

2 Tecnologias de aproveitamento de fibras naturais: uma arqueologia de “conhecimentos em extinção”

“...como formas expressivas da cultura de um povo e elementos de sistemas de comunicação, o sistema de objetos e as artes são produtos de uma história: remetem-se às tradições identificadas pelo grupo como suas marcas distintivas, específicas de sua identidade; falam dos modos de viver e de pensar compartilhados no momento da confecção do produto material ou artístico ou da vivência da dramaturgia dos rituais, indicando uma situação no presente; em suas inovações, no esmero de sua produção e no uso que dela faz, indicam as relações entre o indivíduo e o patrimônio cultural do grupo a que pertence e apontam para canais de comunicação com o exterior e para projetos futuros”. (VIDAL e SILVA, p.371)

Segundo DANTAS (2004:204), o homem adapta-se ao meio, acumulando gradativamente informações e experiências, articulando gestos técnicos e pensamento. Desenvolve instrumentos e tecnologias, elaborando grande diversidade formal simples e complexa, em função do contexto.

“Uma das características do homem é a capacidade de transformar matérias-primas disponíveis na natureza e superar a carência de instrumentos biológicos de que dispõem outras espécies predatórias. As técnicas consistem de cadeias operacionais destinadas a fornecer um produto...” (DANTAS, 2004: 204).

As tecnologias que utilizam fibras naturais revelam conhecimentos, significados e relações que unem os grupos sociais, nos quais a extinção desses conhecimentos compromete a identidade e a própria existência desses grupos e daqueles com os quais se inter-relacionam.

Através da investigação de tecnologias regionais, identificam-se os recursos, tais como mão-de-obra, matéria-prima e recursos econômicos, concretizando a cultura

material sustentada na relação Homem-Técnica-Objeto,¹ a matéria-prima para projetos de ordem teórica ou prática.

Novos materiais e tecnologias são desenvolvidos a partir dos conhecimentos tradicionais, na intenção de adequar e adaptar “modos de fazer tradicional” à indústria, e incorporar “modos de viabilizar” o sustento de inúmeras comunidades à produção de pequena escala. O reconhecimento dos limites de renovação ambiental e a utilização de técnicas adequadas e matérias-primas disponíveis somam-se aos novos critérios e novos modelos, tornando os procedimentos adotados mais favoráveis e menos danosos, ambiental e socialmente.

Produtos que incorporam parâmetros ambientais estão inseridos no campo do Design Sustentável² e são desenvolvidos tendo em vista a redução de matéria-prima, recursos, água, impactos e o aproveitamento de resíduos, orientando-se desde a obtenção da matéria-prima, o processamento até seu descarte final.

¹ CERQUEIRA, 1994:69.

² Design sustentável: também são encontrados os termos “Design ecológico” e “Ecodesign”.

2.1. Inter-relações entre a “Sociedade da Palha” e as “Sociedades Complexas”

—D. Madalena, que tipo de artesanato a Sra. faz?
—Esse tipo de trabalho de taquaruçu mesmo. Eu faço cesto, faço peneira, faço balaio e tapiti.
— Com quem a Sra. aprendeu a fazer?
—Sozinha, desmanchando um velho para fazer um novo.
—Na sua família ninguém trabalhava com palha?
—Bom, eu fui aprender com o tio Eugênio, que era tio do meu marido, mas ele era muito bruto. Ele disse assim: “Você não quer aprender? Então panha essa palha aí e faz”. Ele não soube me ensinar; aí eu fui aprender sozinha”.

D. Madalena Alves da Conceição (Figura 15) ensinou a todos os seus filhos e iniciou diversas pessoas nos cursos em Campinho, onde vive, e na cidade. Sua filha, Adilsa da Conceição Martins, é cesteira como a mãe e vê seu trabalho como uma profissão.³
(RIBAS E RIBAS, 1983/84:28-33)

Tecendo tecnologias a partir de necessidades

As interações entre a “Sociedade da Palha”⁴ e as “sociedades complexas”⁵, por meio das tecnologias utilizadas no aproveitamento de fibras naturais e na arquitetura têxtil, vão além da elaboração cuidadosa de artefatos e aperfeiçoamento nos processos de fabricação. Expressam a intimidade entre as sociedades tradicionais e seu meio através de “saberes”, passados de pai para filho: conhecimentos adquiridos e acumulados através do tempo, traços de sua cultura. Expressam também a fragilidade de seu acervo cultural ameaçado pela massificação, pela padronização dos costumes e pelo avanço de valores de consumo das sociedades industrializadas, nas quais custo, produção em massa e “estratégias conservacionistas”⁶ tornam-se instrumentos de poder e dependência econômica.



Figura 1 – D. Madalena Alves da Conceição é cesteira e transmite seus conhecimentos aos habitantes da região em que vive.

³ RIBAS E RIBAS, 1983/84:28-33. Parte integrante da entrevista realizada por Marcos Caetano Ribas e Rachel Joffily Ribas com D. Madalena Alves da Conceição, em Paraty, 1983/84.

⁴ BERTA RIBEIRO, 1980: 5.

⁵ GILBERTO VELHO, 1999:97-105. VELHO utiliza o termo “sociedades complexas” para referir-se às sociedades individualistas ocidentais modernas e “sociedades tradicionais” para aquelas cujos sistemas são hierarquizantes, holistas, mais fechados, em que o indivíduo é englobado pelo clã, linhagem ou tribo.

⁶ GRAY, 1995:112-121. Segundo o autor, os “povos de ecossistemas” não são priorizados na agenda das organizações

As antigas técnicas⁷ de confecção de artefatos que utilizam fibras naturais indicam, não somente a urgência na documentação deste acervo cultural, como também a potencialidade de emprego dessas tecnologias de forma mais adequada. Segundo GRAY, a perda desses conhecimentos e tradições, e a degradação do meio ambiente do qual subsistem, levam à perda da identidade, e até mesmo ao etnocídio cultural⁸.

RIBEIRO qualifica a cultura dos índios do Brasil como “uma civilização vegetal, perfeitamente adequada a seu meio ambiente”, que fez uso primordialmente de materiais de origem vegetal.⁹ Os artefatos indígenas refletem a forma com que esse grupo subsiste e estão estreitamente relacionados com a disponibilidade das matérias-primas e sazonalidade econômica.

Através da tecnologia, ou seja, os “modos de fazer”, os grupos sociais relacionam-se com o meio externo e interno. Interação com o meio ambiente, grupos sociais e dentro de seu próprio grupo. Segundo VIDAL e SILVA¹⁰, ao serem submetidas à influência externa de outras culturas, as sociedades sofrem mudanças ou inovação. As interferências religiosas, técnicas, sociais ou decorativas podem influenciar

conservacionistas, e as “estratégias conservacionistas” são utilizadas como propaganda em vez de proporcionar efetiva conservação da biodiversidade.

⁷ GILBERTO VELHO, 1999:97-105. Estas tecnologias apresentam-se neste trabalho como instrumentos arqueológicos de construção da memória de “conhecimentos em extinção”, conhecimentos que, segundo VELHO, são de fundamental importância tanto para as “sociedades tradicionais” quanto para as “sociedades complexas”. Aqui, as habitações nômades e a vernacular são “lugares de memória” da arquitetura têxtil e de projetos de design de interiores, preservando e transmitindo, através dos objetos, conhecimentos sobre a tecnologia.

⁸ GRAY, 1995:111.

⁹ RIBEIRO, 1980:5. Algumas das matérias-primas utilizadas em suas casas, canoas e artefatos foram madeiras, embiras, cipós, palhas, fibras, resinas, vernizes, óleos, nozes, corcubitáceas.

¹⁰ VIDAL e SILVA, 1995:371-372. Os “modos de fazer” e os costumes levam a revoluções tecnológicas, em que cada civilização tem seu caminho próprio ou assimila tecnologias. As condições de fabricação são os recursos naturais e materiais disponíveis, organização do trabalho para sua execução, aprendizado e refinamento das técnicas, conhecimentos sobre o meio natural e os meios e processos de transmissão desse saber dentro do grupo social onde é produzido, etc. As condições de uso estão relacionadas ao momento e cenários da vida social e aos fins, tais como os distintivos sociais de gênero, classe e geração. Os significados simbólicos correspondem aos pragmáticos, rituais, míticos e cosmológicos.

e gerar “novos modos de fazer” e novos costumes conforme o contexto. As tecnologias determinam as condições de fabricação, de uso, finalidades, significados simbólicos e circunstanciais que, segundo os autores, são fundamentais para a compreensão e conhecimento de um objeto (utilitário, ritual, decorativo, ferramenta ou ornamento). São partes integrantes de um sistema, imprescindíveis e indissociáveis, inter-relacionando-se como aglutinante na elaboração de um projeto. Assim, para que se possa atuar em um determinado grupo, torna-se necessário investigá-las.

A técnica evolui, permite o entrosamento do homem com o ambiente, interage posteriormente na formação étnica e cultural, e grupos com afinidades de conhecimentos, experiências, técnicas, costumes e comportamentos formam as civilizações (Figuras 16, 17 e 18).



Figura 3 – Ilha de totora amarela. Lago Titicaca, Bolívia/ Peru.



Figura 2 – A totora amarela é parte integrante da comunidade do lago Titicaca.

Segundo CERQUEIRA, o homem não pode existir sem a integração com seu meio ambiente¹¹: o *Homo Faber* conscientiza-se de sua ação sobre a natureza e controla o meio ambiente através de atos, em que o ato útil, ou seja, o utensílio, através da técnica, é de fundamental importância nesse contexto.

¹¹ CERQUEIRA, 1994:64-66.

“artefatos e explicações sobre a solução de problemas foram a gênese do patrimônio cultural, transmitido via tradição oral e enriquecido através das tradições. Mas nenhuma invenção ou técnica pode ser criada a partir de nada. Não existe mudança nem aperfeiçoamento dos modos de agir sem a transformação dos meios de que se dispõem. A origem da cultura material está na capacidade de observar o entorno e as soluções encontradas por outras espécies animais para problemas similares, bem como a capacidade de se relacionar ao procurar novas soluções”...”A espécie humana apenas observa, copia e inova sobre o que já existe”. PESSIS, 2004:204-205.



Figura 4 – Totora amarela: mais apropriada para confecção de casas e barcos.

O primeiro recurso elaborado pelo homem para obter abrigo foi o tecido¹² e raras são as civilizações que não desenvolveram algum tipo de trançado em fibra natural¹³. A fragilidade do material com relação à sua preservação ao tempo deixou menos vestígios acerca do surgimento da cestaria do que os deixados pela cerâmica, por exemplo.

As técnicas de trançados foram indispensáveis aos grupos indígenas seminômades do Brasil, devido principalmente à leveza dos artefatos, aos significados, e por representarem, com grande variedade de detalhamento, a identidade étnica do grupo.¹⁴ Segundo RIBEIRO, para esses grupos, esta é “a mais importante técnica de manufatura, que utiliza a mão desarmada, ou os dedos em atividade prênscil”, tendo alcançado alto grau de elaboração de seus trançados, ampla distribuição geográfica, grande variedade formal, técnicas, usos e efeitos decorativos.

Além do trançado, o índio brasileiro também transformou fibras em fio e tecidos, cultivando o algodão, fiando e tecendo também folhas de palmáceas e bromélias, torcendo a fibra sobre a coxa em movimento de vai-vem, ou empregando o fuso, no caso dos flocos de algodão, em movimentos de rotação.

Em regiões da América do Sul, as matérias-primas utilizadas para a construção de habitações indígenas são pouco diversas, sendo os meios de adaptação, ecológicos,

¹² BAHAMÓN, 2004:7-9.

¹³ CERQUEIRA, 1994:68. A cestaria origina objetos para a preservação de alimentos e fácil transporte, possui flexibilidade e leveza, atendendo às necessidades de locomoção de grupos nômades.

¹⁴ RIBEIRO, 1983: 15. As características estéticas e de produção da cestaria vão além de informações técnicas: expressam a identidade sócio-cultural do grupo.

sociais e religiosos os diferenciais, ricos em detalhamento percebidos em suas unidades habitacionais, construções temporárias ou rituais.¹⁵ Através das habitações, preservam conhecimentos sobre suas relações com o meio físico e social.

A construção arquitetônica têxtil associada às culturas nômades e inicialmente expressa através de tendas, e a arquitetura vernacular, construção de autores desconhecidos, servem hoje de base para projetos de arquitetos modernos, que incorporam os novos materiais e o desenvolvimento tecnológico.¹⁶ As tendas e as habitações nômades são construídas a partir de conhecimentos herdados e transmitidos às novas gerações, com formas geométricas simples (plantas quadradas ou circulares), facilitando a manipulação por qualquer membro do grupo social. Este tipo de arquitetura sofre constantes transformações em consequência de sua reutilização ao longo do tempo¹⁷ e está intimamente relacionada ao contexto socioeconômico do grupo ao qual pertencem, à paisagem circundante, aos aspectos de leveza e transporte, aos elementos naturais e à fácil montagem e desmontagem.

HIDALGO-LÓPES, em sua entrevista, narra ter vivido, durante a infância, em uma casa feita de bambu, e sua memória individual revela saberes técnicos tradicionais e coletivos. Alguns desses saberes foram percebidos ainda quando criança, outros apreendidos no decorrer de sua vida profissional, quando impulsionado pela curiosidade e questionamento frente aos preconceitos e “verdades” do meio acadêmico enquanto estudante. Busca, em outras culturas, o conhecimento tradicional que responderia a muitas de suas investigações.¹⁸

¹⁵ VIDAL e SILVA, 1995:391.

¹⁶ BAHAMÓN, 2004:7-9.

¹⁷ Idem.

¹⁸ Anexos. Entrevista de HIDALGO-LÓPES. Percebe-se a importância dos saberes técnicos tradicionais nos projetos de construção coletiva de habitações de HIDALGO-LÓPES, assim como o entrelaçamento entre sua biografia a partir da memória individual e da memória coletiva daqueles grupos (“memória verdadeira”) e, ainda, uma analogia com as “antigas artes da memória”, no sentido da aprendizagem

Fibras naturais e os “modos de fazer”

“Atualmente quando nos referimos aos estudos tecnológicos, deparamo-nos logo com as denominadas tecnologias de ponta, isto é, os novos materiais e seus processamentos. Contudo, há que se destacar também as técnicas mais simples, aquelas geradas no próprio meio e que estão ao alcance de uma parcela significativa da população e principalmente não criam dependências econômicas.” (CERQUEIRA, 1994:63).

A pesquisa de RIBAS e RIBAS documenta alguns processos de confecção de artefatos na região de Paraty, investiga os objetos, a maneira de fazê-los, as matérias-primas, as ferramentas utilizadas e, principalmente, quem os faz. A pesquisa revela também a reconstituição do “modo de fazer próprio”, em que uma das entrevistadas desmancha um tipiti¹⁹, aprende a confeccioná-lo e transmite esse conhecimento aos seus filhos e à comunidade.²⁰ Em Paraty, o tipiti tem a forma de cesto cilíndrico (Figura 19), semelhante ao encontrado em Portugal na extração do azeite de oliva, e foi incorporado ao fabrico da mandioca com o objetivo de incrementar a produtividade através de sistemas mais rentáveis.²¹ É utilizado para extrair o líquido da mandioca, e é encontrado também na forma de tubo cilindro, trançada a partir de talos arumã, embiras, taquara ou fitas de bambu.²² Quando tensionado se alonga, diminuindo seu diâmetro, funcionando como uma prensa que separa a parte sólida da líquida.²³ Segundo



Figura 5 – Em Paraty, o tipiti de forma cilíndrica é semelhante ao encontrado em Portugal para a extração de azeite de oliva.

visceral, daquelas feitas “*de coeur*”, ou seja, “do coração” (antigas artes da memória), em que a experiência individual é uma ferramenta pedagógica importante.

¹⁹ *Typiity*, de origem nheengatu, vem de *typii*, (apertado, espremido), e *ti*, (líquido).

²⁰ RIBAS e RIBAS, 1983/84:5. Entrevista realizada por Marcos Caetano Ribas e Rachel Joffily Ribas com D. Madalena Alves da Conceição, em Paraty, 1983/84.

²¹ FERNANDES, 1964:20-24. O autor relaciona as ceiras portuguesas com os tipitis indígenas, evidenciando a mescla cultural ocorrida através das tecnologias, cujo objetivo é o maior rendimento econômico.

²² *Idem*.

²³ FERNANDES, 1964:6-8; 13-14. A mandioca já era cultivada em vastas áreas antes da chegada dos portugueses, e foi um produto de fundamental importância para a economia nacional muito além das

FERNANDES, esses trançados poderiam ser classificados como tipiti cilíndrico (Figura 23), tipiti kayapó (Figura 20) e tipiti-ceira (Figuras 21 e 22).²⁴

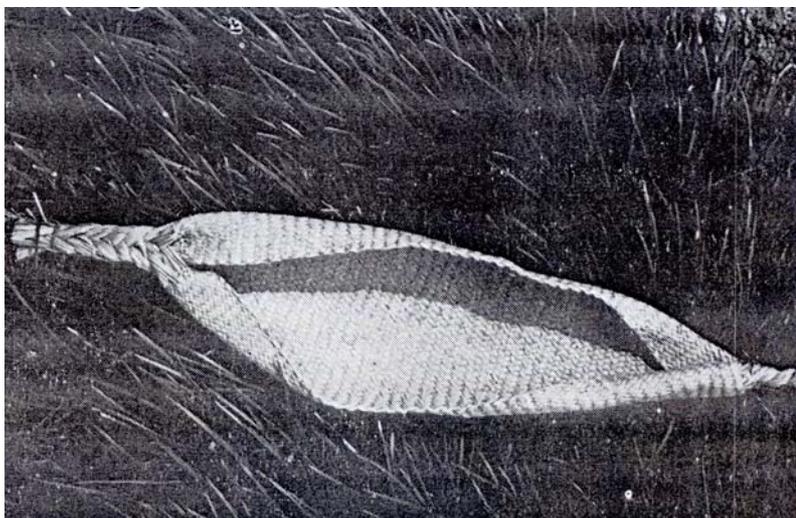


Figura 6 - Tipiti kayapó.



Figura 9 – Tipiti-ceira antes do uso.



Figura 7 – Tipiti-ceira após o uso.

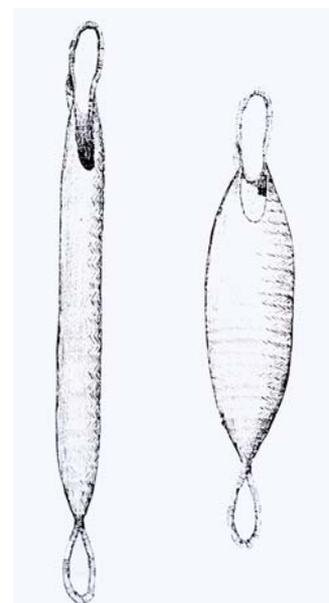


Figura 8 – Tipiti-cilíndrico antes e durante o uso.

A energia empregada na compressão da massa de mandioca se altera em função da tecnologia que passa de tração ou estiramento para prensagem. A força muscular humana braçal inicialmente utilizada é substituída pela “árvore motora” em que o movimento de uma alavanca (Figura 24), e posteriormente das prensas lagares, culminaram na criação de grandes fábricas.²⁵

necessidades alimentares, e sua carência originaria a “crise da mandioca”.

²⁴ Idem, 1964:9.

²⁵ Idem, 1964:16-17.

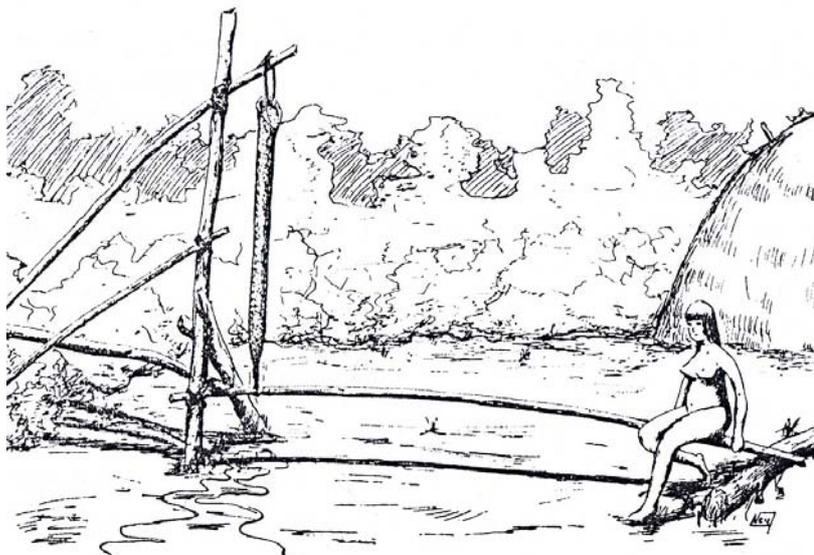


Figura 10 – Sistema de alavanca substitui a força muscular braçal.

A tecnologia de confecção de tipitis e ceiras é o resultado de sofisticada conjugação de fibras naturais pelo homem, não utilizando molas ou motores.²⁶

O interesse pelo artesanato que emprega fibras naturais tem motivado parcerias e associações entre instituições e comunidades, cuja finalidade é a elaboração de projetos de inclusão social e geração de renda extra para a população. Peças artesanais confeccionadas com capim-dourado (*Syngonanthus sp*), família da sempre-viva (Figura 26), foram adequadas à produção por intermédio do Sebrae, que implantou um projeto de design na comunidade de Mumbuca (TO), atendendo ao mercado consumidor. São produzidos objetos de decoração, moda e mobiliário.

A matéria-prima, de cor metálica dourada e extremamente brilhante, é encontrada somente na região do Jalapão (TO). Os impactos gerados pelas queimadas para a obtenção das fibras, associados ao aumento da produção de peças, ameaçam de remoção a comunidade da região (Figuras 25 e 27).²⁷ Percebe-se, neste caso, que, embora a tecnologia utilizada seja acessível e regional, os procedimentos aplicados desconsideram os limites de



Figura 11 – Colheita do capim-dourado.



Figura 12 – O capim-dourado pertence à família da sempre-viva.

²⁶ REVISTA NOSSO PARÁ.

²⁷ A super-exploração do capim-dourado ameaça esta fibra de extinção, assim como à palmeira de Buriti da qual se extrai o fio para a costura das peças de artesanato.

renovação ambiental e de manejo²⁸. A demanda externa por produtos artesanais confeccionados por esta comunidade é maior que a disponibilidade da matéria-prima, e o resultado, inverso ao proposto inicialmente.²⁹



Figura 13 – Artesanato confeccionado com capim-dourado.

²⁸ A fibra de capim-dourado não é cultivada, brotando em áreas com maior umidade, em locais próximos àqueles onde é encontrado o buriti.

²⁹ ROTA BRASIL OESTE e AGÊNCIA BRASIL.

2.2. Fibras naturais e tecnologias “(in)sustentáveis”

Os modelos de desenvolvimento atuais não têm demonstrado eficiência nas questões ambientais e sociais, já que geram impactos à medida que buscam geração de riquezas e conforto. Segundo MANO³⁰, “se a economia mundial crescer em torno de 3% ao ano, valor já atingido, em 2050 os recursos naturais estarão esgotados”.

Os acidentes ambientais ocorridos a partir de meados do século XX, assim como os sinais de esgotamento de recursos naturais, alertaram sobre a necessidade de novas formas de pensar tecnologias e processos de produção, em que biodiversidade, ecossistemas e recursos energéticos fossem preservados, e tecnologias que utilizassem fontes de energia renováveis fossem desenvolvidas.

“Um processo de mudança em que a exploração de recursos, as opções de investimento, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional ocorram em harmonia e fortaleçam a satisfação das necessidades e aspirações humanas no presente, sem descuidar das gerações futuras” (Comissão Brundtland, Nova York, 1987).

O desenvolvimento sustentável conjuga tecnologia, meio ambiente e justiça social. Conjuga estratégias de tecnologias limpas com melhor desempenho socioambiental. Neste tripé, também Arquitetura & Design buscam o equilíbrio no contexto da sustentabilidade e passam a adotar esses princípios, incorporando-os ao sistema-produto. Aqui, atributos ambientais são inseridos no processo de concepção³¹ em que todas as etapas do “ciclo de vida do produto” são consideradas ao se projetar o artefato. Segundo MANZINI e VEZZOLI, o ciclo de vida do produto é o “nascimento, vida e morte” do produto, e o produto, um sistema³² que contém um conjunto de atividades e

³⁰ MANO et al, 2005:97.

³¹ Apud. QUEIROZ, 2003:79.

³² MANZINI E VEZZOLI,(parte II, cap. 1 e 2.). Neste contexto, o design passa a enfatizar o “sistema-produto” como uma só unidade, e não mais o “produto” de forma isolada.

processos, fluxos de matéria, energia e emissões. Para os autores, as etapas de processos se agrupam basicamente em pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte.³³

Nas últimas três décadas as questões ambientais tornaram-se evidentes: a década de 70 foi marcada pela explosão do consumismo, dos descartáveis, e pelas questões relativas ao lixo gerado. Nos anos 80, novas técnicas de reciclagem foram desenvolvidas em função dos altos custos com aterros sanitários e pela dificuldade de degradação de materiais poliméricos, e, na década de 90, valorizou-se a preservação ambiental.³⁴ Assim, as variáveis interagem de forma dinâmica na direção da ecoeficiência.

Fibras naturais e o ciclo de vida do sistema-produto

A utilização de uma fibra de origem natural não significa necessariamente a garantia da preservação do meio ambiente, e sua aplicação deve ser investigada verificando-se sua adequação. Deve-se conceber a substituição da matéria-prima por renováveis inserida no ciclo de vida do sistema-produto, e não isoladamente. Além disso, sua disponibilidade e integração das tecnologias envolvidas com o meio ambiente, considerando-se as particularidades geográficas e culturais de cada região, são questões fundamentais na elaboração de produtos sustentáveis que utilizam essas fibras. Este conjunto de aspectos permite considerarmos as ações relevantes para a efetiva redução de impactos ambientais e sociais.

No caso das fibras naturais, o ciclo de vida engloba etapas específicas: o manejo (obtenção de fibras), que pode ser feito através de extração, cultivo, produção in vitro, a partir de resíduos sólidos urbanos ou da agroindústria; o acondicionamento (em locais adequados para cada etapa,

³³ O Design Sustentável incorpora parâmetros ambientais em seus produtos, tendo em vista a redução de matéria-prima, recursos, água, impactos, aproveitamento de resíduos, orientando-se desde a obtenção da matéria-prima, do processamento até seu descarte final.

³⁴ SILVA, 1998:727-730.

arejados e secos para impedir a disseminação de fungos); o processamento das fibras (desfibramento ou tosquia, e transformação da matéria em fios, cordas, palhas, etc.); lavagem e secagem (no caso de fibras animais, também é realizada antes da tosquia); limpeza, classificação, enfardamento; distribuição a fornecedores, indústrias e instituições que irão confeccionar os artefatos; confecção dos artefatos (em função da escala, pode ser artesanal, industrial ou semi-industrial); distribuição e marketing (venda); uso do artefato e descarte.

Os impactos ambientais e sociais podem ocorrer em todas as etapas do ciclo de vida do sistema-produto em decorrência de “modos de fazer” inadequados que desconsiderem a unidade do sistema. Todo o processo de obtenção de fibras naturais requer não apenas cuidados de limpeza dos equipamentos e acondicionamento do material, mas também cuidados relacionados à renovação e reprodução da espécie. A obtenção através de extrativismo, por exemplo, exige conhecimentos específicos sobre cada fibra, já que cada uma possui seu ritmo de renovação na natureza e interage com outras espécies vegetais e animais. Além disso, muitas têm funções diversas e fundamentais para o equilíbrio do solo e mananciais hídricos. O cultivo e a produção de mudas *in vitro* podem ser realizados em pequena ou maior escala, e a utilização de resíduos sólidos urbanos e da agroindústria evita que matérias-primas não renováveis sejam utilizadas em seu lugar. Há iniciativas de produção através de sistemas orgânicos, tanto no campo das fibras vegetais como animais, nos quais são utilizados ferormônios nas plantações ou nos medicamentos homeopáticos, na produção pecuária. O tingimento com uso de corantes naturais também tem sido utilizado.³⁵

O desfibramento das fibras e a confecção de artefatos, em função da escala, podem utilizar processos manuais,

³⁵ ETNO BOTANY COLOURS, ETNO BRASIL e O CASULO FELIZ.

semi-industriais ou industriais. Procedimentos mecânicos, químicos e naturais (onde não são utilizadas substâncias químicas) são encontrados. A energia utilizada deve ser investigada, buscando-se maior eficiência com redução quantitativa e melhoria da qualidade, evitando-se emissões de gases e substâncias tóxicas no meio ambiente. Ainda que sejam empregadas as mais avançadas tecnologias de tratamento de efluentes e manejo das plantações sem utilização de substâncias tóxicas, é fundamental reduzir-se o custo energético, com o mínimo de material e aperfeiçoamento das técnicas e processos limpos.

A utilização de matérias-primas regionais, próximas aos locais de beneficiamento, assim como de fornecedores, indústrias de manufatura e dos pontos de venda, evita o desgaste das vias de acesso e transporte, e reduz o consumo de combustíveis.

O uso e o descarte do objeto produzido também devem ser investigados: a durabilidade, a energia consumida durante o uso, e a forma e local onde serão descartados.

Ainda que sejam biodegradáveis, as fibras naturais necessitam de condições para tal, caso contrário, seu descarte também poderá gerar novos impactos. Se o produto for de grande durabilidade, mas demandar maior consumo de energia, novas alternativas devem ser investigadas, e deve-se mesmo reconsiderar a possibilidade de novo conceito.

Os processos produtivos que geram desperdícios sociais, ambientais e econômicos apontam para a urgência, não apenas de uma nova configuração do fazer técnico e das atividades projetuais como Arquitetura & Design, mas principalmente de novas formas de conceber, produzir, consumir e pensar “conforto” e “valores”. Para que seja sustentável, o sistema deve incorporar a própria dinâmica das variáveis com as quais interage, de forma a garantir a sobrevivência das gerações futuras.

"Cerca de 3 milhões de toneladas de agrotóxicos anualmente são despejados no planeta, contaminando o solo e a água, os animais e os vegetais. Conseqüentemente, toda a contaminação e os efeitos residuais se voltam contra o ser humano. " (PLANETA ORGÂNICO)

A organicidade de um produto confeccionado a partir de fibras naturais refere-se ao sistema de cultivo no caso de fibras vegetais, e ao sistema de manejo, no caso de fibras animais. O cultivo de espécies, sem a utilização de agrotóxicos e em ambiente previamente descontaminado, é sujeito a testes rigorosos, e obedece ao processo de certificação, que é realizada em cada fazenda, submetida a regras rígidas de uma agência certificadora de caráter e respeitabilidade internacional, como o IBD - Instituto Biodinâmico (SP).

O sistema de produção orgânico não permite a utilização de pesticidas, "desfolhantes", adubos químicos, inseticidas, herbicidas, maturadores, reguladores de crescimento e outros produtos químicos artificiais. As pragas são combatidas com bioinseticidas à base de bactérias e fungos, e utiliza métodos em que o clima e o manejo da cultura, com base no zoneamento e época de plantio adequado, evitam o ataque de pragas. O manejo sanitário da pecuária orgânica segue medidas preventivas que preservam a saúde do animal, tornando-os menos suscetíveis a doenças.

A implantação dos métodos de cultivo orgânico é relativamente recente e data da década de 90. São ainda custosos, e sua complexidade exige organização e sincronia dos produtores nas estratégias de prevenção às pragas.³⁶

A produção de fibra e de tecidos orgânicos ainda é limitada, e o controle nas indústrias é complexo, não havendo, ainda, padrões homogêneos para a verificação

³⁶ EMBRAPA ALGODÃO. O sistema orgânico demanda a uniformização da época de plantio, uso de sementes selecionadas de cultivares precoces, catação de botões florais nos primeiros 30 dias após o início do florescimento, boa condução técnica da cultura, erradicação ou poda da cultura ao fim da safra, utilização de "tubos mata-bicudo" no 1º ano da safra, atraindo os insetos adultos que serão mortos fora da lavoura em deixar resíduos na fibra do algodão.

dos processos de descaroçamento, fiação e tecelagem, o que pode comprometer a credibilidade das empresas certificadas e abrir caminho para que outras comercializem produtos convencionais como se fossem orgânicos. Outra questão é a que envolve o tingimento do algodão, dificultando sua certificação, cujos desperdícios podem chegar a 50% de perdas dos corantes empregados, além do uso de substâncias tóxicas na fixação da cor de corantes naturais³⁷.

Neste contexto, além da elaboração de padrões de certificação orgânica para todo o processo de manufatura e informações honestas ao consumidor, a articulação das questões ambientais com as questões econômicas, sociais e culturais constitui um dos principais desafios da produção orgânica.

Sustentabilidade percebida

Podemos encontrar o aproveitamento de fibras naturais substituindo matérias-primas não renováveis nos mais diversos segmentos, através da utilização de tecnologias artesanais junto a comunidades tradicionais, ou através de tecnologias industriais resultantes de pesquisas privadas e governamentais, empregando mão-de-obra regional. Na indústria, alguns segmentos se destacam, como o setor automobilístico, de vestuário, mobiliário, eletroeletrônico, e da construção civil.

A fibra de curauá (*Ananás erectifolius*), obtida a partir da folha, foi redomesticada e recebeu incentivos para o plantio em escala comercial.³⁸ Tem sido empregada como matéria-prima para revestimentos internos dos veículos³⁹ e, quando conjugada à casca do coco (*Coccos nucifera*) e à resina da acácia negra (*Acacia mearnsii De Wild*), é utilizada na produção de telhas em substituição às de amianto. Esta fibra pode substituir a fibra de vidro em plásticos reforçados

³⁷ PLANETA ORGÂNICO.

³⁸ FERREIRA e BUSTAMANTE.

³⁹ Idem.

e ser utilizada em artefatos para a indústria da construção civil, como caixas d'água e piscina. A micropropagação de mudas selecionadas uniformes e sem espinhos facilita o manejo, o corte e possibilita aumentar a densidade da plantação, e seu cultivo em consórcio com coqueiros estabiliza o ecossistema das plantações, realizadas por pequenos produtores.

A produção artesanal da fibra de caroá (*Neoglaziovia variegata*)⁴⁰, apresenta-se como uma alternativa sustentável para as comunidades da região de Caroolina (PE), que fornecia a fibra para as indústrias locais até a década de 60, quando então cedeu espaço à produção de sisal.⁴¹ A fibra de coco, aproveitada na indústria e no artesanato, atinge hoje importância econômica e ambiental através da confecção dos mais diversos produtos.⁴² Segundo SILVA, a obtenção da fibra de coco através de reciclagem reduz a poluição e gera empregos, tornando-se uma prática ambientalmente sustentável, e quando obtida através de cultivo, não pode comprometer os gêneros de primeira necessidade⁴³.

A coleção Mãe da Mata elaborada por MIRANDA E RIBAS, utiliza a fibra de tururi⁴⁴ na Moda, viabilizando economicamente e de forma sustentável os recursos naturais renováveis e disponíveis da Ilha do Maruim (PA). As folhas da palmeira são empregadas em telhados e paredes de habitações locais, e a fofóia, fibra que envolve o cacho de frutas, é aproveitada na coleção. Esta fibra, após amaciamento através de um extrato obtido a partir de casca de banana e álcool, é utilizada na confecção de luminárias, acessórios de moda, material de papelaria e vestuário.



Figura 14 – A coleção Mãe da Mata utiliza a fibra de tururi na confecção de suas peças.

⁴⁰ PLANTAS DO NORDESTE; DE ALBUQUERQUE et all. e Projeto Mulheres na Produção Artesanal.

⁴¹ PATRIOTA,

⁴² SILVA, 1998:731.

⁴³ SILVA, 1998:734.

⁴⁴ Tururi é o nome popular do ubucuzeiro, também conhecido como buçu, bussu, ubuçu. Nome científico: *Manicaria saccifera* Gaertn, família Plamaceae, subfamília Ceroxylinae, tribo areciini e subtribo iriaetelhna.

“E é nessa perspectiva que o desenvolvimento sustentável se torna uma solução adequada, uma vez que buscará novas oportunidades econômicas. Mas, para tanto deve, no valor dos recursos naturais, ser incluído o valor econômico total, os valores morais, os culturais, os espirituais, os éticos presentes no meio ambiente, o que desencoraja o desperdício, e dá suporte para um melhor manejo e uso desses recursos” (MIRANDA e RIBAS, 2003:2)

Uma parceria⁴⁵ entre o meio empresarial e o acadêmico viabilizou o aproveitamento sustentável da juta (*Corchorus capsularis* L) na moda, através do desenvolvimento do Ecovogt, um tecido fino, amaciado com cera de cupuaçu e fixação de cores realizada à base de açaí, e com maciez adequada ao vestuário. Viabilizou-se a sustentabilidade econômica, social e ambiental do produto por meio de investigações e intervenções no processamento e comercialização, adaptando teares à titulação dos fios e ao desenvolvimento de dez tonalidades de corante. A juta, encontrada em regiões de clima úmido e tropical, é muito utilizada em sacaria, embalagens e cordoaria, principalmente pelos atributos como higroscopia, robustez e resistência, e mostrou-se vantajosa para o emprego em tecidos, pela fácil decomposição e tingimento⁴⁶. O manejo não requer a utilização de fertilizantes ou agrotóxicos, o processamento não despeja resíduos no ambiente, e o produto, de alto valor agregado, tem preços competitivos e garante o emprego de centenas de indivíduos de comunidades amazônicas.⁴⁷



Figura 15 – Fibra de tururi.

⁴⁵ COMPANHIA TÊXTIL DE CASTANHAL. Parceria formada entre a Companhia Têxtil de Castanhal(AM), segunda maior produtora de juta do mundo, o estilista Caio Von Vogt, e a lesbec (Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de São Bernardo do Campo)

⁴⁶ Idem. A decomposição da juta ao ser descartada se faz em dois anos, enquanto o algodão se decompõe em dez, e o poliéster em cem anos. O tingimento natural na juta é mais eficiente que no algodão, resultando em cores mais intensas e com maior brilho.

⁴⁷ Idem. Estilista lança em São Paulo tecido ecologicamente correto. A parceria também recebeu apoio da Unifei, Centro Universitário da Faculdade de Engenharia Industrial (SP), que desenvolveu todo o processo tecnológico do Ecovogt.

2.3. Fibras naturais: matéria e tecnologias

Fibras

“Fibra têxtil” é a unidade da matéria com propriedades adequadas à transformação em fio. Flexibilidade, finura e elevada proporção entre comprimento e espessura a torna apta às aplicações têxteis (Figuras 28 a 37).

“Fibras naturais” são matérias-primas fibrosas encontradas na natureza, que podem ser de origem animal, vegetal ou mineral. As de origem animal são obtidas a partir de secreção glandular ou pêlos de animais. As vegetais, a partir de sementes, caules (talos, chamadas fibras moles)⁴⁸, folhas (chamadas fibras duras), frutos e até mesmo de raízes. As minerais, a partir de rochas com estrutura fibrosa. A expressão “fibras naturais” passou a ser utilizada somente no século XX, quando o homem se torna capaz de produzir fibras que não se encontram na natureza, surgindo assim a necessidade de diferenciá-las: “fibras não-naturais” é a denominação considerada mais adequada como tradução ao termo “man-made-fibre”, substituindo o termo “fibras químicas”, já que todas as fibras são de natureza química⁴⁹. A lã, por exemplo, é uma fibra natural com grande complexidade em sua estrutura química.

As fibras, contínuas (filamentos) e descontínuas diferenciam-se pelo comprimento: as primeiras possuem comprimento muito elevado em relação ao seu diâmetro, podendo ser cortadas em fibras curtas para fiação ou outras aplicações, enquanto as últimas, possuem comprimento de até alguns centímetros. O único filamento natural conhecido é a seda natural. As fibras e os filamentos são as matérias-primas que compõem os tecidos.

Outra Classificação Geral das Fibras Têxteis, um pouco mais detalhada, pode ser utilizada: fibras têxteis animais, vegetais, minerais, artificiais, sintéticas orgânicas



Figura 16 – Fibra de algodão Giza.



Figura 17 – Fibra de algodão Giza.



Figura 18 – Fibra de cânhamo.



Figura 19 – Fibra de juta.



Figura 20 - Fibra de sisal.

⁴⁸ ERHART, [e outros], 1975-1976:41, vol II.

⁴⁹ ARAÚJO e MELO E CASTRO, 1986:1-13, vol I.

ou inorgânicas, e metálicas.⁵⁰ Leroi-Gourhan⁵¹ utiliza o termo “sólidos flexíveis” para matérias-primas de flexibilidade permanente, o que permite juntá-las por entrelaçamento mútuo e assegura a coesão das placas (casca de árvores, couro, tecidos reunidos por “artilhos”) ou elementos alongados (lamelas, fibras e fios). Todos, com exceção dos fios metálicos, têm origem vegetal ou animal.

Os “não-tecidos”⁵² são “tecidos cuja estrutura é obtida por processos mecânicos (fricção), químicos (adesão) e/ ou térmicos (coesão), ou ainda por combinações destes para se obter uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída por um véu ou manta de fibras ou filamentos dispostos em múltiplas direções”. Este termo é bastante utilizado na indústria têxtil.

Cabe ressaltar aqui que o foco desta dissertação se encontra no aproveitamento de fibras naturais, não necessariamente ou exclusivamente voltadas à fiação, mas sim à possibilidade de conjugá-las na elaboração de alternativas. Aqui, a ênfase está nas fibras animais, vegetais e minerais, e quando necessárias, algumas associações a outros grupos de fibras serão realizadas. Assim, conjugam-se os significados dos termos utilizados na classificação geral de fibras têxteis, dos “sólidos flexíveis” utilizados por Leroi-Gourhan, e dos “não-tecidos”.

Algumas particularidades das fibras vegetais

As fibras vegetais possuem algumas particularidades. Suas fibras são naturalmente interconectadas por aglutinantes, formando uma infra-estrutura de sustentação. Estas fibras são flexíveis, possuem grande resistência à abrasão e podem resistir melhor ao calor e à luz que a maioria das fibras sintéticas. Algumas podem resistir também ao ambiente marinho. Todas as fibras naturais biodegradam sob a ação de microorganismos, uma



Figura 21 – Fibra de linho.

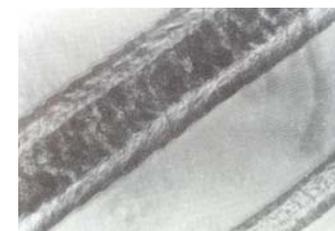


Figura 22 – Fibra de lã Churra.



Figura 23 – Fibra de lã Churra.



Figura 24 – Fibra de seda.



Figura 25 – Fibra de seda.

⁵⁰ Idem.

⁵¹ LEROI-GOURHAN, O Homem e a matéria, 1987:171, vol. II.

⁵² SCHMIDT, 1999:111, vol. I.

vantagem em certas situações.⁵³ Conforme sua consistência, as fibras naturais podem tornar-se rígidas, maleáveis após secas, ou mantêm sua consistência rígida como antes de serem cortadas. A fibra de bananeira, por exemplo, perde sua maleabilidade e pode partir-se após seca, devendo ser trabalhada úmida (Figuras 40, 41 e 42).

Sua natureza lignocelulósica (compostos de carbono) atrai fungos e bactérias, que se proliferam em condições de umidade e calor. Desta forma, o acondicionamento da matéria-prima deve ser realizado em local limpo, arejado, iluminado, livre de umidade e calor.⁵⁴ Após a colheita do cacho, a bananeira produtora não voltará a dar frutos. O pseudocaule (tronco) geralmente descartado por acumular fungos prejudiciais ao cultivo, é cortado, gerando espaço para novos brotos da planta. A partir dos resíduos de matéria vegetal (folhas, pseudocaule e engaço), obtêm-se palha, fibras e fios, que podem ser aproveitados em tecelagem, cestaria e trançados, além de confecção de papéis artesanais especiais empregados na confecção de divisórias de ambientes, revestimentos de paredes, luminárias e cartonagem. A espécie, variedade, tratos culturais e condições climáticas da região onde o material fibroso é encontrado podem interferir nas cores, porte e rendimento do material.⁵⁵

A proximidade do local de obtenção da fibra com o local de beneficiamento, confecção e uso, além de reduzir custos energéticos, é benéfica por evitar esforços de adaptação da matéria e facilitar a reposição de material em casos de manutenção do objeto. Algumas fibras, matérias pouco processadas obtidas na natureza e não padronizadas, possuem sensibilidade a mudanças climáticas. Gramíneas, como bambu, sapê, e as palhas das palmáceas, por exemplo, tornam-se quebradiças em climas áridos. Palmeiras, bromélias e plantas rasteiras, como cipós



Figura 26 – Obtenção de fibra de bananeira.



Figura 27 – Desfibramento de fibra de bananeira.



Figura 28 – Palha de fibra de bananeira.

⁵³ HORROCKS e ANAND, 2000:376.

⁵⁴ GARAVELLO [e outros], 1998:755, vol. II.

⁵⁵ GARAVELLO [e outros], 1998:752, vol. II.

fornecem fibras muito utilizadas por grupos indígenas na confecção de cordas, fios e tecidos. Das palmeiras, utilizam-se também as folhas para revestimento e preenchimento de tetos e paredes.

O buriti (*Mauritia flexuosa*)⁵⁶, encontrado em áreas brejosas ou permanentemente inundadas, está intimamente relacionado à água, o que o coloca como importante espécie para a recuperação ciliar e de fundamental importância para o ecossistema, propiciando abrigo e alimento para inúmeras espécies da fauna. As raízes transfixantes dessa palmeira arrebetam as camadas inferiores do solo, o que provavelmente facilita a emergência de água.

Para os grupos indígenas, a árvore de buriti é sagrada e significa "a árvore que emite líquidos" ou "a árvore da vida", propiciando a confecção de artefatos, habitação e alimentação. Os pecíolos das folhas fornecem material leve e macio, utilizado em artesanato; sua madeira é aproveitada na construção; suas folhas, em esteiras, peneiras, móveis e cobertura de telhados; seus talos são usados para a fabricação de móveis domésticos, como mesas, cadeiras, camas e esculturas; e suas fibras são utilizadas para tecer redes de dormir (Figuras 43 a 46).⁵⁷



Figura 29 – Buriti queimado.



Figura 30 – Solo compactado.

⁵⁶ LORENZI [e outros], 2004:184. Ocorrência e habitat - Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Pará, Piauí, São Paulo Minas Gerais e Tocantins, em solos alagados, igapós, beira de rios e de igarapés, onde formam grandes concentrações.

Para obter o fio utilizado na costura de artesanato, é preciso abater um buriti inteiro, o que o ameaça de extinção, e por isso sua derrubada hoje é proibida.



Figura 31 – Desfibramento de buriti par confecção de artefatos.

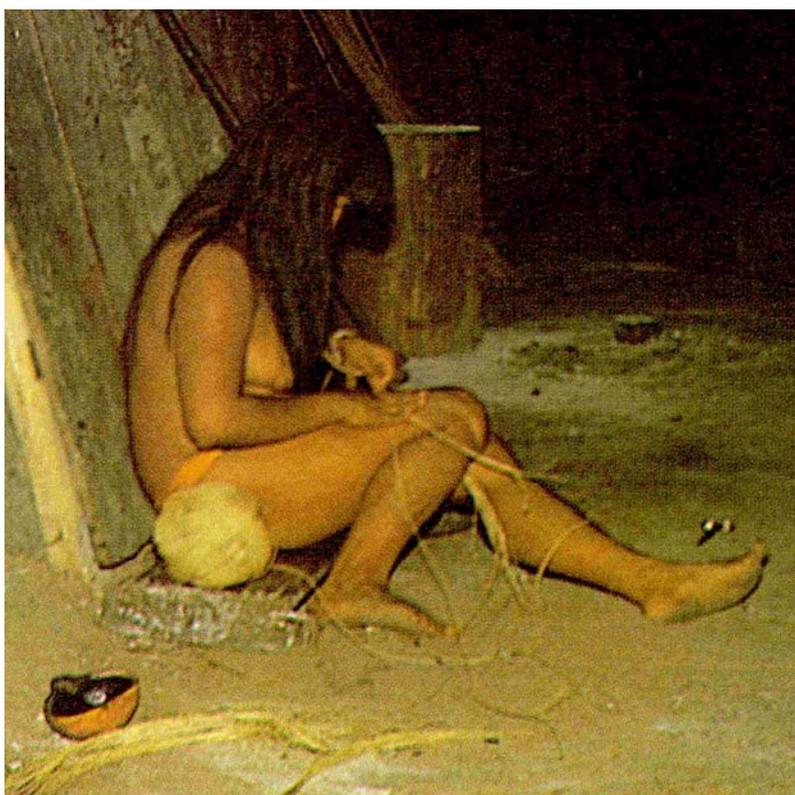


Figura 32 – Indígena fiando buriti.

2.3.1. Cascas de árvores, “tapa”, papel e feltro

As cascas flexíveis foram utilizadas pela maioria dos povos pré-artesanaís, que não possuíam olaria e tecelagem⁵⁸, e por outros povos em diversas partes do mundo como técnicas complementares. Os grupos indígenas sul-americanos obtêm tecidos de entrecasca e líber a partir de diversas espécies de plantas.⁵⁹ O uso da casca amolecida, cozida ou não, assemelha-se muitas vezes à técnica de “tapa” e tecidos de fibras. Cascas de grande superfície foram utilizadas em botes e em “recipientes suficientemente estanques para o transporte de líquidos”.⁶⁰ Cascas cortadas em tiras eram utilizadas em tecelagem, torcidas em cordoaria, e utilizadas em baldes, caixas, sandálias, capas de chuva, cestaria, e para embalar alimentos.

Embora haja distância histórico-geográfica entre as técnicas de papel, tapa e feltro, as duas primeiras são mais próximas tecnicamente, devido às matérias e técnicas empregadas inicialmente. Na técnica de tapa, casca de ramos e raízes da amoreira arrancadas em tiras, molhadas, desembaraçadas por raspagem ou cozimento, são sobrepostas em camadas de tiras, colocadas lado a lado, e após descansarem enquanto os aglutinantes da seiva consolidam a massa, são marteladas ainda úmidas. Diversas operações são comuns entre a tapa e o papel, no entanto, na primeira, as fibras mais grossas são sobrepostas em camadas com direções constantes, enquanto, no papel, as fibras são curtas e dispostas aleatoriamente.⁶¹

O aproveitamento de fibras para a confecção de painéis flexíveis através de feltragem de pêlos de animais e fibras vegetais, o papiro (*Cyperus papyrus*), obtido através da técnica de “tapa”, e o pergaminho, através de peles de

⁵⁸ LEROI-GOURHAN, 1984:172.

⁵⁹ RIBEIRO, 1987:38.

⁶⁰ LEROI-GOURHAN, 1984:172-193.

⁶¹ LEROI-GOURHAN, 1984:174-176.

animais (carneiro, bezerras ou cabras), precederam a difusão mundial do papel, e as duas últimas são as matérias mais conhecidas.

Técnicas antigas de confecção de papel ainda são utilizadas, mas sofreram adaptações, impulsionadas pela disseminação da imprensa, e com a produção em escala após a Revolução Industrial. A pasta composta por fibras cozidas era distribuída e martelada sobre uma fôrma de madeira com fundo de tecido, semelhante aos bastidores com fundo de tela que são utilizados atualmente na confecção de papel artesanal. A água escorre através do tecido e a pasta, quando seca, dá origem a uma folha de papel (Figura 47).



Figura 33 – Confecção de papel artesanal.

Em diversas regiões, fragmentos têxteis substituíram as fibras, em decorrência do aumento da demanda por fibras como líber, nem sempre disponíveis para a produção necessária. As fibras eram utilizadas em função de sua disponibilidade, e o aumento da demanda de papel também motivou a busca por outras fibras e por aperfeiçoamento técnico. Fôrmas de juncos e revestimento com pasta de amido permitiram aos árabes desenvolver papéis mais finos e adequados à escrita. Papéis encerados, com variedade de

revestimentos e tingimentos, foram desenvolvidos pelos chineses, que utilizaram, dentre as diversas fibras, o bambu cozido em meio alcalino (lixiviação). Utilizaram também tramas de bambus em substituição ao fundo de tecido das fôrmas, acelerando o processo de produção, ao liberar a folha de papel para secagem fora da fôrma (Figura 48).

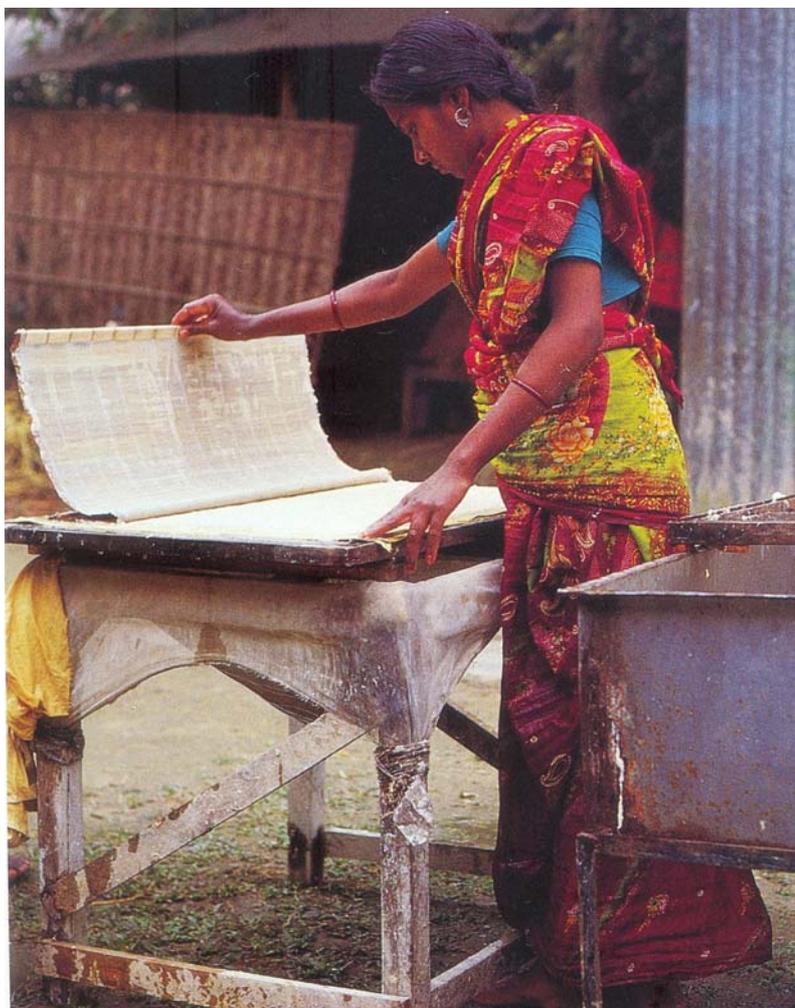


Figura 34 – Utilização de esteiras de bambu para prensagem das fibras na confecção de papel artesanal.

O uso de madeira como matéria-prima para a produção de papel surge a partir de 1719, quando o naturalista René Antoine Ferchault de Réaumur observou que vespas produziam seus ninhos mastigando madeira e gerando um material semelhante ao papel (Figuras 49 a 51).⁶²

⁶² Vespas polísteres: o material produzido por estas vespas induziu, posteriormente, pesquisadores a desenvolverem os compensados.



Figura 36 – Ninho para abrigar a prole e seda para vedar as células.



Figura 35 – Vespas polistes



Figura 37 – Ninho de *Polistes annularis*.

O uso de madeira para a produção de papel passa a atender à demanda decorrente da Revolução Industrial, ou seja, uma produção em escala com preços acessíveis. O aperfeiçoamento das técnicas de manejo durante o século XX permitiu reduzir o ciclo de crescimento das árvores, os custos de produção da madeira, aumentar a produtividade por área cultivada e conseqüentemente, reduzir os custos de transporte. O Brasil produz hoje eucalipto com ciclo de crescimento de sete anos⁶³ e há iniciativas de emprego de espécies de bambu⁶⁴ na produção em escala de papéis para embalagens e cartões.

Foram utilizadas, no decorrer da evolução das técnicas de confecção de papel, fibras de cânhamo trituradas e revestidas por camadas delgadas de cálcio, alumínio e sílica, moinhos de trapos de algodão e linho para utilização das fibras, máquinas para a fabricação de papel contínuo (Figura 52), pasta celulósica e substâncias químicas para o branqueamento e beneficiamento do produto.⁶⁵

⁶³ ARACRUZ CELULOSE. Espécies de árvores para a fabricação de papel em escala possuem ciclo de crescimento em torno de oitenta anos (coníferas do litoral dos EUA). Hoje são utilizadas espécies com cerca de quinze anos (choupo preto, EUA).

⁶⁴ ITAPAGÉ S.A. O bambu, uma gramínea, é utilizado pela Indústria Itapagé para a produção de papéis, cartões e embalagens.

⁶⁵ ROBINSON: 1999:17-18.

O papel substituiu os suportes para a escrita, tais como folhas de palmáceas, ossos, conchas e tecidos de seda. Foi impulsionado pela imprensa, e hoje está inserido na vida contemporânea da sociedade de consumo, sendo encontrado em descartáveis, embalagens diversas, em produtos de higiene e de escritório. Embora haja iniciativas que reduzam os impactos ambientais gerados pelo consumo do papel, este vem acompanhado pelo consumo de extensas áreas florestais nativas, pelo despejo de substâncias químicas tóxicas nos mananciais hídricos, e pelo consumo de energia e geração de lixo.



Figura 38 – Máquina Fourdrinier.

O feltro, assim como o papel, é muito utilizado em indústrias para a confecção de tapetes e revestimentos de mobiliário. É conhecido desde o período Neolítico e utilizado em cobertura de tendas de habitações dos povos nômades de origem turco-mongol da estepe asiática. Hoje é possível realizar uma feltragem controlada, dentro das especificações exigidas pelo mercado e de acordo com o processo de produção em escala e aplicações do produto, como na confecção de têxteis para o setor automobilístico.

Apenas a lã possui naturalmente a propriedade de feltragem, um encolhimento irreversível através de agitação mecânica, lubrificante (água, sabão ou detergente) e temperatura. A maioria das teorias indica que as escamas direcionadas, existentes nas fibras de lã, são os principais fatores para a ocorrência da feltragem, mas não são os únicos (Figura 53). Os tecidos e malhas submetidos ao processo de feltragem perdem comprimento e largura, ganham espessura e sofrem alteração na aparência superficial. O feltro pode ser mais ou menos rústico em função da parte e do animal da qual a lã é obtida.⁶⁶

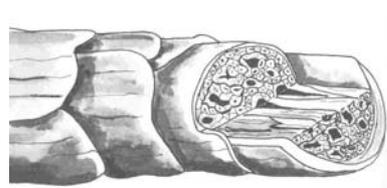


Figura 39 – Estrutura da fibra de lã.

A indústria hoje realiza a reciclagem em escala e desenvolve mantas semelhantes ao feltro, empregando fibras sintéticas e outros processos, buscando incorporar os atributos fornecidos pelas fibras naturais (Figura 54).

⁶⁶ ERHART, [e outros], 1975-1976:66, vol. II.



Figura 40 – Reciclagem de papel em escala.

2.3.2. Compósitos & Laminação

Os materiais compósitos são formados pela conjugação de dois ou mais materiais, que mantêm individualmente suas propriedades anteriores à união (Figura 55), e têm sido utilizados pelo homem há milhares de anos. Fibras naturais foram agregadas à argila, cozida ou não, e empregadas na construção como preenchimento de paredes e na confecção de tijolos. A partir de 1960, fibras metálicas e de vidro são agregadas ao concreto, mas os impactos ambientais e econômicos gerados motivaram o retorno ao uso de fibras naturais, principalmente as de origem vegetal. Fibras de coco, curauá, sisal, bambu, juta e cânhamo⁶⁷ são algumas das fibras utilizadas nos compósitos reforçados, agora aplicados em outros segmentos, tais como o automobilístico, geotêxtil e de mobiliário.

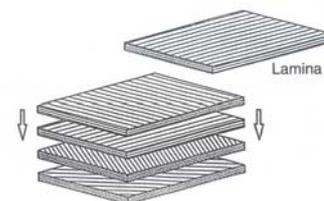


Figura 41 – Material laminado.

“A maioria dos materiais compósitos feitos pelo homem é composto por dois materiais: um material reforçado chamado *fibra* e um material base chamada *matriz*, na qual a fibra é embebida. Exemplos de materiais compósitos são concreto reforçado com aço ou bambu, e epóxi reforçado com fibras de bambu.” HIDALGO-LÓPES, 2003:163

Segundo HIDALGO-LÓPES, os materiais compósitos são encontrados sob três formas: compósitos fibrosos (fibras de um material em uma matriz de outro); compósitos granulados (partículas de um material e matriz de outro) e compósitos laminados (lâminas de um mesmo material ou diferentes, inclusive de compósitos fibrosos ou particulados).⁶⁸

O uso de materiais compósitos proporciona algumas vantagens em relação ao uso de materiais convencionais, tais como leveza, maior resistência a impactos e corrosão, maior durabilidade e dureza, e propriedades térmicas. A resistência e dureza dos materiais compósitos fibrosos são geralmente maiores do que as do mesmo material em volume, já que a disposição naturalmente organizada dos

⁶⁷ HORROCKS e ANAND, 2000:372-406; e BRESCANSIN, 2002:1.

feixes de fibras naturais interfere nas propriedades mecânicas.

Os materiais laminados são aqueles formados por camadas ou reduzidos a lâminas (Figura 55). Na indústria têxtil, um material laminado é “a estrutura obtida pela colagem de dois tecidos diferentes ou pela simples aplicação de um impermeabilizante químico a um tecido qualquer”.⁶⁹

Em um material laminado, um conjunto de lâminas é “empilhado” de modo que cada uma possa ser disposta em direção diferente ou não, com a finalidade de se alcançar determinada resistência. As lâminas são geralmente coladas com o mesmo material utilizado na matriz.⁷⁰

Resíduos produzidos pela agroindústria da bananicultura do Vale da Ribeira (SP/PR) são aproveitados na produção de painéis laminados, compostos de folhas de papel confeccionadas a partir de fibras de bananeira⁷¹ e tecnologia tradicional, e posteriormente prensadas com resina de mamona (*Ricinus communis L.*).⁷² Esse material apresenta-se como uma alternativa sustentável para as comunidades da região, cujo potencial de produção é de 335.000m² por ano.⁷³ Resistente a intempéries e aos raios UVB e UVA, é composto por matéria-prima natural, renovável e reciclável, e sua utilização possibilita a redução do consumo de madeira (Figura 56).

A pupunha (*Bactris gasipaes*) é uma palmeira nativa da região Amazônica, domesticada há milhares de anos, mas sua exploração pelo agronegócio é recente, e seu



Figura 42 – Utilização de resíduos provenientes da bananicultura no Vale da Ribeira.

⁶⁸ HIDALGO-LÓPES, 2003:163.

⁶⁹ SCHMIDT, 1999:90, vol. I.

⁷⁰ HIDALGO-LÓPEZ, 2003:163. Os laminados de bambu são folhas de material compósito formadas por fibras, matriz, agentes ligantes, e enchimentos. As fibras podem ser contínuas ou não, tecidas em uma só direção, em duas direções ou de forma aleatória. São muito utilizados na confecção de painéis e revestimentos para a construção de habitações (Figura 54 e 55).

⁷¹ Diversas bananeiras do gênero *Musa* têm sido utilizadas para estes fins.

⁷² ESDI. O projeto Bananaplac, desenvolvido por alunos e ex-alunos da ESDI, foi apresentado na Conferência sobre Diversidade Biológica.

⁷³ Cada dois cachos equivalem a dois pseudocaules, fornecendo 1 m²/ 2mm.

cultivo se apresenta como uma alternativa à exploração extrativa desse produto alimentício. A produção de sementes demanda um manejo periódico e seletivo das matrizes, que produzem sombra indesejável sobre o solo. A produção de compensados de pupunha a partir dessas matrizes fornece matéria-prima para a indústria moveleira através de tecnologia simples e sem emissão de poluentes, e representa a contenção do desmatamento através do aproveitamento de um subproduto. Além disso, os compensados de pupunha são resistentes e impermeáveis.

No Brasil são produzidas anualmente trinta e dois milhões de toneladas de bagaço de cana-de-açúcar, das quais 70% são utilizadas como energia, e o restante é descartado⁷⁴. A tecnologia de confecção de chapas aglomeradas para uso na fabricação de móveis, divisórias e embalagens foi desenvolvida e patenteada pelo Ibama (Laboratório de Produtos Florestais-LPF) e torna público o acesso ao processamento. Neste processo, retira-se a parte não fibrosa do bagaço (miolo da cana-de-açúcar), tritura-se e mistura-se o bagaço a um tipo de cola, formando um composto resistente que é posteriormente prensado.

O bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum Officinarum*), resíduo da produção de álcool combustível, pode ser transformado em fibras para a produção de materiais compostos reforçados com fibras naturais, tais como plástico e cimento, substituindo a fibra de vidro em alguns casos, e substituindo outras fibras naturais mais caras, como sisal, juta e curauá, segundo Carlos Augusto Báccaro, gerente administrativo da Edra.⁷⁵ São também confeccionados produtos para a indústria automobilística a partir de termoplásticos e de materiais compostos com fibras de bagaço de cana-de-açúcar, assim como um tipo especial

⁷⁴ 9,3 milhões de toneladas de bagaço de cana-de-açúcar apodrecem ou são queimadas nos pátios das empresas.

⁷⁵ A Edra Eco Sistemas elaborou o projeto da fábrica de fibras secas a partir do bagaço da cana-de-açúcar, em Ipeúna (SP), com capacidade de produção de 3.000 toneladas por ano, ou seja, 12 toneladas e meia por dia.

de cano para transportar líquidos, que mistura a fibra e a resina biológica.

Um composto de fibras de sisal impregnadas com resina epóxi tem sido utilizado na restauração e conservação de prédios históricos tombados, reduzindo o custo e impactos ambientais, ao substituir a fibra de vidro e fibra de carbono⁷⁶ empregadas para esse fim. O Brasil é o segundo maior produtor de sisal do mundo, e a Bahia, onde a conservação de prédios históricos tombados é de fundamental importância, produz 90% da fibra⁷⁷. Este composto, além das propriedades mecânicas adequadas para reforçar estruturas de madeira, gera empregos e contém um componente orgânico.

Assim, o aproveitamento de fibras naturais na confecção de compósitos e laminados nos mais diversos contextos, pode viabilizar econômica, social e ambientalmente diversas iniciativas na direção da sustentabilidade.

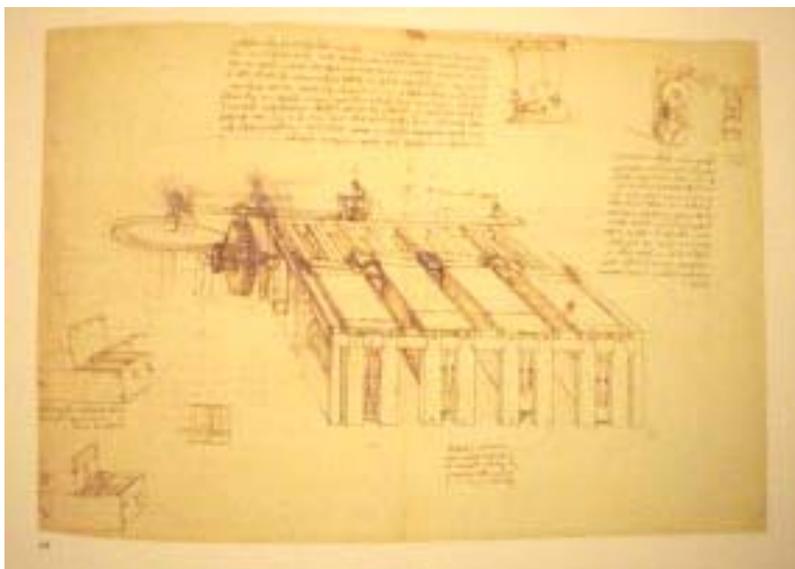


Figura 43 – Laminador. Desenho de Leonardo Da Vinci.

⁷⁶ O sisal custa nove vezes menos do que a fibra de vidro e 1.399 vezes menos do que a de carbono

⁷⁷ As áreas produtoras, em geral, são regiões de baixo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano).

2.3.3. Fiação & Cordoaria

As fibras naturais podem ser aproveitadas em seu estado natural, sem preparação prévia ou após desfibramento (amolecimento ou fricção), para serem torcidas em fios e cordas. O rolamento das fibras é realizado entre os dedos, entre as palmas das mãos, entre a palma e a coxa, através de fusos e rodas de fiar e, posteriormente, no estágio industrializado, através de caneleiras mecânicas (Figuras 58 e 59).

Segundo LEROI-GOURHAN, o fuso é hoje um elemento universal. Embora não se possa precisar a data de seu aparecimento, foram difundidos em torno do Mediterrâneo, com o surgimento da olaria, cerca de 5000 A.C.⁷⁸. As origens da roda de fiar também são pouco precisas, entre os séculos XII e XV, envoltas em hipóteses sobre a troca material entre Oriente e Ocidente, e cópias e representações de viajantes e comerciantes.⁷⁹

Com a invenção do fuso, obtêm-se as três operações de fiação: estiragem, torcedura e enrolamento. A estiragem arrasta alguns filamentos de fibras, que são torcidos através do fuso, formando o fio, que é posteriormente enrolado quando o comprimento alcançado dificulta o trabalho.

As duas principais formas encontradas para rodar o fuso são: através do fuso que pende livremente na ponta do fio, com rotação regular e lenta, ou do fuso com haste, lançado com velocidade sobre o fundo de uma tigela ou diretamente na terra, afrouxando até cessar, e finalizando com o enrolamento do fio em torno da haste (Figura 60).

Segundo LEROI-GOURHAN, não há aperfeiçoamento progressivo entre o fuso e a roda de fiar e, embora teorias admitam que a roda de fiar chinesa seja a evolução do fuso, a incorporação de correia, volante e manivela permanece uma incógnita.

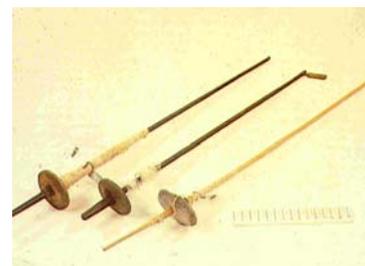


Figura 44 – Fusos Indígenas.



Figura 45 – Fiando com fuso.

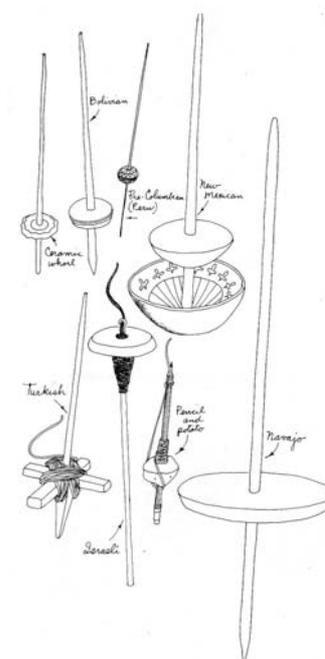


Figura 46 – Fusos diversos.

⁷⁸ LEROI-GOURHAN, 1984:182-187. Pesos de fuso foram encontrados em toda a região.

⁷⁹ Idem.

“É pois, entre o estágio fuso e o estágio roda de fiar, forçoso admitir um salto brutal que em biologia se chamaria *mutação* e que, no caso da tecnologia, é a *invenção*...É inteligência que coincide com o próprio sentido de uma tendência. No caso presente, sendo a propriedade necessária do fuso o movimento contínuo, podemos exprimir o futuro do fuso por: *tendência para um aparelho de movimento contínuo* consistindo a invenção em criar um objeto imprevisível que realize esse futuro... entre os dois objetos⁸⁰ tem lugar uma invenção, ou seja, um ato voluntário de criação.” (LEROI-GOURHAN, 1984:184) – (Figuras 61 e 62).

Leroi-Gourhan continua:

“existindo a tendência permanente para torcer um fio de forma mais rápida e cômoda, surge uma série de homens que inventa objetos sucessivamente mais complexos para satisfazer o desejo que os anima. Estas invenções são feitas à custa de elementos preexistentes, por uma série de associações geniais, mas onde nada sai do nada. Num meio que possui já numerosas aplicações mecânicas da roda, é natural que o fuso e a roda se fundam para produzir a roda de fiar, mas é o meio e não a tendência que fornece aqui os elementos preexistentes.”

(LEROI-GOURHAN, 1984:184)

A junção de fios

A junção de fios pode ser realizada por operações de retorcimento, entrançamento ou através de nós. O retorcimento produz cordões ou fios cochados⁸¹ (Figura 71). Segundo FONSECA,⁸² no cabo, os fios são chamados “carreta” e, quando em certo número são torcidos no sentido contrário aos fios, formam os cordões. Três ou quatro cordões, torcidos juntos em sentido inverso ao destes cordões, formam um cabo, também chamado cabo de massa (Figuras 63, 64 e 65).

Segundo LEROI-GOURHAN⁸³, o entrançamento de três fios é universal e é aplicado tanto para fios finos quanto para cordames, e o entrançamento de fios múltiplos permite a confecção de verdadeiras tecelagens achatadas ou ocas, utilizadas em galões e correias (Figura 66 a 70). No artesanato e na confecção de artefatos indígenas, o entrançamento de palhas, costuradas então posteriormente, é muito comum. O camalote (*Eichhornia crassipes* Mart.),

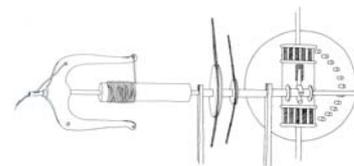


Figura 47 – Aperfeiçoamento do fuso. Leonardo Da Vinci.

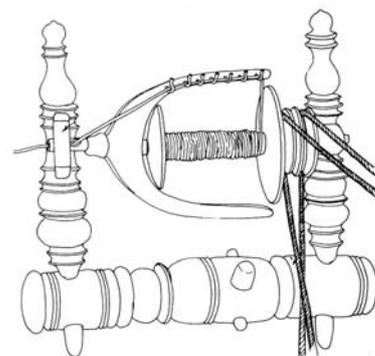


Figura 48 – Aperfeiçoamento do fuso. Jürgen.

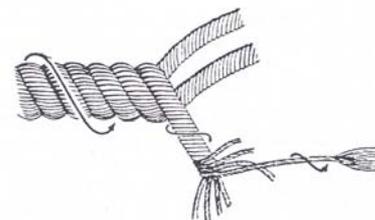


Figura 49 – Cabo de massa.

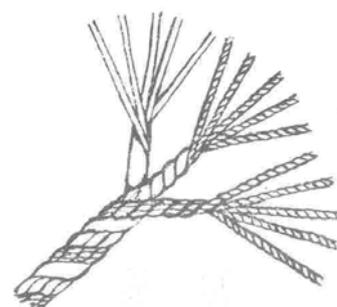


Figura 50 – Cabo de três cordas.

⁸⁰ A roda de fiar e o fuso.

⁸¹ FONSECA, 1960:311. “Cochar” é a ação de torcer vários elementos em um cabo.

⁸² Idem. Serão sempre três ou quatro cordões, seja qual for a bitola (diâmetro) do cabo.

uma planta aquática abundante na região de Albuquerque (MS), era utilizada pelos índios guatós na confecção de esteiras e atualmente é aproveitada pela comunidade não indígena na confecção de artesanato. Os pecíolos das folhas são trançados após secagem e costurados com fios de algodão ou nylon.⁸⁴

A junção de fios por entrançamento é mais comum que o retorcimento, e a junção de fios através de nós é tão comum que inviabilizaria uma tentativa de esgotamento do assunto. No entanto, os “nós de marinheiro” representam de forma extensa inúmeras possibilidades de unir fios através de nós. A classificação por especialidades, segundo LEROI-GOURHAN, permite perceber que as formas mais simples são comuns entre os nós de marinheiros, tecelões, correeiros, cesteiros e de costura, e a confecção de redes é uma aplicação dos nós.

União de superfícies

A costura une duas superfícies através de uma série de perfurações pelas quais transpassam um fio (não aquelas unidas por presilhas), formando pontos. A costura é empregada no vestuário, na união de tábuas e lâminas em machados, sempre que são perfurados e transpassados fios ou cordões. Os pontos, além de unir superfícies, são empregados para a realização de acabamentos e ornamentação, através da introdução dos fios nas perfurações em intervalos regulares. A indústria segue normas internacionais de classificação para pontos e costura.⁸⁵

Segundo LEROI-GOURHAN, a partir das inúmeras agulhas de grande precisão encontradas em cavernas do homem da Idade da Rena e da costura cuidadosa que realizava, pressupõe-se a confecção de um vestuário complexo para proteger-se do clima rigoroso, em vez de



Figura 51 – Aparelho de manivela.

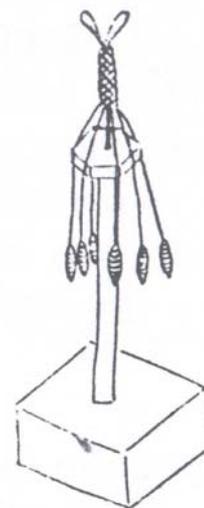


Figura 52 – Tear de tranças ocas.

⁸³ LEROI-GOURHAN, 1984:190-191.

⁸⁴ BORTOLOTTI e GUARIM NETO, 2005:4. Esta planta é conhecida também pelo nome “gigoga”.

⁸⁵ ARAÚJO e MELO E CASTRO, 1986:858.

somente cobrirem-se com peles. Objetos e instrumentos de corte e perfuração são indispensáveis para unir duas peças flexíveis através de costura: para as medidas, lâminas de osso, não implicando obrigatoriamente na confecção de moldes; para o corte, lâminas e trinchetes que serviam para talhar couro e tecidos, que ainda são encontrados entre os grupos artesanais, além de tenazes e tesouras⁸⁶ de eixo. Foram utilizados também sovelas, agulhas de entalhes, agulhas de canal e agulhas de buraco, assim como o dedal, por vezes substituídos por peles mas não indispensáveis, e alfinetes, como meio temporário para unir duas peças flexíveis⁸⁷.

A importância dos fios e cordas

Quando se investigam fios e cordas, percebe-se a importância de alguns campos e de algumas fibras naturais em particular. Segundo FONSECA⁸⁸, na construção naval, a confecção de cordas exige o emprego de matérias-primas com propriedades específicas, que suportem as ações mecânicas e do tempo, estando a obtenção da fibra submetida à sua disponibilidade regional e de mercado.

Dentre as fibras naturais, a manilha (*Musa textilis*)⁸⁹ é a fibra natural mais empregada na confecção de cabos de bordo, por ser pouco sensível à umidade, possuir alguma fluabilidade e ser forte e flexível, mas, por deteriorar-se rapidamente, deve ser enxugada após o uso. O sisal é empregado em cordões, barbantes e na manufatura de madres⁹⁰ para cabos de arame. Utilizada como substituta da manilha por ser mais barata é, no entanto, mais sensível ao



Figura 53 – Seqüência para confecção de cadaço.

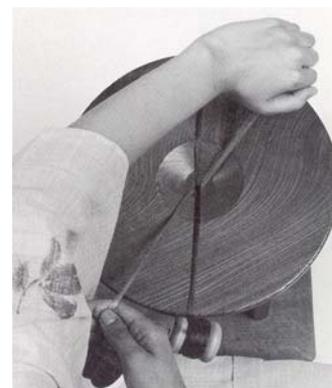


Figura 54 - Seqüência para confecção de cadaço.



Figura 55 - Seqüência para confecção de cadaço.



Figura 56 - Seqüência para confecção de cadaço.

⁸⁶ LEROI-GOURHAN, 1984:192-193. O autor acredita que as tesouras são de origem ocidental e foram incorporadas pelo Oriente.

⁸⁷ LEROI-GOURHAN, 1984:192-195. Alfinetes de espinhos e alfinetes com minúsculos guizos eram utilizados. Agulha mais rudimentar: espinho terminal da piteira, obtendo-se simultaneamente o fio.

⁸⁸ FONSECA, 1960: 307-311.

⁸⁹ A manilha é semelhante à bananeira e conhecida como “bananeira selvagem”. A fibra para cabos de bordo é obtida a partir do caule. Esta fibra possui óleos que a torna pouco sensível à ação da água salgada.

⁹⁰ A “madre” é o núcleo ou miolo de cabos.

tempo e mais áspera⁹¹. A fibra do coqueiro para esse fim é obtida a partir do caule e possui certa flutuabilidade. O cabo confeccionado é mais resistente à água e menos à ruptura que o confeccionado a partir da manilha.

O cânhamo (*Cannabis sativa*) fornece cabos de grande resistência e, quando molhados, são bastante flexíveis, mas como a fibra absorve umidade com facilidade, recebe tratamento com alcatrão vegetal⁹² para que não se deteriore sob a ação do tempo. Sua aplicação se dá em cabos finos, fios e linhas. O linho (*linum usitatissimum*) para confecção de cabos navais pode ser utilizado a partir da casca em torno do caule e é mais leve e menos resistente que o cânhamo. A piaçava possui flutuabilidade, é 20% menos resistente que a fibra de cânhamo e, devido à rigidez de suas fibras, as cordas são confeccionadas através de trançados, manualmente. O algodão, no caso de cabos navais, é utilizado na confecção de cabos finos, para coser ou para adornos, em que não há demanda por muita resistência.

Encontramos na Arquitetura Têxtil o emprego de cabos no tracionamento e acabamento das bordas de coberturas tensionadas, que, segundo ELIAS⁹³, também são chamadas tensoestruturas. As coberturas de membranas tensionadas são utilizadas na construção de abrigos temporários e de curta duração, abrigos desmontáveis, construções permanentes de grande porte e sombreamento, e proteção de grandes espaços abertos ao ar livre. A forma pela qual os cabos são confeccionados e a disposição dos fios que os compõem interferem em suas propriedades, já que as camadas (urdidura e trama) que compõem as

⁹¹ FONSECA, 1960: 308-309. Ao colocar-se fios de manilha e de sisal imersos em água salgada por dois dias, as fibras de manilha mantêm-se íntegras, enquanto as fibras de sisal desintegram-se.

⁹² FONSECA, 1960:309. O alcatrão vegetal é obtido a partir do pinheiro, preservando a fibra da umidade, mas reduz sua flexibilidade e a enfraquece.

⁹³ ELIAS, 2002:59-71. Encontramos três categorias de tensoestruturas: estruturas tensionadas de membrana, estruturas tensionadas de malha e estruturas pneumáticas.

membranas são tensionadas e tecidas cada uma em direção diferente.

Na indústria, o processo de fiação engloba a limpeza ou depuração das fibras (homogeneização e abertura da matéria-prima), preparação (regularização e redução da massa por unidade de comprimento) e fiação (coesão da massa fibrosa linear. As características físicas das matérias têxteis com vistas à sua utilização no processo de fiação industrial são finura (título), comprimento, resistência, elasticidade, flexibilidade ou maleabilidade, pureza, capacidade de deslizamento ou atrito interfibras.⁹⁴ Para atender às demandas de mercado e às normas de comercialização, as indústrias aprofundam-se nas investigações dessas propriedades e organizam-se em associações de grande complexidade.

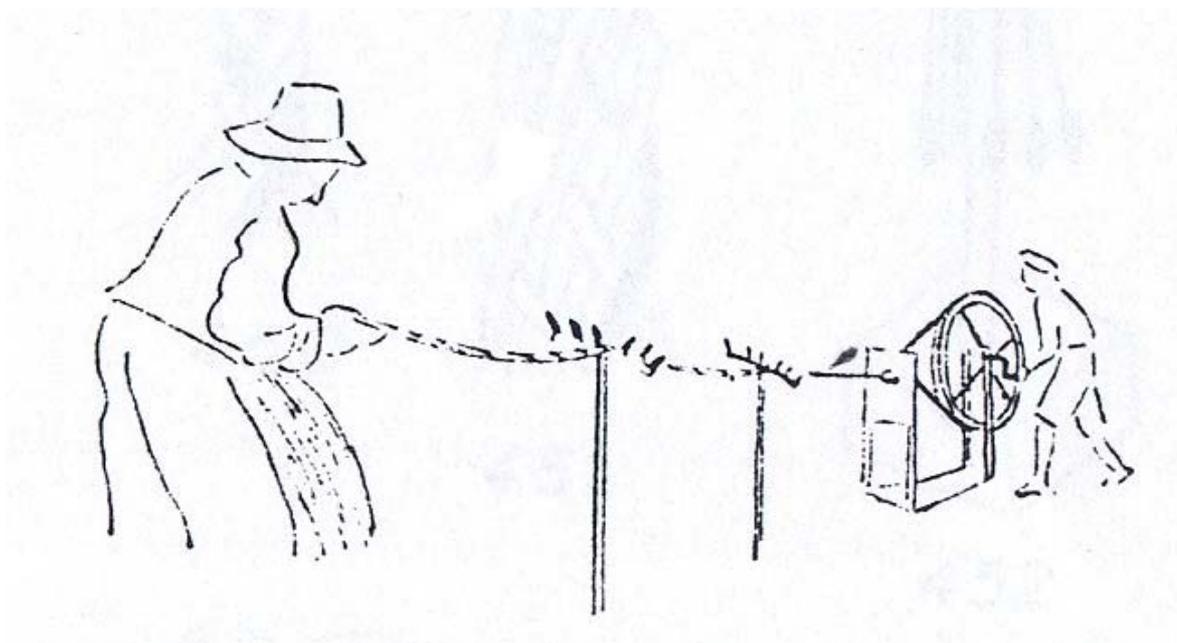


Figura 57 – Roda para fabricação de cordas.

⁹⁴ ARAÚJO e MELO E CASTRO, 1986:148-149.

2.3.4. Tecelagem & Cestaria

As técnicas de tecelagem e cestaria estão estreitamente relacionadas, independentemente de suas características formais, de uso e das matérias empregadas.⁹⁵

Embora para EMERY não faça sentido uma demarcação entre cestaria e tecelagem, a natureza do material empregado interfere de diversas maneiras na própria natureza e no uso do tecido, e quando elementos pouco ou não flexíveis são utilizados, a natureza dos tecidos será necessariamente diferente daqueles compostos por elementos maleáveis.

“Cestaria de um modo geral compreende tecidos que, devido à inflexibilidade de alguns ou todos os elementos que os compõem, possuem pouca ou nenhuma maleabilidade. Em tecidos não há propriamente elementos rígidos e inflexíveis devido em parte à maneira pela qual os elementos flexíveis são manipulados, o que não mudaria o status de uma cestaria para tecido”. (EMERY, 1994:210)

Segundo a autora, é possível perceber certa “unidade” entre as técnicas de tecelagem e cestaria, havendo muito mais relações do que diferenças e, como são conjuntos de tecidos que se “sobrepõem em inúmeras áreas (...), nenhum dos dois grupos pode ser estudado ou compreendido sem referir-se ao outro”⁹⁶. Para a autora, é no produto, mais que na construção, que cestaria e tecelagem se diferenciam. A execução manual em contraste com o uso de invenções, preparação dos elementos (fiação e torção), tamanho, flexibilidade, forma e qualidade do produto final são alguns dos critérios utilizados na diferenciação entre cestaria e tecelagem.

“Esta unidade encontra-se na procura dos meios de reunir fibras que a natureza oferece de forma independente; a única solução consiste em entrecruzá-las, fornecendo as variações que se manifestam no modo de fazer os primeiros elementos de classificação”. (LEROI-GOURHAN, 1984:197).

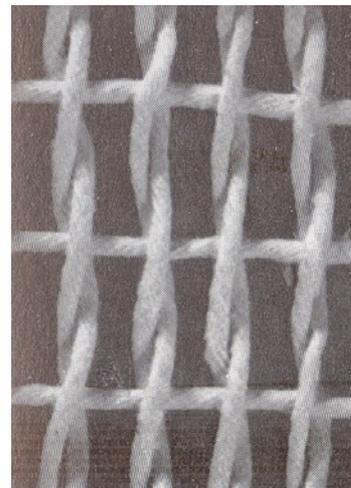


Figura 58 – “Warp-twining”: hastes torcidas.



Figura 59 – Hastes torcidas.

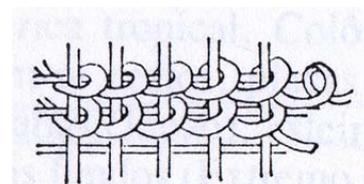


Figura 60 – Hastes cordadas (torcidas).

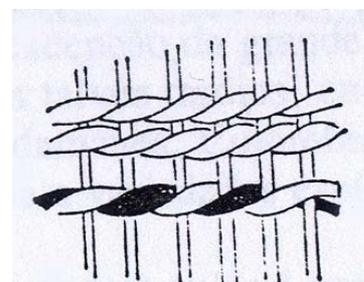


Figura 61 – Espiral de camadas sobrepostas.

⁹⁵ LEROI-GOURHAN, 1984:192-197.

⁹⁶ EMERY, 1994:208-210.

Para EMERY, pode ser utilizado um critério ou vários, mas nenhum é aplicado a todos, e raramente sua estrutura é indicada como base de diferenciação.

Segundo LEROI-GOURHAN, a principal diferença entre cestaria⁹⁷ e tecelagem é ser a primeira executada com matéria-prima semi-rígida (palha ou talas de palmáceas, gramíneas), prescindindo de tear. A técnica de tecelagem exige o uso do tear, para a tensão dos fios a serem entremados. Na distinção entre cestaria e tecelagem, a matéria-prima exerce importância determinante.

As técnicas empregadas nas estruturas de cestaria e tecelagem são semelhantes e utilizam elementos fortes ou finos, que podem ser dispostos em camadas sobrepostas, ou entrelaçadas. A técnica de camadas sobrepostas é muito empregada na construção de habitações, formada por duas camadas não entrecruzadas, unidas por uma terceira camada, ou mesmo elementos de amarração isolados (Figura 75). A técnica de camadas entrelaçadas através do cruzamento de duas séries de elementos, a urdidura⁹⁸ que é fixa ao tear, e a trama disposta em ângulos retos em relação à urdidura (“um sobre e um sob”) geram um padrão simples quadricular (Figura 78). A complexidade de padrões é obtida a partir das variações de entrelaçamento entre urdidura e trama (respectivamente “montante” e “haste” no caso de elementos fortes), conforme a disposição da quantidade de elementos “sobre e sob”, formando desenhos em ziguezague, em “V” (chevron) consecutivos, losangos, quadrados, gregas, meandros, figuras zoomorfas, antropomorfas e outros.

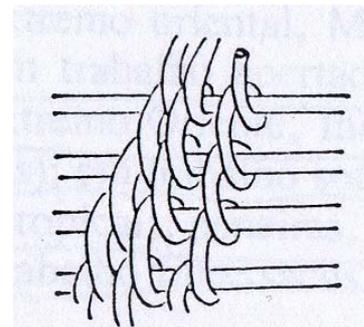


Figura 62 – Cestaria de haste espiralada.

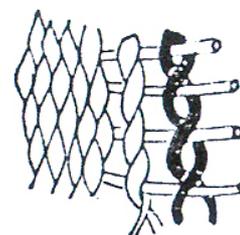


Figura 63 – Espiral de hastes cordadas.

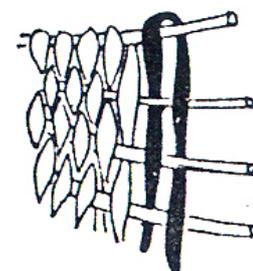


Figura 64 – Espiral de hastes tecidas.

⁹⁷ RIBEIRO, 1983:16. A Itália e o Brasil Indígena: o indígena brasileiro associa a fição das fibras ao uso do tear para confeccionar tecidos enquanto para os trançados, executam os artefatos com matérias-primas semi-rígidas como palha ou talas de palmáceas sem o uso do tear. A autora utiliza também o termo tramado para referir-se a cestaria.

⁹⁸ LEROI-GOURHAN, 1984:197. A urdidura (“urdimento” ou “teia”) costuma ser mais resistentes que a trama em função das tensões exercidas sobre ela. Quando são utilizados elementos fortes, os elementos da urdidura são chamados de “montantes”, e os que formam a trama são chamados de “hastes” ou “ripas”.

Também as maneiras pelas quais os elementos móveis (trama, hastes) entrelaçam os elementos fixos (urdidura, montantes) interferem no padrão formado, e podem ser espiraladas, entretorcidas ou entretecidas (Figuras 72 a 77).⁹⁹ Segundo LEROI-GOURHAN, não há como determinar qual o tipo de tear utilizado através do tecido, embora os teares modernos da indústria europeia sejam considerados exceções:

“...cada tipo de tear não corresponde a um tipo de tecido e a priori não se pode determinar a natureza do tear através do exame do tecido(...)num simples Castilho, apenas com o trabalho dos dedos, ou em qualquer tear, juntando à mecânica o auxílio da mão, se podem fabricar quase todas as texturas”. (LEROI-GOURHAN, 1984:204)

Encontramos nas mais diversas sociedades, sejam elas tradicionais ou industrializadas, inúmeras formas de teares, a utilização dos mais diversos calibres de fios, misturas de fibras, e a aplicação de cores através de grande variedade de técnicas de tingimento e estamparia (Figuras 79 e 80). As técnicas de tecelagem, transmitidas através das gerações em sociedades tradicionais, permitiram muitas vezes que estas sobrevivessem, desenvolvessem intenso comércio de seus produtos, e até mesmo marcarem presença nos rumos da história, motivando os homens através das grandes navegações. Hoje, nas sociedades industrializadas, teares circulares que produzem malhas para o setor de vestuário e automobilístico, e mesmo teares sofisticados que produzem membranas para coberturas de estádios esportivos, motivam os homens na direção de novos mercados.

“Onde há rede, há renda”

Técnicas de bordado já eram conhecidas durante a Pré-História (Figura 81)¹⁰⁰. As origens do artesanato da

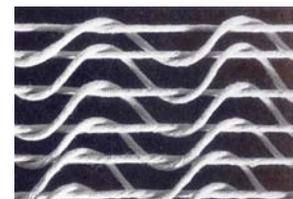


Figura 65 – Técnica de acoplamento.

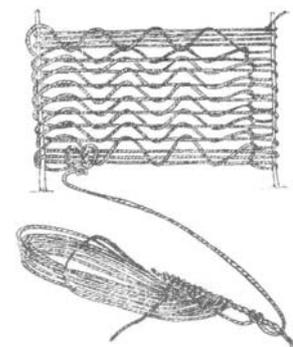


Figura 66 – Construção de rede indígena por acoplamento.

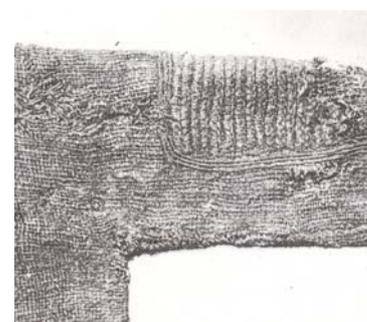


Figura 67 – Bordado: Idade do Bronze.

⁹⁹ Quando os elementos fixos circundam os elementos fixos, os entrelaçamentos são chamados espiralados; quando são torcidos aos pares em torno dos elementos fixos, são chamados “torcidos” ou “cordados”; e quando transpassam os elementos fixos, sem torção, são chamados tecidos, “entramados” ou “entretecidos”.

¹⁰⁰ BOUCHER, 1987:21.

renda no Brasil são difíceis de determinar entre lendas e mitos, mas sem dúvida a colonização portuguesa exerceu forte influência no desenvolvimento da técnica. A presença portuguesa estabeleceu-se através dos ciclos econômicos, trazendo o conhecimento sobre padrões e técnicas europeias de bordado e renda. Novos modelos foram desenvolvidos no Brasil, e transmitidos como tradição familiar através de gerações.

O artesanato da renda está estreitamente relacionado à atividade de subsistência pesqueira e vinculado à presença da mulher, fixando-se inicialmente nas proximidades costeiras e, posteriormente, nas ribeirinhas (Figura 82). Este artesanato, fonte de renda extra para muitas famílias, perde aos poucos espaço para outras atividades sazonais e, posteriormente, para indústria, que passa a absorver as rendeiras como operárias em tecelagens ou outros setores industriais, oferecendo retorno econômico imediato.¹⁰¹

Utilizam-se nós para a confecção de redes e rendas, e são muitos os “modos” de confeccioná-las (Figuras 83 e 84).

Faz-se a renda de bilro a partir de um “molde” riscado e marcado com alfinetes¹⁰²: são cruzadas linhas presas a bilros¹⁰³ acompanhando o desenho (Figuras 85 e 86).

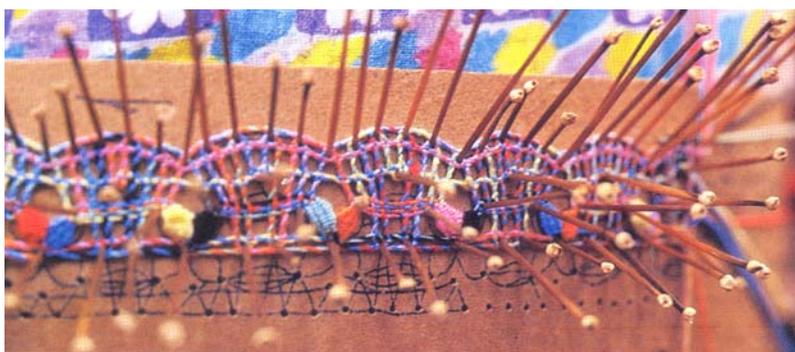


Figura 71 – Renda de bilro.



Figura 68 – O artesanato da renda localiza-se nas proximidades costeiras e ribeirinhas.



Figura 69 – Rendeira confecciona telas para pesca.

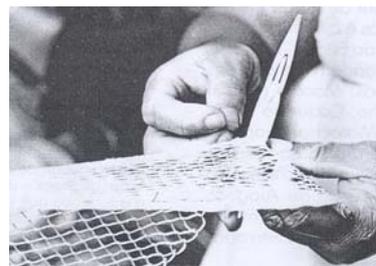


Figura 70 – Artesã utiliza navete.



Figura 72 – Renda de bilro.

¹⁰¹ FUNARTE, 1965: 9-16.

¹⁰² São também utilizados espinhos.

¹⁰³ Os bilros, peças de madeira com uma bola ou fuso em sua extremidade, são instrumentos com cerca de 15cm, onde se fixam as linhas ou fios.

Os bordados, ornamentos realizados através da aplicação de retalhos diversos costurados sobre um fundo (bordado de aplicação), ou através de pontos costurados diretamente sobre tecido, utilizando-se agulhas e linhas coloridas (bordado de fios), podem ser realizados manualmente ou através de máquinas específicas e são empregados em peças de vestuário ou para o lar. É possível aplicar miçangas e outros materiais sobre o tecido.

O delicado bordado “boa-noite” é realizado desfiando-se o tecido em algumas áreas, que são esticadas em um bastidor e, posteriormente, através de linha e agulha, constrói-se o bordado unindo os fios que restaram. A cambraia é muito utilizada para esse fim. A renda “labirinto” ou “crivo” é realizada a partir de um desenho riscado sobre um tecido (geralmente o linho), desfiado com auxílio de uma lâmina, e bordado com uma agulha fina. Utilizam-se também um bastidor e tesoura (figuras 87 e 88). Para a confecção do bordado “vagonite”, espaços desfiados dos tecidos são preenchidos por ponto cheio. Os desenhos realizados com bordado em “ponto de cruz” são confeccionados com agulhas e linhas coloridas, sempre com pontos em formato de cruz. O cânhamo e o linho são muito utilizados como base. O bordado redendê utiliza tesoura, linhas, agulha e bastidor, unindo retalhos de tecidos nas formas de quadrados, losangos ou triângulos, por meio de barras. A renda nhanduti, ou tenerife,¹⁰⁴ muito difundida nos países latino-americanos através da colonização espanhola, alcançou o Brasil provavelmente através do Paraguai e hoje está ameaçada de extinção. Uma almofada ou bastidor é utilizado como suporte, sobre o qual é construída uma trama radial através de pontos e nós, formando desenhos que remetem ao mundo vegetal, animal e domésticos. A palavra “nhanduti” em guarani, significa “teia de aranha”, forma relacionada à estrutura formada durante a confecção deste tipo de renda (Figuras 89 e 90).

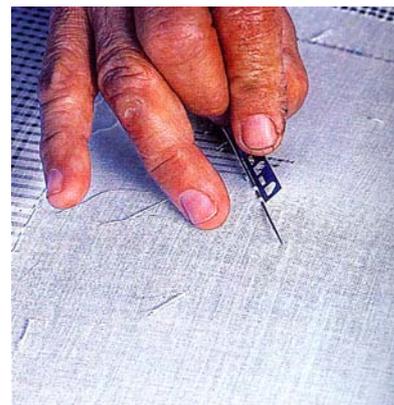


Figura 73 - Labirinto de Beribéri.

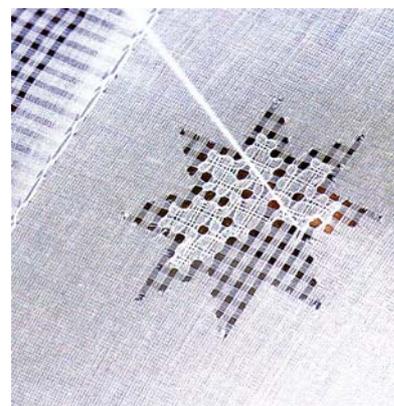


Figura 74 - Labirinto de Beribéri.

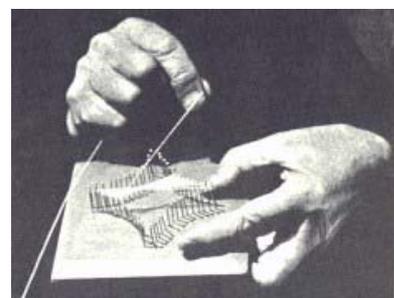


Figura 75 – Renda tenerife.



Figura 76 – “Polka Spider”.

¹⁰⁴ LACEMAKING CENTRAL e NHANDUTI DE ATIBAIA.