisa empírica implica na realização de algumas etapas: “o uso e abuso da cabeça” que se dá antes do contato com o universo de trabalho escolhido, sendo caracterizada por Da Mata como “*teórico-intelectual*”. O “*período prático*”, caracterizado pela “*antevéspera da pesquisa*” e, por fim, a fase “*pessoal ou existencial*”, na qual se dá a relação humana, o contato do pesquisador com os sujeitos de pesquisa (DA MATA, 1978, p. 24). Nesta última fase, o pesquisador se encontra imerso no ambiente que irá pesquisar, realizando suas atividades sociais, além de sua experiência pessoal, tentando viver mais próximo do que vivem seus sujeitos da pesquisa, excluindo a idéia de somente *estar lá*.

O ver e o ouvir – parte da observação participante – conduzem a um tipo de conhecer que é orientado por um objetivo. No caso do Design, a percepção do designer, através de seus sentidos, é fundamental ao desenvolvimento de seu trabalho de pesquisa. Fazê-los funcionar no contexto do trabalho de campo é, portanto, decisivo. Os resultados originados a partir dessa experiência sensorial acabam sendo de melhor qualidade pois se originam de um rico processo de trocas entre o designer e os sujeitos da pesquisa.

Dessa prática se pode extrair elementos que servem para reforçar a importância de uma escolha metodológica que privilegie a interação face a face pois, a partir dela, pode-se aguçar os sentidos, usando-os de modo a não deixar os valores e pré-conceitos interferirem no processo de pesquisa, fazendo uso de conhecimentos técnicos sem se deixar conduzir por determinadas preferências. Deve-se experimentar, como profissional, olhar de maneira diferenciada e focada no objetivo, ou seja, o que é considerado importante para a pesquisa.

O designer deve aproveitar todas essas experimentações como elementos para potencializar o processo de pesquisa, incorporando-as em sua prática de trabalho, tal como é o processo da etnografia. Para Laplantine (1995, p. 76) a etnografia “só começa e existir a partir do momento no qual se percebe que *o pesquisador deve ele mesmo efetuar no campo sua própria pesquisa*, e que esse trabalho de observação direta é parte integrante da pesquisa.”

Foi em decorrência dessas questões inerentes ao trabalho de campo etnográfico que desenvolvi a minha monografia de conclusão de curso sobre como ela é uma importante ferramenta para o Design. Foi em função disso que nesse trabalho monográfico discuti a proposta do *design etnográfico*, uma abordagem metodológica de projeto ou pesquisa em design baseada em procedimentos etnográficos (SANTOS, 2008).

O fundamento principal da prática metodológica do *design etnográfico*, é a necessidade de estar em contato com aqueles com quem se trabalha, de dialogar com os segmentos que compõem a grupo estudado (SANTOS, 2008, p. 29). Foi justamente essa proposta metodológica do *design etnográfico* que mobilizei no desenvolvimento da pesquisa que deu origem à presente dissertação.

O desenvolvimento da pesquisa destinada à obtenção das informações relativas ao potencial de utilização do couro do peixe como matéria-prima alternativa, obedeceu a um conjunto de etapas previamente definidas. Os distintos momentos desse processo podem ser sintetizados no Quadro 05.

Quadro 05 - Etapas de pesquisa



Na primeira fase da pesquisa buscou-se entender a dinâmica de comercialização da pescada amarela na cidade de São Luis. Para tanto, foi realizado trabalho de campo que pudesse propiciar informações relativas aos seguintes aspectos: quais os pontos de venda desse tipo de pescado; quais os locais de maior volume de venda da pescada amarela; qual a participação da pescada amarela no volume total de pescado comercializado; de que maneira a pescada amarela era comercializada (*in natura*, postas, filé); se havia variação no volume de venda conforme dias da semana, datas comemorativas ou sazonalidade.

Nessa fase, foram utilizados dados da Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento de São Luís – SEMAPA. Foram realizadas visitas *in loco* em cada ponto de comercialização da pescada amarela. Nesses momentos foram realizadas marcações de coordenadas geográficas de cada local de comercialização com a utilização de GPS Garmim II Etrex para plotagem em mapa com auxílio do software ArcGIS, utilizado na elaboração de cartografias. O trabalho de pesquisa de campo realizado nesses espaços permitiu identificar o Mercado Central e o Mercado do Peixe como os dois locais de maior representatividade em termos de volume de comercialização da pescada amarela no município de São Luís.

6.2 A escolha dos locais pesquisados

Inicialmente, para fins exploratórios, realizou-se visitas em feiras, mercados, peixarias e supermercados. A partir da visão geral que essas visitas propiciaram, escolheu-se os mercados do Peixe e Central, para fins de levantamento de informações e realização de entrevistas por reunirem a maior quantidade de boxes que comercializam a pescada amarela, além de venderem grandes volumes fixos para bares e restaurantes da cidade. A pesquisa foi realizada no período de janeiro a abril de 2013, em feiras fixas e itinerantes da capital, incluindo mercados e supermercados.

Com base numa listagem fornecida pela prefeitura do Município de São Luís – Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca, denominada “Relação dos mercados e feira de São Luís que comercializam pescado” (ANEXO), pode-se levantar a quantidade de locais que comercializam peixe em diferentes pontos da cidade. Nessa lista, a maior quantidade de boxes que comercializam a espécie pesquisada, localiza-se no Mercado Central e no Mercado do Peixe.

O mercado do Peixe de São Luís não se encontra nesta lista por ser administrado pelo governo do estado. Assim, no desenvolvimento da pesquisa, o levantamento dos boxes deste mercado foi também feito *in loco*, o que permitiu a atualização do quantitativo de boxes que comercializavam pescado.

Durante a pesquisa foi realizado um levantamento, dos boxes que comercializam peixe e, dentre estes, a quantidade daqueles que comercializavam a pescada amarela. Esses dois mercados, portanto, são os com maior quantidade de boxes que comercializam a pescada amarela. No levantamento realizado nesses dois mercados, todos os boxes em funcionamento no período, que comercializavam o peixe, foram visitados.

Na segunda fase, para dar conta das questões norteadoras da pesquisa, foram realizadas entrevistas utilizando questionários (APÊNDICES A e B), com peixeiros e gerentes dos dois mercados de maior comercialização da pescada amarela. Após a aplicação, os dados foram tabulados e representados em gráficos e figuras, com auxílio do software Excel. Os dados buscados foram:

1. O volume em Kg de pescada amarela vendido *in natura* e eviscerado conforme as seguintes variáveis: quantidade comercializada durante a semana; quantidade comercializada durante os finais de semana; quantidade comercializada durante os feriados e quantidade comercializada na semana santa.
2. O volume em Kg de filé de pescada comercializado, segundo as seguintes variáveis: quantidade comercializada durante a semana; quantidade comercializada durante os finais de semana; quantidade comercializada durante os feriados e quantidade comercializada na semana santa.
3. Categorização dos tamanhos da pescada amarela segundo os critérios adotados pelos comerciantes;

6.3 Algumas considerações sobre as amostras de pescada amarela

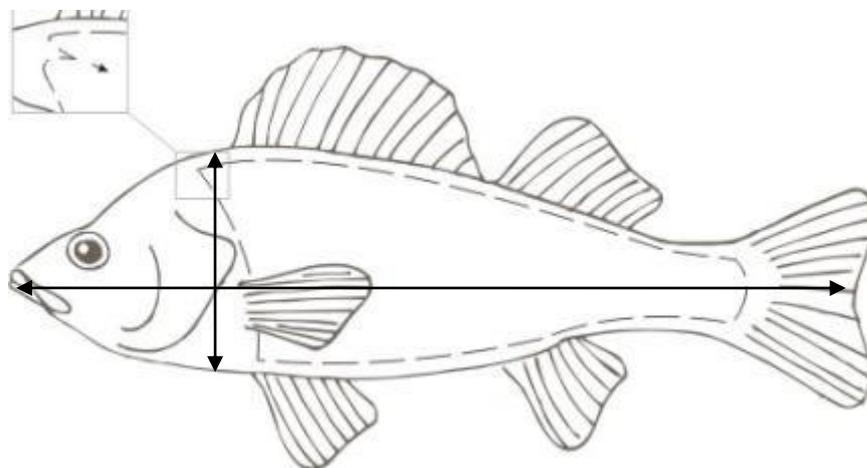
Para a qualificação das amostras, foram definidos – a partir das classificações de tamanho informadas pelos peixeiros - 3 categorias de peixe: pequeno, médio e grande. A classificação do tamanho da pescada amarela adotada nessa pesquisa foi a mesma utilizada pelos peixeiros, que é feita segundo o peso de cada peixe e definida pelos seguintes intervalos de valores:

- Pescadas pequenas: são todos os indivíduos menores que 5 kg;
- Pescadas médias: são os indivíduos entre 5 a 10 kg; e
- Pescadas grandes: são os indivíduos que apresentam peso superior a 10kg.

Um aspecto a considerar inicialmente, diz respeito à classificação adotada. Ainda que seja tomada como referência a utilizada pelos peixeiros, convém lembrar que ela é bastante subjetiva e que pode variar consideravelmente quanto ao peso. Mesmo podendo apresentar variação de peso, todos os peixeiros utilizam essa tipologia de pequeno, médio e grande, que foram incorporadas como categorias classificatórias no presente trabalho. Foi utilizado como

parâmetro de medição da pescada amarela, os elementos indicados na Figura 7 apresentada a seguir.

Figura 7. Esquema de medição do peixe na largura e no comprimento



Para a realização dos cálculos de estimação do volume de pele de pescada amarela com potencial para o curtimento realizou-se uma amostragem com três indivíduos de pescada amarela, já eviscerados e em estado fresco, ou seja, conservado apenas por refrigeração, sem ter passado pelo processo de congelamento.

A estimativa do volume de pele da pescada amarela com potencial para o curtimento foi realizada *in loco* e baseou-se no princípio do balanço de materiais e na análise de rendimento: 1 – pesou-se unidades de pescada amarela *in natura* eviscerada, segunda a categorização de tamanho adotada pelos comerciantes (pequena, média e grande), para tanto utilizou-se uma balança eletrônica de marca Urano, com capacidade para 15 kg, com precisão de 0,5 g, devidamente fixada e nivelada; 2 – realizou-se a filetagem e posterior pesagem das peles. A pesagem considerou a amostragem úmida do couro, devido este apresentar água livre agregada; 3 - foi calculada a porcentagem correspondente da pele com relação ao peso total de cada peixe.

Assim, após o levantamento das informações sobre o volume de pescada amarela vendida na forma *in natura* e em filé nos períodos adotados na pesquisa (durante a semana; durante os finais de semana; durante os feriados e comercializada na semana santa) pôde-se estimar a quantidade de pele a ser aproveitada.

Por fim, para estimar a quantidade de couro da pescada amarela com potencial de aproveitamento como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos foram coletadas e

curtidas peles de três peixes, segundo a categorização adotada pelos comerciantes entrevistados (pequeno, médio e grande), totalizando seis peças de couro (ambos os lados de cada indivíduo de pescada amarela).

O processo de curtimento foi o mesmo descrito por Santos (2009) e já comentado na parte relativa ao referencial teórico deste trabalho. O cálculo das áreas de cada peça já curtida foi feito sobrepondo-se cada peça na superfície estendida de papel milimetrado, riscando o contorno das peças no papel (perímetro) e realizando a contagem da área correspondente. Adotou-se então uma relação entre a média do peso em kg das pescadas amarelas amostradas e a média das áreas em m² das peças de couro pós curtimento para se estimar quanto em área de couro em m² seriam aproveitados se as peles dos peixes filetados fossem aproveitados para curtimento. Registros audiovisuais foram feitos durante a realização da pesquisa e compõem os resultados desse trabalho.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pele da pescada amarela, assim como as de outras espécies de peixe, não é aproveitada na cidade de São Luís, principalmente por falta de informações das potencialidades desta matéria-prima. De todas as peles retiradas no processo de filetagem nos pontos de venda de peixe da cidade, 100% tem como destino o lixo. Não há qualquer tipo de gestão deste resíduo e o mesmo é acondicionado, juntamente com o lixo comum, no aterro da Ribeira, único na cidade de São Luís.

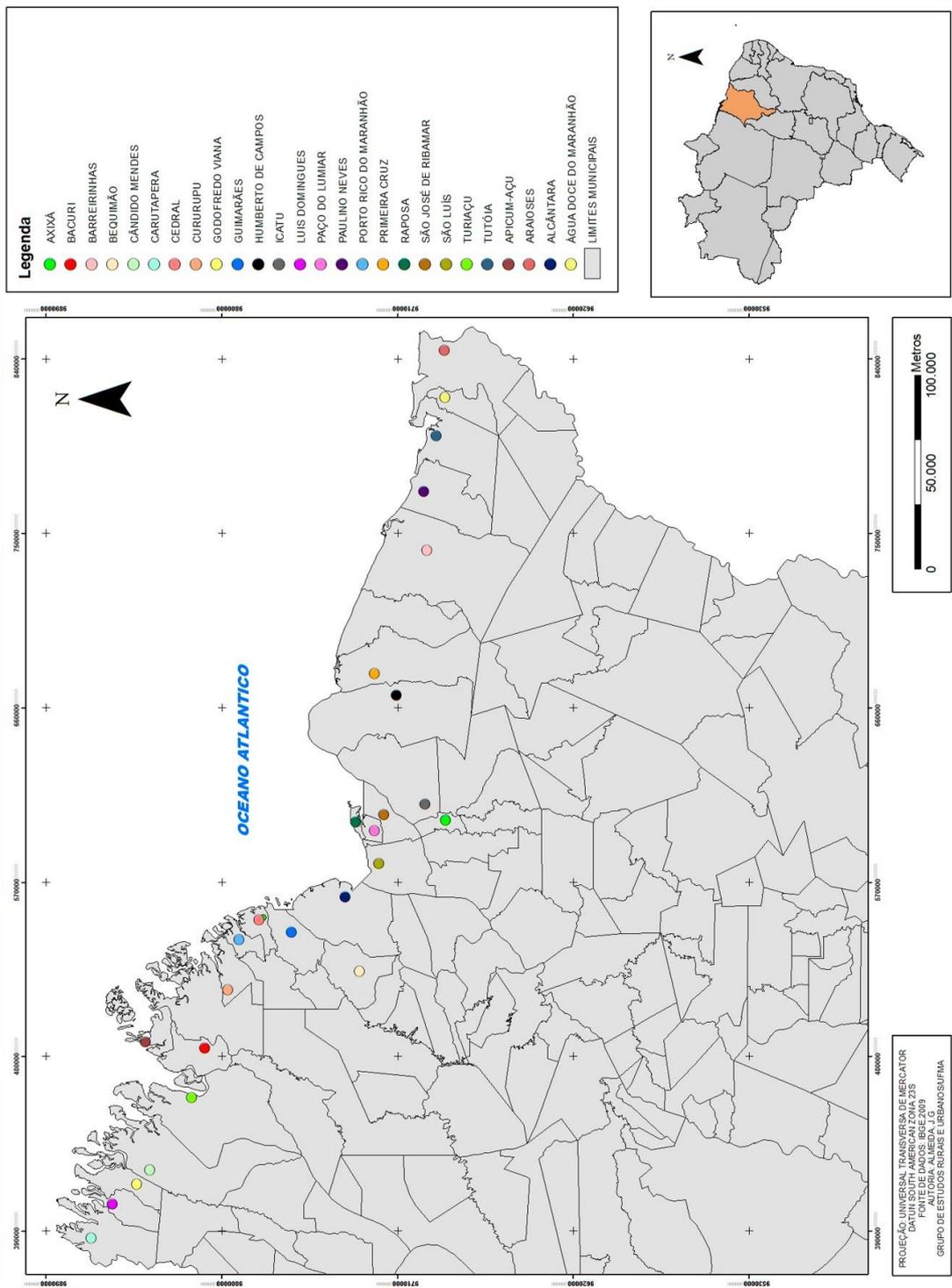
São tímidos os estudos relacionados ao aproveitamento da pele de peixe para curtimento e posterior uso no fabrico de produtos no estado do Maranhão, porém, as pesquisas realizadas mostram resultados bastante satisfatórios no que diz respeito ao aproveitamento.

7.1. Locais de captura da pescada amarela na costa maranhense.

Segundo o IBAMA (2007), a pescada amarela é capturada o ano todo em toda a costa do Brasil, tendo aumento significativo no período do inverno e nas costas dos estados do Maranhão e Pará. Os pontos indicados no mapa a seguir representam os locais de pesca no município de São Luís e naqueles do interior do Maranhão. Grande parte dessa variedade de peixe entra em São Luís pelo Portinho, no centro da cidade, porta de entrada do pescado na Ilha de São Luís.

O mapa a seguir apresentado indica a localização dos municípios maranhenses onde a pesca dessa espécie de peixe é realizada. Para a produção desse mapa, tomou-se como referência as informações disponibilizadas pelo IBAMA e presentes no relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, denominado “Nas malhas da pesca” (IBAMA, 2007).

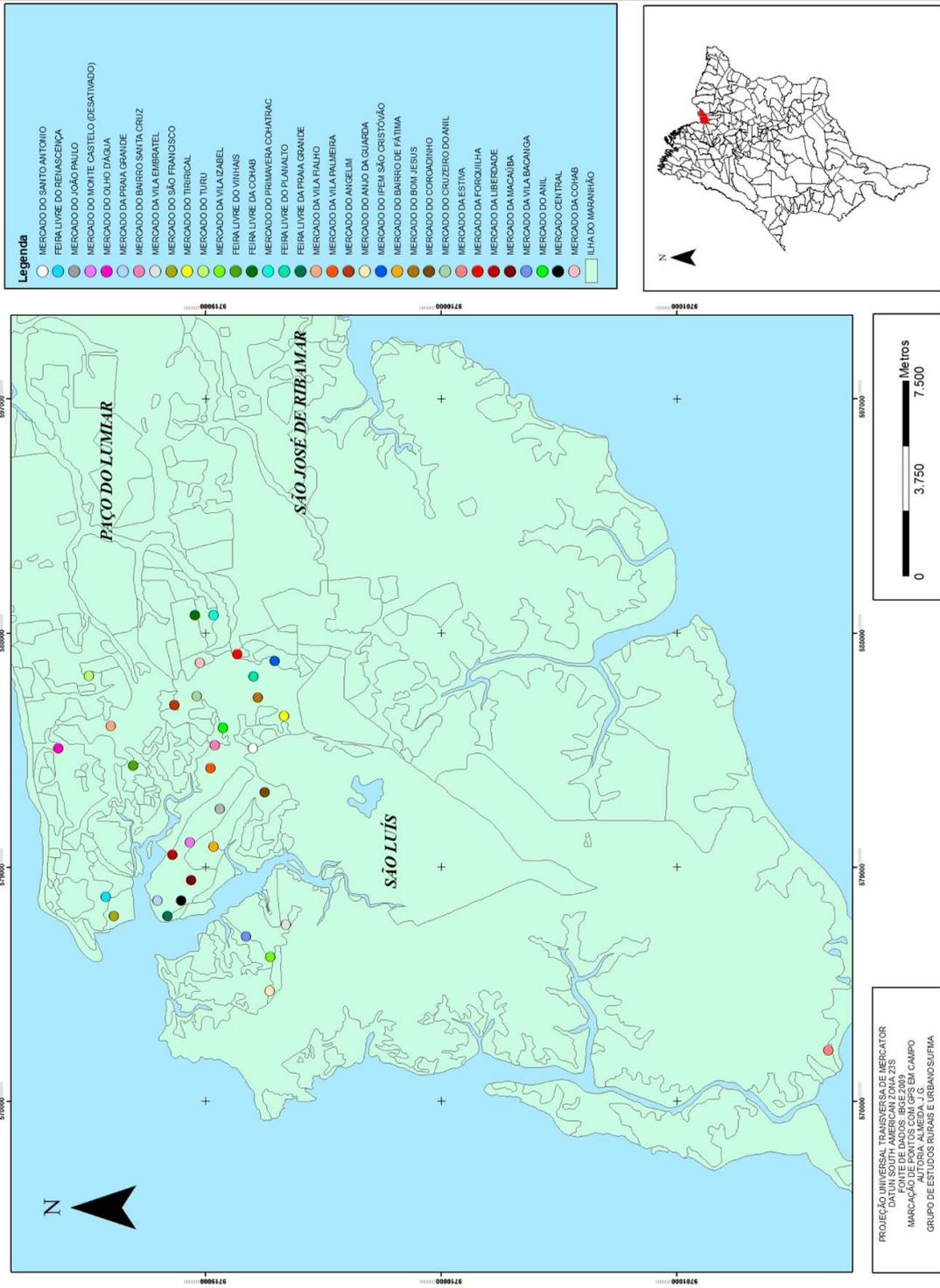
PONTOS DE CAPTURA DA PESCADA AMARELA NA COSTA MARANHENSE



7.2 Pontos oficiais de comercialização de pescado na Cidade de São Luís

Os pontos oficiais de venda de pescado na cidade de São Luís, registrados junto ao SEMAPA, totalizam 24. Além destes pontos, há um importante mercado não administrado pela prefeitura, o Mercado do Peixe. De todos os pontos mapeados, nem todos comercializam a pescada amarela ininterruptamente e, destes locais, os mercados Central e do Peixe foram identificados como os espaços de maior volume de venda da pescada amarela. É impossível classificar os pontos que comercializam a pescada amarela devido a sazonalidade da presença desta espécie em alguns mercados. O mapa a seguir apresentado mostra os pontos oficiais de comercialização de pescados na cidade de São Luís, segundo a Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento.

PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DA PESCADA AMARELA NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA



7.3 Dinâmica de distribuição e comercialização da pescada amarela

No bairro do Portinho, localizado estrategicamente próximo ao Mercado do Peixe, no centro histórico de São Luís⁵, a comercialização se dá no atacado para os peixeiros e a alguns outros compradores, além de suprirem também restaurantes e supermercados. Os dois últimos podem comprar também no varejo de vendedores nos próprios boxes do Mercado do Peixe. Segundo os entrevistados, o volume de pescada amarela que chega todos os finais de semana no bairro do Portinho, é de 3 toneladas/semana. Segundo eles, alguns boxes fornecem, cerca de 200 kg de filé/semana para restaurantes da cidade.

Em relação à distribuição para feiras, mercados, supermercados e peixarias, o peixe é comercializado inteiro, somente sem as vísceras. Para o caso dos supermercados, o peixe, é comercializado o mais beneficiado possível, já em postas ou filés, havendo casos de venda do peixe inteiro também, conforme algumas espécies.

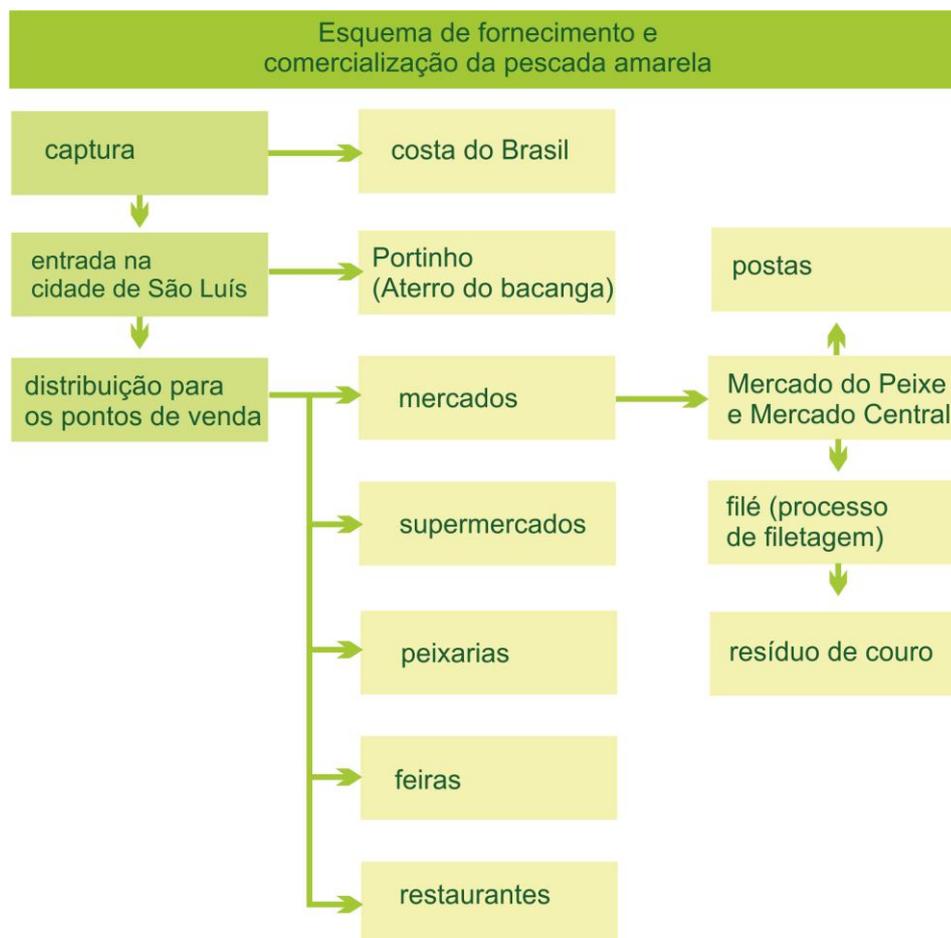
No caso das feiras, peixarias e mercados, o peixe exposto para comercialização já eviscerado, não passa por outro tipo de beneficiamento, o que será feito conforme a vontade do cliente, sendo este o caso dos Mercados do Peixe e Central. Nestes mercados, a pescada amarela é exposta inteira e, caso o cliente solicite postas ou filé, o corte é feito no ato da compra, após pesagem. Há casos em que os clientes solicitam uma parte do peixe para filetar e a outra em postas.

A intenção de identificar a quantidade de peixe comercializada em filés, por exemplo, é uma tarefa difícil pois é variável, assim como a dinâmica do volume de venda, que pode ser maior ou menor semana a semana. Nos feriados do início do mês, por exemplo, segundo os entrevistados, as vendas aumentam, enquanto nos feriados do final do mês, caem. Por este motivo, nesta dissertação optamos por operar com estimativas.

Para fins de visualização do processo de fornecimento da pescada amarela destinada à comercialização, apresento o quadro ilustrativo a seguir. Nele é possível identificar as etapas como a captura, local de entrada e lugares de distribuição.

⁵ No centro histórico de São Luís existe a Peixaria Padre Cícero que comercializa diferentes tipos de peixe. Entre as vendas realizadas, a pescada amarela é um dos tipos que se destaca.

Quadro 06 – Esquema de fornecimento e comercialização da pescada amarela



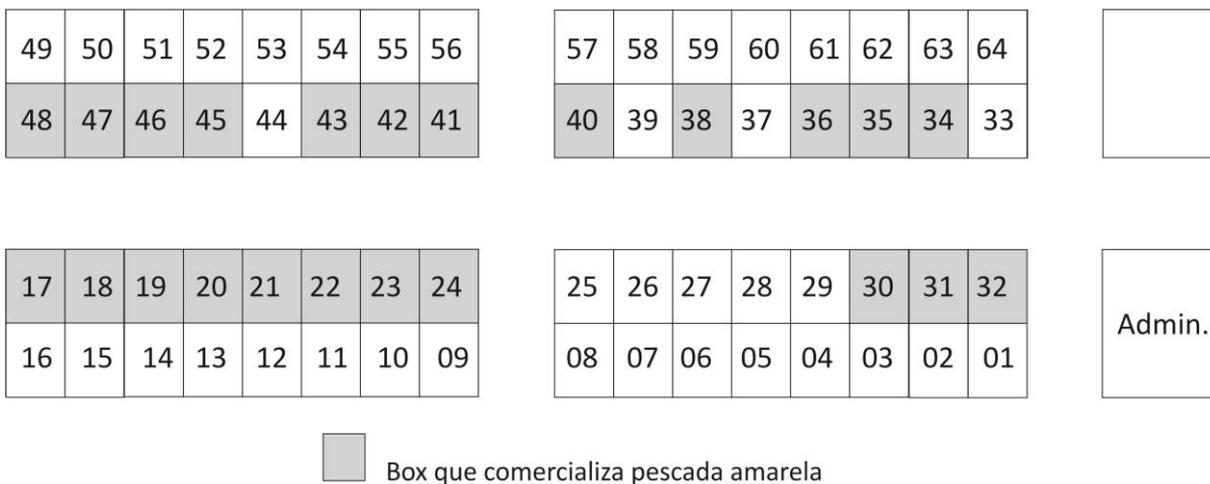
7.4 Mercado do Peixe

O Mercado do Peixe é reconhecido pelos entrevistados como o local de maior volume de venda de pescado no varejo, transformando-se num importante ponto de venda, aberto de segunda a segunda e atendendo, inclusive, nos feriados. Localiza-se próximo ao Portinho, local de desembarque do maior volume de pescado que entra na Ilha de São Luís, ponto de comercialização de peixes no atacado.

No Mercado do Peixe existem sessenta e quatro (64) boxes, sendo que nem todos comercializam peixe. Alguns comercializam caixas de isopor, baldes e outros artefatos. De todos os boxes que comercializam pescados, a maioria – um total de vinte e três (23) – vende a pescada amarela. O resíduos oriundos dos processo de beneficiamento dos peixes, incluindo as peles, são dispostos em containers para posterior recolhimento pelos caminhões de limpeza pública da cidade que, segundo os informantes, despejam esse lixo no chamado “lixão” da

cidade, o Aterro da Ribeira.⁶ No *layout* da Figura 10, pode-se visualizar os boxes que comercializam a espécie de peixe pesquisada.

Figura10. Boxes do Mercado do Peixe com indicação dos que comercializam a pescada amarela.



A tabela e os gráficos a seguir apresentados sintetizam as informações fornecidas pelos peixeiros entrevistados e relacionadas ao volume de pescada amarela comercializada no Mercado do Peixe durante a semana, nos finais de semana, nos feriados e na semana santa, além de informações sobre a quantidade filetada.

⁶ O Aterro da Ribeira, único aterro disponível na capital, recebe cerca de 2.000 toneladas de resíduos sólidos/dia, de acordo com reportagem divulgada no G1 (<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2013/04/estudo-mostra-que-sao-luis-possui-um-lixao-ceu-aberto-em-cada-bairro.html>).

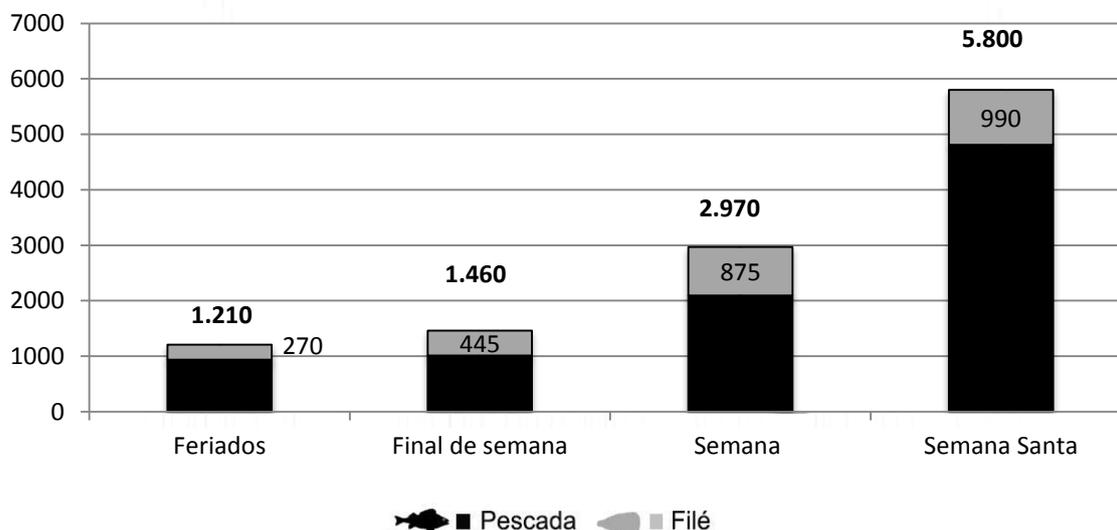
Tabela 01 – Quantitativo de pescada amarela comercializada no Mercado do Peixe

Quantidades, em kg, comercializadas	BOX											TOTAL
	17	18	20	22	23	41	42	43	45	46	47	
Pescada comercializada Durante a semana	500	100	60	150	500	500	500	150	60	250	200	2970kg
Filé comercializada Durante a semana	200	30	NC	NC	75	200	120	50	NC	NS	200	875kg
Pescada comercializada Durante o final de semana	200	50	40	40	100	100	300	300	200	100	30	1.460kg
Filé comercializado Durante o final de semana	50	25	NC	NC	NS	100	120	150	NC	NC	NC	445kg
Pescada comercializada em feriado	70	40	60	40	60	50	700	NS	60	80	50	1.210kg
Filé comercializado Em feriado	20	20	NC	NC	NC	50	120	NS	NC	NC	60	270kg
Pescada comercializada Durante a Semana Santa	2.000	400	100	NS	200	100	2.000	200	NS	500	300	5.800kg
Filé comercializado Durante a Semana Santa	500	70	NC	NC	NC	100	120	200	NC	NC	NC	990kg
NC – Não comercializa filé NS – Não sabe												

A partir das informações relativas aos quantitativos de comercialização da pescada amarela em cada Box, foi possível elaborar o gráfico da Figura 11 que auxilia na visualização do volume de venda em cada um, durante o período de segunda a sexta-feira.

O gráfico apresentado na Figura 11, serve para auxiliar na visualização das quantidades de pescada amarela comercializadas nos fins de semana (sábado e domingo) seja do peixe inteiro e/ou em postas e filetada.

Figura 11. Comparativo dos diferentes períodos de comercialização da pescada amarela no Mercado do Peixe



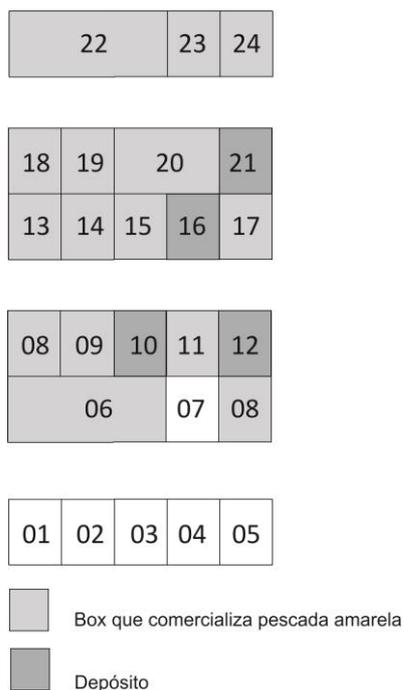
O comparativo de comercialização da pescada amarela no Mercado do Peixe representa um alto consumo dessa carne no município de São Luis, registrando uma venda de 6.790 kg entre o peixe *in natura* e o filé nos dias úteis. No período da semana santa, também há um índice elevado na comercialização do pescado, em função da tradição católica em não consumir carne “vermelha”, havendo um maior interesse por mariscos e peixes. Daí a sua indicação como momento distinto daqueles verificados durante a semana ou em outros tipos de feriado. Observa-se ainda que cerca de 2.580 Kg de pescada filetada é comercializada, representando um alto volume de pele descartada. Os índices aumentam se considerar-se que muitos boxes não sabem estimar a quantidade de filé comercializada, conforme indicação na Tabela 01.

7.5 Mercado Central

O Mercado Central, localizado no Centro Histórico de São Luís, no Bairro da Praia Grande, é o maior centro de comercialização desse tipo na cidade em quantidade de boxes e lojas. Existe, neste mercado, um setor específico para a venda do pescado e os peixes que aí chegam são adquiridos no Portinho, aterro do Bacanga. Dos vinte e cinco (25) boxes, 4 são depósitos e 15 comercializam a pescada amarela. A figura 12 apresenta o *layout* deste mercado.

A exemplo do que ocorre no Mercado do Peixe, todo resíduo de pele é disposto nos depósitos para acondicionamento de resíduos do mercado e carregado pelos caminhões de limpeza pública até o Aterro da Ribeira. Este ponto de venda permanece aberto de segunda a segunda, incluindo feriados.

Figura 12. Boxes do Mercado Central com indicação dos que comercializam a Pescada Amarela.



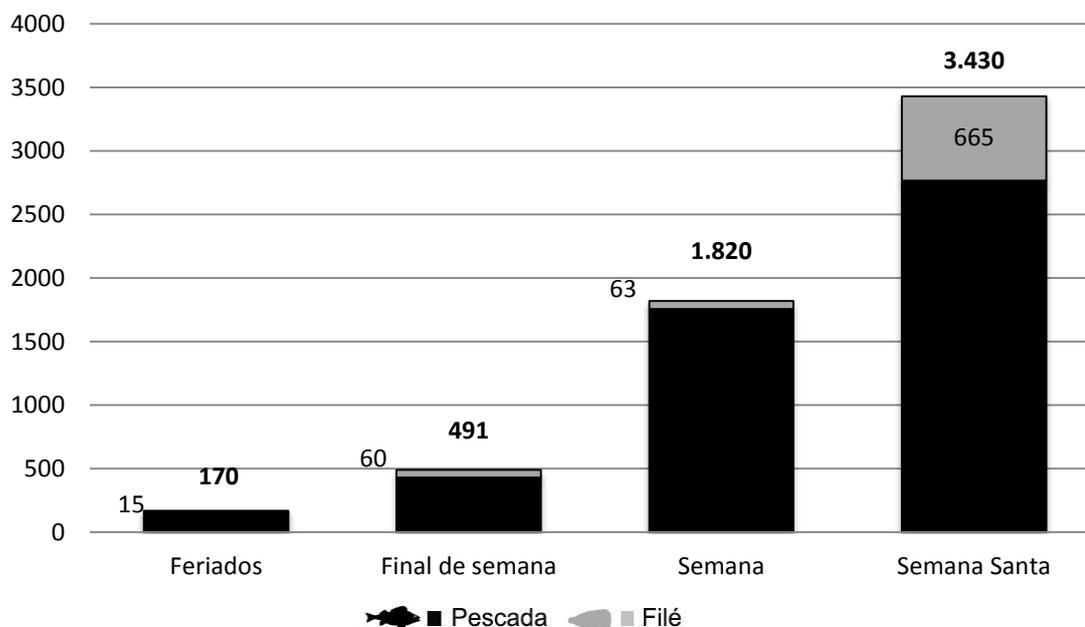
A tabela e o gráfico adiante apresentados, resultante das entrevistas realizadas com os peixeiros, fornecem informações relacionadas ao volume de pescada amarela comercializada no Mercado Central durante a semana, nos finais de semana, nos feriados e na semana santa, além de informações sobre a quantidade filetada.

Tabela 02. Quantitativo de pescada amarela comercializada no Mercado Central

Quantidades, em kg, comercializadas	BOX								TOTAL
	4	8	13	15	18	22	23	24	
Pescada comercializada durante a semana	150	500	70	50	750	150	50	100	1.820kg
Filé comercializado durante a semana	NS	NS	30	10	NS	15	8	NC	63kg
Pescada comercializada durante o final de semana	25	200	50	100	NS	50	50	16	491kg
Filé comercializado durante o final de semana	NS	NS	40	10	NS	10	NS	NC	60kg
Pescada comercializada em feriado	NS	100	20	50	NS	NS	NS	NS	170kg
Filé comercializado em feriado	NS	NS	10	5	NS	NS	NS	NC	15kg
Pescada comercializada durante a Semana Santa	30	600	300	200	NS	2.000	200	100	3.430kg
Filé comercializado durante a Semana Santa	500	NS	100	15	NS	50	NS	NC	665kg

NC – Não comercializa filé
NS – Não sabe

Figura 13 – Comparativo dos diferentes períodos de comercialização da pescada amarela no Mercado do Central



No Mercado do Central há um alto índice de comercialização da pescada amarela. Dos 3.430 kg do peixe *in natura* comercializados nos dias úteis, 665 são filé. Assim como no

Mercado do Peixe, os índices aumentam consideravelmente na semana santa e no feriado. Observa-se que a estimativa pode ser ainda maior, já que grande parte dos boxes não sabe estimar o quantitativo de peixe beneficiado em filé que é vendido.

A partir dos quantitativos obtidos nos Mercados do Peixe e Central, apresento a Tabela 03 que sintetiza o volume comercializado nos dois locais.

Tabela 03. Pescada amarela comercializada nos Mercados Central e do Peixe

Quantidades comercializadas	Mercado do Peixe	Mercado Central	Total no Período
Quantidade de pescada comercializada durante a semana (2^a a 6^a)	2.970 kg	1.820 kg	4.790 kg
Quantidade de filé comercializada durante a semana (2^a a 6^a)	875 kg	63 kg	938 kg
Quantidade de pescada comercializada durante o final de semana (sáb e dom)	1.460 kg	491 kg	1.95 kg
Quantidade de filé comercializado durante o final de semana (sáb e dom)	445 kg	60 kg	505 kg
Quantidade de pescada comercializada em feriado	1.210 kg	170 kg	1.380 kg
Quantidade de filé comercializado em feriado	270 kg	15 kg	285 kg
Quantidade de pescada comercializada durante a Semana Santa	5.800 kg	3.430 kg	9.230 kg
Quantidade de filé comercializado durante a Semana Santa	990 kg	665 kg	1.655 kg

Considerando que, mesmo que a quantidade em kg de pescada amarela vendida seja maior que a de filé, esta é vendida *in natura*, somente eviscerada, já o filé é vendido beneficiado, o que resulta o total mostrado na Tabela 03, uma quantidade significativa de quilos de filé, proporcionalmente a de pescada inteira.

Complementando a Tabela 03 mostrada, apresenta-se outra (Tabela 04), destinada a mostrar uma estimativa semanal e anual tanto da pescada amarela *in natura* quanto filetada. Esses números servem para confirmar que a pele desse pescado representa uma importante alternativa como matéria-prima, como também pode servir como fator de geração de renda e de sustentabilidade ambiental a partir da sua destinação para produção de artefatos e não como resíduo que pode poluir o meio ambiente.

Tabela 04. Estimativa da produção semanal e anual de pescada amarela nos mercados Central e do Peixe.

Quantidade	Semanal (Segunda a Domingo)	Anual (52 semanas)
Quantidade de pescada comercializada <i>in natura</i> eviscerada	6.741 kg	350.532 kg
Quantidade de filé comercializada	1.443 kg	75.036 kg
Participação da comercialização em filé (%)	21%	

As pescadas amarelas comercializadas nos locais pesquisados, em sua totalidade, são evisceradas, isso porque a bexiga natatória dessa espécie, popularmente conhecida como bucho, tem alto valor comercial, é retirada pelos próprios pescadores. Essa iniciativa de retirar a bexiga natatória por possuir valor comercial, só é possível porque em dado momento os pescadores passaram a ter conhecimento das possibilidades de uso desse resíduo e que poderiam explorá-lo comercialmente. O mesmo poderia ser pensado para o caso da pele, que é atualmente descartada.

Os exemplares de pescada amarela foram adquiridos, no Mercado Central e todas as medições foram realizadas no local. As amostras foram identificadas por amostra 01, 02 e 03, as medidas encontradas para cada amostra foram, respectivamente: peso: 3,780kg, comprimento/altura: 77/15 cm; peso: 5,835kg, comprimento/altura: 90/17cm; peso: 7,005kg, comprimento/altura: 100/19 cm.

Figura 14 - A pesquisadora medindo uma pescada amarela



Foto: Tito Carvalho Tsuji

Segundo essa classificação adotada pelos peixeiros, os peixes amostrados e utilizados nessa pesquisa são classificados como pescada pequena, amostras 01 e pescada média, amostras 02 e 03.

O cálculo de rendimento da pele da pescada em seu estado *in natura* foi realizado no próprio estabelecimento comercial e baseou-se no princípio do balanço de materiais e na análise de rendimento. Os peixes já pesados foram filetados de forma a alcançar o maior aproveitamento possível de pele. Após a filetagem apenas as peles, ainda com as escamas, foram pesadas separadamente, então procedeu-se o cálculo da porcentagem correspondente das peles em relação ao peso total dos peixes. Os registros fotográficos apresentados a seguir mostram esse procedimento.

Figura 15. Pesagem do peixe *in natura* eviscerado.



Foto: Camila Andrade dos Santos

Figura 16. Processo de filetagem.



Foto: Camila Andrade dos Santos

Figura 17. Pesagem da pele após filetagem.



Foto: Camila Andrade dos Santos

Com esses cálculos foi possível estabelecer que, em média, cerca de 7,12% do peso corporal de uma espécime de pescada amarela corresponde a pele com possível potencial para curtimento.

Nesse trabalho propõe-se a análise da relação comprimento/altura da pele da pescada amarela porque essa relação pode servir como referência a trabalhos futuros das características das peças de couro em função da espécie utilizada ou condições das peças. Conhecendo a relação comprimento/altura é possível ter um parâmetro para caracterização da área de couro disponível para uso na produção de artefatos.

A constituição desse parâmetro é importante porque leva em conta as características físicas do peixe a ser considerado para aproveitamento da pele no desenvolvimento de produtos. Como existem peixes com características alongadas ou arredondadas, a área de couro obtida em cada uma dessas formas pode determinar as possibilidades de produtos a serem produzidos em função dessa variável.

Assim, no desenvolvimento de produtos a partir do aproveitamento do couro de pescados, o designer pode auxiliar na orientação das espécies a serem procuradas em função características físicas do peixe, já que a área de couro necessária para o desenvolvimento do produto levará em conta esse aspecto.

Os resultados das medições realizadas e as respectivas porcentagens de aproveitamento estão disposto na Tabela 05.

Tabela 05 - Medidas das amostras e porcentagens de aproveitamento da pele

Tipo de medição	Peixe		
	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 03
Comprimento	77 cm	90 cm	100 cm
Altura	15 cm	17 cm	19 cm
Comprimento/Altura	5,13	5,29	5,26
Peso total	3,780 kg	5,835kg	7,005 kg
Peso total da pele	0,260 kg	0,430kg	0,500 kg
% de aproveitamento da pele	6,87%	7,36%	7,13%
Desvio padrão das amostras	0,245153 (para + ou para -)		
Média de aproveitamento da pele em relação ao peixe	7,12%		

Após o curtimento das peles das amostras 01, 02 e 03, segundo metodologia descrita por Santos (2009), foi realizada a medição da área de cada amostra do couro de peixe já curtido. O resultado da área total de couro de cada amostra, pode ser visualizado na Tabela 06.

Tabela 06. Área total de couro aproveitável de cada amostra

Couro	Área peça 01 (Lado direito)	Área peça 02 (Lado esquerdo)	Área total
Amostra 01	0,0419 m ²	0,0481 m ²	0,0900 m ²
Amostra 02	0,0595 m ²	0,0667 m ²	0,1262 m ²
Amostra 03	0,0721m ²	0,0717 m ²	0,1438 m ²

A Tabela 07 mostra as amostras in natura e já transformadas em couro. Pode-se perceber que o peso das peles reduz significativamente após o curtimento.

Tabela 07 - Amostras de pele *in natura* e já curtidas com os respectivos pesos

	Pele <i>in natura</i>: 260g	Pele curtida: 70g
Amostra 01 (peixe de 3,780kg)		
Amostra 02 (peixe de 5,835kg)		
Amostra 03 (peixe de 7,005kg)		

Para realizar o cálculo estimado do potencial da pele de peixe desperdiçada que poderia ser transformada em matéria-prima já na forma de couro, é necessário primeiramente estabelecer uma correlação entre a pele *in natura* e o couro curtido. Para tanto foi estabelecida a relação entre peso da pele *in natura* e a área de couro produzido. Essa relação é possível, pois, trata-se da mesma espécie - a pescada amarela - cuja característica do tecido epitelial é a mesma para a espécie. Pequenas variações podem ocorrer conforme o tamanho e idade, porém essa diferença não compromete os propósitos de estimativa desse trabalho.

Primeiro foi calculado quanto que 0,100 kg de pele de cada amostra pode produzir em m² de couro. Em seguida, pela média das amostras, foi encontrada essa relação para a pescada amarela. A relação encontrada é que cada 0,100 kg de pele de pescada *in natura* pode produzir cerca de 0,0309 m² de couro, os resultados dessa medição são mostrados na Tabela 07.

Tabela 08. Cálculo da correspondência entre peso da pele *in natura* X área de couro aproveitável

	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 03
Peso total da pele	0,260kg	0,430kg	0,500kg
Área de couro produzida	0,0900 m ²	0,1262 m ²	0,1438 m ²
Correspondente em 100g das amostras	0,0346 m ²	0,0293 m ²	0,0287 m ²
Desvio padrão das amostras	0,003247 (para + ou para -)		
Correspondente em 100g da pescada amarela	0,0309 m ²		

Segundo as informações obtidas durante a pesquisa e dispostas nos quadros e tabelas antes mostrados, foi possível estimar que anualmente nos dois mercados de maior volume de venda de pescada amarela da cidade de São Luís são comercializados aproximadamente 249.080 kg de pescada amarela. Desse volume de vendas cerca 47.320 kg são beneficiadas em filé, o que possibilita a obtenção da pele.

Considerando que a pele da pescada amarela representa aproximadamente 7,12% do peso total da espécie, estima-se que 3.369kg de pele, anualmente, nestes mercados, são destinadas aos espaços de acondicionamento de despejos. Caso existisse a prática de utilização desse tipo de resíduo, o aproveitamento desse material para o curtimento resultaria num total de 1.020,8 m² de couro de pescada amarela, para uso como matéria-prima para confeccionar produtos. Essa estimativa se refere somente nos mercados estudados. Levando-

se em consideração que existem outros locais de comercialização da pescada amarela, a quantidade de metros quadrados ampliaria consideravelmente.

A Figura 17 a seguir apresenta uma síntese dos quantitativos de pescada amarela comercializada nos dois mercados estudados, do volume de resíduo de pele que é gerado e da quantidade, em metros quadrados, de couro que poderia ser aproveitado.

Figura 18. Síntese do quantitativo de pele desperdiçada e do potencial de aproveitamento



Anualmente, nos dois mercados estudados neste trabalho, estima-se que 249.080kg de pescada amarela é comercializada. Deste volume, 47.320kg são beneficiados em filé, o que

resulta em resíduo de pele que tem como destino o lixo comum, sem qualquer tratamento adequado. O quantitativo de pele que vai para o lixo é de 3.369kg por ano. Este volume representa uma matéria-prima em potencial 1.020,8m² de couro, que poderia estar sendo aproveitado para o desenvolvimento de produtos como bolsas e sapatos, evitando assim os impactos ambientais gerados pelo descarte indevido dos resíduos de pele, bem como possibilitar a geração de renda pela comercialização da pele *in natura* e do couro.

8. As viabilidades do uso da pele da pescada amarela como matéria-prima alternativa

Ainda que a questão da viabilidade da pele da pescada amarela como alternativa econômica – seja para a comercialização do couro ou o desenvolvimento de produtos de produtos a partir dele – não tenha sido o objeto central da presente dissertação, os conteúdos nela apresentados, resultantes da pesquisa realizada junto aos peixeiros nos Mercados do Peixe e Central, confirmam que a pele da pescada amarela, uma vez beneficiada, representa um enorme potencial que poderia atender a tal alternativa, cobrindo as duas possibilidades acima apontadas.

Como já sinalizado, esse potencial não se restringe somente ao âmbito das matérias-primas alternativas. Pode ser confirmado também em termos de significado social e de possibilidades econômicas. Outro aspecto fundamental, relativo à viabilidade potencial de aproveitamento desse tipo de resíduo, diz respeito à questão ambiental.

A destinação da pele da pescada amarela para aproveitamento em termos econômicos, e não aos depósitos de lixo, reafirma a preocupação com o meio ambiente. Nesse sentido, as análises realizadas na presente dissertação, relativas ao aproveitamento do couro da pescada amarela como matéria-prima alternativa, confirma não somente a potencialidade desse material, mas também que é possível realizar um design para a sustentabilidade ambiental.

Este estudo permitiu levantar que, ao identificar as potencialidades da pele da pescada amarela para o desenvolvimento de produtos, o designer poderia envolver-se com a construção de proposições no sentido de estimular a constituição de uma cadeia produtiva em torno de cooperativas de trabalho que envolvesse diferentes atores. Nesse caso, o aproveitamento da pele da pescada amarela *in natura*, representaria uma viabilidade econômica para os que se dedicam diretamente à comercialização desse tipo de pescado.

Um segmento que poderia ser beneficiado em termos econômicos seria o dos peixeiros. Quando beneficiassem a pescada amarela em filé, separariam a pele para fins de comercialização, como já fazem no caso da retirada das vísceras da pescada amarela,

denominada pelos peixeiros de *bucho*. Realizam esse procedimento de retirada do chamado *bucho* durante a venda dos pescados porque sabem do seu valor comercial e também porque existe um mercado para aquisição desse resíduo.

A utilização da pele da pescada amarela poderia ser feita também por outros segmentos que se dedicassem ao recolhimento da pele e realizassem o seu curtimento. Nesse caso, as experiências já realizadas com curtimentos à base de taninos naturais poderiam ser difundidas junto a esse segmento de modo a pensar uma cadeia produtiva construída também em termos sustentáveis.

Além daqueles que se dedicariam ao recolhimento e beneficiamento da pele, um terceiro grupo poderia se envolver com o desenvolvimento de produtos com o auxílio dos designers, que os apoiaria realizando projetos que levassem em consideração o conceito de sustentabilidade ambiental e de economia ambiental, uma economia que se organiza a partir da preocupação com a geração de renda associada à preservação ambiental.

Uma outra questão que poderia ser pensada e associada à viabilidade da pele da pescada amarela, seria a produção de artefatos com os selos ambiental e identitário. Poderia ser associada ao tipo de couro produzido a partir do beneficiamento da pele da pescada amarela, a identidade regional que determinados peixes permitem definir.

Existem peixes, como o pirarucu, cujo nome remete à sua identificação com a região amazônica, ou o pacu, próprio da região do pantanal. Como essa associação entre peixe e região é muito apropriada no âmbito da gastronomia, por exemplo, o mesmo poderia ser feito em relação à produção de artefatos à base de couro de peixe. Aqui no Maranhão o peixe pedra e a pescada amarela poderiam ser esses exemplos de peixes regionais, que confeririam identidade às suas peles.

A relação entre design e produção artesanal a partir de matérias-primas regionais no estado é bem desenvolvida. Um desses exemplos são os derivados da palmeira do Buriti. Muitos trabalhos feitos com esta fibra têm aproveitado essa relação entre matéria-prima regional e produto com identidade regional, como é o caso do artesanato do Município de Barreirinhas, cujo melhoramento da matéria-prima e da produção, além das iniciativas de agregação de valor a partir da identidade local, foram trabalhadas através de iniciativas como as do SEBRAE. Essa mesma relação e envolvimento de instituições, designer e cooperativas de trabalho poderia ser pensada para o caso do aproveitamento da pele da pescada amarela.

Desta forma, o designer, preocupado com a questão da sustentabilidade, estaria cumprindo bem o seu papel ao produzir conhecimento levando em consideração o meio

ambiente e, ao mesmo tempo, desenvolver projetos e produtos tendo como referência matérias-primas alternativas como a pele da pescada amarela. Além desses importantes aspectos, o designer poderia assumir o papel de mediador importante na proposição de alternativas econômicas para geração de emprego e renda, e funcionar como agente importante e ativo no desenvolvimento de práticas científicas que coloque o meio ambiente e a sua preservação como questão primordial.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da discussão realizada nesta dissertação, procurou-se demonstrar, em primeiro lugar, a importância da relação entre design e sustentabilidade, enfatizando a preocupação com o meio ambiente. Em segundo lugar, as considerações realizadas procuraram igualmente demonstrar a necessidade da busca por matérias-primas alternativas e o papel do designer como mediador importante na proposição de alternativas sustentáveis. A pesquisa realizada sobre as potencialidades do couro da pescada amarela como matéria-prima alternativa para o desenvolvimento de produtos confirmaram esses dois aspectos.

Considerando os problemas ambientais que ocorrem atualmente em diversas partes do mundo, várias iniciativas estão sendo desenvolvidas nas mais diversas áreas do conhecimento para tentar superar as dificuldades em torno dessa questão que têm se tornado cada vez mais frequentes e preocupantes. Na relação de produção de bens de consumo não é diferente. A super exploração da natureza, escassez de matérias-primas, poluição do meio ambiente, uso de materiais não orgânicos, apresentam-se como problema central nesse processo e que devem ser contornados ou minimizados.

Uma das possibilidades, e com alto grau de resultados positivos, é o uso de matérias-primas alternativas às comumente utilizadas no desenvolvimento de produtos, que representam menor custo para o meio ambiente, reduzindo impactos na obtenção, beneficiamento e descarte final dos produtos. Dentre as possibilidades, os resíduos orgânicos são uma valiosa opção. O uso desses materiais, como crina de cavalos, vísceras de pescada amarela e de carneiro, couros de animais, dentre outros, é indicado como alternativa para evitar a sobrecarga de exploração de recursos naturais e contribuir para a redução da emissão de resíduos no meio ambiente, deixando de poluí-lo. Para a adoção destes materiais, estudos de viabilidade, potencialidade e melhoramento devem ser desenvolvidos.

O trabalho que deu origem à presente dissertação se colocou justamente nessa perspectiva, ao eleger para estudo as potencialidades do uso da pele da pescada amarela como matéria-prima alternativa para o desenvolvimento de produtos. Com base em estudos, tais como possibilidade de curtimento e testes físico-mecânicos que apresentam o couro de peixe como material resistente, durável e flexível, além de outras experiências de uso desse tipo de material para desenvolvimento de produtos, mostrando a viabilidade e potencialidade do aproveitamento da pele de peixe para curtimento e transformação em material aproveitável e a boa aceitação de produtos deste material no mercado, esta dissertação buscou discutir alguns

aspectos relacionados com a utilização da pele da pescada amarela como matéria-prima viável, bem como entender as potencialidades de aproveitamento e uso da mesma.

Este estudo buscou demonstrar as diversas vantagens do aproveitamento da pele da pescada amarela no município de São Luís, em virtude de alguns aspectos como a grande procura por esta espécie, o grande volume de venda deste pescado e também a grande quantidade desta espécie de peixe beneficiado em filés. Esses aspectos combinados proporcionam a produção de grande quantidade de resíduo de pele. Sem a existência de uma alternativa de aproveitamento, o destino de todo esse resíduo gerado é o lixo comum.

Diante desse quadro de desperdício e de geração de resíduos que podem contribuir para o crescimento da degradação do meio ambiente, a necessidade da busca por matérias-primas alternativas que minimizem impactos ambientais na dinâmica de produção de bens de consumo se coloca como elemento fundamental.

Os casos de sucesso de outras regiões do país que já trabalham com este tipo de material, inclusive para exportação, confirmam a sua potencialidade não só como matéria-prima, mas também como um importante elemento que pode contribuir para a geração de renda para aqueles que se envolvam com as atividades relacionadas com o seu aproveitamento.

Além desses aspectos sociais, ambientais e econômicos que o aproveitamento pode proporcionar, as características físico-mecânicas positivas da pele de peixe já curtida, além das características anatômicas da pescada amarela reforçam esse potencial, já que quanto maior a área de couro do peixe, melhor as possibilidades de uso na produção de diferentes produtos.

Somente nos dois mercados tomados para este estudo, estima-se que são comercializados semanalmente 6.741 kg de pescada amarela, sendo 4.430 kg no Mercado do Peixe e 2.311 no Mercado Central. Deste volume, 1.447,6 kg são vendidos beneficiados em filés, sendo 1.324,6 kg no mercado do Peixe e 123 kg no Mercado Central que, combinados responderiam por grande quantidade de resíduo de pele. Estes volumes crescem consideravelmente nos feriados e na Semana Santa, o que aumentaria ainda mais as quantidades de material a ser descartado.

Tomando esses números de comercialização semanal para realizarmos uma estimativa de impacto do descarte no meio ambiente, e levando em consideração que a pele *in natura* equivale a algo em torno de 7,12% do peso do peixe, o volume comercializado de 1447,6 Kg

de pescada filetada, semanalmente, só nesses dois mercados proporcionaria um descarte semanal de algo em torno de 103 kg de pele de pescada amarela.

A partir dos dados levantados durante a pesquisa, estima-se que 3.369 kg de pele geradas anualmente, somente nestes dois mercados, são destinadas aos espaços de acondicionamento de dejetos. Considerando que essa estimativa diz respeito somente aos dois mercados tomados para estudo, e tendo em conta os outros pontos de comercialização da pescada amarela em São Luís, o impacto ambiental seria considerável.

Pensando de modo inverso, caso esse volume que teria como destino as áreas de disposição de lixo fosse aproveitado como matéria-prima alternativa, além de contribuir para a redução do impacto ambiental, representaria a possibilidade de geração de renda para peixeiros e outros indivíduos que se dedicassem ao aproveitamento dessa pele para fins de comercialização ou beneficiamento para desenvolvimento de produtos.

A pele *in natura* corresponde em média a 7,12% do peso do peixe. Este peso é consideravelmente diminuído após o processo de curtimento. Das amostras de pele que pesavam 260 g; 430 g; 500 g, após o processo de curtimento e secagem o peso foi reduzido para 70 g; 105 g e 120 g respectivamente. Esta média é a quantidade de resíduo que seria descartado indevidamente e que poderia ser aproveitado.

O envolvimento do designer neste contexto, sugerindo maneiras de aproveitamento da pele, poderia contribuir tanto para evitar a contaminação do meio ambiente quanto para propor alternativas econômicas para os agentes que vendem a pescada filetada. Nesse caso, além de obterem renda com a carne do pescado, poderiam auferir renda com a comercialização da pele que normalmente teria como destino o lixo.

O potencial de utilização da pele da pescada amarela pode ser ainda confirmado se tomarmos como referencia os dados oriundos do Monitoramento da Atividade Pesqueira no Litoral Nordeste, realizado no âmbito do projeto Estatpesca. Segundo os dados da produção da pescada amarela no Maranhão no ano de 2006, foi da ordem de **3.618,70 toneladas**. Considerando essa produção de pescada amarela, e que aproximadamente 21%, ou seja, 760 toneladas desse total destina-se a filetagem, podemos estimar que 53,2 toneladas de pele seriam descartadas anualmente, levando-se em conta que o correspondente a 7,12 % desse valor é de pele. Então, as 53,2 t descartadas poderiam ser transformadas em matéria-prima na forma de couro.

Por ser um tema pouco explorado no contexto da nossa cidade, os estudos que envolvem o aproveitamento da pele de pescada amarela, bem como de outras espécies de

peixe aqui capturados, oferecem inúmeras possibilidades. É possível aprimorar os estudos nas testagens de peles de novas espécies de peixe, nas propriedades curtentes de espécies vegetais encontradas no estado, nas testagens físico-mecânicas das peles, dentre outras possibilidades.

Em relação às questões tratadas no âmbito deste trabalho, algumas possibilidades de desdobramentos e aprimoramentos também podem ser vislumbradas. É possível, por exemplo, estudar a gestão dos resíduos de pele de pescada amarela, propondo esquemas de coleta, envolvendo associações e cooperativas, entendendo como pode ser conservada a pele para um melhor aproveitamento. Como possibilidade de projetos de extensão, poderiam ser pensados, por exemplo, capacitações em curtimento de pele de peixe como matéria-prima para desenvolver produtos em comunidades de artesãos ou de pescadores.

Além de refinar a metodologia mobilizada para levantar os volumes de produção de resíduos e a sua possibilidade de utilização como matéria-prima alternativa, um trabalho futuro poderia verificar o quantitativo de pele e potencial de aproveitamento na totalidade de venda da pescada amarela da cidade de São Luís.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco do Nordeste. **Manual de Impactos Ambientais**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.
- BELLEN, Hans Michael Van. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- BELLEN, Hans Michael van. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- BERGMILLER K. H. et Al. **Planejamento de embalagens**, Rio de Janeiro, Secretaria de tecnologia do MIC e Instituto de Desenho Industrial do MAM do Rio de Janeiro, 1975.
- BIDONE, Edison Dausacker; MORALES, Paulo Roberto Dias. **Desenvolvimento sustentável e engenharia** (enfoque operacional). Rio de Janeiro: Fundação Ricardo Franco, 2004.
- BOURDIEU, Pierre. **O Poder Simbólico**. Lisboa: Difel, 1989.
- Boletim da estatística da pesca marítima e estuária do nordeste do Brasil**, 2006.
- CALLISTER, Jr., William D. **Ciência e Engenharia de Materiais**: Uma Introdução.; tradução Sérgio Murilo Stamile Soares. 7. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- CUNHA, Aguida do Carmo Sousa, et. al. **Gerenciamento de resíduos na cidade de São Luís – MA como uma estratégia eficiente e econômica**. In: Ciência, Cultura e Saberes Tradicionais para Enfrentar a Pobreza. Anais da 64ª Reunião Anual da SBPC, 2013. Disponível em <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/7211.htm>> Acesso em 14 fev. 2014.
- DA MATA, Roberto. **O ofício do etnólogo, ou como ter “antropological blues”**. In: NUNES, Edson de Oliveira (org.). *A aventura sociológica: objetividade, paixão, improviso e método na pesquisa social*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1978.
- DIAS NETO, José. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília: IBAMA, 2003.
- DIAS, Tereza. G1 Maranhão. Disponível em <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2013/04/estudo-mostra-que-sao-luis-possui-um-lixao-ceu-aberto-em-cada-bairro.html>>. Acesso em 14 fev. 2014.
- ENGLER, Rita de Castro. **Design Participativo**: uma experiência no Vale do Jequitinhonha. Belo Horizonte: EdUEMG, 2010.

FIKSEL, Joseph. **Design for environment: an integrated system approach.** Proceedings of the 1993 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment. p. 126-131, maio, 1993.

FILHO, Simão Marrul. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros.** Brasília: IBAMA, 2003.

GENERALITAT DE CATALUNYA. **Casos Pràctics d'Ecodisseny.** Arts Gràfiques Gutemberg: Barcelona, 2001.

GIANNETTI, B.; ALMEIDA, C.M.V.B. **Ecologia industrial.** Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 109p.

GODOY, L. C. et. al. **Testes físico-mecânicos e físico-químicos do couro da tilápia vermelha.** In: Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. vol.62 no.2 Belo Horizonte, 2010

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável;** tradução de Eric Roland Rene Heneault. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2005.

KINDLEIN JUNIOR, W.; PLATCHECK, E. R.; CANDIDO, L. H. A. **Analogia entre as Metodologias de Desenvolvimento de Produto Atuais, Incluindo a Proposta de uma Metodologia com Ênfase no Ecodesign.** Anais do 2. Congresso Internacional de Pesquisa em Design, Rio de Janeiro, 2003.

KRUCKEN, Lia. **Design e Território: Valorização de identidades e produtos locais.** Studio Nobel. 2009.

LAPLANTINE, François. **Aprender Antropologia.** Editora Brasiliense, São Paulo: 1995.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais.** Tradução de Astrid de Carvalho. 1 ed. São Paulo: Editora da USP, 2008.

McDONOUGH, W., BRAUNGART, M. **Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things.** New York: North Point Press, 2002.

MEADOWS, Donella; RANDERS, Jorgen; MEADOWS, Dennis. **Limites do crescimento: a atualização de 30 anos.** Tradução Celso Roberto Paschoa. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

MENDES et. Al. In.: **Design & Consumo.** QUELUZ, Marilda Lopes Pinheiro (org.)Curitiba: Peregrina, 2010.

MILLS, C. W. **Sobre o artesanato intelectual e outros ensaios.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 2009.

PAULA, Juarez de. **DLIS passo a passo**. Como atuar na promoção do desenvolvimento local integrado e sustentável. Brasília: AED, 2002.

PELTIER, Fabrice; SAPORTA, Henri. **Design sustentável**: caminhos virtuosos. Tradução Marcelo Gomes, São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2009.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Nas redes da pesca artesanal**. Brasília: IBAMA, 2007.

PNUMA. Comitê Brasileiro do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **O desenvolvimento sustentável na prática**. Rio de Janeiro: SEBRAE, 2007.

RIBEIRO, Daniel Vêras; MORELLI, Márcio Raymundo. **Resíduos Sólidos**: problema ou oportunidade? Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

SACHS, I. **Desenvolvimento sustentável, bioindustrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas**. Os casos da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, P.F.; WEBER, J. (Orgs.). Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.

SANTOS, Camila. Andrade. **Design Etnográfico**: contribuições para uma nova proposta metodológica em Design. Monografia de conclusão de curso de graduação. Meio Impresso. UFMA, São Luís: 2008.

SANTOS, C. A., et. al. **Curtimento de couro de peixe**: identificando um potencial local. In: Anais do III encontro de pesquisadores de poluentes orgânicos em ambientes aquáticos e terrestre e I Seminário do Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental e Gestão Participativa de Recursos Hídricos. São Luís: EPPOAT, 2009.

Serviço Brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas. **Como montar curtume de pele e couro de peixe**. – 2. ed. Brasília: Ed. SEBRAE, 1996

SOUZA, Maria Luiza R. et. al. **Análise da pele de três espécies de peixes: histologia, morfometria e testes de resistência**. In: R. Bras. Zootec. vol.32 no.6 suppl.1 Viçosa, 2003

STRIDE, R.K., **Diagnóstico da pesca artesanal marinha do Estado do Maranhão**. Projeto pesca artesanal, vol. II. O.D.A./FINEP/UFMA, 1992.

VALLE, Cyro Eyer do Valle. **Qualidade Ambiental ISO 14000**. 7 ed. São Paula: Editora SENAC São Paulo, 2002.

VIEIRA, Ariana Martins et al. **Curtimento de pele de peixe com taninos vegetal e sintético**. Disponível em www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/viewFile/5717/5717. Acesso em 29 jul. 2009.

VIZIA, Claudio. **Um Marx verde?** Antropología, ecología y marxismo. Buenos Aires: Kaicron, 2011.

APÊNDICE A – Entrevista aplicada na pesquisa quantitativa

Roteiro de entrevista sobre a quantidade de pescada amarela comercializada aplicada com os peixeiros.

1. Qual a quantidade média de pescada amarela comercializada na semana?
2. Quanto, da quantidade comercializada na semana, é filé?
3. Qual a quantidade média de pescada amarela comercializada no final de semana?
4. Quanto, da quantidade comercializada no final de semana, é filé?
5. Qual a quantidade média de pescada amarela comercializada nos feriados?
6. Quanto, da quantidade comercializada nos feriados, é filé?
7. Qual a quantidade média de pescada amarela comercializada na semana santa?
8. Quanto, da quantidade comercializada na semana santa, é filé?
9. Quantos kg têm em média uma pescada amarela pequena?
10. Quantos kg têm em média uma pescada amarela média?
11. Quantos kg têm em média uma pescada grande?
12. Qual o destino da pele que sobra do processo de filetagem?

APÊNDICE B – Entrevistas aplicadas na pesquisa qualitativa

Roteiro de entrevista a ser aplicada com os peixeiros

- De onde vem a pescada amarela?
- Como a pescada amarela é conservada e em que momento é feito o processo de conservação?
- O pescador realiza algum tipo de tratamento no peixe?
- Como a pescada amarela está quando chega até o ponto de venda?
- Quais são as formas de comercialização deste peixe?
- Como os clientes compram mais a pescada?
- O que o senhor faria com a pele de peixe se soubesse que ele pode ser usado para confecção de bolsas, calçados, etc?

- Realização de entrevista aberta com Pescadores

ROTEIRO DE ENTREVISTA:

- Em que regiões a pescada amarela é pescada?
- Quais são as formas de captura?
- Qual o percurso realizado pela pescada até o ponto de venda? Por quais pessoas passa?
- Como a pescada amarela é conservada e em que momento é feito?
- O pescador realiza algum tipo de tratamento no peixe previamente à comercialização?
- Como a pescada amarela está quando chega até o ponto de venda?
- Quais são as formas de comercialização deste peixe?
- Como os clientes preferem a pescada (forma de tratar o peixe)?
- Quantos kg de pescada, em média, você pesca em cada pescaria?
- Qual a média de kg dos peixes maiores, médios e menores?
- Qual o tamanho desses peixes (pequenos, médios e grandes)?
- No caso de filé, o que se faz com a pele?
- O que o senhor faria com a pele de peixe se soubesse que ele pode ser usado para confecção de bolsas, calçados, etc?

ANEXO

Relação dos mercados e feiras de São Luís que comercializam pescados

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, PESCA E ABASTECIMENTO
RELAÇÃO DOS MERCADOS E FEIRAS DE SÃO LUIS QUE COMERCIALIZAM PESCADOS:

Nº DE ORDEM	MERCADO	SEGMENTO	QUANT. BOX	QUANT. BANCAS	ENDEREÇO
001	MERCADO CENTRAL	CAMARÃO	24		Av. Guaxenduba nº 03 – Centro
		CARANGUEIJO	01		
		MARISCO	X		
		PEIXE SECO	02		
		PEIXE	26		
002	MERCADO DA COHAB	CAMARÃO			Av. Jerônimo de Albuquerque s/n – Cohab.
		CARANGUEIJO			
		MARISCO			
		PEIXE			
003	MERCADO DA ESTIVA	CAMARÃO	X		BR 135 – Estiva
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	X		
004	MERCADO DA FORQUILHA	CAMARÃO	X		Estrada de Ribamar, s/n – Forquilha
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	05		
005	MERCADO DA LIBERDADE	CAMARÃO FRESCO	03	X	Rua Machado de Assis, s/n x Rua Gregório de Matos, 730
		CAMARÃO SÊCO	X	16	
		CARANGUEIJO	X	02	
		MARISCO	01	01	
		PEIXE SECO	X	05	
		PEIXE	43	X	
006	MERCADO DA MACAÚBA	CAMARÃO			Caminho da Boiada, s/n – Macaúba
		CARANGUEIJO			
		MARISCO			
		PEIXE			
007	MERCADO DA PRAIA GRANDE	CAMARÃO	04		Rua Portugal, s/n – Centro
		CARANGUEIJO			
		MARISCO	03		
		PEIXE		01	
008	MERCADO DA VILA BACANGA	CAMARÃO	X		Rua Felicidade, s/n – Vila Bacanga
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	01		
009	MERCADO DA VILA EMBRATEL	CAMARÃO	01		Av. Sarney Filho, s/n – Vila Embratel
		CARANGUEIJO			

		MARISCO			
		PEIXE	03		
010	MERCADO DA VILA FIALHO	CAMARÃO	01		Av. Brasil s/n Vila Vicente Fialho
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	01		
		PEIXE	07		
011	MERCADO DA VILA IZABEL	CAMARÃO	X		Vila Izabel
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	X		
012	MERCADO DA VILA PALMEIRA	CAMARÃO	X		Rua Felicidade, s/n – Vila Bacanga
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	09		
013	MERCADO DO ANGELIM	CAMARÃO	X		Av. 2000 - Angelim
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	01		
014	MERCADO DO ANIL	CAMARÃO	01		Rua Cônego Tavares, s/n – Anil
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	01		
		PEIXE	09		
015	MERCADO DO ANJO DA GUARDA	CAMARÃO			Rua Odilo Costa Filho, s/n – Anjo da Guarda
		CARANGUEIJO			
		MARISCO			
		PEIXE			
016	MERCADO DO BAIRRO DE FÁTIMA	CAMARÃO	03		Rua Boa Esperança, s/n – Bairro de Fátima
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	21		
017	MERCADO DO BAIRRO SANTA CRUZ	CAMARÃO	01		Rua 17 de Agosto, s/n – Santa Cruz
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	05		
018	MERCADO DO BOM JESUS	CAMARÃO	01		Av. Principal – Bom Jesus
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	14		
019	MERCADO	CAMARÃO	X		Rua São José, s/n –

	DO COROADINHO				Coroadinho
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	02		
		PEIXE	21		
020	MERCADO DO CRUZEIRO DOANIL	CAMARÃO	X		Av. São Sebastião, s/n – Cruzeiro do Anil
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	05		
021	MERCADO DO IPEM SÃO CRISTÓVÃO	CAMARÃO	03		Rua 01-C, Quadra 02, s/n – Ipem São Cristóvão
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	18		
022	MERCADO DO JOÃO PAULO	CAMARÃO	04		Av. Projetada, s/n – João Paulo
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	16		
023	MERCADO DO MONTE CASTELO	CAMARÃO	X		Rua Raimundo Corrêa, s/n – Monte Castelo
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	01		
024	MERCADO DO OLHO D'ÁGUA	CAMARÃO	X		Av. São Luís Rei de França, Olho D'água
		CARANGUEIJO	01		
		MARISCO	X		
		PEIXE	04		
025	MERCADO DO SANTO ANTONIO	CAMARÃO	X		Av. dos Franceses, s/n – Santo Antão
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	01		
026	MERCADO DO SÃO FRANCISCO	CAMARÃO	03		Av. Jaime Tavares, s/n – Centro
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	04		
		PEIXE	16		
027	MERCADO DO TIRIRICAL	CAMARÃO	02		Rua Soares Bezerra, s/n- São Cristóvão
		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	04		
028	MERCADO DO TURU	CAMARÃO	X		Av. São Luís Rei de França, s/n – Turu.

		CARANGUEIJO	X		
		MARISCO	X		
		PEIXE	01		
029	MERCADO PRIMAVER A DO COHATRAC	CAMARÃO	02		Av. Leste Oeste, s/n – COHATRAC.
		CARANGUEIJO	02		
		MARISCO	04		
		PEIXE	06		
030	FEIRA LIVRE	CAMARÃO	15		*COHAB - Entrada do COHATRAC *VINHAIS - Entrada da Avenida 01 (Principal) *Praia Grande - Terminal de ônibus *RENASCENÇA E PLANALTO - HIPER BOM PREÇO E AO LADO DO POSTO IPIRANGA
		CARANGUEIJO	04		
		MARISCO	03		
		PEIXE	25		