

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE BELAS-ARTES



**O DESIGN TÊXTIL APLICADO NO DESIGN DE PRODUTO**

Diego Yoshihiro Endo

MESTRADO EM DESIGN DE EQUIPAMENTO  
ESPECIALIZAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO

2013

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE BELAS-ARTES



## **O DESIGN TÊXTIL APLICADO NO DESIGN DE PRODUTO**

Diego Yoshihiro Endo

MESTRADO EM DESIGN DE EQUIPAMENTO  
ESPECIALIZAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO

Dissertação orientada pelo Professor Doutor Paulo Parra e  
co-orientada pelo Professor André Gouveia

2013

*“Esse amor ser-lhe-á retribuído milhares de vezes e, como quer que se torne a sua vida, ele passará a fazer parte, estou certo, do tecido de seu ser, como uma das fibras mais importantes, no meio das suas experiências, desilusões e alegrias.”*

*Rainer Maria Rilke*



## RESUMO

A presente dissertação, teórico-prática, apresentada à Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, teve como proposta interligar duas áreas no âmbito do Design, sendo apresentada com o tema: *O Design Têxtil aplicado no Design de Produto*.

Três questionamentos foram colocados como base para esse estudo, sob o qual foi proposto um esclarecimento de forma objetiva através de levantamentos e estudos de casos. As perguntas que permearam este trabalho foram: “*Quais as vantagens que o Design Têxtil pode proporcionar, principalmente, ao Design de Produto?*”, “*Quais são outras formas de explorar os tecidos e as fibras têxteis no Design de Produto?*” e “*Até onde o Design Têxtil é compreendido pelos designers e criadores de áreas transversais ao Design*”, esta última com maior atenção aos profissionais e/ou estudantes de Design de Produto, especialização desta dissertação.

Diante da crescente exploração observada nos materiais têxteis, é de exímia importância a atualização de informação que este setor apresenta para a elaboração de projetos, sobretudo no âmbito do Design. Para suprir as carências analisadas ao longo desta investigação foi desenvolvida uma assessoria têxtil, que terá como objetivo promover os benefícios do Design Têxtil para diferentes áreas, além de relacionar diferentes empresas com os utilizadores. Estima-se que este fator ajudará na construção técnica e funcional em projetos inovadores, fortalecendo o crescimento do Design Têxtil e agregando valores, sobretudo, ao Design de Produto.

**Palavras Chave:** Design Têxtil, Design de Produto, Inovação, Assessoria Têxtil, Plataforma Têxtil.

## **ABSTRACT**

The present dissertation, theoretical and practical, presented to the Faculty of Fine Arts, University of Lisbon, proposed to connect two areas within Design, being presented with the theme: Textile Design applied in Product Design.

Three questions were posed as basis for this study, in which we proposed an objective clarification through surveys and case studies. The questions that permeated this work were: "*What are the advantages that Textile Design can mainly provide to Product Design?*", "*What are other ways to explore the fabrics and textile fibers in the Product Design?*" and "*To what degree Textile Design is understood by designers and creator from transversal Design areas?*", the latter with greater focus on professionals and/or students of Product Design, specialization of this dissertation.

Given the increasing exploitation observed in textile materials, it is of extreme importance to update the information that this sector presents for the development of projects, especially under the Design context. To meet the needs analyzed throughout this research it was developed a textile consultancy, which will aim to promote the benefits of Textile Design for different areas, and relate different companies with the users. It is estimated that this factor will help in the technical and functional construction of innovative projects, strengthening the growth of Textile Design and aggregating values, especially to Product Design.

**Keywords:** Textile Design, Product Design, Innovation, Advisory Textile, Textile Platform.

## **AGRADECIMENTOS**

Talvez não existam palavras certas para expressar minha gratidão a todos àqueles que partilharam comigo os sentimentos tramados ao longo deste trabalho.

Durante estes dois anos vividos em Lisboa aprendi muita coisa, tanto a nível profissional quanto pessoal. A vivência longe da nossa casa materna, parentes e amigos faz surgir outras oportunidades, outros desafios.

Agradeço principalmente a minha família, meus pais, Nelson e Maria, que me norteiam nas jornadas da vida com palavras de incentivo e tranquilidade nas horas mais difíceis. Meus irmãos, Kalina e Danilo, que talvez não saibam do meu amor imensurável por eles.

Agradeço às minhas eternas professoras e amigas Nilzeth Gusmão, Suzana Avelar e Sueli Garcia, que estimularam a escolha do tema apresentado, assim como conversas para lá de especiais. Minhas companheiras eternas Valdete Oliveira, Gabriela Pinesso, Daniele Gimenez e Lívia Bellotto, amizade para toda a vida. Aline Nakagawa, amor e admiração que crescem a cada dia. Meu obrigado aos amigos que conquistei aqui, outra família que carrego no peito, em especial ao Danilo, Yva, Ale, Susana, Manuela e Sofia. À Associação Lusofonia Cultura e Cidadania e aos colegas de trabalho, que me mostram outros horizontes, outras culturas, outros sonhos.

Minha gratidão à diretora do curso de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, Ana Maria Rocha, pelas informações prestadas, que ajudou nas perguntas de cariz mais técnico, e também ao designer Miguel Rios pela motivadora entrevista concedida.

Continuo meus agradecimentos ao meu co-orientador, André Gouveia, que desenvolveu um trabalho exemplar, mostrando a vivacidade do seu trabalho de forma inspiradora. Por último, porém não menos importante, agradeço o meu orientador, Paulo Parra, com os conselhos, conversas, observações e ensinamentos para o melhor resultado desta dissertação.

Muito obrigado!

## SUMÁRIO

RESUMO .....	III
ABSTRACT .....	V
AGRADECIMENTOS .....	VII
1. INTRODUÇÃO .....	3
1.1 Definição do Tema .....	3
1.2 Objetivos da Investigação .....	4
1.3 Estrutura do Trabalho .....	5
1.4 Metodologia .....	6
2. O TECIDO .....	11
2.1. A História do Tecido .....	11
2.2. As Fibras Têxteis .....	23
2.2.1. Fibras Naturais .....	24
2.2.2. Fibras Químicas .....	40
2.3. Classificação dos Tecidos .....	48
2.3.1. Tecidos Planos ou Comuns .....	49
2.3.2. Tecidos de Malha .....	51
2.3.3. Tecidos de Laçada .....	52
2.3.4. Nãotecidos ( <i>Non Woven</i> ) .....	52
2.3.5. Tecidos Especiais .....	53
2.3.6. Tecidos Funcionais ou Inteligentes .....	53
2.4. Principais Tratamentos em Fios, Fibras e Tecidos .....	57
3. O DESIGN E SUAS VERTENTES .....	62
3.1. Definição de Design .....	62
3.2. O Design Têxtil .....	67
3.2.1. O Design Têxtil e a Indústria .....	67
3.2.2. Fundamentos do Design Têxtil .....	73
3.2.3. O Design Têxtil Aplicado no Design de Produto .....	79
3.2.4. Design Têxtil e a Inovação .....	91
3.2.5. Design Têxtil e a Moda .....	101

3.2.6. Design Têxtil e o Esporte.....	108
3.2.7. Design Têxtil e a Saúde.....	112
3.2.8. Design Têxtil e a Indústria de Automóvel .....	114
3.2.9. Design Têxtil e a Engenharia Civil e Geotecnia .....	116
3.2.10. Design Têxtil e a Indústria Eletrônica .....	119
3.2.11. Design Têxtil e Outros Setores .....	122
3.3. Entrevistas com Designers .....	126
3.3.1. Paulo Parra .....	126
3.3.2. Miguel Rios.....	128
4. PROJETO PROPOSTO .....	136
4.1. Estudo de Necessidades.....	136
4.2. Pontos Chaves do Projeto .....	139
4.3. Metas e Propósitos .....	140
4.4. A WOVEN – Assessoria Têxtil .....	140
4.4.1. Criação do Nome e do Logo .....	141
4.4.2. A Plataforma WOVEN.....	142
4.4.3. Objetivos .....	155
5. CONCLUSÃO .....	167
5.1. Considerações para Estudo Futuros.....	171
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	173
6.1. Livros .....	175
6.2. Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado .....	177
6.3. Artigos .....	178
6.4. Revistas .....	179
6.5. Referências Eletrônicas .....	179
6.6. Referências Iconográficas .....	182
ANEXOS .....	205
Timeline.....	205
Inquérito.....	207

## CAPÍTULO 1 | INTRODUÇÃO



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Definição do Tema

A seguinte dissertação, teórico-prática, foi desenvolvida no âmbito do Mestrado de Design de Produto pela Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, e tem como tema *O Design Têxtil aplicado no Design de Produto*.

A área têxtil exerce um fascínio pela sua própria estrutura e complexidade dentro da área do Design e este aprofundamento é uma proposta para o presente trabalho que pretende revelar as diversas camadas que envolvem o material têxtil e o produto.

Desde a Antiguidade a arte de tramar materiais já era um recurso utilizado pelo homem, na qual se destinava à confecção de objetos, que posteriormente ficou conhecida como cestaria. Desta técnica surgiram os primeiros tecidos, que por sua vez perpetuou no cotidiano das pessoas. O tecido tramado, produto tão essencial nas diferentes culturas, serviu inicialmente como base para a proteção do corpo contra intempéries, recebendo ao longo dos anos outras importâncias, sendo considerado um produto capaz de dividir e avaliar socialmente as diferentes classes sociais e culturas ao redor do mundo representado através da Moda, principal indústria promotora deste produto. A história do material têxtil e a Moda é vasta e rica, sendo abrangida nesse trabalho de forma pontual no que se refere à inovação de novos materiais que são pertinentes para o Design de Produto. As vantagens que o material têxtil causou na sociedade e na indústria são retratadas para a compreensão do desenvolvimento do Design Têxtil ao longo destes anos.

Pode-se dizer que Design Têxtil é todo o trabalho que engloba o conhecimento de novas fibras, fios e tecidos. A evolução dos processos de industrialização, os tipos e os tratamentos aplicados nos têxteis são alguns dos tópicos estudados nesta investigação.

A indústria têxtil, racionalmente ligada à confecção de artigos para o lar e vestuário, recebeu outra importância para a sociedade nas últimas décadas. A exploração da estrutura da fibra, através da nanotecnologia, possibilitou funcionalidades antes nunca observadas. A área civil e geotécnica exerceu estudos que revelaram potencialidades diversas. São essas potencialidades, pouco exploradas na criação de objetos cotidianos na área do Design de Produto, que a presente dissertação pretendeu apresentar.

A investigadora têxtil, Miriam Levinbook (2010), define o Design Têxtil como uma área em construção, portanto pouco explorada como campo de conhecimento e de produção científica no que se refere à história e aos conhecimentos técnicos<sup>1</sup>. Esse dado incentiva um maior aprofundamento no tema para que futuras pesquisas possam servir de informações mais abrangentes.

A paixão do autor pela área têxtil e as vertentes do Design revelou a necessidade em saber mais sobre a ligação entre o tecido e o produto, tendo como objetivo analisar a relação dessas duas áreas transversais ao Design, colocando como primeiro plano a importância do conhecimento dos materiais têxteis e novas tecnologias, assim como as mais-valias que esse produto pode proporcionar para o desenvolvimento de outros produtos que abraçam, principalmente, o Design de Produto.

## **1.2 Objetivos da Investigação**

Esta investigação tem como objetivo planejar historicamente o leitor sobre as propriedades do material têxtil, advindos de fibras naturais ou químicas, assim como as potencialidades que o Design Têxtil pode oferecer na área do Design de Produto.

---

<sup>1</sup> LEVINBOOK, Miriam - Design de superfície têxtil como processo de criação na construção de uma coleção de moda. In: Colóquio de Moda. São Paulo. [Internet]. 2010. Disponível em <[http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/6-Coloquio-de-Moda\\_2010/71531\\_Design\\_de\\_superficie\\_textil\\_como\\_processo\\_de\\_criacao\\_n.pdf](http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/6-Coloquio-de-Moda_2010/71531_Design_de_superficie_textil_como_processo_de_criacao_n.pdf)>.

A composição de alguns estudos sustentou também na construção de novos olhares para o setor com o intuito de avaliar as vantagens do material têxtil no âmbito do Design, com maior atenção no Design de Produto. Foram eles:

- A história do surgimento do tecido e a evolução das máquinas têxteis;
- A valorização do tecido industrial como produto e o início da Revolução Industrial calcada no setor têxtil;
- O levantamento das fibras mais pertinentes no âmbito do Design;
- A definição da área do Design e sua relação etimológica no decorrer dos anos;
- O enquadramento do Design Têxtil para uma melhor compreensão desta área em crescente desenvolvimento;
- As vantagens do Design Têxtil para o Design de Produto, apresentadas através de estudos de casos de empresas distintas;
- Exposição de projetos de diferentes setores onde o material têxtil imperou na resolução do problema; com o intuito de promover o Design Têxtil como fonte de novas descobertas.
- Avaliação da relação dos designers e criadores com o material têxtil;
- A partir da avaliação, o desenvolvimento projetual destinado para suprir as necessidades apresentadas.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

A estrutura da presente dissertação está dividida em seis capítulos. O primeiro capítulo é representado pela introdução ao tema escolhido para a investigação que conjuga nos objetivos da dissertação, estrutura do trabalho e metodologia de investigação.

Os dois capítulos seguintes são referentes ao enquadramento teórico, os levantamentos feitos com as fibras têxteis mais relevantes no âmbito do Design, estudos que objetivam a relação entre o Design Têxtil e o Design do Produto e as vantagens que o material têxtil pode fornecer para a presente especialização que esta dissertação abraça. O segundo capítulo focou na construção e história que o têxtil

sofreu no decorrer dos anos. Esse capítulo é subdividido, respectivamente, em história, origem das fibras e classificação têxtil. Na sequência segue o terceiro capítulo que permeia essencialmente na definição do Design em paralelo com o Têxtil e o Produto, exibindo casos de inovação transversais às duas áreas. Neste capítulo questionamentos às potencialidades têxteis são colocados. As abordagens de indústrias têxteis, como a Kvadrat (DK) e Burel (PT), são exemplificadas para a introdução projetos onde o Design Têxtil está em primeiro plano. Ainda nesse capítulo, observamos o desenvolvimento de projetos que se renderam ao produto têxtil para solucionar seus problemas, ou explorar o tecido de forma inovadora. Gaetano Pesce, Issey Miyake, Paulo Parra, Miguel Rios, Jum Nakao, Hussein Chalayan, Mauricio Affonso e outros designers são alguns dos nomes presentes nessa divisão.

O quarto capítulo compreende as análises feitas para o desenvolvimento de um projeto para profissionais de áreas distintas, desenvolvida pela necessidade do conhecimento observado através de um inquérito feito com 80 profissionais e/ou estudantes onde o Design atua. Tal projeto destinará na correção das falhas ou necessidades detectadas.

O penúltimo capítulo relaciona questionamentos das áreas do Design para o futuro, assim como um balanço entre os capítulos anteriores e os profissionais destes setores. O quinto capítulo corresponde também nas observações conclusivas consequentes dos estudos feitos ao longo deste trabalho.

O capítulo que finaliza essa dissertação, teórico-prática, representa bibliograficamente todo o trabalho desenvolvido para este estudo, apresentando também os anexos que complementam o mesmo.

#### **1.4 Metodologia**

Os processos utilizados para o desenvolvimento desta dissertação calcou-se essencialmente na afinidade que o material têxtil possui dentro da área do Design de Produto e a utilização atribuída a este material na elaboração de projetos. Colocada

essa questão, foram feitos alguns levantamentos, formal e informalmente, entre profissionais e estudantes no âmbito do Design, para alinhar teoricamente a bibliografia mais adequada. Esta bibliografia foi dividida em três temas principais: Novas Tecnologias Têxteis, História e as Propriedades da Fibra Têxtil e os Estudos do Design no setor Têxtil e Produto. Para as novas tecnologias destacamos algumas obras como *Textile Visionaries* do Bradley Quinn e *Moda, Globalização e Novas Tecnologias* da Suzana Avelar; para a documentação relevante às fibras destacamos o livro *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos* da jornalista Dinah Bueno Pezzolo; *Tecnologia Têxtil: Matérias-Primas Têxteis* do José de Sousa Neves; *Têxteis: Tecelagem, Tapeçaria e Confeção* dos escritores João Maravilhas e Luísa Marques, entre outros; no âmbito do estudo do Design elegemos *Introdução ao Desenho Têxtil* de Ernesto de Campos Melo e Castro; *Estudo do Design no Sector Têxtil* elaborado pelo Centro Português de Design; *Design Para um Mundo Complexo* e *Uma Introdução à História do Design* ambos do historiador e escritor Rafael Cardoso; a obra *Design Industrial* de Tomás Maldonado e obras de outros escritores influentes também foram selecionadas para compor esse tópico. Além dos livros, investigações acadêmicas e referências *online* podem ser observadas no decorrer da dissertação, sendo citadas em sua totalidade na bibliografia deste trabalho.

Palestras no âmbito do Design, Feiras Têxteis, como a *London Textile Fair* e a renomada *Central Saint Martins College of Arts and Design* também fizeram parte das fontes de estudo do autor.

Para atingir os objetivos propostos, foram expostos alguns casos de projetos de diferentes nacionalidades, que manifestavam a interação do Design Têxtil com o Design de Produto. Para complementar estes dois setores foram apresentados outros casos de projetos no âmbito da inovação têxtil com potencialidades para serem adaptadas ao Design de Produto.

Para avaliar o conhecimento dos estudantes e profissionais da área do Design foi elaborada uma pesquisa quantitativa através de um inquérito composto por 09 perguntas pertinentes ao Design Têxtil. O questionário foi divulgado via *internet* para

tal público, obtendo a participação de 80 pessoas, sob o qual apontamos algumas informações entre deficiências e oportunidades.

Com o intuito de engrandecer o conteúdo deste trabalho foi programado o encontro com designer português Miguel Rios e com a diretora do curso de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, Ana Maria Rocha. Com o mesmo propósito uma entrevista foi elaborada com o designer Paulo Parra, orientador desta investigação.

Com base no levantamento de dados desta investigação e os resultados avaliados nos inquéritos uma proposta de projeto foi apresentada, sendo esta uma solução às necessidades apuradas neste trabalho.

Para finalizar fazemos uma atenção ao português redigido nesta dissertação, sendo utilizado o português brasileiro, decorrente a nacionalidade do autor.

## CAPÍTULO 2 | O TECIDO

*“Os primeiros tecidos nasceram da manipulação das fibras com os dedos. Assim o homem deu início à arte da cestaria, e de sua evolução surgiram os primeiros tecidos.”*

*Dinah Bueno Pezzolo*



## 2. O TECIDO

### 2.1. A História do Tecido

Ao abordar o Design Têxtil e sua importância no âmbito do Design devemos ter um olhar atento para a base de todo o estudo deste trabalho. O tecido, matéria tramada de suprema importância para o desenvolvimento desta dissertação, destaca-se neste capítulo para uma sucinta apresentação de sua história, propriedades e tipos.

A origem etimológica da palavra “tecido” derivou da palavra em latim *texere*, participio passado de *textus*, que significava construir, tecer, trançar, urdir. Desde o século XIV a palavra *texere* atribuía-se também para a palavra “texto”<sup>2</sup>. Essa ligação gramatical que as palavras tecido e texto possuem deixam este trabalho adornado de sentido. Tecer palavras, tramar observações e entrelaçar questionamentos foram fatores essenciais para construir novos olhares para o Design Têxtil.

Para introduzir a evolução dos diferentes materiais têxteis documentados na história, apresentamos o trabalho da jornalista Dinah Bueno Pezzolo que relatou, com maestria, uma verdadeira aula sobre fibras, fios e tecidos abraçados em todo o contexto histórico, social, econômico e tecnológico onde tais materiais permearam. Frisamos a relevante importância que seu livro *Tecidos – Histórias, Tramas, Tipos e Usos* proporcionou como fonte de estudo para o decorrente capítulo.

Dinah Pezzolo (2007) e o arquiteto espanhol Alejandro Bahamón (2004) discutem que o tecido surgiu há milhares de anos supostamente devido a necessidade de proteção contra as intempéries, sendo raras as civilizações que não construíram algum tipo de trama com fibra natural. Como solução para tal ameaça abrigos rústicos foram projetados e tramados manualmente com diferentes materiais orgânicos feitos com o entrelaçamento precário de galhos e folhas<sup>3</sup>. A descoberta dessa habilidade

---

<sup>2</sup> Origem da Palavra. [Internet]. Disponível em <<http://origemdapalavra.com.br/palavras/tecido>>.

<sup>3</sup> BAHAMÓN, Alejandro - *Arquitetura Efêmera Têxtil*; Lisboa: Dinalivros, 2004. Pgs. 7-9.

possibilitou a liberdade de novas formas de trabalhar e viver. Utilizando-se do processo de união das fibras outros objetos receberam forma, sendo muitas vezes inspirados pela natureza na sua concepção. Tal observação é defendida por Augusto Carlos de Vasconcelos (2000) em seu livro, *Estruturas da Natureza: um Estudo da Interface entre Biologia e Engenharia*, onde apresenta a natureza como uma das primeiras fontes de inspiração para a elaboração de inúmeros projetos feitos pelo homem. Vasconcelos, de uma forma geral, abrange as construções humanas sendo, muitas vezes, cópias estruturais da natureza desenvolvidas com outros materiais. Nessa perspectiva, o homem do passado, observando o seu redor arriscou seus primeiros trabalhos através da manipulação das fibras. Para complementar a observação de Vasconcelos, Anne-Marie Pessis (2004) atribuiu o surgimento da cestaria sendo inspirada, provavelmente, nos ninhos dos pássaros<sup>4</sup> apresentada desde a era Neolítica<sup>5</sup>. A cestaria, desenvolvida na arte de entrelaçar materiais resistentes e flexíveis, tinha como função guardar ou transportar objetos adquiridos pelo homem. Depois do conhecimento dessa capacidade, outras matérias-primas foram exploradas e a partir desta técnica os primeiros tecidos começaram a surgir.



figura 1 | cestaria pré-histórica

foto: American Southwest Virtual Museum



figura 2 | detalhe do cesto pré-histórico

foto: American Southwest Virtual Museum

<sup>4</sup> PESSIS, Anne-Marie - *Inovação técnica e sobrevivência*. In: Antes, História da Pré-História; Rio de Janeiro: Centro Cultural Banco do Brasil, 2004. Pgs. 204-205.

<sup>5</sup> BELICHA, Maria João - *História do Fabrico de Tecido*; [Internet]. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/8424521/historia-tecido>>. Acessado em 17 de maio de 2013.

Como reflexo do exercício da técnica da cestaria surgiu o processo da tecelagem, uma arte que data do sexto milênio a.C.. A confecção do fio para a tecelagem era feita através de duas varetas, sob a qual o fio ainda rústico era puxado de um novelo de lã. O fio puxado era colocado na roca de fiar (fig. 3 e 4), uma espécie de vareta bifurcada, e posteriormente retorcido em outra vareta chamada fuso (fig. 3 e 4). A torção conformava ao fio maior resistência entre as fibras que então era transformado em tecido com o auxílio de uma máquina manual, conhecida como tear. Com o auxílio do tear os fios deram origem aos primeiros tecidos que se aproximam aos que conhecemos nos dias atuais. O processo da tecelagem era um trabalho que despendia de muita atenção no manuseio além das muitas horas para exercer a função. Os aperfeiçoamentos para esse trabalho foram altamente explorados. A roda de fiar (fig. 5), por exemplo, permitiu o encaixe do fuso de modo que ele se movimentasse em um mancal, um tipo de eixo que era movido por um cordão preso a uma roda girada manualmente. No início do Século XVI, foi introduzido junto à roda de fiar um pedal para substituir o trabalho manual, tal objeto ficou conhecido como roda saxã, decorrente da adaptação ter sido feita na Saxônia.



figura 3 | roca e fuso de fiar

foto: Alice Bernardo



figura 4 | fiação do algodão na roca e no fuso de fiar

foto: Alice Bernardo

Antigamente os tecidos eram considerados um produto de luxo. A difícil obtenção da matéria-prima vinda de outros países e as inúmeras horas de trabalho manual para a preparação da fibra eram os fatores principais do encarecimento desse artigo. Somente em 1733, após a invenção do engenheiro inglês, John Kay (1704-1764) que o

material têxtil começou a ter maior visibilidade comercial. A lançadeira volante (*flying shuttle*), (fig. 7), concebida pelo inglês, permitiu que o processo da tecelagem se tornasse mais rápido e autônomo. Antes da lançadeira volante os tecelões não conseguiam fabricar determinadas peças sem o auxílio de dois ou mais operários; a máquina de fiar permitiu que uma operação, feita antes por um homem com um torno, passasse a ser executada mais rapidamente e por uma série de fusos<sup>6</sup>. Tal invenção foi reconhecida como a primeira máquina de produção industrial, sendo considerado o objeto do início da Primeira Revolução Industrial.



figura 5 | roda de fiar  
foto: Ettrick Spinning Wheels



figura 6 | mulher na roda de fiar, pintura do séc. XIX.  
foto: pintura de Platt Powell Ryder (1821–1896)

Como a invenção de John Kay não permitia fiar vários fios de uma só vez, a *Royal Society of Arts* ofereceu um prêmio para quem conseguisse projetar uma nova máquina com tais características. Foi então que em 1764 surgiu a *spinning jenny* ou a fiandeira múltipla (fig.8), desenvolvida pelo tecelão e carpinteiro inglês James Hargreaves (1720-1778). O desafio vencido correspondia na máquina que reproduzia mecanicamente os movimentos da fiandeira manual, porém produzia fios finos e pouco resistentes. Em 1769 uma inovação importante nas fiandeiras foi apresentada pelo fabricante de perucas e inventor inglês Sir Richard Arkwright (1732-1792), ao patentear a fiandeira movida à água (*water frame*), (fig. 9), que substituíria a força humana pela força motriz da água. Os fios produzidos pela máquina de Arkwright eram

<sup>6</sup> NASCIMENTO, Amauri Mascaro - *Direito do Trabalho*. In: *Passei Direto [Internet]*. Disponível em <<http://www.passeidireto.com/arquivo/1654688/-direito-do-trabalho--amauri-mascaro-nascimento-parte-i/9>>.

mais grossos, mas ainda pouco resistentes. Em 1771, Arkwright construiu a primeira fábrica de tecelagem na Inglaterra, tornando-se, desse modo, o pioneiro da indústria mundial<sup>7</sup>.



figura 7 | lançadeira volante «flying shuttle»

foto: Sathiyam Tv

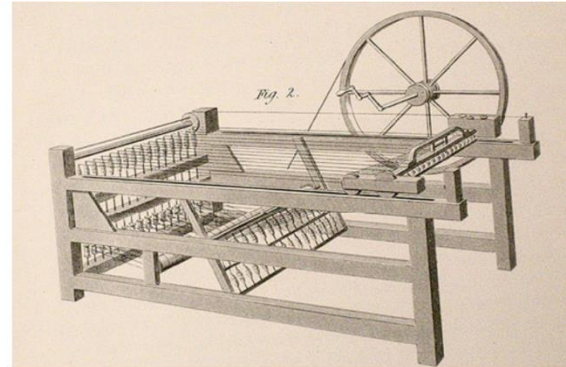


figura 8 | fiandeira múltipla «spinning jenny»

foto: The Metropolitan Museum of Art

As dificuldades apresentadas pelas fiadeiras de Hargreaves e Arkwright foram contornadas pelo inventor inglês Samuel Crompton (1753-1827), em 1779, ao inventar, a partir dessas duas, a máquina de fiar movida à água denominada *spinning mule* (fig. 10), que fabricava fios torcidos, que mantinham a finura ao mesmo tempo em que ganhavam mais resistência à tração.

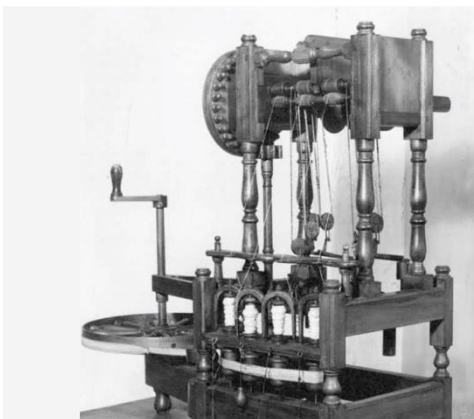


figura 9 | fiandeira de Richard Arkwright

foto: Cotton Town

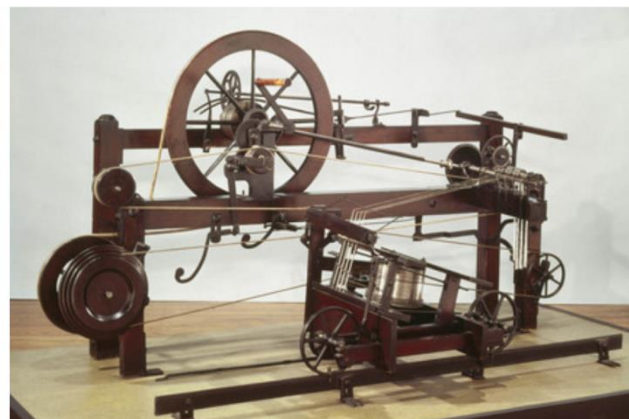
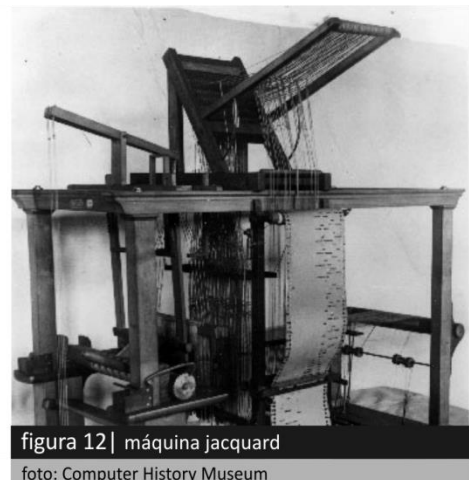


figura 10 | fiandeira de Samuel Crompton

foto: Science & Society Picture Library

<sup>7</sup> BASSALO, José Maria – Seara da Ciência - Órgão de Divulgação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Ceará. In: *Máquina de tecer (tear)*; [Internet]. Disponível em <<http://www.seara.ufc.br/folclore/folclore249.htm>>.

Em 1784 o clérigo e inventor inglês Edmund Cartwright (1743-1823) a par do conhecimento dos sistemas existentes naquela época desenvolveu o *power loom* (fig. 11), o primeiro tear mecânico da história. No ano seguinte Cartwright patenteou sua criação e montou uma fábrica de tecidos em Doncaster, Inglaterra. Apesar de outras patentes (1786 e 1792) o tear mecânico apresentava algumas carências. Os fios torcidos, por exemplo, continuavam a torcer mesmo com o tear parado. Esse problema foi resolvido em 1804 por William Radcliffe (1761-1842), ao construir o tear que movia o tecido tramado para frente automaticamente. Nesse mesmo ano surgiu a máquina jacquard (fig. 12), elaborada por Joseph-Marie Jacquard. Esta última teve grande peso na massificação dos teares nas indústrias, pois apresentava um sistema programável e inovador que automatizava a tecelagem por meios de cartões perfurados. Desde então alterações foram executadas para a otimização do tempo na confecção de novos tecidos, porém a base estrutural da fabricação do tecido continuou semelhante até os dias atuais.



Precedente a toda a evolução mecânica observada nos teares, os tecidos já eram tramados há milhares de anos. O tecido mais antigo apresentado na história é o linho, uma planta herbácea que recebe o nome botânico *Linum usitatissimum*. As peças mais antigas tramadas em linho foram encontradas envoltas nos corpos de múmias das

tumbas egípcias que datam cerca de 6000 a.C.<sup>8</sup>. Os artigos egípcios de linho eram tecidos rusticamente e de forma manual.

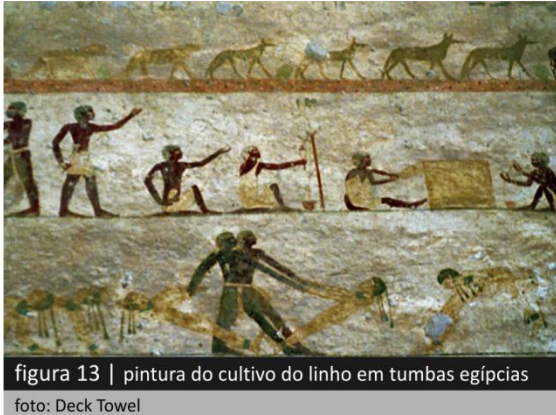


figura 13 | pintura do cultivo do linho em tumbas egípcias  
foto: Deck Towel



figura 14 | lençol de linho egípcio, cerca de 1336-1327 a.C.  
foto: The Metropolitan Museum of Art

O algodão é outra fibra que ganha destaque na história têxtil. As fibras esbranquiçadas obtidas do fruto do algodoeiro crescem junto às sementes dentro de uma cápsula que se abre quando madura. Após a abertura da cápsula as fibras podem ser extraídas e fiadas. A data inicial do uso do algodão é incerta. José de Sousa Neves (1987) assume que a utilização das fibras de algodão já era feita no Peru, México e Índia no ano de 2700 a. C., divergente a isto, Dinah Pezzolo (2007) afirma que os primeiros tecidos de algodão foram encontrados na Índia, provavelmente na cidade de Dacca datados de 3200 a.C.. A escritora observa também descobertas de vestígios de fibras tecidas de algodão de 5800 a.C. encontradas em uma gruta no México<sup>9</sup>.

A chegada de Vasco da Gama à Índia, em 1498, abriu novos horizontes ao comércio do algodão. Não tradou para que holandeses e ingleses chegassem e rapidamente se ocupassem do comércio. Houve o desenvolvimento das exportações de tecidos de algodão para a Europa, o que fortaleceu o enriquecimento das cidades indianas.

A situação comercial foi invertida a partir do século XVIII. O algodão passou a ser levado em estado bruto para a Inglaterra, para ali ser trabalhado e, depois, reenviado como produto manufaturado<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 73.

<sup>9</sup> Ibidem. Pg. 15.

<sup>10</sup> Ibidem. Pg. 27.



figura 15 | tecido de algodão 2500 a.C., Peru.

foto: American Museum of Natural History



figura 16 | tecido de algodão pintado do 4-3 séculos a.C., Peru.

foto: The Metropolitan Museum of Art

Somente com invenções para a mecanização da fiação e a máquina de descaroçar (fig. 17), esta última inventada pelo americano Eli Whitney, concebidas no final do século XVIII, que o algodão passou a ser mais explorado, ganhando fios mais fortes e uniformes. Tal invenção contribuiu para o aumento da produção de algodão de forma significativa a ponto de gerar uma enorme demanda de máquinas têxteis para suprir o mercado consumidor<sup>11</sup>.

A partir do século XVIII o algodão começou a ter aplicação na indústria europeia<sup>12</sup>. Os tecidos de algodão com belas cores e motivos exóticos, que eram importados da Índia, incentivaram as indústrias europeias na fabricação de tecidos similares, refletindo na evolução da industrialização têxtil na Europa<sup>13</sup>. Atualmente, o tecido de algodão é um dos produtos mundialmente mais produzidos, com representação de 70% no mercado têxtil<sup>14</sup>. O algodão, o linho e o cânhamo foram as primeiras matérias-primas naturais vegetais a serem tramadas, a lã e a seda foram as primeiras utilizadas do meio animal<sup>15</sup>.

<sup>11</sup> Top Definition – In: *Cotton Gin is*; [Internet]. Disponível em <<http://topdefinitions.com/2013/07/17/cotton-gin-is/>>.

<sup>12</sup> NEVES, José de Sousa Machado Ferreira – *Tecnologia Têxtil / 1ª Parte Matérias-Primas Têxteis*. Porto: Livraria Lopes de Silva Editora, 1982. Pg. 12.

<sup>13</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 34.

<sup>14</sup> Ibidem. Pag.39.

<sup>15</sup> Ibidem. Pg. 10 e 33.



figura 17 | máquina de descaroçamento de Eli Whitney  
foto: Richard Strauss, Smithsonian.



figura 18 | homem na máquina de Eli Whitney, 1935.  
foto: Leslie Jones

O uso da lã no contexto têxtil data de cerca de aproximadamente 6000 anos. Nesse período o homem nômade não só se alimentava da carne do carneiro, mas também utilizava a pele como forma de proteção através das suas vestimentas. Antes de ser descoberta a arte da fiação, a lã era compactada e prensada de modo a formar uma espécie de tecido primitivo. Vestígios de lã, do ancestral do carneiro selvagem, encontrados em escavações feitas na Mesopotâmia, atual Iraque, revelaram ser do período Neolítico.

A confecção de tecidos possui, em determinadas culturas, contextos variados que vão além da sua funcionalidade. Na Grécia Antiga, por exemplo, o processo da fabricação têxtil era considerado uma das tarefas mais importantes para a valorização do sexo feminino. A mulher que possuísse o domínio da técnica têxtil era considerada uma boa pretendente para o casamento, pois ela seria responsável pela elaboração dos tecidos das roupas de toda a sua futura família, assim como os tecidos destinados para o resto do lar<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> The Metropolitan Museum of Art – [Internet]. Disponível em <<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/31.11.10>>. Tradução livre.



figura 19 | vaso grego e a arte da tecelagem 550-530 a.C.

foto: The Metropolitan Museum of Art



figura 20 | tapeçaria de lã do período Umayyad (661-750).

foto: The Metropolitan Museum of Art

No Oriente a matéria-prima que mais ganhou notoriedade foi a seda. O fio da seda é resultado do bicho da seda, larva proveniente de diferentes borboletas que datam de mais de quatro mil anos segundo relatos arqueológicos. A larva mais conhecida é a *Bombix Mori* que se alimenta das folhas das árvores das amoreiras. A larva, que cresce rapidamente, constrói em uma das etapas da sua transformação uma espécie de cápsula fibrosa, conhecida como casulo, composta por filamentos segregados pelas glândulas sericígenas que depois são transformados em fios. A secreção que a larva produz é um fio contínuo e delicado, características que conferem ao tecido feito com o fio da seda um toque extraordinário e único. Para uma boa qualidade do produto, o fio deve ser extraído do casulo sem se partir. Cada filamento que constitui um casulo pode medir cerca de 400 a 1200m<sup>17</sup>. Para que os fios preservem intactos, a larva precisa ser sacrificada através de uma imersão. Depois desta fase, os casulos são destinados ao processo de fiação.

O processo de fiação e tecelagem eram processos extremamente caros. A comercialização das fibras e outras matérias-primas dependiam de outros tipos de interesses entre os países que detinham o poder de tais artigos. A China, por exemplo, guardou por milhares de anos as técnicas da confecção do tecido feito com os fios da seda. Após a conquista de maquinários e técnicas, o processo têxtil tornou-se comercializável, entretanto o clima e a terra não favoráveis de muitas regiões não

<sup>17</sup> NEVES, José de Sousa Machado Ferreira – *Tecnologia Têxtil / 1ª Parte Matérias-Primas Têxteis*. Porto: Livraria Lopes de Silva Editora, 1982. Pg. 41.

permitiam o cultivo de muitas matérias-primas ou animais específicos para obtenção das fibras.

Devido a tal necessidade comercial e social que muitos inventores buscaram formas para solucionar este problema. Foi então que novos filamentos artificiais e sintéticos surgiram no século XIX. Esta novidade tinha o intuito de substituir as fibras naturais, que agregavam elevado custo decorrente das implicações citadas. Com a introdução dos fios químicos no setor têxtil, como raiom viscose e raiom acetato que tentavam imitar o fio da seda, a indústria sofreu grandes mudanças. Citamos a seda como exemplo, que diante das novas invenções ganhou novos concorrentes e deixou de ser fortemente produzida.

Apesar do avanço tecnológico em cima do material químico, em busca de novos filamentos têxteis, a seda continua sendo uma das fibras mais nobres de toda a indústria têxtil. Suas qualidades e seu valor histórico atravessam gerações e nações, entretanto observamos um declínio no seu consumo em virtude das mudanças de costumes e a evolução dos tecidos sintéticos.



Como defendido por Bahamón (2004) e Vasconcelos (2000), não é de hoje que observamos a inspiração da criação humana através da natureza. A história têxtil possui uma rica ligação com o ambiente. A construção dos fios através das fibras animais, vegetais e químicas tramam uma estrutura que possibilita uma vasta

exploração. A capacidade que o homem teve, ao longo dos anos, em produzir fios industriais capazes de suprir necessidades de forma a igualar aos produtos com fibras naturais, fortaleceu a indústria de forma notória. Atualmente observamos um novo caminho para o tecido, decorrente da evolução tecnológica tão presente na área do Design. O desenvolvimento da nanotecnologia, tão em voga na engenharia têxtil, fez culminar produtos têxteis com maior funcionalidade e desempenho. Esta qualidade que o setor têxtil possui, em alinhar o material natural e o artificial através da tecnologia, torna-se um setor em constante descoberta.

Para complementar a relação da natureza na construção de projetos inovadores, ressaltamos o trabalho da bióloga Janine Benyus<sup>18</sup>, que abordou em suas obras e apresentações os avanços da biomimética tal como suas influências na criação de projetos futuros calcados na inovação sustentável inspirada pela natureza. Para citar uma de suas analogias com tais inspirações, apresentamos a *Sharklet Technologies*, empresa responsável pela fabricação de uma superfície adesiva que tem como objetivo repelir diferentes tipos de bactérias. O desenvolvimento do produto foi inspirado nas escamas do tubarão por possuir a capacidade de rejeitar microrganismos prejudiciais à saúde do animal. A película é apresentada com uma estrutura especial sobre a qual as bactérias não gostam de crescer. Além de ser um produto altamente funcional, possui a preocupação da fabricação com materiais livres de biocidas ou desinfetantes, sendo o primeiro produto não-tóxico para esse fim presente no mercado. Sua maior aplicação está destinada a zona hospitalar, por ser uma das áreas com maior incidência de contaminação.

Estes estudos, ainda tão atuais nas diferentes áreas onde o Design permeia, são exemplos dos ciclos do desenvolvimento do material têxtil, o qual consiste o seu passado, na construção inspirada na natureza, assim como o seu futuro.

---

<sup>18</sup> Em 1997 Janine Benyus publicou o livro *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature (Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza)*, em 2005 fundou o Instituto de Biomimética (*The Biomimicry Institute-TBI*), no mesmo ano que apresentou suas pesquisas para a conferência *TED*, conhecida mundialmente por disseminar novas ideias em várias áreas especialmente a do *Design*.

## 2.2. As Fibras Têxteis

Se olharmos ao nosso redor, notaremos que o tecido está presente em muitas partes do nosso cotidiano, nos lençóis da nossa cama, na toalha de banho, na roupa que vestimos, no estofado da sala e até nos transportes urbanos que milhares de pessoas usufruem diariamente. O tecido integra a versatilidade como uma das suas qualidades, um bem tão presente na nossa rotina.

As fibras que dão origem ao material têxtil podem ser apresentadas de fontes diversas. As primeiras fibras originaram-se da natureza e posteriormente com a evolução da indústria e da tecnologia novas fibras foram desenvolvidas a partir de processos químicos. Este capítulo abrange algumas das principais de fibras naturais e químicas que foram descobertas ao longo desses anos.

O gráfico a seguir informa as fibras que serão abordadas no presente capítulo. Esclarecemos, neste momento, que esta dissertação não tem a intenção de focar nas características técnicas de cada material têxtil, mas sim nortear o leitor sobre as variedades existentes na cadeia têxtil, um pouco das suas origens e inovações, assim como as vantagens da utilização das fibras aplicadas no Design de Produto, apresentadas no capítulo seguinte.



### **2.2.1. Fibras Naturais**

As fibras naturais possuem características únicas que aos poucos o homem vem tentando alcançar através da manipulação química. A matéria-prima natural promove sensações de conforto e toque que fascinam os mais diferentes gostos. Como o nome já diz, as fibras naturais são aquelas encontradas de forma bruta na natureza e dividem-se em três grupos: animais, vegetais e minerais.

#### **2.2.1.1. Fibras de Matéria-Prima Animal**

**2.2.1.1.1. Lã:** uma das matérias-primas mais antigas a ser manipulada pelo homem. Pode ser retirada de carneiros, ovelhas, cabras (cashmere - Índia, mohair/angorá - Turquia), coelho, lhama, alpaca, camelo, vicunha, iaque. A lã mais comum é a do carneiro da raça merino, originária da Europa derivada do cruzamento do carneiro espanhol com o carneiro romano, realizado pelos árabes vindos da África 700 anos d.C.. Normalmente a forma de extração é feita através de tosquia, auxiliadas com tesouras manuais ou elétricas. A matéria pode ser retirada do animal vivo na qual recebe o nome de lã virgem. Se for retirada com o animal abatido a pele é tratada e recebe o nome de lã de peles. Há também a lã recuperada que é proveniente da recuperação de desperdícios ou tecidos danificados. A qualidade da lã difere principalmente da finura, elasticidade e comprimento. A lã possui aspectos diferentes em cada parte do animal. No carneiro as melhores zonas são as dos flancos, espáduas e pescoço.

Suas principais características são: boa resistência à torção, bom isolante térmico, pouca plasticidade, pouca resistência à abrasão.



figura 23 | lhamas

foto: Vinicius Fonseca



figura 24 | fibras da lã das lhamas

foto: Arm of the Spiral

**2.2.1.1.2. Seda:** o fio da seda é um filamento contínuo formado pela secreção da larva (bicho da seda) da borboleta da espécie *Bombyx mori* que se alimenta das folhas das árvores de amoreira. Segundo a lenda chinesa, o fio da seda surgiu no ano de 2620 a.C. quando a imperatriz Xiling Shi foi surpreendida por um objeto que submergiu no seu chá. O tal objeto era um casulo feito pelo bicho da seda construído na árvore da amoreira que estava posicionada perto do local onde a imperatriz tomava seu chá. Ao tirar o casulo da xícara, um longo e delicado filamento foi revelado. O fascinante fio ganhou a atenção da nobreza e desde então seu cultivo foi exercido de forma secreta por mais de 3000 anos. Os processos da produção eram tão inacessíveis que sua técnica era preservada e protegida com o respaldo das leis imperiais chinesas. A sericultura chinesa constituiu durante séculos uma arte quase sagrada.

A obtenção do fio é feita de forma extremamente delicada através do amolecimento do casulo originado pela larva no processo de transformação na fase da crisálida, antes de tornar-se borboleta. Para não perder a continuidade dos filamentos, os casulos são aquecidos provocando a morte das crisálidas. Os casulos, depois de aquecidos, são colocados em uma solução com o objetivo de eliminar a cola natural da secreção para posteriormente serem fiados. Para cada 1 kg de seda é necessário a morte de 9 a 10 kg do animal em transformação. Os casulos que foram danificados recebem outro tratamento de fiação e a seda feita com os filamentos descontínuos recebe o nome de “seda *schappe*”. A cor do filamento pode ser branca, creme ou amarelada. O tecido

tramado possui grande variação ao toque e brilho. Pode variar entre macia e brilhante ou armada e áspera dependendo do padrão aplicado na hora da tecelagem. Suas propriedades únicas encantam todos até hoje e é considerada uma das fibras mais nobres do meio têxtil. A descoberta de novos filamentos químicos mais baratos no século XX fez desacelerar o cultivo da seda em muitos países.

Suas principais características são: filamentos longos e contínuos, má condutora de eletricidade e calor, pouca resistência, boa hidrofiliidade, não provoca irritações na pele, baixa solidez de cor e boa plasticidade.



### 2.2.1.2. Fibras de Matéria-Prima Vegetal

As fibras vegetais são aquelas extraídas da natureza seja dos caules, folhas, frutos ou sementes. A variedade de fibras têxteis vegetais encontradas na natureza, principalmente em países tropicais como o Brasil, é um assunto cada vez mais discutido no Design Têxtil. A descoberta de novas fibras vegetais presente na vasta flora destas regiões coloca o material têxtil vegetal sob outro prisma que visa em um produto ecológico, sustentável e com inúmeras possibilidades para o mercado do Design.

### 2.2.1.2.1. Fibras Vegetais de Caules

**2.2.1.2.1.1. Linho:** o linho é a fibra vegetal com mais anos de uso no mundo, sendo a primeira fibra natural utilizada pelo homem para usos têxteis. Sua fibra é originária do caule da planta herbácea da espécie *Linum Usitatissimum*. O linho é uma planta anual de flores azuis ou brancas que pode chegar a ter de 0,5m a 1,2 de altura. A fibra extraída da do caule é muito resistente, flexível, não deforma e possui propriedades antialérgicas e antibactericidas. Porém encolhe e amarrota com facilidade, mas não apodrece. O tamanho da fibra varia de 20mm a 60mm. Para obter o tecido de linho são necessárias várias etapas como: a separação das sementes dos talos (ripar), remoção da cola vegetal (maceração), secagem dos talos (gramação), separação das fibras mais curtas do resto dos caules (penteação), lavagem, fiação e tecelagem. Atualmente o linho é utilizado também no setor da saúde, auxiliando sob a forma de ataduras no tratamento de doenças de pele e sendo matéria prima de certos fios cirúrgicos. O linho possui outros valores agregados, sendo considerada uma matéria-prima ecologicamente correta devido aos diferentes produtos que dela se derivam, como óleos para fabricação de sabonetes, cosméticos, tintas e até na fabricação de notas de um dólar<sup>19</sup>. A Rússia, com Lituânia, Letônia e Estônia, é responsável por cerca de 50% da produção mundial<sup>20</sup>.



<sup>19</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 81.

<sup>20</sup> Ibidem. Pg. 77.

**2.2.1.2.1.2. Rami:** do seu caule são retiradas fibras semelhantes ao linho. A planta da família das urticáceas, *Boehmeria Nivea*, dá origem a um filamento resistente a humidade, com maior capacidade de alongamento, elasticidade e resistência à torção do que as demais fibras vegetais. O comprimento de cada fibra varia de 15 a 60 milímetros e é bastante fina. Sua superfície lisa e sedosa de cor acinzentada possui ótima capacidade de tingimento, lavabilidade e resistência à fervura.



figura 29 | rami  
foto: Look for Diagnosis



figura 30 | fibras do rami  
foto: Threads thru Time

**2.2.1.2.1.3. Cânhamo:** não se sabe ao certo a data exata da utilização do cânhamo no meio têxtil. Entretanto sua utilização nos tecidos utilizados nas múmias egípcias já era questionada no século XIX<sup>21</sup>. Alguns relatos dizem ser uma fibra tão antiga quanto o algodão, porém pouco se sabe da história real do cânhamo. Sérgio Pereira Couto cita em seu livro *A extraordinária história da China* a utilização da fibra do cânhamo como matéria prima utilizada para o surgimento do papel no ano de 105 depois de Cristo<sup>22</sup>. Alguns pesquisadores<sup>23</sup> discutem sua história e propriedades baseadas em referências feitas por Heródoto (485 a.C. – 420 a.C.), Dioscórides (40 d.C. – 90 d.C.) e Teofrasto (371 a.C. – 287 a.C.), na qual relatam a utilização do cânhamo há mais de 3000 anos

<sup>21</sup> *Revista Litteraria: Periodicco de Litteratura, Philosophia, Viagens, Ciencias, e Belas-Artes*. Porto, 1838. Pg. 434.

<sup>22</sup> COUTO, Sérgio Pereira - *A Extraordinária História da China*. São Paulo: Universo dos Livros, 2008. Pg. 138.

<sup>23</sup> PEREIRA, Leonardo - *O Cânhamo ou Diamba e seu Poder Intoxicante*; [Internet]. Disponível em <[http://www.growroom.net/download/livros/maconha\\_coletanea\\_05.pdf](http://www.growroom.net/download/livros/maconha_coletanea_05.pdf)>.

a.C.. Relatos revelaram que as embarcações portuguesas tinham suas velas e cordas feitas a partir da fibra do cânhamo datadas do século XIV.

As fibras de cânhamo são extraídas do caule da planta *Cannabis Sativa*, da família das canabidáceas, conhecidas popularmente pelo nome de maconha ou haxixe. A planta possui inúmeras propriedades e por muito tempo foi utilizada como planta medicinal. Sua planta possui diferentes variedades com mais de 400 substâncias químicas<sup>24</sup>, dentre elas o tetra-hidrocarbinol (THC), princípio ativo responsável pelos efeitos causados no sistema nervoso central encontrado em maior escala no haxixe ou na maconha.

A extração das fibras do caule do cânhamo é semelhante ao linho. O cânhamo pode durar de 3 a 5 vezes mais que o algodão e pode ser até 5 vezes mais resistente. Seu cultivo é menos poluente, pois dispensa a utilização de agrotóxicos e herbicidas. Cerca de 100kg bruto da planta dão lugar, em geral, a 25kg de fibras. Por ser uma planta com um princípio ativo ainda muito questionado por médicos e farmacêuticos, o cultivo da planta implica uma série de burocracias. Na maioria dos países o plantio da planta é proibido, em Portugal, por exemplo, o plantio da *Cannabis sativa L* é legal, sendo vigente pelo Decreto Regulamentar nº 23/99 exposto no Diário da República na data de 22/10/1999<sup>25</sup>. A *Cannabis* cultivada em Portugal é uma variedade da planta com teor de THC muito inferior às conhecidas popularmente, sendo descartada para usos psicoativos.

O cânhamo, assim como o linho, talvez seja uma das plantas mais versáteis do meio ambiente. Da sua matéria pode-se obter óleos alimentícios ricos em ômega 3 e ômega 6, fibras têxteis para a confecção de papeis e roupas, cremes, sabonetes, etc. Para

---

<sup>24</sup> LOUREDO, Paula. In: Brasil Escola – *Maconha*; [Internet]. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/drogas/maconha.htm>>.

<sup>25</sup> Diário da República - Decreto Regulamentar n.º 23/99 de 22 de outubro; [Internet]. Disponível em <<http://www.dre.pt/pdf1s/1999/10/247B00/70777078.pdf>>.

fundamentar mais suas inúmeras aplicações, estudos<sup>26</sup> publicados pelo *JCI - The Journal of Clinical Investigation*, comprovaram que seu princípio ativo serve como fonte natural de antidepressivos e ansiolíticos. Oposto a isso vemos a crescente preocupação da utilização da fibra como material ecológico intrínseco nos futuros projetos de edificações, como veremos no capítulo seguinte.



figura 31 | cânhamo

foto: Trek Nature



figura 32 | fibras do cânhamo

foto: Sensi Seeds

**2.2.1.2.1.4. Kenaf:** da família das *Malváceas* e de origem do continente africano, a planta foi cultivada há séculos pelos egípcios. Não se sabe a data certa do seu uso, segundo o tecnólogo têxtil Bruno Gonçalves da Silva<sup>27</sup> seu plantio data de 6000 a.C. O produto extraído do caule dá origem a dois tipos de fibra que variam entre 1,2m a 1,5m de comprimento, possui cor amarelada e sua celulose também é fonte para fabricação de outros produtos, como óleos, papeis, roupas, objetos de decoração e placas de isolamento ao som. Diante dessa versatilidade podemos comprovar que a fibra é ótima fonte de sustentabilidade e criatividade. Empresas de renome da área dos automóveis, como Ford, Toyota e Matsushita, já utilizam as fibras de kenaf como suporte na construção de peças para seus produtos. Já observamos uma manifestação

<sup>26</sup> The Journal of Clinical Investigation - *Cannabinoids promote embryonic and adult hippocampus neurogenesis and produce anxiolytic- and antidepressant-like effects*; [Internet]. Disponível em <[http://www.jci.org/articles/view/25509/version/1/pdf?FIRSTINDEX=0&HITS=10&andorexactfulltext=and&fulltext=cannabis&hits=10&journalcode=jci&resourcetype=1&searchid=1129284078316\\_1287&sortpec=relevance](http://www.jci.org/articles/view/25509/version/1/pdf?FIRSTINDEX=0&HITS=10&andorexactfulltext=and&fulltext=cannabis&hits=10&journalcode=jci&resourcetype=1&searchid=1129284078316_1287&sortpec=relevance)>.

<sup>27</sup> SILVA, Bruno Gonçalves da – *Trabalho Sobre a Fibra Kenaf*. In. Winston Gomes; [Internet]. Disponível em <<http://www.winstongomes.com.br/2011/11/trabalho-sobre-a-fibra-de-kenaf/>>.

que diz ser a fibra de kenaf uma forte concorrente para substituir a fibra de vidro devido as suas propriedades, assim como a fibra de amianto em base de papelão<sup>28</sup>. A exploração pelo material natural e sustentável na criação de novos produtos está motivando as pesquisas de forma positiva no contexto do Design.



**2.2.1.2.1.5. Basho:** a fibra de basho de origem japonesa provém da extração dos caules de uma espécie de bananeira, cuja variedade não possui frutos. A palavra basho, que em japonês significa bananeira, é sinônimo de tradição no Japão. A utilização de tecidos feitos a partir do basho é carregada de significados, porém o cultivo dessa fibra está cada vez mais escasso frente às novas conquistas químicas observadas no setor têxtil. As fibras de basho podem ser extraídas do miolo do caule, onde surgem fibras finas e delicadas, e da parte mais externa do caule, onde apresenta fibras mais resistentes e grossas. Suas propriedades também podem ser comparadas com as do linho.

---

<sup>28</sup> SPWEC – Kenaf: Projeto de Produção; [Internet]. Disponível em <<http://portuguese.alibaba.com/product-free/kenaf-production-project-127052575.html>>.



figura 35 | basho

foto: Ryukyu Heritage Textiles



figura 36 | fibras do basho

foto: Ryukyu Heritage Textiles

**2.2.1.2.1.6. Malva:** planta herbácea da família *Malvaceae*. Vegeta em vigor em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, presentes no continente Europeu, Africano e Americano. A obtenção da fibra proveniente do caule é feita de forma similar ao do linho, utilizando máquinas especiais para o processo de maceração e fiação. Na etapa de acabamento das fibras passam por mais seis passos: purga, alvejamento, tingimento, enzimagem, amaciamento e recobrimento que dão origem a fios mais finos e sem fiapos, reduzindo a aspereza e possibilitando o uso da fibra para diversos fins.



figura 37 | malva

foto: Hardyplants



figura 38 | fibras da malva

foto: Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas

**2.2.1.2.1.7. Juta:** as fibras da juta são advindas do caule da planta da família das *Malvaceae* pertencente do gênero *Corchorus*. Há vários tipos de juta, como a juta

daisse, tosse e dacca. Suas fibras podem ter até 3 metros e são bastante resistentes. Seu principal destino está na confecção de embalagens, sacos, cordas e tapetes de baixo custo.



figura 39 | juta

foto: Masharum Corporation Sdn. Bhd.



figura 40 | fibras da juta

foto: Miller Waste Mill

### 2.2.1.2.2. Fibras Vegetais de Folhas

**2.2.1.2.2.1. Abacá:** o abacá, conhecido também como cânhamo-de-manilha, alvacá, bananeira-de-corda, bananeira-de-flor ou bandala é proveniente da bananeira da família *Musaceae* da espécie *Musa textilis* nativa das Filipinas. Suas fibras são obtidas das folhas da bananeira e são normalmente brilhantes, de cor bege e podem chegar até 3 metros de comprimento. Possuem alto nível de resistência mecânica assim como resistência ao dano causado pela água doce ou salgada. Devido a esta característica seu uso foi abundante, desde o século XIX, na área da cordoaria, sendo de grande importância para as amarrações dos navios nos portos. Apesar do seu trivial uso na cordoaria, a fibra de acaba também está presente na indústria da confecção de vestuário e móveis de decoração. Seu cultivo também se destina para fabricação de papéis especiais para embalagens, filtros de cigarros, dinheiro japonês entre outras finalidades<sup>29</sup>. Devido a sua elevada resistência mecânica, a fibra oferece

<sup>29</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations – *Abaca*; [Internet]. Disponível em <<http://www.fao.org/economic/futurefibres/fibres/abaca0/en/>>.

uma enorme aplicação industrial, sendo considerada também uma opção para substituir a fibra de vidro em futuros projetos. O peso inferior à fibra de vidro e o menor impacto ambiental causado são fortes aliados para essa troca.



**2.2.1.2.2.2. Sisal:** a origem da fibra de sisal vem da península de Iucatã no México, extraída principalmente da planta *Agave sisalana Perrine* da família das *Agavaceae*. Seu cultivo predomina em regiões de clima semiárido, com destaque para os estados brasileiros correspondentes a Paraíba e Bahia. A extração da fibra de sisal é parecida com o linho, as folhas da planta dão origem a fibras longas, duras e fortes, que são usadas principalmente na fabricação de fios, cordas e tapetes.

Para além da cordoaria o sisal possui grande valor na indústria farmacêutica, através da sua planta é possível a fabricação de subprodutos como acetona, alcatrão, amônia, clorofila e outros. Da espécie *Agave tequilana* é feita a tequila, bebida mexicana destilada de alto teor alcoólico e conhecida mundialmente.

Por ser uma fibra altamente biodegradável, o sisal compete com produtos provenientes dos plásticos ou derivados do petróleo, de difícil degradação no ambiente.



figura 43 | sisal

foto: FRATES



figura 44 | fibras do sisal

foto: Eliseo Solís Mora

**2.2.1.2.2.3. Caroá:** a fibra de caroá é uma fibra extraída da folha da planta de caroá. Da família da *Bromeliaceae* nativa das caatingas do nordeste do Brasil. A planta possui poucas folhas, porém com fibras longas e resistentes. A confecção dos fios é feita de forma rústica e artesanal pelos agricultores da região sendo transformadas em linha de pesca, barbantes e tecidos. A fibra de caroá é semelhante ao do sisal, sendo, atualmente, substituída pela mesma.



figura 45 | caroá

foto: Egberto Araújo



figura 46 | fibras do caroá tingidas

foto: Ponto Solidário Arte Sociocultural

**2.2.1.2.2.4. Tucum:** a fibra de tucum é proveniente da palmeira nativa das florestas brasileiras da família *Arecaceae* da espécie *Bactris Setosa*, que podem chegar a ter de 10 a 12 metros de altura. A origem do nome vem do tupi *ticum*, que significa agulha para costurar, possivelmente devido a utilização dos espinhos característicos dessa

espécie que os indígenas utilizavam nos trabalhos de costura<sup>30</sup>. Através das suas folhas se obtêm fibras longas e fortes, utilizadas na produção de cordoarias e redes de dormir.



figura 47 | árvore de tucum  
foto: Ricardo Cardim



figura 48 | fios de tucum  
foto: Nature Beads

**2.2.1.2.2.5. Buriti:** assim como o tucum, o buriti é uma palmeira da família *Arecaceae*, porém da espécie *Mauritia flexuosa*. Nativa de Trindade e Tobago e posteriormente difundida na Venezuela e regiões do nordeste brasileiro. Suas fibras podem originar tanto tecidos finos quanto tecidos grossos. O artesanato nordestino brasileiro explora a fibra de inúmeras formas. Dá sua fibra é capaz de serem produzidas toalhas, cestas, tapetes, brinquedos, bijuterias e outros objetos. O óleo extraído da fruta possui valor medicinal para os povos tradicionais do cerrado brasileiro que o utilizam como vermífugo, cicatrizante e energético natural, assim como também fonte de alimento, através da sua polpa rica em vitaminas A, B, C, cálcio, ferro e proteínas<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Colecionando Frutas - *Bactris Setosa*, Família das *Arecaceae*; [Internet]. Disponível em <<http://www.colecionandofrutas.org/bactrissetosa.htm>>.

<sup>31</sup> Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN) - *O Buriti – a palmeira de mil e uma utilidades*; [Internet]. Disponível em <<http://www.ispn.org.br/o-buriti-a-palmeira-de-mil-e-uma-utilidades/>>.



figura 49 | árvore de buriti

foto: Augusto Froehlich



figura 50 | fios de buriti

foto: Maria Oiticica

**2.2.1.2.2.6. Ráfia:** da família *Arecaceae* as fibras extraídas das folhas das palmeiras da ráfia são de origem africana e americana. Suas fibras são duras, longas, grossas e leves que normalmente são destinadas para a produção de sacos, tapetes e cordas. No Brasil também é conhecida como palha-da-costa ou jupati. Há também a ráfia sintética, feita a partir da extrusão de polímeros, uma espécie de fita mais resistente à tração do que a composta de matéria-prima natural, sendo muito utilizada para amarrações de presentes e sacos.



figura 51 | árvore de ráfia

foto: Cepolina



figura 52 | fios de ráfia

foto: Global Natural Fiber Forum

**2.2.1.2.2.7. Abacaxi:** relatos revelaram que o abacaxi foi descoberto por Cristóvão Colombo ao desembarcar na Ilha de Guadalupe em 1493 e que no final do século XVII

a planta já era conhecida ao redor do mundo<sup>32</sup>. As fibras obtidas das folhas do abacaxi, da família das *Bromeliaceae*, são longas, finas e brilhantes, que dão origem a peças resistentes ao desgaste e fáceis de serem limpas. São utilizadas na confecção de roupas e objetos de decoração. Nas Filipinas o uso da fibra de abacaxi na vestimenta de nome *barong tagalong*, um tipo de roupa cerimonial, representa valores de luxo e qualidade<sup>33</sup>.



figura 53 | abacaxi

foto: Correio do Estado-RJ



figura 54 | fibras das folhas do abacaxi

foto: Ecouterre

### 2.2.1.2.3 Fibras Vegetais de Frutos e Sementes

**2.2.1.2.3.1. Algodão:** o algodão é umas das matérias-primas mais antigas e mais cultivadas no setor têxtil, correspondente a cerca de 70% do mercado mundial<sup>34</sup>. Atualmente o algodão possui diferentes variedades cultivadas nos diferentes continentes. Segundo a ABRAPA, *Associação Brasileira dos Produtores de Algodão*, ao redor do mundo existem mais de 60 países produtores de algodão, com destaque para China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Brasil. As fibras podem ser de curto, médio e

<sup>32</sup> Qualidade desde a Origem - *Abacaxi*;[Internet]. Disponível em <<http://www.qualidadedesdeorigem.com.br/e-tempo-de/abacaxi/>>.

<sup>33</sup> Portal São Francisco - *Filipinas*;[Internet]. Disponível em <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/filipinas/filipinas-2.php>>.

<sup>34</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 39.

longo comprimento que pertencem ao grupo de algodoeiro do gênero *Gossypium*, da família das *Malváceas*.

Aderidas às semente dentro de uma cápsula, crescem as fibras do algodão que estalam quando estão prontas para serem colhidas. Os flocos de algodão dão origem a fibras macias, com boa hidrofiliidade, confortáveis, hipoalérgicas e de fácil tingimento. A qualidade do algodão é avaliada de acordo com o comprimento de suas fibras, seguindo-se finura, cor e pureza. Dentro dessa avaliação, os algodões mais nobres são obtidos em Karnak, região do baixo Egito, e nas Antilhas<sup>35</sup>. Por ser uma fibra capaz de ser misturada com outras fibras, naturais ou químicas, torna-se uma fibra versátil e muito explorada na indústria têxtil.



figura 55 | algodão

foto: Kamiceria



figura 56 | fibras do algodão

foto: Cepolina

**2.2.1.2.3.2. Coco:** a fibra de coco, proveniente dos coqueiros da família das *Arecaceae* da espécie *Cocos nucifera L.*, é originário do sudeste da Ásia. A planta arbórea pode chegar até 25 metros de altura. Segundo a *Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia* (SEAGRI), o coco é cultivado em mais de 80 países tropicais e oferece cerca de 360 diferentes modalidades de apresentação, sendo 200 delas para o fim alimentício (água de coco, coco queimado, leite de coco, coco ralado, etc). Do seu fruto obtém-se fibras para as mais variadas aplicações. Além da utilização do fruto, as folhas do coqueiro, assim como o caule, são utilizadas na fabricação de objetos decorativos. Atualmente os continentes da Ásia e Oceania são responsáveis por 90% da produção mundial.

<sup>35</sup> Ibidem. Pg. 41.



figura 57 | coqueiro

foto: SEAGRI



figura 58 | fibras do coco

foto: Toca da Cotia

### 2.2.2. Fibras Químicas

Atualmente as fibras químicas atingiram um nível de produção de grande destaque. O desenvolvimento de tais fibras sofreram alguns percalços no decorrer da história e mantêm-se em desenvolvimento até os dias de hoje, sendo a personificação da evolução no setor têxtil.

No século XIX diante de uma sociedade no auge da era industrial, competitiva e consumista, as necessidades das fábricas ficaram difíceis de serem supridas somente com as matérias primas naturais existentes. A ideia de construir novos fios para preencher esse vazio tornou-se cada vez mais voraz. Como a produção dependia dos recursos naturais, assim como mão de obra para a colheita e o posterior beneficiamento da fibra, investigadores estudavam substâncias químicas capazes de serem transformadas em fibras, com a esperança de serem similares às naturais existentes.

Segundo José de Sousa Neves (1982), no século XVII o cientista Robert Hooke (1635-1703) já explanava interesses no trabalho para a descoberta de novos materiais têxteis produzidos pelo homem. Além do primeiro plástico desenvolvido em 1854 por Alexander Parkes (1813-1890), o século XIX foi marcado também pelo início da

revolução têxtil diante do primeiro filamento químico produzido pela reação da celulose purificada com ácido nítrico e sulfúrico. Os fios eram obtidos depois da mistura química ser tratada com álcool e éter, obtendo assim um líquido viscoso capaz de ser extrudido pelos minúsculos furos numa máquina denominada fieira. Na sequência os fios recebiam um tratamento de solidificação para futuramente serem utilizados. Esse processo feito em 1855 por Georges Audemars deu origem ao fio conhecido como raiom e difundido como “seda artificial”, devido às propriedades semelhantes do fio da seda. Iniciou então a descoberta para a primeira fibra química artificial da história. Em 1884 o Conde e químico Hilaire Bernigaud de Chardonnet (1839-1924) estabeleceu na França a primeira fábrica para produção do filamento químico<sup>36</sup> com base em testes feitos desde 1878. Entretanto a produção foi abandonada devido a dois motivos principais: o fio obtido era altamente inflamável e o processo da sua produção tornou-se inviável financeiramente. Somente em 1894 que Charles Frederick Cross (1855-1935), Edward John Bevan (1856-1921) e Clayton Beadle patentaram a primeira fibra química segura e produtiva: a nova “seda artificial” ficou conhecida como raiom viscose<sup>37</sup>. Depois de diferentes tipos de tratamentos experienciados com a celulose obtiveram dois tipos de raiom: a viscose e o acetado (ou raiom viscose e raiom acetato).

Após o processo de solidificação, as fibras químicas podem ser apresentadas sob três formas diferentes, destinadas a usos diversos:

- **monofilamento** – um único filamento;
- **multifilamento** – com pelo menos dois monofilamentos contínuos unidos por torção;
- **fibra cortada** – feixes de filamentos contínuos cortados em tamanhos determinados.

---

<sup>36</sup> NEVES, José de Sousa Machado Ferreira – *Tecnologia Têxtil / 1ª Parte Matérias-Primas Têxteis*. Porto: Livraria Lopes de Silva Editora, 1982. Pg. 43.

<sup>37</sup> LIMA, Fernando. In: Fórum Têxtil – *História das Fibras*; [Internet]. Disponível em <<http://www.forumtextil.com.br/fibrahist.htm>>.

Segundo o relato setorial feito para fibras químicas, a equipe composta por Luiz Lauro Romero, Jayme Otacilio W. M. Vieira Renato, Alberto Martins e Luiz Alberto Rossatto de Medeiros define as fibras químicas da seguinte forma:

As fibras químicas podem ser divididas em *artificiais* e *sintéticas*. As primeiras são produzidas a partir da celulose, substância fibrosa encontrada na pasta de madeira ou no linter de algodão, daí serem também conhecidas por fibras celulósicas. A primeira fonte de celulose purificada foi o linter de algodão, que é a fibra curta restante na semente do algodão após o descaroçamento; no grupo das fibras artificiais temos basicamente o raio viscoso e o raio acetato. As fibras sintéticas, acrílico, náilon, poliéster, polipropileno e a fibra elastomérica são originárias da petroquímica.

As fibras sintéticas, também obtidas do carvão mineral, foram lançadas no final do século XIX, porém sua aplicação têxtil só foi conseguida no século XX. Em 1935 surgiu o náilon, formado pela fibra de poliamida, que foi utilizado inicialmente na confecção de paraquedas e posteriormente na fabricação de meias, chegando até as mais variadas peças do vestuário. Porém sua aceitação não foi crescente, em 1980 observou um declínio no uso perante os consumidores diante das qualidades comparadas às fibras naturais. Tal hábito de consumo incentivou a indústria das fibras sintéticas a iniciar uma série de novas pesquisas visando à melhoria dessas fibras<sup>38</sup>. Devido às qualidades que as fibras químicas conseguiram alcançar ao longo desses anos, como baixo custo, toque confortável e rápida produção, o cenário modificou, reconquistando a aceitação do mercado consumidor. Além de serem fibras capazes de serem fiadas com outros tipos de matérias-primas, naturais ou não, possuem uma vasta aplicação no setor do Design. A exploração da mistura entre as fibras químicas e fibras naturais têm adicionado outros aspectos importantes para a indústria, como melhor desempenho, melhor resistência, durabilidade, facilidade de tratamento e apresentação<sup>39</sup>. Características decisivas na produção de um produto.

<sup>38</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 134.

<sup>39</sup> ANTERO, Samuel A. - *Articulação de políticas públicas a partir dos fóruns de competitividade setoriais: a experiência recente da cadeia produtiva têxtil e de confecções*, publicado na Ver. Adm. Pública vol.40 no.1, Rio de Janeiro Jan/Feb. 2006. In. *Scielo: A Scientific Electronic Library Online*; [Internet]. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122006000100004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122006000100004)>.

### 2.2.2.1. Fibras Artificiais de Matéria-Prima Vegetal

**2.2.2.1.1. Raiom:** o raiom foi a primeira fibra artificial que o homem conseguiu produzir em 1894, conhecida também como “seda artificial” devido as semelhanças de propriedades características do fio da seda. A primeira produção industrial deste material foi feita nos Estados Unidos em 1910 pela indústria *American Viscose Company*. Somente em 1912 que as primeiras meias de raiom foram produzidas e quatro anos depois surgiram as primeiras peças íntimas com o material. A fibra de raiom absorve bem a umidade (mais do que o algodão), é confortável e fácil de ser tingida. Não é elástica e enrugam com facilidade.

**2.2.2.1.2. Viscose:** fibra artificial de polímero natural, também denominada raiom viscose, é proveniente da solução viscosa obtida pelo tratamento da celulose. O método de obtenção da viscose surgiu em 1892, e a produção comercial dos fios teve início em 1905<sup>40</sup>. É macia, fresca e agradável para dias quentes. Absorve bem a umidade e a transpiração. As características da absorção das fibras de viscose são semelhantes as do algodão. É pouco resistente quando molhada. Encolhe e amarrota com facilidade. Amarela e desbota com a transpiração e queima com facilidade.

**2.2.2.1.3. Acetato:** também conhecido como raiom acetato, a fibra é obtida pela reação da celulose com anidrido acético e ácido acético combinado com ácido sulfúrico sob a forma de catalisador durante 5 a 6 horas. Na sequência a mistura é hidrolisada para a remoção do ácido sulfúrico e grupos de sulfato e acetato. Em 1905 Camille e Henry Dreyfus produziram o primeiro filme de acetato, em 1913 os irmãos conseguiram o primeiro filamento contínuo de acetato, sendo patenteado e produzido comercialmente posteriormente pela empresa americana *Celanese Corporation* em 1924. O tecido de acetado tem bom toque, pode ser brilhante ou fosco e é confortável para dias quentes.

---

<sup>40</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 129.

**2.2.2.1.4. Liocel:** surgiu em 1992 e é conhecido também pelo nome de *Tencel*<sup>®</sup> criado pela empresa *Fibers Courtaulds*. Sua fibra é obtida através da reação química da polpa da madeira provenientes de árvores híbridas produzidas geneticamente com o objetivo de proporcionar uma polpa mais branca e de melhor qualidade. Possui ótimo caimento, toque e maciez semelhante ao da seda e boa resistência, sendo difícil de ser rasgado quando tecido. Na sua produção são utilizados solventes totalmente recicláveis, no qual 99,8% são reaproveitados, e o restante utilizado como fertilizantes para algumas plantas. Por esse motivo o liocel é considerado uma fibra “ecologicamente correta”. Para além desse fator, contribui para a história sendo a primeira fibra trabalhada com nanotecnologia<sup>41</sup>.

**2.2.2.1.5. Modal:** o processo de fabricação da fibra Modal<sup>®</sup> passa pelas mesmas etapas do processo da viscose, com poucas diferenças na composição dos reagentes químicos. As fibras podem ser apresentadas como filamentos contínuos ou cortadas e com espessuras variadas. É resistente e promove boa respirabilidade quando tecida. O Modal<sup>®</sup> evapora quatro vezes mais rápido que o algodão e absorve a mais 33% de água. A fibra Modal<sup>®</sup> pode ser misturada com diferentes fibras, como algodão, linho, poliamida, etc. A empresa austríaca *Lenzing Fibers* obteve a marca registrada da fibra Modal<sup>®</sup>.

## **2.2.2.2. Fibras Artificiais de Matéria-Prima Mineral**

**2.2.2.2.1. Amianto:** a fibra de amianto é uma finíssima fibra sedosa com propriedades antichamas. O amianto ou asbestos (inglês) é composto por silicato natural hidratado de cálcio e magnésio extraído de certas rochas. Existem referências que o amianto era utilizado na Grécia, Roma e Egito há 300 a.C.. O texto grego *Sobre Rochas* de Teofrastos (discípulo de Aristóteles) faz referências ao amianto, sendo uma substância indestrutível pelo fogo. A fibra de amianto não apodrece, é ótima isoladora térmica,

---

<sup>41</sup> PAIVA, André - *Engenharia Têxtil – Fibras Artificiais*. [Internet]. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/28814013/Engenharia-Textil-Fibras-Artificiais>>.

acústica e elétrica, porém altamente nociva ao homem, provocando doenças pulmonares gravíssimas. Durante muitos anos a fibra de amianto foi utilizada de forma irregular. Somente nos anos 90 que as questões ligadas à saúde e a produção da fibra de amianto foi questionada, levando sua proibição no ano de 2005 na Comunidade Europeia. Entretanto o amianto ainda pode ser encontrado em menor escala como têxteis para proteção e isolamento, na fabricação de telhas, argamassas, tintas, tubos e caixas d'água.

**2.2.2.2.2. Carbono:** as finas fibras de carbono são produzidas por pirólise de fibras orgânicas como raiom ou poliacrilonitrila, ou obtidas do piche do petróleo com custo reduzido. Possuem alta resistência e rigidez com baixa densidade, mas se oxidam em altas temperaturas a menos que a atmosfera seja redutora. São classificadas em 4 graus: alto módulo de elasticidade, alta resistência, módulo de elasticidade ultra-alto e resistência ultra-alta, na qual o custo aumenta nessa mesma ordem<sup>42</sup>. Seu uso é comum para obter materiais compósitos de alta resistência, muito utilizado na indústria para a produção de aeronaves.

**2.2.2.2.3. Vidro:** as fibras de vidro são fibras contínuas feitas com vidro fundido obtidas por repuxamento através da fiadeira. São flexíveis enquanto filamento, porém quando tramadas perdem maleabilidade. É incombustível e de grande resistência sob tração. Muito utilizado como isolante térmico e na fabricação de tecidos antichamas (tratados com silicone pode ser usado até 205°C). Ignace Dubus-Bonnel foi o primeiro artesão a patentear a criação do tecido feito com fibras de vidro em 1836.

**2.2.2.2.4. Metal:** os fios metálicos advindos do ouro, prata, platina, alumínio, cobre e certas ligas de aço, podem ser utilizados sozinhos ou combinados com outros tipos de fibras. Possuem alta resistência mecânica ou térmica.

---

<sup>42</sup> JOHNSON, Kara; ASHBY, Michael - *Materiais e Design: Arte e Ciência da Seleção de Materiais no Design de Produto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Pg.255.

### 2.2.2.3. Fibras Sintéticas

A fibra sintética, totalmente produzida pelo homem, foi a descoberta encontrada para a construção de muito tecidos presentes no mercado atual. Os tecidos feitos a partir das fibras sintéticas podem apresentar diferentes características e qualidades, conferindo a estes materiais inúmeras aplicações. Os fios sintéticos foram introduzidos da seguinte forma pela revista científica *Super Interessante* em março de 1988:

Um xarope espesso, formado por longos fios lustrosos e elásticos, como os da seda e celulose, que se solidificam ao esfriar. Essa era a aparência da primeira fibra sintética, produzida no início da década de 30 nos laboratórios da DuPont de Nemours, um dos gigantes da indústria química dos Estados Unidos, com sede em Dalaware. A fibra não era grande coisa do ponto de vista comercial, pois logo se quebrava se solidificada em temperaturas mais baixas. Mais foi o ponto de partida para milhares de combinações químicas que produziram outras tantas amostras de fios até se chegar àquela de maior aplicação prática: o nylon<sup>43</sup>.

Atualmente podemos encontrar no mercado muitos tipos de fibras sintéticas, as mais conhecidas são: acrílica, poliamida, poliéster, elastano, polipropileno e aramida.

**2.2.2.3.1 Poliamida:** também conhecida como náilon (ou *nylon*), nome comercial mundialmente conhecido, é uma substância básica formadora do fio derivado da resina poliamida, criado em 1935 pela empresa *Dupont*, sendo considerada a primeira fibra sintética a ser desenvolvida pelo homem. A matéria-prima principal é o benzeno, proveniente do petróleo ou da hulha. O benzeno é convertido em ácido adípico, parte do qual ainda é convertido em hexametilendiamida. Após a reação por condensação desses dois produtos resulta, sob ação de calor, o monômero amida que, ligando-se a um grande número de outras iguais, origina-se o polímero poliamida. As principais

---

<sup>43</sup> Revista Super Interessante, 1988 – *Os Tecidos Sintéticos*; [Internet]. Disponível em <<http://super.abril.com.br/cotidiano/tecidos-sinteticos-438513.shtml>>.

características da poliamida são sua alta resistência à lavagem e ao amarrotamento. Possui baixa absorção de umidade, toque agradável, leve e macia. Não encolhe nem deforma. É resistente ao uso, fungos e traças. Tem tendência a reter poeiras e sujeiras, manchando com facilidade. É utilizada só ou misturada com outras fibras, proporciona tecidos variados e versáteis. Da sua fibra é confeccionado desde roupas íntimas até produtos destinados ao setor bélico.

**2.2.2.3.2. Acrílica:** a fibra acrílica surgiu em 1948 na Alemanha e é constituída à base de acrilotrilo (cianeto de vinilo), que corresponde cerca de 85% da composição. A fibra acrílica queima com facilidade, é resistente à luz, traças e fungos. Facilmente deforma, porém não encolhe e suporta grande parte dos agentes químicos. Recebe corantes com facilidade, característica pela qual exhibe tecidos com cores mais vibrantes.

**2.2.2.3.3. Poliéster:** é outra fibra derivada do petróleo que também pode ser misturada à outras fibras. É a fibra de com o menor custo (entre naturais ou químicas) resultante do processo da reação de condensação entre ácido tereftálico e o mono-etileno-glicol. É conhecida também como tergal, possui secagem rápida, absorve pouca água e é resistente às rugas. Resiste bem à exposição solar, tem boa elasticidade e também é utilizada como forma de malha.

**2.2.2.3.4. Elastano:** conhecida pela marca registrada *Lycra*<sup>®</sup> da empresa *Dupont* que inventou a fibra proveniente do etano em 1958. A fibra elástica foi desenvolvida por uma equipe de cientistas que pretendiam substituir a borracha na fabricação dos espartilhos<sup>44</sup>. A principal função das fibras elastoméricas é conferir elasticidade aos tecidos planos ou de malha. Tal característica possibilita a confecção de produtos flexíveis e que aderem bem à superfície ou ao corpo, favorecendo maior conforto e segurança na prática dos movimentos. É uma fibra bastante resistente a abrasão e

---

<sup>44</sup> *Lycra*<sup>®</sup> – *Sobre o Fio Lycra*<sup>®</sup>; [Internet]. Disponível em <[http://lycra.com/la\\_po/webpage.aspx?id=620](http://lycra.com/la_po/webpage.aspx?id=620)>.

diversos produtos químicos. É utilizada em larga escala na produção de artigos esportivos, roupas íntimas e moda praia, além de ser uma fibra presente nos artigos de aplicações médicas e estéticas.

**2.2.2.3.5. Polipropileno:** as fibras do polipropileno são obtidas através da extrusão do polímero que é produzido por polimerização, provenientes dos gases residuais do “*cracking*” do petróleo. É uma fibra leve e altamente resistente à umidade, abrasão e à ação de mofo e bactérias. Não é muito utilizada na produção de vestuário ou decoração, mas sim na fabricação de feltros e estofamentos.

**2.2.2.3.6. Aramida:** a fibra de aramida é mais conhecida como *Kevlar*<sup>®</sup>, originalmente produzida pela empresa *DuPont*, criada pela química Stephanie Kwolek. O *Kevlar*<sup>®</sup> possui cadeias de polímeros alinhadas de forma paralelas ao eixo da fibra, conferindo alta resistência mecânica com baixa densidade. A fibra de aramida pode ser cinco vezes mais resistente que o aço por unidade de peso. Muito utilizada nas roupas de proteção contra projéteis e bombas, como coletes à prova de balas. Suas fibras também são utilizadas como reforço em compósitos com matriz de polímero.

### 2.3. Classificação dos Tecidos

A diversidade de tecidos produzidos hoje é tamanha que fica difícil catalogar todos os tipos presentes no mercado. Entretanto a estrutura ou formação dos tecidos pode ser classificada como *planos ou comuns, malhas, de laçada, especiais, tecnológicos, funcionais* e *nãotecidos*. Dentro destas classificações encontram-se outras infinidades de modelos e estruturas que compõe um universo particular da cadeia têxtil que se desenvolve de forma grandiosa no mercado. Este capítulo faz uma introdução resumida que compreende a base desses tecidos.

### 2.3.1. Tecidos Planos ou Comuns

Os tecidos planos ou comuns são tecidos compostos por fios entrelaçados na posição horizontal e vertical. Os fios posicionados em plano horizontal em um ângulo de 90º são denominados de fios de trama. Os fios posicionados perpendicularmente aos fios da trama, também a 90º, são denominados fios de urdume (fig.59). A combinação do fio da trama e do urdume recebe o nome de padrão que pode ser feita de formas variadas. Existem três ordens de padrões básicos de entrelaçamento nos tecidos planos: *tafetá ou tela, sarja e cetim* (fig. 60).

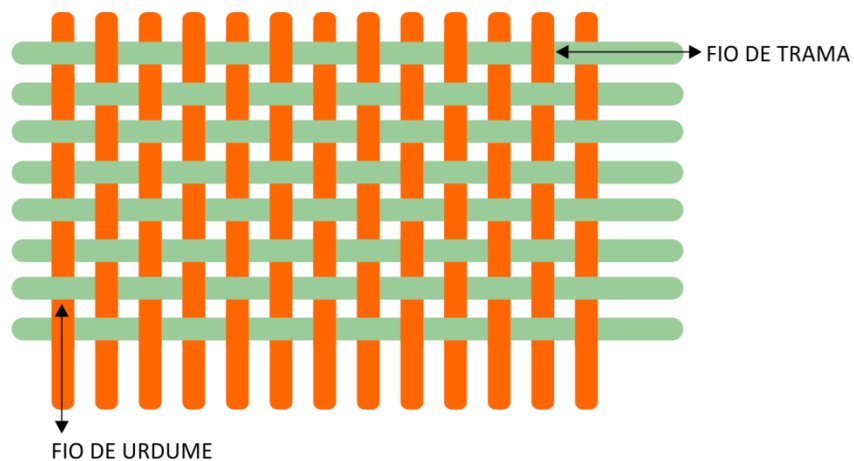
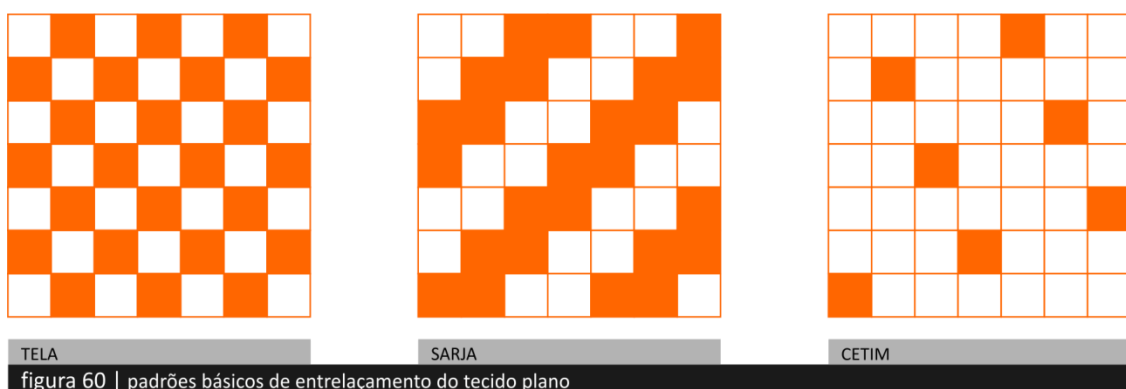


figura 59 | estrutura do tecido plano: fio de trama e fio de urdume



TELA

SARJA

CETIM

figura 60 | padrões básicos de entrelaçamento do tecido plano

Aliado aos tipos de padrões os tecidos planos podem ser classificados em quatro grupos principais: *liso, maquinado, jacquard e estampado*.

**Tecido Liso:** os tecidos lisos são aqueles que não apresentam estampas ou desenho. As tramas e urdume são de padrões básicos: tafetá, sarja ou cetim. A valorização desse tipo de tecido é explorada através dos diferentes acabamentos feitos no produto. Os tecidos lisos podem ser divididos em:

- **Tecidos Simples:** formados por um conjunto igual de fios na trama e no urdume.
- **Tecidos Compostos:** formados por um conjunto de fios do urdume diferente dos da trama. O tecido fustão, por exemplo, apresenta o dobro de espessura do que os fios de urdume.
- **Tecidos Felpudos:** tecidos feitos por um conjunto de fios que ficam salientes no entrelaçado, os fios podem ser cortados ou não.
- **Tecidos Lenos:** tecidos confeccionados com mais espaço entre a trama e urdume, no qual os fios do urdume consegue entrelaçar entre eles. Exemplo da gaze.

**Tecido Maquinetado:** os tecidos maquinados são tecidos lisos ou com desenhos explorados pelo trabalho da trama na hora da tecelagem. Dependendo do desenho do padrão proposto no tear, inúmeras texturas podem ser obtidas. Os tecidos xadrezes são um exemplo de tecido maquinado.

**Tecido Jacquard:** os tecidos jacquard são tecidos estampados, geralmente com 1.200 fios. Possuem uma movimentação independente na trama e urdume, na qual permite reproduzir estampas mais refinadas e complexas. Por ser um tecido que demanda de muitos fios e programação, torna-se um tecido com valor elevado.

**Tecido Estampado:** os tecidos estampados são tecidos que recebem aplicação de desenhos com motivos variados, apresentados com uma ou mais cores na fase do acabamento.

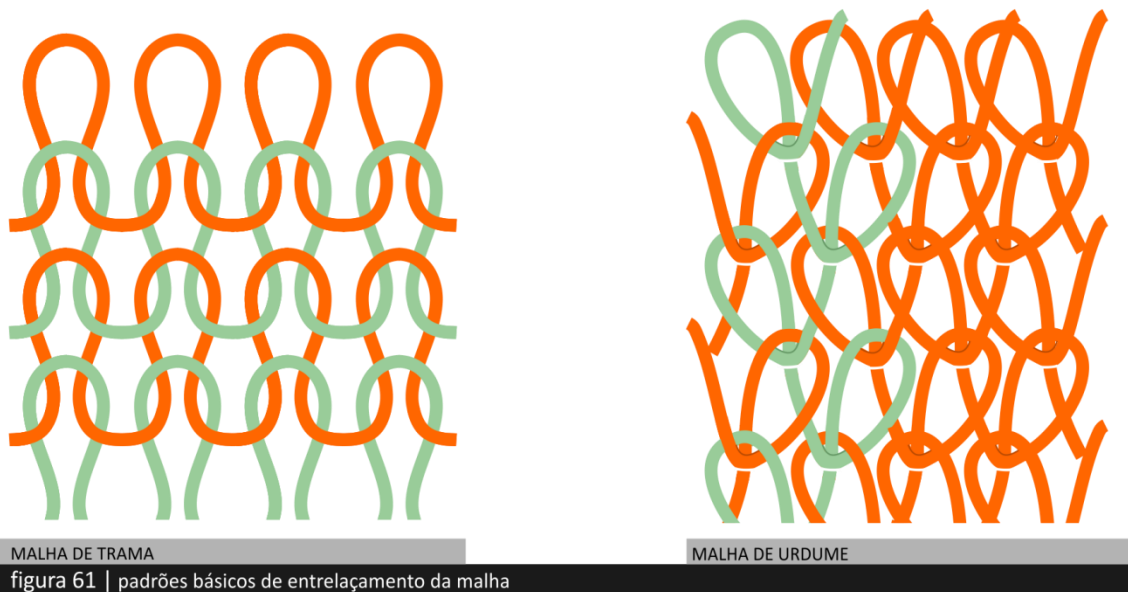
### 2.3.2 Tecidos de Malha

Os tecidos de malha são tecidos formados por um ou mais fios que surgem no entrelaçamento das laçadas feitas manualmente ou não. A data da descoberta da técnica dos tecidos de malha é incerta, entretanto o primeiro tear de malha surgiu na Inglaterra em 1589, desenvolvida por William Lee, destinada para a produção de meias<sup>45</sup>. As malhas podem ser confeccionadas de formas diferentes e são divididas em três grupos:

**Malhas de trama:** é um tecido que surge a partir do entrelaçamento de um único fio, podendo desse processo resultar um tecido aberto (retilínea) ou circular. As ligações básicas da malharia circular são a meia-malha (*jersey*), o *piquet*, o *moletom* e o *rib*. A malharia retilínea é responsável principalmente pela fabricação de golas e punhos canelados.

**Malhas de teia ou urdume:** é um tecido que surge a partir de um ou mais conjuntos de fios colocados lado a lado, lembram os fios do urdume da tecelagem comum.

**Malhas Mistas:** é o tecido de malha urdume com a inserção (*laid-in*) periódica de um fio de trama, com o objetivo de dar melhor firmeza ao tecido. É também conhecido como malha "*laid-in*".



<sup>45</sup> Tricô Cursos – *A História da Máquina de Tricô*; [Internet]. Disponível em <<http://www.tricocursos.com.br/sobretrico/historia.asp>>.

### 2.3.3. Tecidos de Laçada

Os tecidos de laçada são obtidos através do processo de entrelaçamento da malha com a tecelagem comum. A diferença entre os tecidos de laçada e as malhas está nos fios, onde, no primeiro caso, em determinadas etapas, realizam laçadas completas (nós) que formam a base da amarração. Rendas e cobertores são exemplos de tecidos de laçada, que diferente no tricô ou crochê, onde a laçada passa na agulha sem executar o ponto.

### 2.3.4. Nãotecidos (*Non Woven*)

Segundo a ABINT (*Associação Brasileira das Indústrias dos Nãotecidos e Tecidos Técnicos*) os nãotecidos são definidos pela norma NBR-13370, desenvolvida pela *Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)*, como:

Nãotecido é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, orientados direcionalmente ou ao acaso, consolidados por processo mecânico (fricção), químico (adesão), térmico (coesão) ou combinações destes.

Ou seja, os nãotecidos são produtos obtidos sem a necessidade da confecção convencional feita com a estruturação da trama e urdume. O desenvolvimento dos nãotecidos pode ser feito pelo processo de entrelaçamento das fibras de forma mecânica, térmica ou pela união das fibras através de agentes químicos. No processo de confecção as fibras não têm sentido de direção; não há necessidade de serem orientadas<sup>46</sup>.

Não se sabe ao certo a data exata da criação do nãotecido, entretanto segundo o artigo feito por Maria Izabel Costa<sup>47</sup>, *Transformação do Nãotecido: o Design Têxtil em*

<sup>46</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 157.

<sup>47</sup> COSTA, Maria Izabel - *Transformação do Nãotecido: O Design Têxtil em Produtos de Moda*, [s.n], 2011.

*Produtos de Moda*, podemos observar que os não tecidos poderiam ter surgido desde a Pré-História, feitos a partir das fibras animais e vegetais entrelaçadas e combinadas com outras substâncias naturais. Izabel Costa cita alguns especialistas, como Maroni e Rewald que compararam o surgimento dos não tecidos com os *papyrus* feitos na Antiguidade. Dinah Pezzolo (2007) cita que a indústria dos não tecidos surgiu por volta de 1935, que se desenvolveu após a Segunda Guerra Mundial junto com a inovação trazida pelas fibras químicas<sup>48</sup>. Aplicação dos não tecidos é vasta e sua composição pode ser feita com qualquer fibra, tornando um dos setores mais versáteis e dinâmicos da indústria têxtil.

### **2.3.5. Tecidos Especiais**

Os tecidos especiais são tecidos compostos pela mistura de tecidos planos, malhas ou não tecidos. Recebem soluções de aplicações mais específicas no processo de beneficiamento e acabamento. Tecidos emborrachados, laminados e plastificados são exemplos desses tecidos.

### **2.3.6. Tecidos Funcionais ou Inteligentes**

A evolução tecnológica observada nas últimas décadas proporcionou avanços significativos no setor têxtil que fez gerar grande impacto no mercado comercial.

Segundo Dinah Pezzolo (2007):

[...] durante muito tempo, o uso de têxteis permaneceu restrito ao vestuário e à decoração. Com o advento das fibras sintéticas, novos horizontes foram abrindo, e hoje os novos tecidos estão presentes na vida diária das pessoas, por suas vantagens, e também – principalmente – em outros setores de atividades que exijam qualidades específicas em matéria de resistências mecânica e térmica ou de durabilidade<sup>49</sup>.

---

<sup>48</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 157.

<sup>49</sup> *Ibidem*. Pg. 247.

As pesquisas feitas no campo dos têxteis inteligentes, também conhecidos como “*smart textiles*” ou “*smart fabrics*” vêm crescendo de forma exponencial. Tecidos inteligentes, tecnológicos, técnicos, são algumas das formas para designar os tecidos funcionais, que tem como objetivo exercer uma, ou mais, funções a ponto de solucionar um problema. São tecidos de grande desempenho e com admiráveis qualidades.

Tatiana Laschuck (2008) refere na sua dissertação de mestrado, defendida na Universidade do Minho, alguns autores que afirmam que:

O conceito de têxteis inteligentes deriva de materiais inteligentes, e assim são chamados pois sentem e reagem às condições ou estímulos do meio ambiente, através de fontes mecânicas, químicas, térmicas, eléctricas, magnéticas ou outras<sup>50</sup>. As respostas directas a estes estímulos incluem mudanças automáticas na forma, cor, geometria, volume e outras propriedades físicas visíveis. Respostas indirectas podem incluir mudanças a nível eléctrico, molecular ou magnético que não são necessariamente visíveis aos olhos, mas estão aptos a desencadear reacções ou funções programadas<sup>51</sup>.

A área do Design Têxtil é uma área nova e em processo construtivo, por esse motivo ao abordarmos os tecidos inteligentes nos deparamos com uma série de conceitualização para essa divisão, principalmente quando analisamos os têxteis eletrônicos sob o viés dos tecidos inteligentes.

As roupas feitas com tecidos que utilizam sistemas eletrônicos recebem a denominação de roupas computadorizadas ou *wearable computers*, termos cada vez mais frequentes no Design de Moda, onde a integração de sistemas eletrônicos é utilizada como fator diferencial em busca de novos consumidores. Ao fazermos um levantamento sobre o tema, observamos que a maior parte da literatura contextualiza o tecido eletrônico como tecido inteligente. Entretanto algumas considerações devem ser apresentadas.

---

<sup>50</sup> Langenhove e Hertleer, 2004, Tao, X, 2001, Colchester, 2007, Schwartz, 2002. *Apud.* LASCHUK, Tatiana – *Aplicação de Têxteis Inteligentes a Produtos de Design de Moda*. Minho: [s.n], 2008. Pg. 15.

<sup>51</sup> Tang e Stylios, 2005. *Apud.* LASCHUK, Tatiana – *Aplicação de Têxteis Inteligentes a Produtos de Design de Moda*. Minho: [s.n], 2008. Pg. 15.

Susana Avelar (2009) e Tatiana Laschuck (2008) referem em suas obras observações referentes às roupas computadorizadas. Avelar ressalta o especialista no assunto, Steve Mann, que afirma que os *wearable computers* são objetos de comunicação acoplados no corpo do indivíduo que atuam de forma interativa com ele<sup>52</sup>. Laschuck cita o designer Carl André Norstebo sob o qual defende que tais produtos “*devem ser considerados como uma solução inteligente, e não um têxtil inteligente, quando este não estiver incluso no tecido*”<sup>53</sup>. Laschuck vai além e complementa com a definição de Joana Bersowska em que:

[...] um têxtil eletrônico refere a um substrato têxtil que incorpora capacidades de sentir, comunicar, transmitir poder e a interconectar tecnologias a fim de permitir que sensores ou dispositivos de processamento de informação estejam ligados entre si com um tecido. Isto é diferente de um têxtil inteligente que caracteriza avanços científicos na pesquisa de materiais<sup>54</sup>.

Portanto os tecidos que incorporam sistemas eletrônicos na sua estrutura só são considerados tecidos inteligentes quando possuem a capacidade de sentir e de responder a estímulos interconectados com o meio que o rodeia.

A integração da tecnologia a novos tratamentos e estruturas contribuiu para o desenvolvimento de novos produtos para o mercado têxtil que apresentavam exigências além das convencionais. Os tecidos funcionais são reflexos decorrentes das necessidades humanas, inerentes no cotidiano de uma sociedade, observadas ao longo da história.

No período da Primeira Guerra Mundial, por exemplo, contamos com o surgimento de uma jaqueta desenvolvida especialmente para o aviador Sidney Cotton (1894-1969) que considerava o traje utilizado desconfortável para o seu trabalho. O aviador ganhou um novo uniforme desenvolvido em 1879 por Thomas Burberry (1835-1926), fundador da conceituada marca *Burberry*. O designer de moda propôs uma jaqueta que era composta por três camadas distintas: uma camada de tecido impermeável, uma fina

<sup>52</sup> AVELAR, Suzana – *Moda, Globalização e Novas Tecnologias*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009. Pg. 148.

<sup>53</sup> Carl Norstebo. (2003). *Apud. LASCHUK, Tatiana – Aplicação de Têxteis Inteligentes a Produtos de Design de Moda*. Minho: [s.n], 2008. Pg.5.

<sup>54</sup> Joana Bersowska. (2005). *Apud. LASCHUK, Tatiana – Aplicação de Têxteis Inteligentes a Produtos de Design de Moda*. Minho: [s.n], 2008. Pg. 2.

camada de lã e outra de seda, esta última escolhida por possuir grande resistência ao vento. A adaptação fez tamanho sucesso que se tornou objeto de desejo rapidamente, contribuindo para a disseminação do tecido impermeável, conhecido mundialmente como gabardine<sup>55</sup>.

O setor militar, assim como o esportivo, contribuiu de forma notória para o surgimento de tecidos inovadores e funcionais. As necessidades que essas duas áreas exigiam fomentavam um estudo minucioso na concepção de novos produtos, nos quais primavam cumprir objetivos específicos para cada segmento. O resultado positivo que os tecidos obtiveram revelaram novas soluções, e com o tempo migraram para áreas distintas.

Segundo a diretora do curso de *Engenharia Têxtil da Universidade do Minho*, Ana Maria Rocha, os tecidos técnicos ou tecnológicos primam essencialmente pela funcionalidade. A relação com a forma fica em segundo plano. Chegar ao resultado proposto é mais importante que o apelo visual, expressado pela forma, composição de cor e tato. O conforto, obviamente, é um dos componentes que integra o projeto desde o início, quando o mesmo é direcionado ao utilizador final.

A nanotecnologia cada vez mais presente na construção de novas fibras fez surgir uma variedade enorme de tecidos funcionais, que são divididos, segundo Ana Maria Rocha, da seguinte forma:

- **Tecidos interativos:** os tecidos interativos são tecidos com a capacidade de interação eletrônica presente na sua estrutura. Para que os tecidos interativos sejam considerados inteligentes devem conseguir ter a capacidade de sentir e responder a estímulos do meio ambiente. Os tecidos interativos podem ser feitos com lâmpadas led, microships, sensores e outros materiais.
- **Tecidos reativos:** os tecidos reativos são tecidos que possuem tratamentos diversos, que podem ser incorporados na fibra têxtil na fase inicial ou na fase posterior do tecido concebido. A esta aplicação denomina-se funcionalização.

---

<sup>55</sup> AVELAR, Suzana – *Moda, Globalização e Novas Tecnologias*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009. Pg. 139.

Antichamas, antibacteriológico, encapsuladores de odores e anti-UV são alguns dos tratamentos utilizados.

Diante do exposto fica claro o extenso caminho que o material têxtil percorreu. Das fibras naturais até os tecidos funcionais, observamos um trabalho crescente na construção de novos materiais e novas soluções. O avanço ao acesso da tecnologia, disseminada pela globalização, nos leva a acreditar em uma sociedade cada vez mais dependente dos recursos tecnológicos inerentes na indústria do Design, mas sendo utilizada, ao longo dos anos, de forma cada vez mais consciente e inovadora. O futuro para esse setor é incerto, porém positivo. Segundo o jornalista e autor de alguns livros influentes transversais às áreas da moda, arquitetura, design e têxteis, Bradley Quinn, a sociedade relacionará cada vez mais com o ambiente, que tenderá a ser cada vez mais mutável, móvel e funcional. O futuro presenciará a integração de tecidos inteligentes interativos que permitirá a construção de objetos feitos por designers que promoverão a interação entre o usuário e o produto de forma antes nunca imaginada<sup>56</sup>. O papel do tecido nesse futuro, assim como a roupa, não será como conhecemos disponíveis mercado atual. O próximo capítulo mostrará alguns casos onde o material têxtil foi a peça chave para a inovação do design de produto, alertando alguns problemas e apresentando algumas soluções.

#### **2.4. Principais Tratamentos em Fios, Fibras e Tecidos**

Decorrente ao grande avanço da tecnologia observada nas últimas décadas, alguns tratamentos têxteis foram desenvolvidos de modo a promover melhores resultados ganhando novas funcionalidades. A aplicação da nanotecnologia no Design Têxtil vem revolucionando o mercado de forma extraordinária. Citamos alguns dos principais tratamentos e aditivos produzidos nesse setor:

---

<sup>56</sup> QUINN, Bradley - *Textiles Visionaries: Innovation and Sustainability in Textile Design*. London: Laurence King Publishing, 2010. Pg. 215.

- **Antibactérias:** podem eliminar ou reduzir a colônia de bactérias (bactericidas) ou inibir o crescimento das bactérias causadoras de odores (bacteriostáticos), como por exemplo, odores da transpiração do usuário.
- **Antiácaros:** reprimem ou repelem a presença de ácaros próxima ao produto.
- **Proteção Solar:** possuem a capacidade de filtrar raios solares nocivos (UVA / UVB) ao usuário, como se fossem os protetores solares encontrados em forma de loções para o corpo.
- **Antimanchas:** tecidos com a capacidade de repelir manchas causadas, por exemplo, por óleo e água, sendo também impermeável e difícil de amassar. A aplicação do tratamento *Teflon* nos tecidos, produto da DuPont, fornece essas qualidades.
- **Termorreguladores:** tem a função de manter a temperatura ideal para o usuário. A estrutura molecular do tecido é modificada de acordo com a temperatura do ambiente, podendo se expandir no calor e fechar no frio. Possui acabamento de resina de poliuretano.
- **Microcápsulas:** são incorporados nos tecidos micro-cápsulas capazes de liberarem substâncias funcionais diversas.
- **Antiestresse:** contém microcápsulas que liberam substâncias que acalmam o usuário.
- **Antinsônia:** contém microcápsulas que liberam propriedades capazes de estimular o sono.
- **Infravermelhos:** contém sistemas de Infravermelhos Longo que promove ao usuário benefícios para o corpo, como a redução dos sinais de celulite. O fio *Emana*<sup>®</sup>, desenvolvido pela Rhodia, possui cristais bioativos na sua estrutura, que em contato com a pele, absorvem o calor emitido pelo corpo e devolvem em raios de Infravermelhos Longo. Os raios estimulam a microcirculação e proporcionam ao usuário a melhora do metabolismo, a homogeneização da temperatura da pele, o aumento da elasticidade da pele, contribuindo com uma pele mais saudável e jovem, contribuindo para a diminuição da celulite.
- **Fluorcarbonos:** tratamentos que conferem aos tecidos fácil remoção de sujidades e manchas.
- **Termocromáticos:** mudam de cor de acordo com a temperatura.
- **Aerogel:** produto desenvolvido na década de 1930, com boa capacidade de isolamento térmico sendo muito leve. Utilizado pela Nasa, agência espacial norte-americana.
- **Antichamas:** tratamento em tecidos com a capacidade de impedir o contato do usuário com o fogo.
- **Refletivos:** tecidos com a capacidade de refletir luz mesmo em lugares com pouca luminosidade.

- **Metal:** combinação de metais com outros materiais para melhor desempenho, como a utilização da prata como material termo-regulador, que devolve o calor do corpo ao usuário, mantendo-o quente.
- **Carbono:** utilizado por ser extremamente leve e resistente. É um material que suporta altas temperaturas, é durável e flexível.
- **Pó de cerâmica e vidro:** são boas tanto para baixas temperaturas quanto para altas. São resistentes ao fogo, repelem líquidos, são elásticos e resistentes.
- **Sistemas de memória:** o tecido é capaz de voltar a sua forma original através de estímulos elétricos, magnéticos, mecânicos ou térmicos. As estruturas podem conter materiais com *Shape Memory Alloys* (SMA) ou *Shape Memory Polymers* (SMP).

## CAPÍTULO 3 | O DESIGN E SUAS VERTENTES

*Ao longo dos últimos anos observamos um crescente estudo na área do Design. A liberdade significativa que o termo recebeu ao longo da sua existência e a massificação da palavra em muitas áreas enfraqueceu, de certo modo, a compreensão dessa ciência. Esta breve introdução tem como objetivo nortear o leitor sobre a origem etimológica do vocábulo design, suas definições e posteriormente a aplicação nos produtos e têxteis.*



### 3. O DESIGN E SUAS VERTENTES

#### 3.1. Definição de Design

O presente capítulo será sustentado na definição do *Design* vertido no âmbito do desenvolvimento de produto e de materiais têxteis. Apresentamos inicialmente a origem etimológica e as consequências que a tradução da palavra sofreu e sob a qual implica um pouco da história transitória do termo até as definições mais pertinentes para essa investigação.

Alguns autores como Rafael Denis (2000), Luiz Martins (2007) e Dorival Campos (2010) abordam o estudo etimológico da palavra *design*. Segundo os mesmos, *design* provém do latim *designare*, palavra que implicava ações como designar, marcar, traçar, notar, desenhar, indicar, dispor, etc. Do latim originou-se a palavra italiana *diseño*, sinônimo de desenho, que por sua vez derivou para o inglês *design*.

Posteriormente a palavra *design* teve a tradução feita para outras línguas<sup>57</sup> seguindo o contexto primário de “desenho”. Tal precipitação fomentou a aplicação errônea do vocábulo *design*, que mais se aproximava do significado da palavra inglesa *draw*<sup>58</sup>.

Para Rossi (2010) e Denis (2000) o *design* abrange conceitos interconectados que permeiam tanto no abstrato – projetar, conceber, atribuir; quanto no concreto – desenhar, formar, configurar, registrar.

Se a palavra *design* corresponde na dúbia capacidade de projetar e desenhar objetos, seria correto afirmar que os artesões desde a Idade Média poderiam ser considerados designers? A relação entre os profissionais do artesanato e do *design* foi seriamente

---

<sup>57</sup> *Diseño* em espanhol, *dissein* em francês e *desenho* em português.

<sup>58</sup> No Brasil, a palavra *design* até poucos anos atrás era traduzida de forma irregular. O *Design Industrial*, por exemplo, recebia a tradução de Desenho Industrial. *Apud.* WITIKOSKI, Alan Ricardo - *Design, Cultura e Tecnologia nos Rótulos de Cachaça da Cidade de Curitiba nas décadas de 1950 e 1960*. Curitiba: [s.n.], 2009. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pg.27.

questionada por muitos investigadores. Segundo Denis (2000) o artesanato e o design têm muito em comum, porém:

[...] a diferença entre design e artesanato reside justamente no fato de que o designer se limita a projetar o objeto para ser fabricado por outras mãos ou, de preferência, por meios mecânicos.

Para Denis (2000), a definição de *Design (e designer)* é questionada sobre a transição do processo manual para o mecânico, porém esse tipo de fabricação não ocorreu de forma simples e uniforme, sendo vago o momento exato da introdução dos processos mecânicos no processo produtivo de cada local. Denis (2000) continua sua observação lembrando que no século XV a imprensa móvel para impressão de livros em larga escala, concebida na Europa, já incidiam nos parâmetros do *Design*. Entretanto a inserção da mecanização que estreitou o *Design* e a relação do homem-máquina foi reforçada pela Revolução Industrial, três séculos depois, sendo difundida também como *Design Industrial*.

A Revolução Industrial evidenciou palavra *design* e o trabalho implicado a ela. O termo em inglês foi fortemente utilizado e espalhado devido aos novos hábitos e práticas produtivas europeias, sobre os quais demandavam termos mais específicos pela necessidade de diferenciar o ato físico de desenhar do pensamento de produzir um plano/ projetar, sendo, mais tarde, distintas entre *to draw (desenhar)*, *design* (substantivo-projeto, planejar) e *to design* (verbo-ação de projetar)<sup>59</sup>.

A industrialização e a crescente necessidade de suprir novos desejos da sociedade no final do século XVIII e início do século XIX foram cruciais para o desenvolvimento da área do *Design*. A produção mecanizada e em série possibilitou a fabricação de produtos mais baratos e, conseqüentemente, mais ofertas para os gostos díspares dos

---

<sup>59</sup> MARTINS, Luiz Geraldo Ferrari - *A etimologia da palavra desenho (e design) na sua língua de origem e em quatro de seus provincianismos: desenho como forma de pensamento e de conhecimento*. III Forum de Pesquisa Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2007.

consumidores. Tal sistema, introduzido nas fábricas de automóveis em 1914 pelo americano Henry Ford (1863-1947), foi de suma importância para a percepção dos benefícios que a linha de produção mecanizada propiciou à sociedade. Diante de um grupo cada vez mais empolgado com as inovações tecnológicas e as melhorias que a mecanização do trabalho proporcionava no processo de produção, o acesso a diferentes tipos de produtos tornou-se uma nova realidade.

Com a proliferação das indústrias no mundo e as vantagens que os produtos projetados por designers proporcionavam para a população, o setor do *Design* conseguiu se consolidar como uma área indispensável nas redes de ensino.

Por ser uma área relativamente nova, as definições de Design ainda permanece em constante desenvolvimento. Sendo assim, o autor resolveu optar pela definição oficial de Design designada pelo ICSID - *International Council of Societies of Industrial Design*, que já recebeu contributos do designer de renome Tomas Maldonado em 1969 e que hoje é apresentada da seguinte maneira<sup>60</sup>:

Design é uma atividade criativa cujo objetivo é determinar as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em todo os seu ciclo de vida. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial de intercâmbio cultural e econômico. O Design busca descobrir e avaliar relações estruturais, organizacionais, funcionais, expressivas e econômicas, com a função de:

- Reforçar a sustentabilidade global e a proteção ambiental (ética global);
- Proporcionar benefícios e liberdade para toda a comunidade humana, individual e coletiva;
- Usuários finais, produtores e protagonistas de mercado (ética social);
- Apoiar a diversidade cultural, apesar da globalização mundial (ética cultural);
- Proporcionar produtos, serviços e sistemas de forma expressiva (semiologia) e coerente com (estética) a sua complexidade.

---

<sup>60</sup> International Council of Societies of Industrial Design (ICSID) – *Definition of Design*; [Internet]. Disponível em <<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>>. [Tradução livre].

O Design compreende a elaboração de produtos, serviços e sistemas concebidos com ferramentas, organizações e lógicas introduzidas pela industrialização - não apenas quando produzidos por processos em séries. O adjetivo "industrial" inserido ao Design deve estar relacionado com a indústria, ou no sentido de setor de produção, ou no significado histórico como "atividade industrial". Assim, o Design é uma atividade que envolve uma ampla área de profissões nas quais incluem produtos, serviços, gráficos, interiores e arquitetura. Juntas, essas atividades devem reforçar ainda mais – alinhadas a outras profissões - o valor da vida.

Portanto, o designer refere-se a um indivíduo que pratica uma profissão intelectual, e não simplesmente um negócio ou um serviço para as empresas.

Maldonado (2012) defende também que o designer (industrial) é considerado, entre outras coisas, um solucionador de problemas. Defende também que para propor um projeto relevante é necessário conhecer as implicações sociais, econômicas e culturais de cada região<sup>61</sup>.

Victor<sup>62</sup> e Sylvia Margolin (2004) vão além e versam que o Design é uma atividade em constante mudança e são necessários novos modelos para a prática do Design, sugerindo um “modelo social” para as verdadeiras necessidades humanas, frente ao “design para mercado” observado nos últimos anos, que tem como foco criar produtos para venda. A ideia do modelo proposto é conjugar o social e as implicações de mercado, tendo em conta primordial as prioridades da encomenda ao invés de um método de produção ou distribuição<sup>63</sup>.

Antecedente a isto, em 1972, Vitor Papanek já evidenciava em seu livro “*Design for a Real World*” preocupações com necessidades reais de segurança e sobrevivência, além

---

<sup>61</sup> MALDONADO, Tomás – *Design Industrial*. Lisboa: Edições 70, Coleção Arte & Comunicação, 2012. Pg. 78.

<sup>62</sup> Victor Margolin é professor emérito de História do Design, da Universidade de Illinois, Chicago. Autor de livros e artigos influentes para esta área como: *The Struggle for Utopia, Design Discourse, Discovering Design e The Politics of the Artificial*.

<sup>63</sup> Revista Design em Foco, julho-dezembro, ano/vol. I, n.001 – *Um “Modelo Social” de Design: Questões de Prática e Pesquisa*. Salvador: [s.n.], 2004. Pg. 44.

da importância do *Design* aplicado no trabalho social com bases funcionais e ecologicamente corretas.

Para Rafael Cardoso, Papanek seria um dos pioneiros a indagar a produção sustentável aliada ao Design, antes da existência do termo “sustentabilidade”, tão frequente na atualidade. Cardoso para dar continuidade aos questionamentos de Papanek publicou em 2011 o livro “*Design para um mundo complexo*”.

Atualmente devido à grande variedade de especializações que o termo abraçou, tornou-se difícil avaliar de forma consensual e unânime o conceito de *Design*. Segundo o co-orientador da presente dissertação, André Gouveia (2010), o conceito de Design pode ser definido por diferentes ângulos, como, por exemplo, a definição feita pelos designers, pelos utilizadores, pelos clientes e outros. Gouveia acrescenta que apesar da disciplina ser bastante difundida e experiente no mundo, possui “*conceitos ainda não compreendidos pela sociedade, sobretudo nas vantagens que o processo do Design pode proporcionar na criação de um produto ou serviço*”<sup>64</sup>.

Portanto, segundo o autor, Design corresponde a uma disciplina em constante transformação, pela qual se propõe desenvolver as melhores soluções (serviços, métodos ou produtos) para diferentes setores, com o propósito de suprir necessidades e preocupações de um local, grupo ou sociedade tendo em consideração questões sociais, culturais e econômicas.

Nessa perspectiva defende também que o conceito de Design não implica somente na construção industrial, uma vez que o trabalho proposto pode ser indireto à utilização mecânica, mas sim na construção de bens que vão além do palpável para a sociedade.

---

<sup>64</sup> GOUVEIA, André - *Briefing Innovation: Metodologia para Inovação de Produto*. Lisboa: [s.n.], 2010. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes. Pg.6.

## **3.2. O Design Têxtil**

Após o enquadramento sobre a introdução da palavra design, as definições implicadas a esse setor e seu propósito, apresentamos os conceitos do Design Têxtil e suas aplicações nas variadas facetas que essa área pode exercer.

A industrialização do processo da tecelagem dada de forma a impulsionar a Revolução Industrial, é retratada de forma introdutória aos próximos capítulos, que seguem para explicar a conexão entre o material têxtil o Design de Produto. Os seguintes temas têm como objetivo elucidar o leitor sobre a importância da indústria têxtil no Design, as diferentes áreas onde o material têxtil atua, assim como as capacidades e potencialidades desses materiais para o desenvolvimento da sociedade.

### **3.2.1. O Design Têxtil e a Indústria**

Segundo Rafael Cardoso Denis (2000) a indústria têxtil foi fundamental para o crescimento da Revolução Industrial que surgiu na Europa no século XIX. A Grã-Bretanha deteve o monopólio comercial durante o final do século XVIII e início do século XIX. O escambo de escravos africanos por tecidos, chás e louças vindos da China e Índia, foi altamente executado para obter mão de obra no plantio de algodão feito no Brasil e Estados Unidos. O domínio na confecção de tecidos feitos pela indústria britânica gerou retorno monetário suficiente para financiar a transição de pequenas oficinas artesanais para grandes fábricas. A fabricação de tecidos ingleses fiados com algodão foi o primeiro surto verificado na história do processo produtivo industrial. Entre as décadas de 1780 e 1850, observou um aumento de cerca de 5.000% na produção, colocando duas questões na linha de frente: a existência de um mercado

consumidor suficientemente grande que absorvia os produtos e um retorno crescente que fomentava a rápida expansão da oferta<sup>65</sup>.

João Maravilhas e Luísa Marques (1990) afirmam que o têxtil era o setor de vanguarda da indústria no século XVIII<sup>66</sup>. A introdução da industrialização na linha de produção foi um fator decisivo para a expansão do setor têxtil ao redor do mundo. As qualidades têxteis e as vantagens que as fibras (naturais ou químicas) poderiam favorecer aliadas ao trabalho mecânico possibilitaram a transformação do material têxtil.

Ao longo dos anos o manuseio das fibras tornou-se cada vez mais mecanizado. Os teares e a fição manual foram substituídos pelas máquinas. A revolução no setor têxtil contribuiu na ágil captura das matérias primas naturais, assim como ferramentas que auxiliavam na formação dos fios e, posteriormente, no beneficiamento dos tecidos.

Nesta óptica podemos apresentar a criação da máquina de Jacquard (fig. 62 e 63) que foi resultada da experimentação de outros projetos datados do ano de 1725, 1728 e 1740, respectivamente desenvolvidos pelos franceses: Basile Bouchon, Jean-Baptiste Falcon e Jacques de Vaucanson (1709-1782). Em 1800 o mecânico Joseph Marie Jacquard (1752-1834), começou a desenvolver outros teares baseados nos conhecimentos apresentados pelos compatriotas. Em 1804 apresentou o tear Jacquard, com um sistema que era compreendido através cartões perfurados que representavam os padrões que o tecido iria ter no final. Cada cartão era encadeado por ordem sobre a qual comandava a maneira com que os fios eram trabalhados. Os cartões com os mais variados padrões poderiam ser trocados sem modificar a estrutura da máquina, possibilitando um tecido elaborado com maior rapidez, revolucionando a indústria mundial e podendo ser considerada a primeira máquina

---

<sup>65</sup> DENIS, Rafael Cardoso – *Uma Introdução à História do Design*. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. Pgs. 20-21.

<sup>66</sup> MARAVILHAS João; MARQUES Luísa – *Têxteis: Tecelagem, Tapeçaria e Confecção / 7º e 8º Ano de Escolaridade/ Educação Tecnológica*. Porto: Porto Editora, 1990. Pg. 69.

mecânica programável da história<sup>67</sup>. A introdução da máquina de Jacquard foi ferozmente repudiada pelos tecelões de seda parisienses, que temiam que seus meios de subsistência estivessem privados devido à economia da mão de obra. Entretanto valendo-se dos benefícios que a máquina poderia trazer para a sociedade a situação reverteu-se. Em 1812 já havia cerca de 11 mil teares em uso na França. Três anos depois o tear Jacquard sofreu reparos na mecanização feitos por Jean Antoine Breton que possibilitou o aumento das vendas exportadas para o resto do mundo.

A confirmação da revolução têxtil com o surgimento da máquina de Jacquard, que promovia a automatização do processo de tecelagem, também é observada na dissertação de mestrado de Victor Pereira defendida na Universidade do Minho no ano de 2000:

Os fios, agora, podem ser fiados 20 vezes mais rápido, os teares sem lançadeiras/canela podem tecer até 60 vezes mais rápido. A velocidade e flexibilidade da tecelagem de Jacquard automática significam que esta está rapidamente a tornar-se numa área de design experimental. Antigamente os custos elevados e o tempo despendido em montar um tear de Jacquard significavam que os modelos tendiam a ser conservadores, aborrecidos e inestéticos<sup>68</sup>.

---

<sup>67</sup> Universidade Federal do Paraná - *Computador e Internet: 1800-1899*; [Internet]. Disponível em <<http://www.ufpa.br/dicas/net1/int-h180.htm>>.

<sup>68</sup> PEREIRA, Victor Joaquim Vilaça - *O design na indústria têxtil lar*. Minho: : [s.n.], 1999-2000. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Minho. Pg.19.



figura 62 e 63 | máquina jacquard exposta no *Museum of Science and Industry*, Manchester.

foto: George H. Williams

Além das conquistas verificadas no setor têxtil no século XIX, o século seguinte foi importante para ressaltar o *Design* como disciplina que integrava a construção do material têxtil na construção de objetos. No começo do século surgiu na Europa os primeiros movimentos e manifestações de artes e vanguardas que defendiam, sobretudo, o construtivismo e funcionalismo tecnológico aliado à arte e o artesanato, influentes até hoje, assim como os modelos difundidos pela escola mais importante na história do *Design*, *Staatliches Bauhaus*, mais conhecida como *Bauhaus*. A Bauhaus surgiu na Alemanha em 1919, proveniente da fusão de duas outras instituições: A Escola Superior de Belas Artes (*Grossherzogliche Hochschule für bildende Kunst*) e a Escola de Arte Aplicada (*Grossherzogliche Kunstgewerbeschule*)<sup>69</sup>. A elaboração de projetos têxteis era um dos trabalhos desenvolvidos pela instituição. Walter Gropius, fundador e diretor da escola, definia o Design aplicado na Bauhaus como parte integrante do cotidiano de uma sociedade civilizada, não sendo este um estudo intelectual nem um assunto material<sup>70</sup>.

<sup>69</sup> MALDONADO, Tomás – *Design Industrial*. Lisboa: Edições 70, Coleção Arte & Comunicação, 2012. Pg. 51.

<sup>70</sup> GROPIUS, Walter - “*Our guiding principle was that design is neither an intellectual nor a material affair, but simply an integral part of the stuff of life, necessary for everyone in a civilized society.*” [tradução livre]. Disponível em <<http://wwwFOUNDATIONSakc.org/people/legends/walter-gropius>>.

Magdalena Dostre, autora do livro *Bauhaus* (1998), critica a visão machista inerente do século XIX que estigmatizavam o trabalho da criação de tecidos como um trabalho feito por mãos femininas. Entretanto oposto a esse preconceito os homens podiam se inscrever para aulas de tecelagem, mas eram raros os que faziam. A oficina têxtil liderada por Johannes Itten (1888-1967) foi a que determinou até 1921 quase todos os métodos de produção têxtil que se limitavam nas formas básicas de círculos, retângulos e quadrados. A maioria das estudantes não sabiam muito sobre técnicas têxteis para além dos fundamentos impressos pela professora Helene Börner no mesmo ano. Apesar da técnica têxtil ser executada de forma autodidata, a tecelagem era pouco explorada devido a outros fatores, como a carência de materiais, a falta de fundos durante o pós-guerra e o déficit de conhecimento de outras técnicas de produção. Em outubro de 1921 Georg Muche substituiu Itten na direção da oficina têxtil, deixando as criações mais livres em termos de formas e cores. A dificuldade da criação técnica dos tecidos fez com que alguns estudantes optassem por cursos fora da instituição. Gunta Stölzl (1897-1983) e Benita Koch-Otte (1892-1976) foram duas alunas que se propuseram no avanço dos seus estudos. Em 1922 fizeram cursos de tinturas naturais e químicas na Escola de Tecido na cidade de Krefeld, na sequência estudaram técnicas sobre a fiação da seda. Os ensinamentos adquiridos foram difundidos depois na Bauhaus, pelo qual se tornou possível o aprendizado de técnicas mais especializadas<sup>71</sup>.

---

<sup>71</sup> DROSTE, Magdalena – *Bauhaus: 1919-1933*. Berlin: Taschen, 1998. Pgs.72-73.



figura 64 | Gunta Stölz e o trabalho no tear.

fonte: Archiver



figura 65 | Afrian Chair feita por Gunta e Marcel Breuer, 1921.

fonte: Venetian Red

Durante os anos de Weimar<sup>72</sup>, a Oficina de Tecelagem atraiu mulheres de enorme talento e determinação como Martha Erps, Ida Kerkovius, Dörte Helm e Ré Soupault. Outras como Gunta Stölz, Benita Otte, Margarete Willers, Gertrud Arndt, Anni Albers e Mali Ehrman se tornariam as primeiras designers de tecidos. Todas elas contribuíram para o sucesso da Oficina de Tecelagem na Exibição da Bauhaus e feiras comerciais em Frankfurt e Leipzig. A oficina de tecelagem provou ser um agregador de valor à escola<sup>73</sup>.

Diante do abordado não restam dúvidas que a fabricação do material têxtil insere na produção de objetos propostos na área do Design. A liberdade que a máquina proporcionou para criação têxtil de forma mais rápida foi de grande importância econômica e social. Se antes apenas poucas pessoas podiam ter acesso a determinados tipos de tecidos, a automatização da indústria têxtil possibilitou a fabricação de maior quantidade produtos, gerando possibilidades de escolhas que acarretavam na disputa do mercado com preços mais acessíveis ao consumidor. O uso

<sup>72</sup> A história da Bauhaus é dividida em três fases correspondentes às sedes da escola. Weimar corresponde à primeira fase, na qual vanglorizavam a produção artesanal. A segunda fase foi marcada pela introdução da tecnologia aliada a arte, desenvolvida na cidade de Dessau em 1926. A terceira e última fase é dada pela transição da escola para Berlim, na qual o departamento de arquitetura foi fortalecido pelo diretor Mies van der Rohe.

<sup>73</sup> Informações disponíveis em <<http://www.bauhaus.com.br>>.

do algodão na Europa no século XVIII, por exemplo, era um produto considerado de luxo devido ao preço elevado decorrente do processo de descaroçamento manual. Hoje sabemos que é uma das fibras mais expressivas do comércio, representando cerca de 70% do mercado têxtil mundial, com produção anual de mais de 20 milhões de toneladas<sup>74</sup>.

Embora a cultura têxtil tenha favorecido a sociedade e a indústria de forma favorável, não podemos deixar de relacionar outro fator contrário a essa evolução. O desenvolvimento massivo das indústrias têxteis ao redor do mundo fez gerar uma das maiores agressoras ao meio ambiente. Durante muitos anos a indústria química têxtil foi uma das maiores poluidoras do ecossistema, em consequência dos produtos utilizados na coloração das peças confeccionadas para o mercado consumidor, sendo comuns também nos tratamentos e beneficiamentos das fibras têxteis.

Talvez este possa ser um dos motivos pelo qual a indústria têxtil seja rejeitada, de certa forma, pela comunidade do Design. Entretanto a mudança desse cenário já é altamente questionada no setor, onde bandeiras *eco-friendly* ou amigas do ambiente são levantadas diariamente.

Ainda sobre este tema, podemos citar as empresas europeias *Monforts*, *Benninger AG*, *Thies GmbH & Co. KG* e a brasileira *Texima*, que criaram máquinas e sistemas ecológicos de forma a subverter o estigma que a indústria têxtil possui no setor<sup>75</sup>.

Para a melhor compreensão do têxtil no âmbito do design, seguimos para o capítulo seguinte que aborda alguns fundamentos desse tópico.

### 3.2.2. Fundamentos do Design Têxtil

Depois da compreensão da definição de Design e a formação da indústria têxtil nesse meio, fazemos aqui um paralelo com as possíveis especializações que este ensino engloba. Maria Izabel Costa, professora de Tecnologia e Desenho Têxtil da

---

<sup>74</sup> PEZZOLO, Dinah Bueno - *Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos*. São Paulo: Senac, 2007. Pg. 39.

<sup>75</sup> *Textília – Beneficiamento Têxtil Sustentável*; [Internet]. Disponível em <[http://www.textilia.net/materias/ler/textil/negocios/beneficiamento\\_textil\\_sustentavel](http://www.textilia.net/materias/ler/textil/negocios/beneficiamento_textil_sustentavel)>.

Universidade do Estado de Santa Catarina, afirma que o Design Têxtil coloca-se como uma especialização do Design de Produto<sup>76</sup>. Sendo assim utilizaremos o conceito de Design, exposto de forma simples por Ernesto de Melo e Castro (1985), na qual define o Design através da união de três estudos fundamentais:



Castro (1985) conjuga também a definição de Design Têxtil como produtos confeccionados de modo industrial, preocupados com as necessidades da sociedade e a relação como tais produtos serão usados pela mesma. Assim como o fundamento de Tomás Maldonado (2012) para o Design Industrial, Castro (1985) alinha na preocupação da produção baseada em condições econômicas compatíveis com seu uso e contexto.

Para complementar ressaltamos a análise feita segundo o *Estudo do Design no Setor Têxtil* desenvolvida pelo Centro Português de Design sob a qual sustenta que:

[...] design não é só aparência visual do produto, é também design para a produção, design que configura o que o mercado necessita, design para a redução de custos e design que promove a compatibilidade ambiental, possibilita a construção de um território de equilíbrio operacional entre o mercado e os meios de produção.

Ainda sobre esse tema, Castro (1985) e o estudo feito pelo Centro Português de Design abrangem também a importância do Design aliado ao bom planejamento estratégico/marketing integrado ao têxtil, sendo este um fator determinante para o sucesso do produto.

---

<sup>76</sup> COSTA, Maria Izabel - *Transformação do Nãotecido: O Design Têxtil em Produtos de Moda*, [s.n], 2011.

Castro (1985) continua e diz também que o Design Têxtil cumpre na obrigação de *“dominar a tecnologia da produção dos artigos em todos os seus aspectos, antes mesmo de se preocupar com as características estéticas, pois estas irão depender de factores específicos dessa tecnologia, tanto quanto sua capacidade criativa”<sup>77</sup>.* Complementando essa definição a diretora do curso de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, Ana Maria Rocha, frisa que a funcionalidade do tecido é o fator primordial na concepção de qualquer produto, sendo de máxima relevância nos tecidos técnicos ou inteligentes, portanto a concepção de produtos a nível elevado de funcionalidade e desempenho vai depender primeiramente das tecnologias disponíveis no mercado ou já em fase experimental para posteriormente serem desenvolvidas. Esse fator pode influenciar nas formas e acabamentos que o produto poderia ter sem o prévio conhecimento das limitações de cada produção.

Castro defende ainda que o uso da palavra *design* implica também a racionalização da produção no trabalho em série, no qual não seria correto relacionar ao têxtil, pois o processo da fabricação do produto têxtil depende de trabalhos complexos não automatizáveis na sua construção. Para ele a produção em massa ou em série de objetos standardizados não é um processo do mundo têxtil e a ideia de série só é aplicada em algumas fases do processo da tecelagem.

Podemos concordar que a produção de artigos exclusivos e de qualidade elevada, como trabalhos com fios de seda e construção manual em jacquard, apela para esse fator, entretanto o avanço que a indústria têxtil obteve representado com o aprimoramento das fibras químicas no final do século XX, observado no capítulo anterior, colocou o setor têxtil de forma totalmente industrializada em todas as etapas da produção. A exploração dos tecidos inteligentes também é outro fator para inserir a palavra *design* no contexto têxtil, pois como iremos ver nos próximos capítulos o material têxtil está cada vez mais ligado às funcionalidades e necessidades de uma sociedade.

---

<sup>77</sup> CASTRO, Ernesto Manuel de Melo e – *Introdução ao Desenho Têxtil*. Lisboa: Editora Presença, 1985. Pg.12.

Para complementar este estudo apresentamos a tese de doutoramento elaborada pela Dr<sup>a</sup> Graciete da Silva<sup>78</sup> desenvolvida na Universidade do Minho, na qual indica as funções características do Design Têxtil:

- Pesquisar, investigar e trabalhar as propostas de produtos inovadores que vão chegando ao mercado nomeadamente de mistura de fibras de fios, novos efeitos e texturas nos tecidos, novos corantes e pigmentos para tingir e estampar fios e tecidos e novos processos de acabamento de tecido;
- Subscrever a assinatura de publicações ou periódicos em geral, e mercados em particular, bem como proceder à recolha de toda a informação possível na área dos têxteis, para consulta, pesquisa e análise de todos os elementos do gabinete de desenho;
- Sempre que possível dever-se-á reunir com os clientes, para auscultar as suas opiniões no âmbito do Design, e aquando das suas visitas à empresa, leva-los a visitar o gabinete de desenho pondo-os em contacto com o que se está a desenvolver para os diversos mercados; de base para a concepção das novas colecções;
- Desenvolver a criação das colecções para o mercado, e/ou clientes;
- Criar colecções de protótipos confeccionados, individuais ou coordenados que por vezes são acompanhados das respectivas propostas de embalagem;
- Preparar toda a informação visual para a promoção dos produtos;
- Desenhar, conceber espaços e decorar os showrooms, stands e outros locais de exposição para os produtos da empresa;
- Explanar e desenvolver junto da comercial, marketing, agentes e clientes, o que esteve subjacente na interpretação dos designers relativamente às tendências/moda, suporte.

Exposto isto é importante saber até onde o Design Têxtil é compreendido nos dias de hoje. Vimos no capítulo introdutório que o emprego da palavra *design* deu-se de forma conturbada. O emprego errôneo da palavra no setor têxtil trouxe implicações negativas para o estudo dessa especialização. Devemos diferenciar o DESENHO têxtil

---

<sup>78</sup> “*Design e Marketing, ideal models and methods for the development of successful fabric collections for international markets*” 1995, Universidade do Minho. *Apud.* PEREIRA, Victor Joaquim Vilaça - *O design na indústria têxtil lar*. Minho: [s.n.], 1999-2000. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Minho. Pgs. 29-30.

do DESIGN Têxtil, pois a primeira é apenas uma etapa de todo o processo de criação, como defende Ernesto de Melo e Castro no livro *Introdução ao Desenho Têxtil*. O livro de Clive Edwards reproduzido pela Editora SENAC São Paulo, intitulado *Como compreender o Design Têxtil*, é um exemplo dessa situação. Segundo o mesmo, a publicação é um “guia rápido para entender estampas e padronagens”. Não mais obstante é isso que tal livro nos revela, deixando de lado o que realmente está inerente ao Design, sendo mais correto, nesse caso, o uso da palavra desenho.

Devemos ficar atentos no emprego da palavra Design e quais as funções que ela exerce. Uma vez que o mercado têxtil vai em direção a novos desafios, tornando-se um setor em constante crescimento, é de suma importância compreender o impacto que o Design tem em cada área que atua. Aliado às funções apresentadas devemos avaliar o Design Têxtil de forma mais incisiva onde se propõe a inclusão de fatores no âmbito da funcionalidade, sustentabilidade e racionalização da produção. O autor desse trabalho sugere uma nova abordagem aos processos de desenvolvimento do Design Têxtil na qual acrescenta novos estudos para o desenvolvimento do Design Têxtil, sendo elas:

- a necessidade de um problema a ser resolvido;
- inovação do produto têxtil;
- condições socioeconômicas do local onde o produto irá ser desenvolvido;
- investigação sobre novos materiais e processos de produção;
- funcionalidade do material têxtil;
- produção e técnicas para a confecção de forma sustentável;

O gráfico a seguir, desenvolvido pelo autor, apresenta o conceito Design Têxtil, defendido nesta investigação.



Portanto o Design Têxtil não está relacionado apenas na construção de novos desenhos ou padrões para o tecido. Esta especialização, além de fomentar o conhecimento sobre as propriedades e vantagens dos materiais têxteis, compreende também o estudo no âmbito do desenvolvimento de novos materiais têxteis utilizados de forma funcional, sustentáveis e de grande desempenho, tendo sempre em consideração as necessidades do utilizador final e os sistemas de produções vigentes.

Esta área agrega também a apresentação de soluções inovadoras tanto ao nível estrutural da fibra, quanto ao nível de novas descobertas materiais, sendo essas exequíveis para o desenvolvimento do produto de modo eficaz.

Compreende ainda na construção de novos artigos ou maquinários na área dos processos produtivos para melhores resultados na produção, como por exemplo, o tear, a fieira e a máquina jacquard, já observados neste trabalho.

Portanto o Design Têxtil, assim como as demais especializações do Design, possui um amplo campo de aplicação, sendo uma ferramenta versátil para a resolução de diferentes problemas.

### 3.2.3. O Design Têxtil Aplicado no Design de Produto

Nos capítulos anteriores verificamos a necessidade que o homem da Antiguidade tinha em guardar ou transportar certos tipos de objetos, e para solucionar essa carência utilizou a construção de fibras tramadas entre si, desenvolvendo assim a técnica da cestaria que por sua vez originou a tecelagem. A cestaria afirma duplamente o design têxtil como produto: a primeira como a fibra tramada e tratada (atualmente industrializada), e a segunda como o tecido tramado transformado em outro objeto, como luminárias, poltronas e outros produtos.

Constatamos também que o processo da fabricação do tecido é igualmente aplicado aos demais setores da área do Design, obviamente com máquinas específicas destinada à cada setor, deste modo é importante revelar que o tecido também é um produto de exímia importância no mercado da indústria do Design, sendo este também considerado um produto do Design.

Se antes víamos o material têxtil somente como artifício de revestimento para o Design de Produto, hoje podemos enxergar um novo caminho para ele. A importância da valorização das fibras têxteis como material relevante na concepção de projetos para além do circuito da moda é fundamental para o futuro da história do Design.

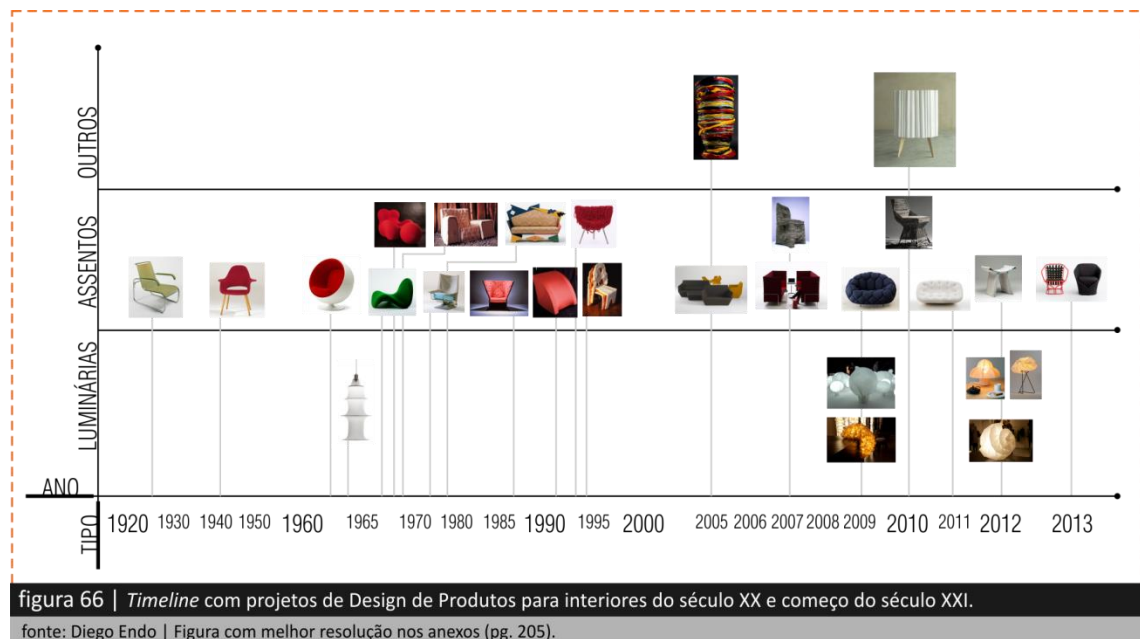
O desenvolvimento dos polímeros, especialmente a poliamida, no século XX, foi fundamental na inserção do material têxtil na área do produto.

Em 1937, a DuPont selecionou o nylon para a fabricação em larga escala. A partir de então, o fio invisível, resistente e durável e desencadeou uma revolução. Das meias à lingerie, passando pelas capas, blusas e pijamas, o nylon [*sic.*] passou a ser sinônimo de moda feminina. E não só de moda. Tornou-se presença obrigatória nas escovas de dente, linha de pesca, pára-quedas, tapetes e suturas cirúrgicas<sup>79</sup>.

---

<sup>79</sup> Revista Super Interessante, 1988 – *Os Tecidos Sintéticos*; [Internet]. Disponível em <<http://super.abril.com.br/cotidiano/tecidos-sinteticos-438513.shtml>>.

A partir de obras influentes nas áreas do Design<sup>80</sup>, o autor fez um breve levantamento histórico direcionado a partir do século XX, sob o qual analisou a exploração do material têxtil na elaboração de produtos para interiores. Como resultado obteve uma baixa exploração no seu uso como mostra a figura abaixo.



A timeline apresentada revelou projetos de designers renomados no século XX e novos designers do século XXI. Observamos um apelo nos móveis estofados e em alguns artigos de iluminação, sob a qual representa uma lacuna enorme na falta de exploração e integração do material têxtil na concepção do projeto, que surge, de certa forma, como motivação para novos investigadores.

A figura indica que o tecido era utilizado principalmente como forma de revestimento para os mais variados tipos de assentos correspondentes ao século XX e em menor escala sendo aplicados como material de suporte para o setor da iluminação. No século posterior notamos uma crescente, porém tímida, inserção do tecido nos objetos de iluminação e outros de decoração.

As mais-valias que o material têxtil pode proporcionar para os mais variados projetos é um estudo ainda muito recente, porém com resultados positivos. Para analisar a

<sup>80</sup> Algumas delas: *Design do Século XX*, Taschen; *A Century of Design: Design Pionners of 20th Century*, Mitchell Beazley; *The A-Z of Modern Design*, Merrel, entre outros.

introdução do Design Têxtil na área do Design de Produto apresentamos alguns projetos transversais à essas duas áreas.

Em 1972 o arquiteto e designer italiano, Gaetano Pesce, subverteu a estrutura habitual dos móveis de decoração propondo uma composição não usual para sua criação. A poltrona *Rag* tinha o conceito que consistia no reaproveitamento de trapos e tecidos. A estrutura da poltrona era desenvolvida através da sobreposição dos tecidos que moldavam o objeto constituindo uma forma orgânica e desafiadora. Os tecidos embebidos em borracha natural ganhavam uma nova textura e resistência, podendo assim serem finalizados. Em 1986 criou a poltrona *I Feltri* (fig. 67) feita com feltro de lã e resina epoxida termoendurecível, que garantia rigidez e resistência ao produto<sup>81</sup>. Após a preparação do feltro com a resina, o tecido era colocado em um sistema de centrifugação, onde a resina era transportada para a extremidade do tecido proporcionando uma estrutura capaz de ficar em pé sozinha. A poltrona recebia ainda o trabalho de cordões de fibras de cânhamo que aparavam a borda da poltrona. Em 1994 desenvolveu uma cadeira (fig. 68) destinada ao público infantil que apresentava diferentes texturas e formas lúdicas que eram compostas da mistura de lã e resina. Essa nova exploração da fibra têxtil mostrou mais uma forma onde a fibra poderia agir. O material têxtil como suporte estrutural ou como material imperativo ficou evidente nesses projetos. No mesmo ano desenvolveu os bancos *Seaweed Cubes*, feitos com tecido reciclado, resina e poliuretano (frutos do projeto de móveis para criança *Seaweed* de 1991); a cadeira com tecido dobrado feita com poliéster, algodão e resina e a poltrona *Yamamoto* que repetiu o conceito da poltrona *Rag*, feitas com roupas e uretano. Em 2005 produziu o vaso de 1,5m de altura composto de tecidos multicoloridos e resina. Nos anos posteriores o designer utilizou outros tecidos, porém apenas sobre a forma de revestimento. A fibra de vidro foi outro material fibroso utilizado pelo artista podendo ser observado em outras obras como a poltrona *Membranes* de 1990 e a luminária *Arch* de 1994.

---

<sup>81</sup> Arqui Boox – Poltrona I Feltri; [Internet]. Disponível em <<http://www.arquiboox.com/productos/cassina/poltrona-feltri-pt>>.



figura 67 | poltrona | Feltri, 1986.

fonte: Galvani



figura 68 | cadeiras feitas com lã e resina, 1994.

fonte: Gaetano Pesce

As técnicas utilizadas pelo designer italiano nos seus trabalhos, abriram novos horizontes para a aplicação do têxtil nos produtos, subvertendo a ideia engessada acerca do material têxtil que antes eram irrelevantes para outras funções.

Para dar continuidade à potencialização do uso do material têxtil no Design de Produto, introduzimos a indústria têxtil dinamarquesa Kvadrat. Fundada em 1968 a empresa têxtil trabalha atualmente com a colaboração de profissionais de áreas distintas como o designer Alfredo Häberli, o engenheiro Giulio Ridolfo e o técnico têxtil Frans Dijkmeijer. Sua visão inovadora conquistou inúmeros prêmios principalmente na área do Design e Arquitetura. A marca é atualmente a principal indústria de materiais têxteis europeus tendo como parcerias grandes fabricantes de matérias-primas como a Wooltex (Reino Unido) e a Gaudium (Holanda). Segundo a empresa os projetos são caracterizados por: simplicidade, cor e inovação<sup>82</sup>. Seus produtos são destinados à diferentes áreas, recebendo destaque para a hospitalar, representada através dos trabalhos feitos para o *Hospital CircleBath* (Reino Unido) e o Hospício *Djurland* (Dinamarca), com propostas sensoriais de renovação do bem-estar, respeito e dignidade tão carentes nesses ambientes. Além do setor hospitalar, a empresa integra outros como a linha para escritório, assentos para transportes e outras aplicações interiores. Suas coleções podem ser utilizadas em ambientes públicos, comerciais e privados e tem a sustentabilidade aliada nos processos criativos. A variedade de

<sup>82</sup> Kvadrat – About; [Internet]. Disponível em <<http://kvadrat.dk/about>>.

setores onde a empresa atua define cada vez mais a versatilidade e flexibilidade produtiva que o material têxtil possui.



figura 69 | raw edges: selvedge para kvadrat  
fonte: designboom



figura 70 | Ronan e Erwan Bouroullec + kvadrat  
fonte: Archi Design Club



figura 71 e 72 | projeto de estofado Kvadrat para BMW, com produção ecológica e matéria-primas naturais  
fonte: softbox

Outro exemplo de empresa que utiliza o material têxtil inserido no Design é a empresa portuguesa Burel Factory. A indústria nasceu em 2010 na Vila de Manteigas, situada na Serra da Estrela, e tinha como ideal trabalhar de forma sustentável e inovadora a lã burel, matéria-prima tradicional na indústria de lanifícios da região. Tal projeto, além de permeiar sobre a industrialização do fio da lã, realça a valorização da tradição local portuguesa representadas em objetos únicos adornados de história. *“Tecer o presente com fios do passado”* é uma das frases que define a identidade da marca. Suas coleções correspondem em peças de vestuário, decoração, acessórios, escritório e revestimentos interiores. A fibra burel além de ser uma fibra natural, flexível e resistente apresenta outras características como: elevado grau de impermeabilidade,

isolante térmico e acústico, repelente de sujidades e anti-eletrostático. A captura da matéria-prima até a criação do produto final é um trabalho estimável que consolida de forma exemplar a relação do Design Têxtil e o Design de Produto. As qualidades técnicas que a lã burel possui, possibilitou projetos inteligentes e diversificados. O desenvolvimento de capas para acessórios eletrônicos (fig. 74) e diferentes padrões geométricos de revestimento acústico para interiores (fig. 75), tão presentes no cotidiano do homem contemporâneo, mostrou de forma clara sua preocupação com as atualizações e modificações presentes na sociedade. Levando isso em consideração, a Burel Factory mostrou ser uma das indústria têxteis inovadoras da Europa e que a cada dia ganha novo seguidores.



figura 73 | cadeiras feitas pela Burel Factory

fonte: Burel Factory



figura 74 | capas para tablets

fonte: Burel Factory

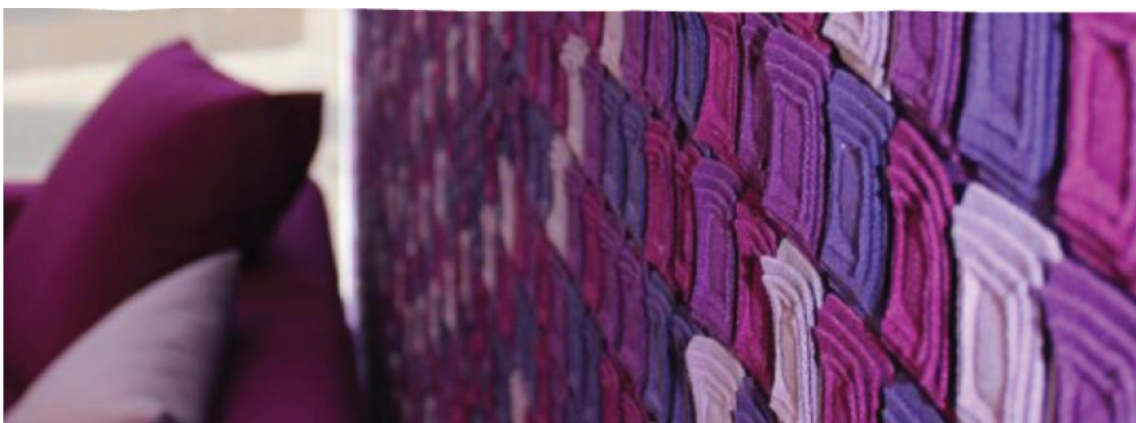


figura 75 | da lã originou o revestimento acústico de parede com boa resistência à tração e luz, sem alteração de cor e forma.

fonte: Burel Factory

Nesta sequência podemos apurar a diversidade de aplicações que o material têxtil pode exercer, estruturado sob formas variadas. Diante disto podemos eleger o tecido como um produto ou material que pode surpreender positivamente profissionais e utilizadores.

O designer francês, Julien Carretero, com o objetivo reduzir os processos da produção aliada a um sistema flexível e de baixo custo recorreu ao tecido como uma forma para solucionar o seu problema. A coleção *Stencil* (fig. 76), feita a partir de alumínio fundido, tinha como estrutura um tecido de alta resistência à temperatura. Os moldes têxteis (fig. 78), fixados em um suporte de madeira, preenchido com o alumínio permitiu uma nova forma de trabalhar. Diferente dos processos de fundição de metais habituais, os moldes podem ser reutilizados imediatamente após a retirada da peça, estando pronto para uma nova fundição. Essa técnica além de tornar o processo mais produtivo e rápido, possibilitou a reutilização dos moldes assim como qualquer resíduo do material. Uma característica dessas peças são as texturas gravadas no metal derivadas do tecido utilizado como molde.



figura 76 | projeto Stencil de Julien Carretero, 2011.

fonte: Julien Carretero

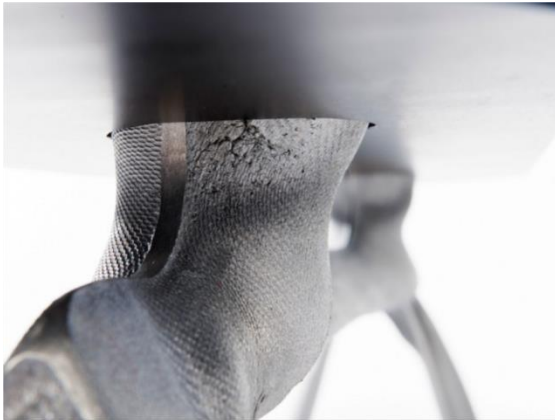


figura 77 | detalhe da textura obtida pelo molde têxtil  
fonte: Julien Carretero



figura 78 | tecido usado como suporte na produção  
fonte: Julien Carretero

A marca americana Samsonite, com mais de 100 anos no mercado, desenvolveu uma coleção de malas com tecnologia de alta resistência. A linha *Firelite* (fig. 79), apresentou um inovador material na sua estrutura. *Curv*<sup>®</sup> é o nome do material totalmente reciclado fabricado pela *Propex Fabrics GmbH* e desenvolvido desde 2002 em Gronau, Alemanha. A necessidade desse material veio através dos mais variados casos de danificação frequentemente presentes na transição das bagagens. A tecnologia aplicada oferece à mala propriedades importantes na elaboração de produtos para esse setor, elegendo leveza e alta resistência como qualidades diferenciais de seus produtos. A construção é feita com fibras termoplásticas tecidas sobre uma matriz com o mesmo material que dá origem ao compósito reforçado ultraresistente. Sua composição é 100% polipropileno, porém a tecnologia *Curv*<sup>®</sup> proporciona valores de rigidez e resistência 5 vezes maiores que o polipropileno comum, mantendo suas propriedades até mesmo em condições extremas, sendo testadas em até 189º C negativos<sup>83</sup>.

<sup>83</sup> *Curv*<sup>®</sup>; [Internet]. Disponível em <http://www.sirris.be/uploadedFiles/SIRRIS/RightItems/Agenda/handouts-momentum/11%20Michel%20Jansen%20-%20Curv%C2%AE%20self-reinforced%20PP%20composites%20-%20How%20to%20turn%20a%20technical%20invention%20into%20a%20market%20innovation.pdf>.



figura 79 | coleção Firelite da marca Sansonite

fonte: Propex

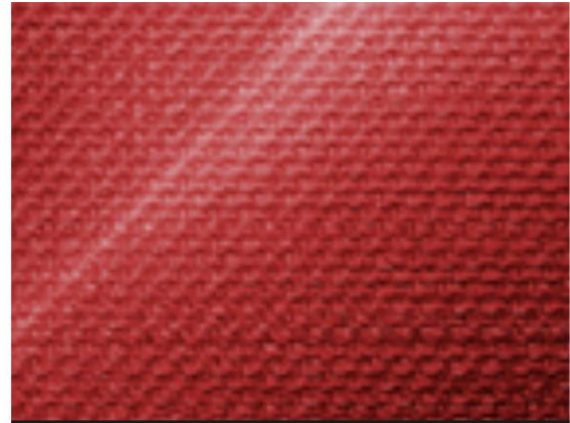


figura 80 | detalhe do tecido Curv

fonte: Propex

Outro exemplo na introdução das fibras na área do Design está no projeto do designer brasileiro, Mauricio Affonso, que desenvolveu produtos à base da fibra da bucha vegetal (*Luffa cylindrica*) da família das *Cucurbitaceae*. A planta é originária da Ásia e foi levada ao Brasil através da cultura africana, onde obteve boas qualidades climáticas para continuar a ser cultivada. A região de Minas Gerais no Brasil é um exemplo onde a planta criou raízes e tornou parte da cultura regional. Com a colaboração local da comunidade mineira relacionada com o cultivo da planta na cidade de Bomfim que o designer conseguiu desenvolver com distinção o seu projeto. O fruto da bucha, que pode chegar a ter mais de 1 metro de comprimento, possui fibras com diferentes propriedades: é pouco inflamável, de alta compactação, resistente e bom isolante térmico e acústico. A fibra do fruto seco é normalmente associada as esponjas de banho, porém o projeto, intitulado *Luffa Lab*, explora a fibra de outras maneiras, agregando novos valores tanto para a matéria-prima quanto para aqueles que dependem do material como meio de subsistência.

As qualidades que a fibra proporcionou, possibilitaram a criação de produtos com diferentes funções. Além de ser um material simples e barato, o designer descobriu que a fibra tinha poder antibacteriano, sendo muito bem aceito nas áreas médicas. Os experimentos feitos com a fibra revelaram um material estruturado formado por uma rede complexa de celulose leve e resistente. Calcado nessas informações M. Affonso projetou uma máscara de proteção e talas de auxílio ortopédico (fig. 81 e 82), utilizando a tecnologia de moldagem de compressão e cola termofixa à base de água.

Como resultado obteve um produto de baixo custo, biodegradável, de boa respirabilidade, com funções e benefícios de grandes valores para o usuário.



figura 81 e 82 | Luffa Splint, talas feitas com fibras vegetais. Luffa Lab, 2013.

fonte: Luffa Lab

A construção de peças modulares (fig. 84) para serem colocadas nas paredes, feitas pela *Luffa Lab*, foi uma das soluções apresentadas para os problemas causados pela indústria têxtil causados pelos substratos tóxicos dos corantes químicos utilizados no processo de tingimento do denim<sup>84</sup>. A comunidade Xintang, na China, é um exemplo que sofre com esse problema no abastecimento da água. A absorção desses substratos pelos módulos tem a intenção de aliviar os danos causados pelos processos de tingimento que antes seriam despejados no meio ambiente. Como consequência as peças acústicas ganham interessantes tons de azuis que possibilitam as mais variadas combinações.

<sup>84</sup> Tipo de tecido 100% algodão, chamado também de *jeans* (em Portugal conhecido popularmente como ganga), antigamente fabricado na cidade de Nimes, na França. Em geral possui os fios de urdume com a coloração azul índigo. Foi utilizado para as velas no veleiro de Cristóvão Colombo, durante sua viagem de descoberta das Américas. Informações disponíveis em <<http://www.casapinto.com.br/glossario.asp#Denim>>.



figura 83 | fibras da luffa

fonte: Luffa Lab



figura 84 | revestimento acústico de parede

fonte: Luffa Lab

Com o intuito de proporcionar embalagens seguras e a menor utilização de outros materiais a criação de suportes feitos a partir da fibra da bucha vegetal foi outra proposta do designer.

Mauricio Affonso formou-se em Design Industrial em 2007 pela *OCAD University* do Canadá e recentemente recebeu o título de mestre na especialização de Design de Produto pela *Royal College of Art* de Londres. O designer, que atualmente reside em Londres, revelou que o projeto surgiu da preocupação da sustentabilidade ambiental, cada dia mais presente no repertório dos designers, e também da falta de interesse no descobrimento e desenvolvimento de novas fontes de matérias-primas para os projetos no âmbito do Design. Desta forma conseguiu unir essas duas necessidades no *Luffa Lab*, tendo seu recente projeto um retorno notório, exposto no *Salone Internazionale del Mobile* em Milão e no *London Design Festival*, ganhador do prêmio de melhor projeto da *Sustain RCA (Royal College of Art)* na categoria de Processos Visionários, além de ter sido escolhido pelo *Deutsche Bank Awards for Creative Enterprises*, que reconhece as novas gerações de empreendedores criativos.

Para dar sequência aos casos emergentes de novas fibras na área do produto, introduzimos o projeto Botiá (fig. 85 e 86). O projeto, ganhador do concurso *Movimento HotSpot*<sup>85</sup> na categoria Ideia, desenvolvido pela brasileira Marcela Yamada,

<sup>85</sup> O *Movimento HotSpot* é um prêmio de inovação e criatividade que visa o reconhecimento de talentos brasileiros em 11 categorias. O projeto surgiu em 2013 com o incentivo do Ministério da Cultura e o patrocínio das empresas Vale e Riachuelo. Conta também com a parceria do SEBRAE que atua na formação de novos empreendedores promovendo projetos com economia criativa.

formada em Desenho Industrial pela PUC-RJ, proporcionou um novo sistema de embalagens. O produto feito a partir das fibras das cacas do coco verde e amido de mandioca permitiu a resignação de uma embalagem 100% bio-compatível, de rápida degradação e com diversas aplicações. A solidificação das formas é conseguida através do amido de mandioca, que pode ser facilmente dissolvido com água, conferindo assim um produto completamente reaproveitável. A técnica utilizada para os moldes é simples e de baixo custo, sendo feita através de processos de prensagem a frio e contra-molde com posterior secagem em ambiente aquecido. As características principais das fibras aglomeradas em amido de mandioca são a rigidez, leveza, baixo custo, baixo impacto ambiental e mecânico e hidrossolubilidade. As peças podem receber acabamento em resina que inibe o dissolvimento em água, não deixando de ser reciclável.



figura 85 | embalagens sustentáveis do projeto Botiá

fonte: Red-Dot



figura 86 | detalhe das fibras de coco verde

fonte: Red-Dot

O projeto ganhou o prêmio *Red-Dot* de Design e esteve presente em Milão como parte da mostra *Rio + Design 2013*, promovido pelo SEBRAE, pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços do Rio de Janeiro (Sedeis) com o apoio da Câmara Ítalo-Brasileira de Comércio e Indústria do Rio de Janeiro, do Sistema FIRJAN-SENAI e da Guardian.

Com base nesses projetos podemos analisar alguma das vantagens e possibilidades que o material têxtil proporcionou para o desenvolvimento de novos produtos. As

oportunidades que o meio ambiente oferece ao homem como forma de recursos materiais e também como fonte de inspiração, defendidas por Janine Benyus, já expressadas nesta dissertação, faz com que o descobrimento de novas fibras se torne um desafio em aberto para a inovação e a sustentabilidade. O desenvolvimento de um novo processo para a exploração de matérias-primas naturais antes não questionadas, como a bucha vegetal, abre novos horizontes para os designers e pesquisadores. O acesso às qualidades e outras propriedades do material têxtil é um fator decisivo para a construção de projetos inteligentes e inovadores. Somente a partir do conhecimento das potencialidades que o material têxtil possui que podemos desenvolver projetos com outros valores, interagindo o usuário à outros níveis, ligando o sensorial ao funcional.

Calcado nestes levantamentos de casos, faz-se a pergunta:

*Quais são outras formas de explorar os tecidos e as fibras têxteis no Design de Produto?*

Os próximos capítulos seguem para responder esta pergunta.

### **3.2.4. Design Têxtil e a Inovação**

Inovadores mudam coisas. Eles criam novas ideias, às vezes a sua própria, às vezes de outra pessoa, e desenvolvem e promovem essas ideias até que elas sejam aceitas no nosso cotidiano. Inovação requer auto-confiança, o gosto pelo risco, capacidade de liderança e uma visão do que o futuro deverá ser<sup>86</sup>.

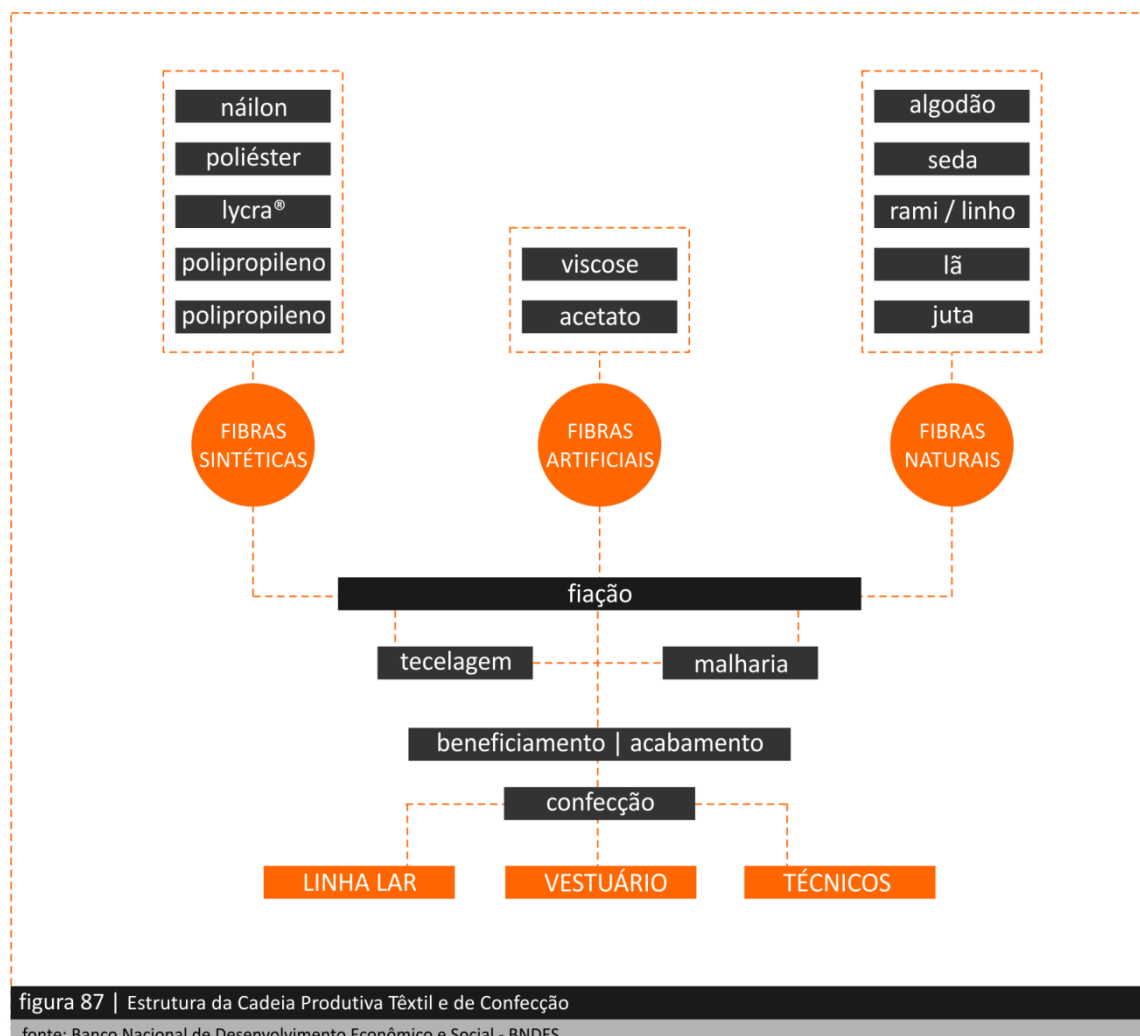
Nos últimos anos observamos um crescente estudo no que diz respeito ao surgimento de novos tecidos. O avanço da tecnologia, de grande importância para pesquisas e experiências, favoreceu ao mercado têxtil grandes descobertas.

---

<sup>86</sup> *“Innovators change things. They take new ideas, sometimes their own, sometimes other people’s, and develop and promote those ideas until they become an accepted part of daily life. Innovation requires self-confidence, a taste for taking risks, leadership ability and a vision of what the future should be”* [tradução livre]. Disponível em [www.thehenryford.org](http://www.thehenryford.org).

No ano de 2000 o consumo de fibras e filamentos no âmbito mundial passou de 59,7 milhões de toneladas para 71,7 milhões de toneladas em 2006<sup>87</sup>. A construção de novos fios com caráter técnico mostrou uma nova potencialização para o material têxtil. Esse novo material, específico para determinadas situações e extremamente funcional, agora possui uma carga de novas possibilidades onde o Design de Produto e o Design Têxtil podem fortalecer agregando valores de forma conjunta.

Segundo o *Panorama da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confeção e a Questão da Inovação*, disponível pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), a estrutura produtiva é apresentada da seguinte forma:



<sup>87</sup> Fonte BNDES. Disponível em <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf)>. Pg 163.

Conforme o gráfico, atualmente o material têxtil apresenta três destinos: lar, vestuário e técnicos. Os têxteis destinados para funções com teor técnico, aliados a inovação tecnológica, desenvolveram um papel importante na produção de produtos que não se destinavam diretamente à fabricação de produtos de uso comum, normalmente aplicados no setor civil e geotécnico, também conhecidos como geotêxteis. A produção de têxteis técnicos, em 2004 correspondia a cerca de um quarto de todo o consumo de têxteis produzidos no mundo (em quantidade)<sup>88</sup>.

A indústria portuguesa, por exemplo, aumentou nos últimos 7 anos cerca de 80% suas exportações de tecidos especiais e artigos têxteis para usos técnicos, que corresponde a um crescimento superior a 145 milhões de euros, ou seja, duplicaram o seu peso no total das exportações da Indústria Têxtil e de Vestuário Portuguesa<sup>89</sup>.

Atualmente, segundo Marcelo V. Prado, diretor do IEMI - Instituto de Estudos e Marketing Industrial do Brasil, “o setor têxtil é um dos poucos que já oferecem aos seus consumidores, produtos que incorporam soluções baseadas na nanotecnologia”<sup>90</sup>. Essa tecnologia não pode passar despercebida no desenvolvimento de novos materiais ou produtos. O desenvolvimento de *nanotubos* de carbono, por exemplo, permitiu um melhor desempenho da fibra, construindo moléculas artificiais com propriedades cruciais no desempenho de certos produtos, como melhor condutibilidade elétrica e melhor resistência mecânica (100 vezes maior que o aço) melhorando ao mesmo tempo a flexibilidade e elasticidade<sup>91</sup>. O trabalho integrado à nanotecnologia no Design Têxtil, e em todas as outras especializações, é um dos grandes desafios para os futuros projetos.

As fibras têxteis, para além do segmento de vestuário e lar, auxiliam de forma significativa a produção de outros produtos, possibilitando soluções eficazes para

---

<sup>88</sup> *Mercados Mundiais para Têxteis Técnicos: Previsões para 2010*. Análise desenvolvida pela CENESTAP e pelo Observatório Têxtil.(2004). Informações disponíveis em <[http://www.atp.pt/fotos/editor2/texteis\\_tecnicos2010.pdf](http://www.atp.pt/fotos/editor2/texteis_tecnicos2010.pdf)>.

<sup>89</sup> COSTA, João. In: Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (ATP) - *Segundo Sector Exportador Nacional Melhora Balança Comercial e Valor Acrescentado (2013)*; [Internet]. Disponível em <<http://www.atp.pt/gca/index.php?id=389>>.

<sup>90</sup> PRADO, Marcelo V. – *A Indústria Têxtil tem Futuro? (2012)*; [Internet]. Disponível em <<http://www.iemi.com.br/2012/03/29/noticias-a-industria-textil-tem-futuro/>>.

<sup>91</sup> VESTIR: Revista Técnico - Pedagógica da Indústria de Vestuário e Confecção, nº68, ano 19, 1º e 2º Semestres de 2009 – *Tecidos Inteligentes*; [Internet]. Disponível em <[http://www.livecomunicacaoglobal.com/docs/Revista\\_Vestir\\_LOWRES.pdf](http://www.livecomunicacaoglobal.com/docs/Revista_Vestir_LOWRES.pdf)>.

inúmeros projetos importantes na área do Design. A importância do conhecimento das fibras presentes na construção de prédios, pontes e outras competências da área civil e geotécnica é essencial para o crescimento de novos materiais a serem explorados no Design de Produto. Um exemplo da sinergia dessas áreas é o material *Concret Canvas*, produzido como solução geotécnica que posteriormente foi explorado de forma inovadora no Design de Produto, como veremos com maior ênfase no decorrer deste trabalho.

Para conseguir uma melhor visualização das futuras interações têxteis no Design de Produto, apresentamos alguns trabalhos que poderão servir de inspiração para os próximos criadores.

Fundada em 2009 por quatro engenheiros e cientistas da *TU Berlin* e *Fraunhofer IZM*, a *Stretchable Circuits*, tinha o objetivo de ser um sistema eletrônico flexível e elástico integrado aos tecidos com a capacidade de ser adaptável para a produção têxtil destinadas à diferentes aplicações industriais. O desenvolvimento dessa tecnologia possibilitou a integração dos sistemas eletrônicos de forma mais orgânica, promovendo maior conforto e novos tipos de padrões. Atualmente o sistema é aplicado em maior escala no setor da moda, porém com grande olhar funcional, como é o caso do *Sporty Supaheroe* (fig. 88), uma jaqueta para ciclistas urbanos que permite ter maior visibilidade, através de um programa luminoso, promovendo mais segurança nas suas atividades. A jaqueta é composta pelo sistema de telas flexíveis que comportam até 64 RGB-LEDs. Os leds são incorporados na modelagem, sob a qual permite o armazenamento de um sensor de aceleração integrado e um 3D-giroscópio para detectar movimentos do corpo que são processados por microcontroladores e exibidos do lado externo da jaqueta. O sistema também possui ligação à sistemas de comunicação que permite a visualização de chamadas recebidas no visor da jaqueta. É resistente à água e feito com algodão orgânico.

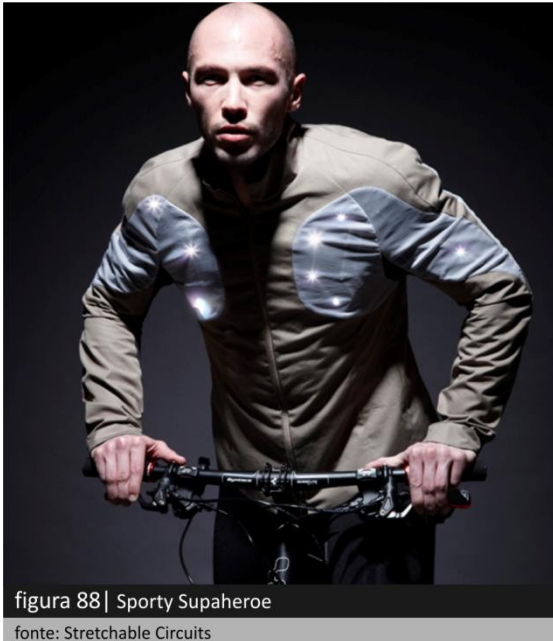


figura 88 | Sporty Supaheroe

fonte: Stretchable Circuits



figura 89 | detalhe do sistema Sporty Supaheroe

fonte: Stretchable Circuits

Seguindo o mesmo questionamento em relação à segurança que Adam Whiton e Yolita Nugent desenvolveram outro tipo de jaqueta, a *No Contact Jacket* (fig. 90 e 91). A vestimenta contém fibras condutoras *Aracon*, produzidas pela DuPont, que são incorporadas nos tecidos que dão origem a roupa, permitindo a prevenção de abordagens invasivas por outras pessoas. A roupa foi pensada na necessidade de proteção que a sociedade presencia nos dias de hoje, principalmente com relação às mulheres que são naturalmente mais vulneráveis em situações de risco. A jaqueta possui um controle que libera descargas elétricas quando o tecido é tocado, podendo ser ativado ou desativado através de uma chave. Whiton e Nugent também estão desenvolvendo um sistema de captura de intensidade de agressão que poderá ser integrado à roupa. Esse sistema será importante para saber onde e qual o grau de força que o agressor utilizou. O sistema permitirá a formação de um documento que poderá ser útil na análises médicas, principalmente na área da psicologia. O sistema é feito de materiais compósitos, conhecido como tunelamento quântico composto (*QTCs*), que consiste em metais e nanocondutores elastoméricos ligados às fibras das roupas. O sistema é ativado através da pressão, que é transformada em condutores eletrônicos que são ligados à outros que gravam a extensão e a duração da força aplicada. Os sistemas de Whiton e Nugent continuam em desenvolvimento, porém já

dão uma ideia até onde a tecnologia, a computação e o tecido podem chegar num futuro próximo.



A inovação não está ligada apenas à novos sistemas eletrônicos. Está ligada, principalmente à novas formas para solucionar um problema, ou questionar o mesmo. Pensando em novas descobertas de materiais para a aplicação na moda que a jovem designer, Emily Crane, desenvolveu alguns trabalhos. Ao trabalhar na construção de produtos híbridos com materiais da culinária, presente na casa de qualquer pessoa, percebeu estar diante de um novo material, totalmente biodegradável e sustentável. Toda a matéria utilizada nas suas criações é comestível, possibilitando ao usuário a degustação de suas peças. Agentes espessantes como gelatinas, amidos e algumas algas, são combinados com aromas, glicerina e corantes de comida. A produção desse material foi uma solução para os consumidores vorazes da moda, que possuem compulsão em compras e necessitam de roupas baratas e criativas que possam ser descartadas após o uso de forma ecológica e divertida.



figura 92 | Emily Crane usando sua roupa  
fonte: Emily Crane



figura 93 | colar feito com a técnica da Emily Crane  
fonte: Emily Crane

A descoberta de novos materiais no Design é um caminho longo a ser percorrido, a interação da biologia nos estudos do desenvolvimento de produtos para o mercado da moda e do design de produto já é uma realidade. Suzanne Lee, responsável pela *BioCulture*, é uma das designers visionárias, que combina microorganismos com outros materiais para criar um novo produto. A técnica que utiliza é basicamente a mesma feita para a bebida fermentada de chá preto, denominado kombucha, que é produzido pela fermentação do chá usando uma colônia simbiótica de bactérias, fermentos e outros microorganismos. O processo da construção do tecido *BioCulture* é feito com chá-verde, açúcar, e alguns micróbios que fiam a celulose em um processo de fermentação. A fabricação do tecido é iniciada com a fervura do chá-verde que nessa fase recebe a adição de açúcar. Após o dissolvimento de todo o açúcar, o líquido é despejado em uma banheira específica para o crescimento das bactérias, nessa etapa o líquido precisa ser esfriado em até 30°C para então poder receber os microorganismos vivos, juntamente com um pouco de ácido acético. Depois dessas etapas o líquido fermentará em uma temperatura controlada por um termostato. A fermentação dará origem a bolhas de celulose, sobrepostas umas às outras formando tecidos por toda a superfície. Para chegar ao produto final, que mais se assemelha a um couro vegetal ou papel flexível leve e transparente, o tempo de espera varia, podendo passar de 10 dias. Quando atingida a espessura ideal, o tecido é retirado da banheira e aberto em uma superfície de madeira. Nesta fase o tecido, por ser muito hidrófilo, contém cerca de 90% de água que irá evaporar com o tempo. Após a secagem do

tecido ele poderá ser cortado e costurado. O tecido também pode ser trabalhado úmido, possibilitando a modelagem em forma tridimensional depois de seco. Este tipo de tecido possui uma super absorção de água, o que torna um produto vulnerável em dias chuvosos, porém essa característica possibilita a captura de tinturas de forma mais eficaz, como é o caso da tintura indigo, que necessita de 18 emersões, em um produto feito com algodão comum, para chegar à um tom de azul escuro. Como já citado, a indústria química têxtil é uma grande poluente para o meio ambiente, principalmente no tingimento indigo para os tecidos jeans. A utilização do *BioCulture* em um futuro próximo pode ser a solução deste problema, pois possibilita este tipo de tingimento de forma a eliminar muitas emersões, obtendo a mesma saturação em um único mergulho. Sabemos que a ideia deste material ainda não é substituir as fibras têxteis tão incorporadas no nosso dia-a-dia, devido sua incompatibilidade com a água, porém diante de uma tecnologia tão evoluída os experimentos para obter resultados pertinentes para o uso cotidiano e em qualquer situação não cessam.



figura 94 | colete feito com fermentação de micróbios

fonte: Ecouterre



figura 95 | estudos para capacetes feitos à partir do caranguejo

fonte: Bioculture

Apesar de utilizarem materiais não tramados ou, supostamente, não tecidos, Suzanne Lee e Emily Crane, criam uma ruptura nos métodos convencionais do Design Têxtil que merece ser documentada nesse capítulo. O trabalho químico envolvendo substâncias orgânicas gera novas possibilidades e inspirações para o desenvolvimento de nossos próprios materiais. A sustentabilidade e a inovação, intrínsecas na área do Design, é sintetizado no trabalho dessas duas designers.

Contraopondo esses métodos, porém também aliados na produção de novos materiais têxteis sustentáveis, a designer japonesa nascida em 1953, Reiko Sudo, é pioneira na criação de tecidos reaproveitados. A designer trabalha com a mistura de fibras criando um novo método de reciclagem têxtil. Sudo possui um estúdio onde mantém a marca *Nuno Works*, que fabrica tecidos utilizando diferentes trabalhos, interagindo o contemporâneo e o tradicional como a técnica milenar de dobraduras em papel (fig. 96), conhecida como origami, que é transmutada para a criação têxtil originando tecidos tridimensionais através da tecnologia industrial.

Reiko Sudo além de explorar a fibra tradicional japonesa basho, utiliza nas suas criações outras fibras não agressoras ao meio ambiente, como fibras de milho biodegradável e eco-sintéticos que são incorporados em processos de tratamento têxtil ecológicos, como o processo de oxidação feito a partir de aminoácidos e outras enzimas.

Seus trabalhos foram reconhecidos de forma notória, recebendo muitos prêmios, como o *Roscoe Award*, *Japan Interior Designers Association Award* e o *Mainichi Design Award*. Reiko Sudo lecionou nas Universidades *Musashino Art University* e a *Tokyo Zokei University*. Suas coleções já viajaram o mundo e o seu trabalho está exposto permanentemente nos mais reconhecidos museus, como o *MoMA - Museum of Modern Art*, *Metropolitan Museum of Art*, *Boston Museum of Fine Arts*, *Victoria & Albert Museum*, *Tokyo National Museum of Modern Art Craft Gallery*. Atualmente a designer têxtil exhibe suas criações nos cadernos da marca *Moleskine* (fig. 97), convertendo seus origamis têxteis de volta à sua origem, o papel.



figura 96 | lenço origami, Reiko Sudo, 1997.

fonte: Museum of Modern Art (MoMA)

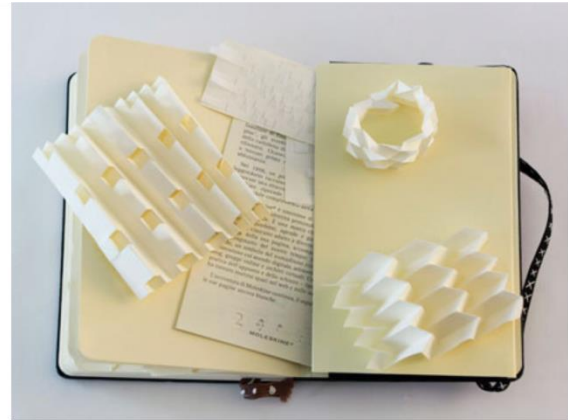


figura 97 | moleskine Reiko Sudo, 2009.

fonte: Moleskine

Para finalizar destacamos a obra do escritor britânico, Bradley Quinn, responsável pelo livro *Textile Visionaries (2012)*, documento de grande valor para o desenvolvimento do Design Têxtil. Seu livro aborda o material têxtil dividido em três categorias que são representadas pela inovação, sustentabilidade e novas tecnologias. O autor mencionado ainda faz observações pertinentes aos próximos anos, que se aproximam de forma veloz, no qual prevê o futuro sendo:

[...] baseado na transição, e o design têxtil, assim como a arquitetura e o interior, refletirão a natureza em constante mudança liderada pelas vidas de ritmo veloz. As estruturas construídas não serão fixas, e sim deslocáveis, e a tecnologia têxtil permitirá a construção de formas que promovam a interação de deslocamento entre o usuário e o produto<sup>92</sup>.

Bradley Quinn nos faz questionar a atuação do Design Têxtil na sociedade, sob a qual será adaptada às tecnologias vigentes desenvolvidas em conjunto com outras especializações. A simbiose profissional, defendida desde os anos 70 por Papanek, será de grande importância para o desenvolvimento de uma unidade intelectual mais eficiente e sensível às necessidades reais de um determinado local ou grupo. É sob essa perspectiva que esta dissertação desenrola-se.

<sup>92</sup> QUINN, Bradley - *Textiles Visionaries: Innovation and Sustainability in Textile Design*. London: Laurence King Publishing, 2010. Pg.214.

### 3.2.5. Design Têxtil e a Moda

Seria injusto falar o Design Têxtil sem mencionar a Moda, indústria pela qual sustenta grande parte da cadeia têxtil. A importância que a Moda possui na História é algo inestimável. Muitas pessoas nem imaginam que ela é um dos principais reflexos da evolução da sociedade, tão bem exacerbada na obra de Gilles Lipovetsky, *O Império do Efêmero* (2009), que é leitura obrigatória para profissionais desta área. Como exemplo disto, basta voltar alguns anos e lembrar as criações dos franceses Paul Poiret e Gabrielle Chanel no início do século XX que propunham roupas com modelagens mais confortáveis destinadas principalmente para mulheres que sofriam com as consequências da silhueta em “S” e os espartilhos característicos do mundo ocidental na Era Vitoriana (1837-1901). Lembramos também que a moda foi transformada na Segunda Guerra Mundial, pois esta necessitava de muitos recursos utilizados pela indústria têxtil, limitando o uso de certos tipos de tecidos para esse mercado. Este fator impulsionou a descoberta de novos materiais desenvolvidos para tarefas militares que foram migrando, aos poucos, para a roupa comum. As fibras de carbono e vidro foram utilizadas em razão da sua alta resistência e leveza<sup>93</sup>. O náilon e o poliéster ganharam destaque por serem confortáveis, apesar da sua respiração difícil, e substituíram fibras naturais, escassas naquele período<sup>94</sup>.

Suzana Avelar (2009) cita que o ateliê *Weiner Werkstate* pode ser considerado o precursor da vanguarda estética da moda. A ideia de que a moda deveria ser pensada através da arte era uma das características do grupo que integrava Gustav Klimt, Koloman Moser e Josef Hoffmann criado em 1911. O ateliê de *Weiner* apresentava questionamentos no vestuário da sua época e exploravam novas modelagens para o corpo feminino e masculino, criando produtos que defendiam a ideia de originalidade e qualidade na busca de uma moda independente da alta-costura parisiense<sup>95</sup>.

Naturalmente os designers de moda possuem uma afinidade maior com o material têxtil. Sendo assim, não é de se espantar a necessidade de inovação para esses

---

<sup>93</sup> O'Mahoney & Braddock, 2002. Pg.13-4, *Apud*. AVELAR, Suzana – *Moda, Globalização e Novas Tecnologias*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009. Pg. 140.

<sup>94</sup> *Ibidem*.

<sup>95</sup> *Ibidem*. Pg. 120.

profissionais. Atualmente as empresas de vestuário orientam-se cada vez mais sua produção agregando valores baseando-se no Circuito da Cultura, tão defendido por Paul du Gay, no qual desenvolve percepções da construção de um produto através dos estudos culturais, processos de representação, identidade, estratégias organizacionais e outras análises. Segundo a BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, isso é uma tendência observada desde o ano 2000 nos consumidores ao redor do mundo que selecionam produtos agregados de significados específicos e não somente preços baixos<sup>96</sup>.

Nesse contexto, em uma das palestras apresentadas no *Design Innovation – Regional Creative Industries* em 14 de maio de 2013 em Portugal, os novos padrões de consumo e as preocupações apresentadas pelo mercado consumidor foi introduzida. Segundo a diretora da marca têxtil letonesa *Ars Tela*, Alvida Kaulina, os consumidores estão cada vez mais interessados na história que a marca integra, assim como a filosofia do produto. Tais preocupações levam a criação de novas propostas no mercado têxtil. Novas estruturas, combinações e interação com outras tecnologias dão formas a produtos inovadores com preocupações ambientais e funcionais.

Tais preocupações também são observadas em palestras e exposições destinadas exclusivamente aos profissionais da área da moda, ministradas em sua maioria por produtores têxteis e engenheiros químicos. A empresa brasileira de tecidos, Santa Constância, por exemplo, possui uma vasta gama de tecidos inteligentes destinados à confecção de produtos esportivos como o *Leggerissimo Pro*, *Sense Duo*, *Acquos Pro*, entre outros, que visam o conforto aliado a funcionalidade, características cada vez mais investigadas na moda esportiva.

Podemos citar alguns designers que marcaram o cenário da moda em virtude de criações que fogem ao comum. Houssein Chalayan, Issey Miyake, Jum Nakao são alguns nomes que subverteram a moda com produtos ímpares e materiais atípicos.

---

<sup>96</sup> Fonte BNDES. Informações disponíveis em <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf)>.

Houssein Chalayan tornou-se referência vanguardista para todas as variantes do Design. Suas coleções já tiveram como materiais fibra de vidro e resina, madeira e materiais compósitos. No ano de 2000 ganhou destaque com a coleção *Afterwords* que exibiu a saia que vira mesa e a poltrona que vira mala ou vice-versa (fig. 98), estreitando assim a relação do Design de Produto, Moda e Arte.



figura 98 | coleção Hussein Chalayan, saia-mesa, inverno de 2000.

fonte: Fashion Forward



figura 99 | vestido avião, coleção Hussein Chalayan primavera/verão 2000. Fibra de vidro, metal, algodão e fibras sintéticas.

fonte: The Metropolitan Museum of Art

Suzana Avelar (2009) relatou que a vanguarda da moda tecnológica surgiu durante a primeira metade dos anos oitenta pelas mãos japonesas. Ressaltou também que os designers:

Issey Miyake, Rei Kawakubo, Yoji Yamamoto e Junya Watanabe são representantes da estética japonesa de alteração dos limites do corpo em padrões não tradicionais. Utilizam volumes adicionados e reposicionados ao corpo, concebidos por um admirável trabalho de modelagem e tecnologia têxtil<sup>97</sup>.

Segundo Victor Pereira (2000), tais designers fizeram da moda uma síntese entre tecnologia digital e o artesanato. Miyake foi o pioneiro de uma nova abordagem à moda com o seu modo extravagante e expressivo de apresentar produtos dramáticos inspirados nos artigos têxteis artesanais japoneses. As suas criações foram importantes para transformar Tóquio numa capital de moda, capaz de causar o interesse e apoio financeiro para iniciar um programa extenso de pesquisa relativamente ao design têxtil. O financiamento da pesquisa têxtil à Miyake e a outros designers resultou em inúmeras inovações. Em 1977, o *Miyake Design Studio*, desenvolveu a estampagem a raio laser em cooperação com um tintureiro japonês, na qual fomentou na produção estampas inovadoras e com diferentes variações<sup>98</sup>.

Sempre ligado a arte artesanal e aos objetos de uso comum, Miyake no ano de 2002 desenvolveu em parceria com a marca italiana *Artemide* para a Semana de Design de Milão, uma coleção de luminárias (fig. 100 e 101) com tecidos feitos a partir da reciclagem de garrafas PET (polímero termoplástico da família do poliéster)<sup>99</sup>. As garrafas PET ganham destaque na reciclagem pois além de ser um material que pode ser reprocessado várias vezes, podem servir de suporte para artesanatos dos mais variados tipos. A utilização desse material no ambiente têxtil está crescente em muitos

---

<sup>97</sup> AVELAR, Suzana – *Moda, Globalização e Novas Tecnologias*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009. Pg. 162.

<sup>98</sup> PEREIRA, Victor Joaquim Vilaça - *O design na indústria têxtil lar*. Minho: : [s.n.], 1999-2000. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Minho. Pg. 20.

<sup>99</sup> Segundo a ABIPET (Associação Brasileira da Indústria do PET) cerca de duas garrafas de dois litros podem dar origem a uma camiseta básica.

países, no Brasil, por exemplo, foram recicladas cerca de 253 mil toneladas de garrafas em 2008, sendo 38% destinadas ao mercado têxtil<sup>100</sup>.



Neto de japoneses e nascido no Brasil, Jum Nakao alterou o conceito de moda em 2004 com o desfile *Costura do Invisível* (fig. 102 e 103), realizado durante o maior evento de moda da América Latina, o São Paulo Fashion Week (SPFW). O desfile, que mais se posicionava como manifesto, foi confeccionado essencialmente em papel vegetal e vergê, representando uma quebra de paradigmas nos materiais utilizados para esse setor. A ideia do estilista era questionar o produto efêmero e a ligação existente entre moda, indústria, cultura e arte. Para tal efeito as modelos presentes na passarela finalizaram o desfile rasgando as roupas de papel, criando automaticamente uma reação bizarra vinda da platéia que observava aquela performance excepcional. A apresentação ficou marcada no cenário da moda mundial, sendo considerada em Paris um dos desfiles mais representativos do século XXI e o melhor da década segundo o SPFW<sup>101</sup>.

<sup>100</sup> Meu Mundo Sustentável – *Tecidos Feitos com Garrafas PET*; [Internet]. Disponível em <<http://meumundosustentavel.com/noticias/tecidos-feitos-com-garrafas-pet/>>.

<sup>101</sup> MATTÉ, Livia Laura - *Iconoclash em "A Costura do Invisível"*. Artigo apresentado à Universidade Estadual de Londrina. Londrina: [s.n.], 2011.



figura 102 e 103 | desfile *A Costura do Invisível*, Jum Nakao, São Paulo Fashion Week, 2004.  
 fonte: Jum Nakao | foto: Fernando Louza

O capítulo que precede este afirma a relação que a moda possui com o Design. O estreitamento da tecnologia em apelo ao funcional direcionado à roupa, como a jaqueta protetora *No Contact Jacket*, já introduzida nesse trabalho, nos permite questionar ainda mais a moda sob o viés do Design de Produto. Essa capacidade que a roupa conseguiu adquirir conciliada aos tecidos funcionais e inteligentes, sendo tecnológicos, móveis e funcionais, recebeu maior atenção nas áreas onde a segurança do trabalho é fator decisivo para o sucesso, como o caso dos bombeiros, policiais e médicos. Esse produto protetor que recebe o corpo como suporte migra, aos poucos, para o cotidiano das pessoas comuns através da moda. Para fundir esse corpo-suporte com o objeto e a moda apresentamos o projeto das suetas Anna Haupt e Terese Alstin denominado *The Invisible Bicycle Helmet* (fig. 104 e 105) ou na tradução “o capacete invisível para ciclistas”. A proposta do capacete inflável surgiu mediante a preocupação das colisões corriqueiras sofridas por ciclistas, que relutam em utilizar o capacete comum. O projeto, desenvolvido ao longo de oito anos, presa a proteção e o conforto proporcionado pela liberdade do corpo. O produto apresentado é uma espécie de gola que deve ser colocada no pescoço. Essa gola armazena um *airbag* em forma de capuz que é ativado em caso de alguma colisão. O capacete-gola possui um sistema de

sensores que detecta movimentos anormais sofridos pelo ciclista em situações de risco, possui também informação com leds que mostram o carregamento da bateria responsável pelo funcionamento do sistema. Em 2006 as duas designers fundaram a empresa *Hövding* que divulgam o capacete inflável como um acessório de moda feito com tecidos técnicos resistentes e impermeáveis, desenvolvendo um produto altamente funcional e inovador tanto para a especialização do Design de Moda quanto para a do Design de Produto.



A História nos documenta que a moda foi moldada e transformada junto com a evolução da humanidade. Nesse âmbito fica clara a importância da moda como delineador de um período, sociedade, cultura, profissão ou, de forma mais abrangente, como diferenciadora de estilos de vida. O desenvolvimento têxtil teve a moda como alimentadora de uma indústria que possuía um mercado que exigia novos produtos para a construção de novas identidades, vigentes até os dias atuais. A Alta Costura, destacada por Lipovetsky (2009) é conjugada com a inovação de forma imperativa e regular já no século XX, favorecendo e glorificando as diferenças pessoais<sup>102</sup>. A moda é mutável, varia de acordo com o tempo, a moda de hoje não será a mesma que daqui a 10 anos. Na realidade, a moda pode não ser a mesma em um curto período de tempo diante das (r)evoluções tecnológicas e acesso rápido à informação, cada dia mais presente no cotidiano das pessoas. Entretanto observamos uma moda cíclica, que bebe de fontes do passado para suas criações, atribuindo novos

<sup>102</sup> LIPOVETSKY, Gilles – *O Império do Efêmero: A Moda e seu Destino nas Sociedades Modernas*. São Paulo: Companhia das Letras, 2009. Pgs. 109-112.

conceitos através da inovação têxtil que aparece como base de releituras de estilos e formas, na qual será de extrema importância para conquistar novos consumidores e manter os existentes.

Apresentados estes projetos podemos concluir que Moda é Design.

### 3.2.6. Design Têxtil e o Esporte

Podemos afirmar que o esporte foi um dos setores que mais contribuiu com a inovação do material têxtil industrial nos últimos anos. Lotufo (1947) e Crego (2003), citam este esporte como a atividade mais praticada na Antiguidade<sup>103</sup>.

Segundo Suzana Avelar (2009) as roupas de banho foram as primeiras peças a serem produzidas industrialmente e vendidas prontas para uso, no final do século XIX<sup>104</sup>. Em 1914 Gabrielle Chanel criou maiôs femininos para a natação, que foram rapidamente introduzidos para os banhos de sol. A época da Segunda Guerra Mundial refletiu em novas descobertas para o mercado têxtil. A busca por materiais mais baratos e de rápida produção para tarefas militares fez gerar novas fibras, sendo estas, produzidas pelo homem, que mais tarde migraram para o vestuário cotidiano. As fibras apresentadas naquela época, feitas à partir do petróleo, impulsionaram o setor do vestuário esportivo de forma significativa. Na década de 1940 surgiu o termo *sportwear*, criado pela norte-americana Claire McCardell (1905-1958), que desenvolvia roupas elegantes e confortáveis para as práticas esportivas.

---

<sup>103</sup> Apud. CRUZ, Andreia da Silva – *Tecnodoping, Desenvolvimento de Fatos de Banho para Competição em Natação Pura*. Lisboa: [s.n.], 2012. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes.

<sup>104</sup> AVELAR, Suzana – *Moda, Globalização e Novas Tecnologias*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009. Pg. 139.



figura 106 | esq. maiô de Joset Walker, dir. maiô de McCardell  
 fonte: Vogue Itália | foto: Genevieve Naylor



figura 107 | maiôs de McCardell, 1946, Canadá.  
 fonte: Vogue Itália | foto: Genevieve Naylor

A preocupação com a linha esportiva na moda é exaltada a partir de 1970, onde empresas começaram a contratar esportistas para testarem suas peças, a *Nike* e a *Speedo* foram duas empresas que implementaram naquela época esta dinâmica de trabalho. Ainda nos anos 70 a empresa *Dupont* aprimorou os estudos das fibras sintéticas. A década seguinte foi a década onde o estilo esportivo tornou-se moda. Os produtos com fibras sintéticas e cores vibrantes ganharam as ruas, impulsionando as indústrias da confecção. O século XXI trouxe grandes novidades para o Design Têxtil, como o tecido *Fastskin* da empresa *Speedo*, que foi desenvolvido para competição de natação, revolucionou a interação do corpo com o ambiente. O produto têxtil criado no ano de 2000, estruturado com pequenos canais, foi projetado com base em estudos da configuração da pele do tubarão, resultando menor atrito em contato com a água, sendo mais hidrodinâmico e eficiente nas atividades aquáticas.

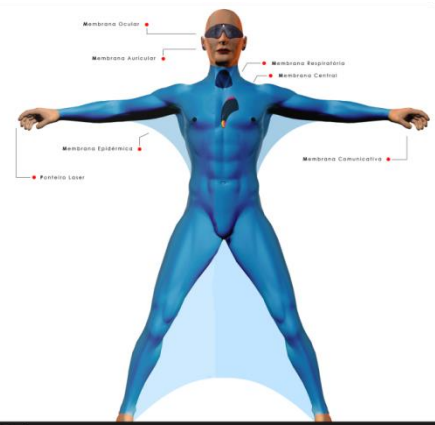


Nessa mesma perspectiva a empresa *Nike* desenvolveu para as Olimpíadas de 2004 o *swiftsuit* (fig. 109) para corredores de elite. Confeccionado com a preocupação das áreas de maior transpiração, a roupa, elaborada com tecidos diferentes, recebeu costuras na parte posterior, possibilitando menor retenção de suor na parte frontal, apresentando uma nova aerodinâmica para os atletas.

Também nesta vertente o orientador desta dissertação, Paulo Parra, desenvolveu a vestimenta *Biofato* em 2008, que visava à interação simbiótica entre homem e objeto, promovendo, através dos recursos energéticos humanos, outro nível de desempenho, interagindo o natural e o artificial. A combinação do homem com o *Biofato* originava o *Ser Simbiótico* (fig. 110), que possuía capacidades ampliadas respaldadas pela roupa composta por materiais sensíveis que eram ativados pela energia térmica e cinética do usuário.

figura 109 | *Swift Suit* da empresa Nike

fonte: Revista Veja

figura 110 | *Ser Simbiótico*, Paulo Parra

fonte: Paulo Parra

É também com propostas de melhores performances para os utilizadores que as empresas de vestuário e calçado, como a *Adidas* e *Solomon*, apostam cada vez mais na criação de seus produtos. A *Solomon*, por exemplo, utilizou na concepção de alguns de seus calçados, além de formas mais ergonômicas, tratamento antimicrobiano, agregando maior valor ao seu produto.

Muitas empresas têm investido nos tecidos funcionais, além da *DuPont* e da já citada *Lenzing Fibers*, a indústria têxtil *Santa Constância* é uma das pioneiras no Brasil com produtos que avançam junto com a evolução tecnológica. A empresa possui uma linha exclusiva destinada para tecidos de alto desempenho, pensada principalmente para o setor esportivo, mantendo sempre ativo os estudos na busca de novos tecidos com poderes funcionais.

São esses fatores que tornam o Design de Produto cada vez mais interligado a Moda e ao Esporte. Essas roupas, que são objetos flexíveis sobrepostos ao corpo, ganham novas dimensões para os futuros usuários. A importância do esporte e o culto ao corpo saudável promovem a construção de novos produtos para o mercado consumidor. Os benefícios desses sistemas têxteis não são exclusivos desse setor e conseguem ser incorporados em outras situações, como veremos a seguir.

### 3.2.7. Design Têxtil e a Saúde

O Design Têxtil em função da saúde é um campo ainda muito recente, porém com grandes necessidades que buscam novas propostas e soluções. Podemos encontrar atualmente tecidos especiais que se adaptam ao corpo possibilitando maior segurança e conforto para o paciente, como o caso de cintas para pós-operatório e bandagens com poder cicatrizantes.

Na entrevista<sup>105</sup> exibida em 29 de abril de 2013 para o programa *Olhos nos Olhos*, vinculada pela rede portuguesa Tvi, o médico e empresário Luís Portela, presidente não executivo de um dos maiores grupos farmacêuticos português, a empresa Bial, comentou a interação da tecnologia aliada ao material têxtil no âmbito da saúde. Segundo as palavras do próprio entrevistado, a Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (ATP) relata que:

O setor da saúde exporta mais de mil milhões de euros, e tem contando com Empresas do Setor Têxtil e Vestuário (Norte) que têm conseguido, em parceria com universidades e institutos de investigação, novos produtos com cariz inovador e tecnológico, nomeadamente uma *T-shirt* para registo eletrocardiográfico que já se encontra em comercialização para países como a Alemanha. Estão em curso outros produtos como uma *T-shirt* para registo de 7/8 parâmetros fisiológicos e um Boné para registo eletroencefalográfico, também de origem portuguesa<sup>106</sup>.

---

<sup>105</sup> Tvi. Entrevista disponível em <<http://www.tvi24.iol.pt/programa/4407/78>>.

<sup>106</sup> Associação Têxtil e Vestuário de Portugal - *Setor Têxtil e Vestuário Desenvolve Produtos Tecnológicos e Inovadores Para o Setor da Saúde*; [Internet]. Disponível em <<http://www.atp.pt/noticias/detalhes.php?id=825>>.



figura 111 | a vestimenta Vital Jacket.

fonte: Vague Terrain



figura 112 | kit Vital Jacket com acessórios e programas.

fonte: Vague Terrain

A saúde é um bem que não escolhe raças, culturas ou religiões. Esse valor de almejo universal é um fator importante para a atuação de produtos que promovam esse desejo tão essencial.

O suporte do material têxtil para suprir esta necessidade, ou pelo menos abrandar dores e enfermidades já pode ser observado na atualidade.

Um exemplo disto é o produto desenvolvido pela Universidade do Minho em Portugal, o *ProtechDry*<sup>®</sup>, testado por diferentes instituições de referência na área, é destinado à pacientes que sofrem de incontinência urinária. O produto é composto por três camadas têxteis, a primeira, que fica em contato com a pele, promove sensação de conforto mantendo o material sempre seco; a segunda foi desenvolvida para reter até 50ml de líquido, sem o contato da urina com a pele; a terceira com capacidade de impermeabilização que retém e absorve os líquidos de forma segura. A utilização de tratamentos anti-odores, tornam o produto mais atrativo e funcional, com a capacidade de ser lavável e reutilizável<sup>107</sup>.

Nessa mesma vertente a indústria têxtil, baseada na França, Rhodia desenvolveu o fio têxtil inteligente *Emana*<sup>®</sup> que integra propriedades que auxiliam no melhor desenvolvimento do corpo humano. Consagrado como o único fio de poliamida do mundo capaz de reduzir a fadiga dos músculos e os sinais da celulite. Segundo a

<sup>107</sup> Protech Dry<sup>®</sup>. [Internet]. Disponível em <[www.protechdry.com](http://www.protechdry.com)>.

indústria o fio foi resultado de quatro anos de estudos e desenvolvimento no centros de pesquisa da Rhodia e afirma também:

[...] *Emana*<sup>®</sup> é um fio têxtil de poliamida 66 que incorpora cristais minerais bioativos em sua matriz polimérica, tornando possível a confecção de roupas que promovem um nível elevado de interação entre o tecido e a pele, ao atuar na melhoria da microcirculação sanguínea e do metabolismo celular<sup>108</sup>.

Apresentados estes projetos podemos constatar um futuro positivo para a área da saúde amparada nos materiais têxteis. A atenção que os designers de produto (e todos os outros profissionais) devem dar para o têxtil como outra fonte de material é solene para o desenvolvimento de objetos que visam uma vida mais saudável e próspera.

### 3.2.8. Design Têxtil e a Indústria de Automóvel

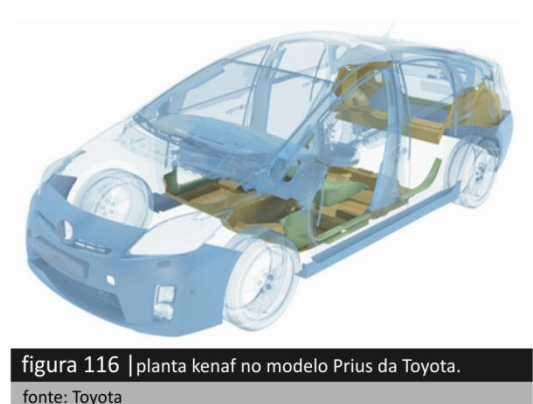
A indústria automobilística revelou ser uma forte consumidora de fibras têxteis para a fabricação de seus produtos. A *Ford Motor Company* é um exemplo que no ano de 2012 utilizou no carro esportivo, *Escape*, a fibra da planta kenaf combinadas com polipropileno destinadas para a fabricação do interior das portas do automóvel. Segundo a engenheira de materiais do projeto, Laura Sinclair, a utilização da fibra tornou o produto mais sustentável e com menos consumo de combustível ocasionado diante a redução do peso das portas em 25%. A empresa, além de utilizar a planta kenaf, aposta na utilização de novos materiais para a fabricação de modelos mais ecológicos, como a espuma a base de soja para os assentos e os plásticos das garrafas PET reciclados transformados em carpetes.

---

<sup>108</sup> Rhodia – *Emana*<sup>®</sup>; [Internet]. Disponível em <[http://www.rhodia.com.br/pt/news\\_center/news\\_releases/Press\\_Release\\_Rhodia\\_Fulgar.tcm](http://www.rhodia.com.br/pt/news_center/news_releases/Press_Release_Rhodia_Fulgar.tcm)>.



Além da Ford, outras companhias também aderiram a fibra natural como material integrante nos seus projetos, como é o caso da japonesa *Toyota Boshoku* (membro do grupo Toyota) que no ano de 2000 já comercializava peças para interior de carros feitas também com base na planta kenaf e derivados de petróleo. Em 27 de abril de 2010 *The National Kenaf and Tobacco Board* (NKTB) e *Panasonic Electric Works Kenaf Sdn Bhd* assinaram um memorando para promover a indústria do kenaf na Malásia<sup>109</sup>.



Outras fibras questionadas para o uso automobilístico são as fibras de abacaxi e coco. Com o intuito de promover uma indústria menos poluente, um grupo de pesquisadores brasileiros desenvolveu novas composições a base de fibras naturais misturadas com outros materiais (químicos), formando novos plásticos, porém menos agressivos ao meio ambiente. Alcides Leão, líder da pesquisa desenvolvida na

<sup>109</sup> Bernama - *Panasonic Electric Joins Bid To Promote Kenaf Industry*; [Internet]. Disponível em <[http://www.bernama.com/bernama/v3/news\\_lite.php?id=493834](http://www.bernama.com/bernama/v3/news_lite.php?id=493834)>.

Universidade de São Paulo (USP), apresentou o projeto na reunião nacional da *American Chemical Society* em março de 2011 na Califórnia.

Apesar da preocupação ambiental característica nos projetos apresentados, Leão alerta que ainda hoje o processo para a obtenção das fibras não agressoras ao meio ambiente é caro, pois necessita de uma série de adaptações. Essas adaptações geram uma série de implicações que muitas vezes fazem com que muitos projetos não sejam concluídos, paradoxo pelo qual depende de muitos investimentos para conseguir benefícios futuros a custos baixos.

O desafio na atualidade é conseguir produzir produtos industriais ecologicamente corretos ao mesmo preço, ou mais barato, dos já existentes no mercado.

### 3.2.9. Design Têxtil e a Engenharia Civil e Geotecnia

Para além de produtos como forma de revestimento, as fibras que dão origem ao tecido podem ter outras inúmeras funções. Cada fibra possui características próprias e sabendo aplicar tais fibras no projeto o designer poderá ter um produto final mais do que satisfatório.

O engenheiro e ambientalista, Fernando Alves Ximenes, valendo das qualidades e vantagens que a fibra de coco possuía, criou um sistema com placas que promoviam o aquecimento de água e fornecimento de energia de forma econômica. O projeto intitulado de *Photo Voltaica Térmica* (PVT) (fig. 117) levou seis anos para ser realizado. A intenção era desenvolver um produto eficiente na captura de energia solar com a ajuda de materiais de baixo custo, como a fibra de coco<sup>110</sup>.

---

<sup>110</sup> Photo Voltaica Térmica. Informações disponíveis em <<http://www.opovo.com.br/app/opovo/economia/2013/01/08/noticiasjornaleconomia,2984202/sistema-do-ce-usa-fibra-de-coco.shtml>> e <<http://ciclovivo.com.br/noticia/cearense-cria-painel-solar-usando-fibra-de-coco>>.



Além deste projeto feito com fibra natural, podemos encontrar no mercado tecidos com a função de reparar trincas, fissuras ou rachaduras em construções. O *tecido estruturado*, como é chamado, é usado para solucionar esses casos. Sua base é composta por um tecido de poliéster e fibra de vidro que são revestidos com policloreto de vinila (PVC) ou outras resinas como o estireno butadieno.

As experiências na engenharia civil confirmam as vantagens dos têxteis na construção de projetos inovadores. Peter Brewin e William Crowfor, engenheiros da *Imperial College of London*, criaram em 2004 o produto denominado *Concrete Canvas* (fig. 118) que conseguiu notoriedade após ganhar importantes prêmios no âmbito do Design, exibindo um total de 16 vitórias de 2005 até 2011. A tecnologia exclusiva desenvolvida pela combinação do concreto e do tecido é uma espécie de ligadura de gesso, que pode ser moldada e endurecida após a adição de água. O projeto foi estruturado e concretizado ao longo de três anos. A preocupação inicial era fornecer abrigos (fig. 119), escritórios e clínicas médicas de rápida construção para pessoas presentes em ambientes de emergência como, por exemplo, desastres provocados por furacões ou maremotos. O produto ganhou outras aplicações no decorrer dos anos. O *Concrete Clothes*, uma variação do produto original, foi desenvolvido para ajudar na contenção de vazamentos e enchentes, na construção de valas para escoamento de água, na proteção de dutos e reparação de tubulações entre outras aplicações. O produto, segundo utilizadores, é de fácil manuseio e a vida útil pode chegar até 50 anos.



figura 118 | o tecido *Concret Canvas*  
 fonte: Dezeen - architecture and design magazine



figura 119 | abrigos feitos com o tecido concreto  
 fonte: Dezeen - architecture and design magazine

Ainda sobre o tecido concreto podemos dizer que a interação desse produto não fica somente na área civil. Aproveitando-se da tecnologia utilizada no *Concrete Canvas*, o designer alemão Florian Schmid desenvolveu uma linha de assentos elaborada com o material (fig. 120 e 121). Para chegar ao resultado final, Schmid calcou-se em vários estudos e testes feitos para explorar o tecido, assim como a preocupação de novas formas e padrões que valorizassem o seu produto. Para modelar os assentos o designer utilizou uma estrutura de madeira, sob a qual possibilitava controlar a envergadura e o tamanho do objeto. Com um ar minimalista os assentos ganharam originalidade adornados com fios coloridos que alinhavavam partes do objeto.



figura 120 e 121 | produtos de Florian Schmid utilizando o *Concret Canvas*  
 fonte: Florian Schmid

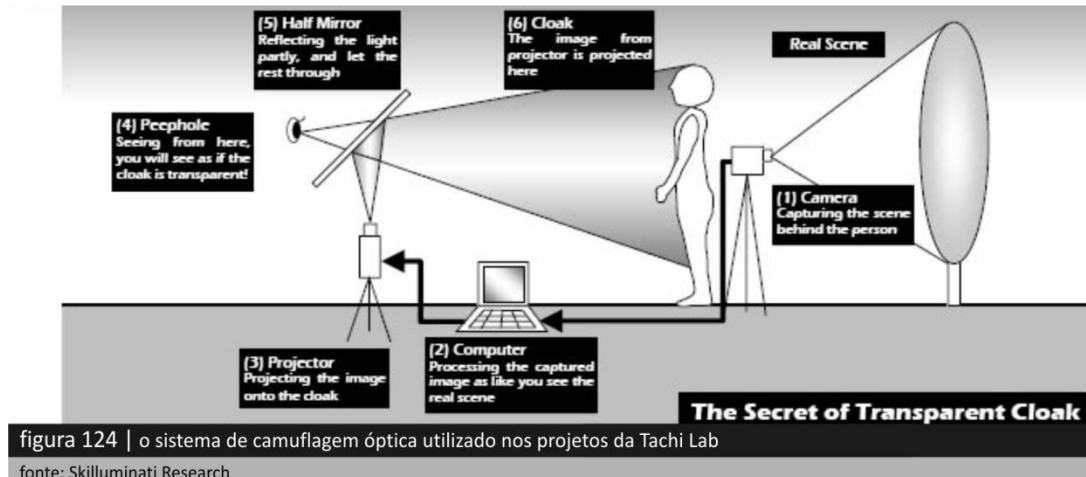
A criatividade como fonte de construção serviu para dar um novo sentido ao material têxtil técnico, tão bem executada por Schmid. Os geotêxteis, destinados ao setor civil e geotécnico, podem agora ganhar novas aplicações com propostas criativas que visam solucionar velhos e novos problemas ainda em aberto. Devemos quebrar paradigmas e explorar os recursos e materiais presentes no mercado de forma criativa e inovadora.

### 3.2.10. Design Têxtil e a Indústria Eletrônica

As futuras palavras tornam-se, de certa forma, uma complementação dos tecidos funcionais eletrônicos apresentados no segundo capítulo, porém com algumas observações mais apuradas sob o viés da indústria eletrônica e suas descobertas.

Cientistas da Universidade de Tóquio desenvolveram um sistema de ilusão ótica através da camuflagem tecnológica, representada em um tecido especial capaz de refletir imagens de projeções em tempo real, dando a ideia da primeira roupa invisível produzida na História. O sistema apresentado pelo laboratório da universidade, Tachi Lab, que é coordenado pelos professores Susumi Tachi, Masahiko Inami e Naoki Kawakami, consiste na exibição feita com uma câmera que filma aquilo que está atrás da pessoa que veste a roupa e projeta a imagem na parte frontal da peça, provocando uma ilusão de invisibilidade.





Segundo a emissora pública inglesa BBC - *British Broadcasting Corporation*, cientistas da Universidade de Exeter, na Inglaterra, desenvolveram em 2012 o primeiro tecido invisível a olho nu. O tecido que foi nomeado como *GraphExeter* possui características que podem revolucionar o mercado do Design e quiçá o mundo. Os estudos deram origem ao material mais transparente, leve e flexível para a condução de eletricidade, criado na história.

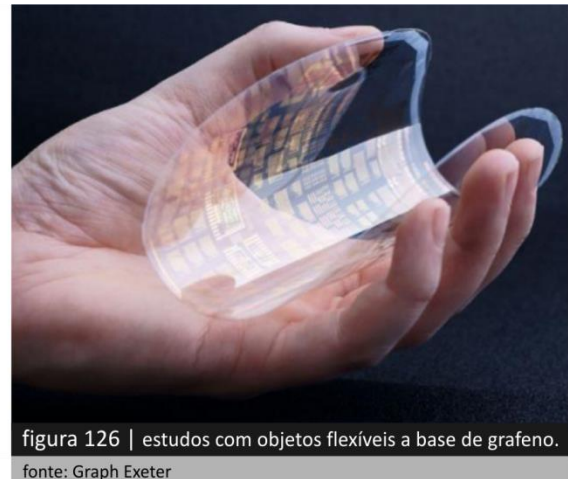
Máquinas projetadas com a mais alta tecnologia proporcionaram uma trama ultrafina composta a partir do grafeno, a substância mais fina capaz de conduzir eletricidade. Com apenas um átomo de espessura, o grafeno possui propriedades semelhantes a do silício, principal matéria-prima utilizada na fabricação de microchips.

Para chegar a tal resultado a equipe de Exeter combinou moléculas de cloreto férrico entre duas camadas de grafeno. O cloreto de ferro aumenta a condutividade elétrica do grafeno, sem afetar a transparência do material.

Condenado a acabar em 2017, devido sua escassez no meio ambiente, o óxido de índio-estanho (ITO) é outro material altamente usado em objetos eletrônicos sensíveis ao toque. Essa matéria-prima está tornando-se cada vez mais cara, o que faz pesquisadores questionarem a substituição do silício e do ITO pelo novo produto, que

ainda mostrou ser mais eficiente na condução de eletricidade, além de utilizar menos energia nas transmissões de imagens, devido a sua transparência.

Com tamanha facilidade na transmissão de dados, o material poderá ser incorporado em peças de vestuário e produtos com a tecnologia *touch screen*, como as telas de *smartphones* e *tablets*. O *GraphExeter* também poderá ganhar uma versão em spray, podendo ser aplicado em diferentes superfícies, criando novos objetos interativos e “inteligentes”.



Podemos avaliar que em um futuro próximo, o grafeno pode ser de extrema importância na área da saúde, proporcionando luvas têxteis tecnológicas com a capacidade de evidenciar o corpo do paciente sem interferências visuais das mãos dos médicos no ato cirúrgico, contribuindo para uma cirurgia mais precisa e com menos riscos.

A tecnologia aliada ao material têxtil possui uma vasta aplicação onde o Design segue como suporte para novas invenções. A tecnologia, essencial para o desenvolvimento da variedade de tecidos apresentados no mercado atualmente, foi responsável pelo surgimento de tecidos com teor técnico e funcional, destinados principalmente para a área civil técnica e esportiva. O avanço da nanotecnologia permitiu dar a sociedade novas perspectivas, atribuindo novas soluções, cada vez mais eficazes e rápidas. Os

sistemas eletrônicos, cada vez mais tecnológicos e intrínsecos nas roupas, fazem parte da evolução do material têxtil, que surgem como suprimento de segurança na maioria dos casos.

### **3.2.11. Design Têxtil e Outros Setores**

Para além dos campos já exibidos, o Design Têxtil possibilita sua exploração em diversas áreas, sendo uma especialização versátil e em constante atualização.

A arquitetura é uma dessas áreas que possibilita a exploração do produto têxtil tanto no exterior quanto no interior de uma construção. Alguns arquitetos como Zaha Hadid, Ernesto Neto e Philip Beesley exploram o material têxtil de forma extraordinária.

Philip Beesley é professor na Universidade de Arquitetura de Waterloo e desenvolveu trabalhos com tecidos geotexteis integrados com outros materiais e sistemas tecnológicos. A elaboração de ambientes e instalações lúdicas e interativas com peças entrelaçadas feitas a partir da madeira, aço, plásticos e outros materiais proporcionaram movimentos sensoriais a objetos antes inanimados. O projeto *Hylozoic Ground* de 2010 (fig. 123), exibiu a vivacidade que a matéria integra, revelando ao observador uma arquitetura visionária e poética que abraça diferentes disciplinas como a Robótica, o Design, a Arquitetura, a Engenharia e outras.



figura 123 | projeto *Hylozoic Ground* de Philip Beesley, 2010.

fonte: Philip Beesley

Nesta mesma óptica que o artista plástico brasileiro, Ernesto Neto, desenvolve seu trabalho. Suas composições cenográficas transbordadas de texturas e cores refletem um ambiente normalmente orgânico sendo muito comum o uso de tecidos com elastano, poliamida e o algodão. O artista utiliza o tecido e outros materiais como suporte de informação de suas obras, criando nos observadores, questionamentos técnicos sobre o próprio material utilizado, fomentando também reflexões através das metáforas presentes na sua obra.

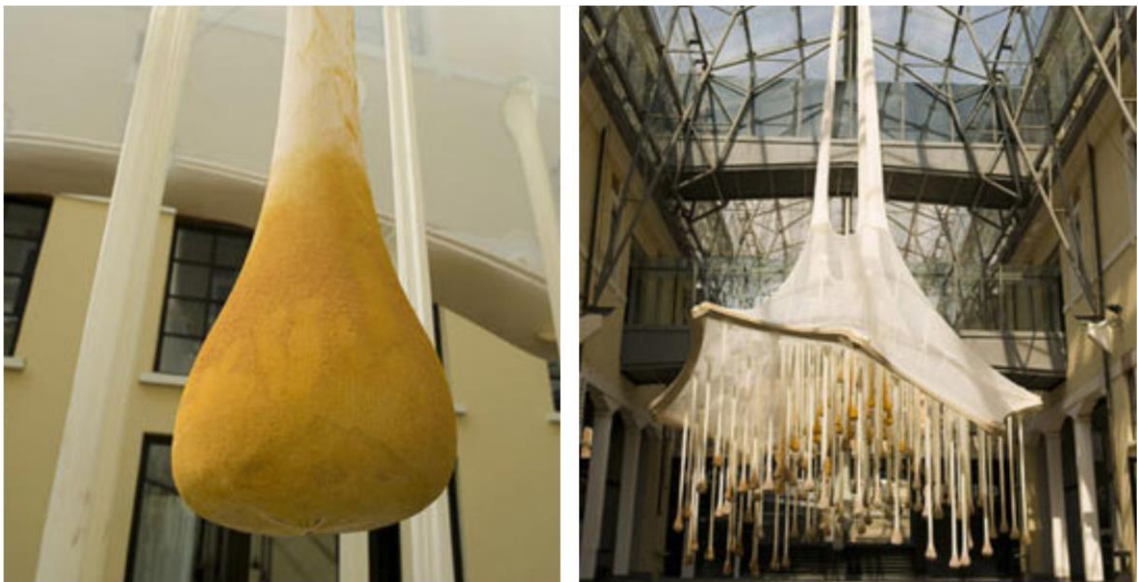


figura 128 e 129 | exposição de Ernesto Neto, *while nothing happens* no Macro Museum, Roma, 2009.

fonte: desigboom

A arquiteta iraquiana Zaha Hadid, conhecida mundialmente por suas obras desconstrutivistas e conceituais apela também para o material têxtil. Em 2009, por exemplo, exibiu com a contribuição de Ben van Berkel, o *Burnham Pavillion* no Millennium Park em Chicago. A escultura públicas de Hadid foi concebida através uma estrutura metálica que era envolvida por um tecido, criando um ambiente único. A utilização de materiais têxteis nos seus projetos é usual. No mesmo ano exibiu a sala acústica *JS Bach Chamber Music Hall* de Manchester, moldável e também projetada com tecido na sua estrutura.



figura 130 | Burnham Pavillion, Zaha Hadid, 2009.

fonte: Zaha Hadid



figura 131 | JS Bach Chamber Music Hall, Zaha Hadid, 2009.

fonte: Zaha Hadid

Em 2010 foi construída em Ashville, estado americano da Carolina do Norte, uma casa edificada com fibras de cânhamo industrial que ao serem misturadas com cal e água tornavam uma espécie de cimento denominado *Hemcrete* (fig. 133). O projeto da empresa *Hemp Technologies* defende o cultivo do cânhamo com baixo teor de THC, por ser uma planta que promove o cimento ecológico neutro de emissões de gases com efeito de estufa, cresce rapidamente e é simples de ser cultivada. Esse material na construção de diferentes edifícios pode significar uma diminuição de custos além da utilização consciente de matérias-primas sustentáveis.



Oposto a arquitetura, a empresa AGROFIOR, produtora de mudas de hortaliças, desenvolveu uma nova forma de embalar suas mudas. O produto que recebeu o nome de *Agropote* (fig. 134), é uma embalagem composta por um não tecido feito com fibras com gramatura muito fina de polipropileno que se incorporam ao ambiente depois de plantado. Tal produto contribui para uma série de vantagens ao agricultor, como, por exemplo, a facilidade no transporte, a praticidade do plantio feito sem a necessidade de retirar a embalagem e o alinhamento conseguido mais facilmente no plantio. As fibras produzidas não prejudicam o crescimento da raiz e são biodegradáveis<sup>111</sup>.



<sup>111</sup> AGROFIOR – *Agropote*; [Internet]. Disponível em <<http://www.agrofior.com/index.php?pag=menu&idmenu=92>>.

Estas conquistas apresentadas no decorrer desses capítulos demonstraram a versatilidade do material têxtil sendo empregado em diversas áreas e sob diversas maneiras. Essa área onde o Design Têxtil atua é fonte de inspiração para grandes projetos, onde já contribui de forma notável, porém ainda discreta, nas soluções de muitos problemas. As mais valias que o Design Têxtil adquiriu ao longo desses anos, nos diferentes estudos nesse setor devem ser incorporadas como parâmetros para futuros projetos, considerando os materiais têxteis tangíveis na concepção de um projeto.

Na sequência apresentamos entrevistas feitas com designers e suas análises com base do material têxtil utilizado nos seus projetos.

### **3.3. Entrevistas com Designers**

#### **3.3.1. Paulo Parra**

A primeira experiência têxtil utilizada pelo designer de produto, Paulo Parra, também representado como orientador desta dissertação, foi no evento *Manobras de Maio* em Lisboa no ano de 1988. O designer, convidado a participar nos desfiles, exibiu uma Performance de Design denominada *Maniera*, onde os modelos utilizaram um novo tecido que estava em voga naquela época. Tratava-se do tecido elástico e confortável, que ficou conhecido mundialmente como Lycra<sup>®</sup>.

Depois desta experiência, Paulo Parra ficou intrigado na utilização do tecido em outros projetos, questionando a utilização do material têxtil elástico dentro da área do Design de Produto. Foi então que em 1990 desenvolveu o relógio *Nocturno* (fig. 137), que trabalhava o tecido de poliamida como uma espécie de pele capaz de ser ativada quando tocada.

Dois anos depois concebeu o sofá *Volume* (fig. 138), objeto que era totalmente envolvido com o tecido *Lycra*<sup>®</sup> que propunha ao utilizador uma superfície interativa e curiosa. Segundo o designer, o trabalho com o tecido elástico necessitou de alguns cuidados, principalmente no desenvolvimento da modelagem e da costura. Aparentemente manusear o tecido parece ser um trabalho banal, entretanto para um bom resultado é necessário ter algumas precauções. O apoio de uma designer de moda foi requisitado para o melhor resultado da capa que envolvia a estrutura de poliuretano e originava o sofá.

Paulo Parra defende o Design Têxtil como uma área importante para conseguirmos reinventar objetos nos dias de hoje. Como exemplo cita outro projeto, a *Luva Bioluminescente* de 1995 (fig. 139), uma luva de látex revestida por uma substância à base de cristais líquidos termossensíveis, responsáveis pela eliminação de luz através da energia humana. A luva foi desenvolvida para promover alguns benefícios em situações distintas, como a cirurgia médica, a comunicação à distância e até leituras onde a luz presente é ineficiente. A luva descrita não foi produzida através de material têxtil, mas serve como exemplo para constatar onde a nanotecnologia, também presente no Design Têxtil, pode ser inserida de forma inovadora.

Tecidos termoativos, antibactericidas e com poder analgésico já são uma realidade nos tecidos inteligentes ou funcionais, podendo ser altamente trabalhados de forma eficaz em novos projetos, basta agora aliar forças a outras especializações para solucionar futuros problemas ou problemas ainda não resolvidos.

Para finalizar Paulo Parra acredita que *“existem produtos, que sem o têxtil não funcionam, pois é obrigatória no projecto, sobretudo nos estofos confortáveis, mas existem outras potencialidades para utilizar o têxtil...”*.

São essas potencialidades que esta dissertação objetiva.



figura 136 | o designer Paulo Parra

fonte: Paulo Parra

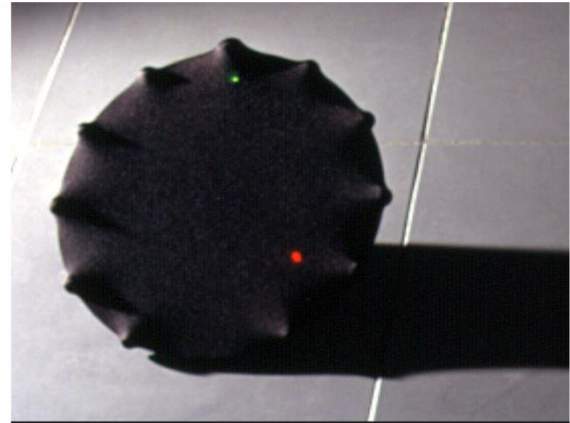


figura 137 | o relógio Nocturno, 1990.

fonte: Paulo Parra

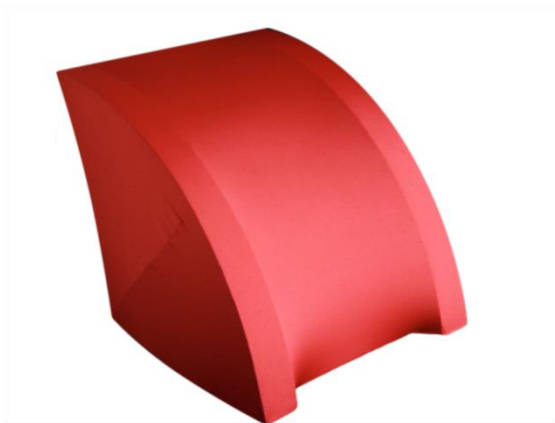


figura 138 | o sofá Volume, 1992.

fonte: Paulo Parra



figura 139 | a Luva Bioluminescente, 1995.

fonte: Paulo Parra

### 3.3.2. Miguel Rios

A reunião que decorrida no dia 20 de novembro no gabinete do designer, licenciado em Design de Moda pela CITEX-Porto e mestre em Design pela *Domus Academy* de Milão, surgiu através da necessidade do conhecimento de um profissional que trabalhou com produtos aliados ao Design Têxtil.

Miguel Rios desenvolveu grandes trabalhos neste contexto, como roupas protetoras extremamente funcionais e acessórios de moda.

No ano de 2003 a empresa do designer, Miguel Rios Design – MRD, desenvolveu o *UWMS Climatic* (fig. 142), uma vestimenta com características protetoras contra ventos e bactérias. A modelagem, elaborada de forma a proteger a zona respiratória, já demonstrava tamanho afino aos problemas dos cidadãos urbanos. O projeto recebeu o complemento de uma calça impermeável e um cinto amovível que permitia o transporte de sistemas de comunicações de forma prática e eficaz.

Depois de três anos de estudos apresentou o projeto *I-Garment* (fig. 143), denominado, segundo o gabinete, “o primeiro uniforme inteligente de combate a incêndios florestais constituído por um blusão e umas calças que integram sensores, inclinómetros, eléctrodos para medida dos batimentos cardíacos e sistemas de telecomunicações terrestres e via satélite.” O desenvolvimento do projeto, feito para a ESA ( Agência Espacial Europeia), foi proposto diante dos prejuízos causados pelos incêndios registrados nos meses de verão em diversos países do sul da Europa. A união de outras áreas para o desenvolvimento do produto, assim como outras tecnologias, proporcionou um uniforme com qualidades que primavam pela sobrevivência do usuário.

O autor desta entrevista questionou as influências ou inspirações nos trabalhos desenvolvidos pela MRD, contrapondo a obra do artista russo, Alexander Rodchenko, intitulada, roupa produtivista, e também a relação das formas minimalistas da modelagem japonesa. De certa forma o designer negou quaisquer influências, uma vez que o produto segue uma necessidade que implica na forma funcional para determinado produto, e sobre isto qualquer questionamento sobre forma é colocado sob outro olhar. Entretanto quase no final da conversa, destacou o projeto do designer japonês, Issey Miyake, como referência vanguardista no Design Têxtil, Moda e Produto.

M. Rios falou sobre o projeto *Storm System*, um projeto-manifesto no âmbito das necessidades humanas, cada vez mais exaltadas nos dias atuais. O projeto subentendia um novo marco temporal, denominado Tempo Alpha, onde a preocupação sócio-ambiental e a tecnologia cotidiana receberiam outras importâncias. Neste universo, propostas seriam apresentadas com as tecnologias existentes nos dias de hoje. Um

universo paralelo entre futuro e passado. No Tempo Alpha as pessoas perderiam a identidade, momentaneamente ou não, pois estariam adequadas aos produtos protetores que serviriam como um novo uniforme, e diante dessa uniformização, protetora e tecnológica, a identidade sofreria modificações, tornando cada indivíduo anônimo.

A partir desta ambientalização surgiu a gabardine inteligente, corrigida pelo próprio criador como *gabardine técnica*. A gabardine, representada na forma de uma vestimenta protetora para cabeça, tronco e membros inferiores, fornece sistemas funcionais com base na iluminação, aquecimento e sensores. O designer não considera uma roupa inteligente, pois na sua concepção um produto inteligente necessita de projeções autônomas, não associadas à gabardine por necessitar de outros fatores para sua execução, como, no caso, a ligação em uma bateria. As roupas confeccionadas para o *Storm System* serão, em sua maior parte, termocoladas sob alta resistência e todas são cortadas a laser, eliminando assim uma das partes mais demoradas e difíceis na construção de uma peça de vestuário: a costura. A tecnologia utilizada, além de conferir novos acabamentos, proporcionará um nível de impermeabilidade rigoroso, assim como a proteção contra o frio e outras intempéries.

O tecido (funcional) como produto foi colocado em causa, uma vez que a fabricação do mesmo necessita de uma série de pesquisas, testes e validação, como qualquer outro produto. Sendo assim o entrevistador questionou os tecidos funcionais/tecnológicos sendo duplamente produto: 1- o tecido como produto, 2- o novo objeto confeccionado com o tecido. Miguel Rios concordou com esta análise e complementou que num futuro próximo as peças já serão feitas através de um único processo tridimensional pulando o processo da planificação têxtil (fiação-tecelagem), como é o caso das roupas feitas em prototipagem 3D.

Ao entrar sobre questionamentos para o futuro o entrevistador perguntou sobre os próximos passos para a investigação têxtil. Rios, confiante, revelou que o futuro será cada vez mais tecnológico e incorporado nas vestimentas. Os tecidos terão a

capacidade de ter mecanismos eletrônicos em toda a construção do fio, sem perder a maleabilidade. “*O futuro vai viver de objetos com várias funções*”.

O designer acrescentou que para acontecer uma nova revolução têxtil, ela antes deverá ser introduzida por meios de grande amplitude como a indústria espacial, bélica e a médica. Somente após a inserção do material têxtil tecnológico/funcional nestes setores que a revolução será iniciada para o conhecimento da grande massa.

Ao longo dos seus 30 anos de carreira profissional muitos projetos foram lançados, inclusive peça de mobiliário e objetos de decoração. O entrevistador perguntou quais foram as maiores dificuldades nesse setor e a resposta foi dada rapidamente: problema financeiro.

Como é difícil a saída de um “produto conceito” (em Portugal) nas lojas por ser um produto com valor-médio elevado, propõe soluções de marketing que restringe em vender o conceito do produto para outras marcas já solidificadas no mercado.

Miguel Rios afirmou que seus projetos são abertos a parcerias, pois os mesmos necessitam deste apoio, porém citou que seu último trabalho foi totalmente autofinanciado. Miguel Rios desabafou que na atual crise que o país se encontra está cada vez mais difícil de um projeto/ designer novo crescer, pois necessita de muito investimento e um produto final com maior valor agregado, talvez não venha a ter sucesso no mercado. Há uma crescente preocupação socio-ambiental pairando sobre os cidadãos, mas ainda não são suficientes para estabilizar a produção de forma consciente.

O designer também trabalha com parcerias têxteis, como a LMA e designers de outros países, entretanto sua relação está basicamente na aplicação do tecido nos projetos desenvolvidos sem interferência nas suas propriedades ou estrutura, porém confessa que se tivesse necessidade de elaborar um produto ou tecido específico não teria problemas de fazê-lo.

O entrevistador perguntou sobre o projeto *System [re]Active*, que teve o auxílio do público, desde estudantes em design até educadores físicos. A remodelação do projeto

surgiu do projeto *System 2k07* que tinha como conceito a construção de diferentes tipos de malas feitas a partir de um conjunto de peças modulares. Segundo o designer, esta necessidade de remodelar veio através dos questionamentos observados na 2k07, que basicamente exercia o não entendimento das construções dos modelos, mesmo com uma ficha técnica demonstrativa dos encaixes. O trabalho em conjunto com os usuários possibilitou uma nova proposta sem perder o conceito.

O trabalho em conjunto é um fator dominante em toda a criação do gabinete, assim como da Fundação Leal Rios, responsável pela divulgação, manutenção, preservação e promoção das obras e artistas representados na coleção de arte contemporânea e de design dos irmãos Manuel e Miguel Rios. O gabinete envolve também o trabalho de mais dois designers de produto, um designer gráfico e uma gestora de negócios. Seus projetos são desenvolvidos pela necessidade apresentadas em situações diversas decorrentes de pesquisas e palestras onde o Design permeia.

Para o conhecimento de propriedades (no caso têxtil) o designer faz pesquisas através de documentos publicados e sites relevantes no assunto. Segundo o mesmo, o trabalho em parceria com outras instituições fortalece o desenvolvimento da pesquisa, assim como a interação técnica de outros profissionais. Rios não se lembrou de nenhuma plataforma com propriedades têxteis desenvolvida para novos designers, mas citou as tecidotecas desenvolvidas nas universidades com cursos de moda e têxtil. Acredita que a construção de um serviço assim possa ser uma proposta interessante, porém difícil de ser bem executada diante da vastidão de informação que o material têxtil possui, assim como as diferentes fibras e estruturas existentes. Faz a observação na diferença entre tecido – fibra ou fio que foi tramado, e o material têxtil – novas formas de criar outras propriedades.

Para finalizar o entrevistador perguntou se o designer compraria o serviço para sua instituição e a resposta é positiva.



figura 140 | o designer Miguel Rios

fonte: Miguel Rios



figura 141 | o escritório do designer

fonte: Diego Endo



figura 142 | projeto UWMS Climatic, 2003.

fonte: Miguel Rios



figura 143 | projeto I-Garment, 2006.

fonte: Miguel Rios

## CAPÍTULO 4 | PROJETO PROPOSTO



## 4. PROJETO PROPOSTO

O presente capítulo decorre sobre o processo do projeto proposto. Tal projeto desenvolveu-se basicamente em duas etapas: a primeira direcionada ao estudo de necessidades acerca do material têxtil no âmbito do Design, com maior atenção ao Design de Produto, e a segunda direcionada para a elaboração de soluções para as necessidades e desejos avaliados.

### 4.1. Estudo de Necessidades

Na era da competitividade, da exigência dos consumidores e da revolução das comunicações, já não basta produzir em conformidade com as especificações, é fundamental que estas tenham sido concebidas a pensar nos desejos, ansiedades, caprichos e necessidades de grupos diferenciados de consumidores [...] <sup>112</sup>.

O desenvolvimento deste capítulo foi sustentado de acordo com as análises feitas nesta investigação, complementadas com as entrevistas apresentadas e as respostas obtidas no documento elaborado pelo autor composto com 09 perguntas que compreendia em questões sobre o material têxtil, sendo este calcado sob três fatores essenciais: a exploração do material têxtil, o conhecimento de propriedades e as necessidades vigentes no setor.

O questionário <sup>113</sup>, desenvolvido em 20 de setembro de 2013, recebeu respostas de 80 pessoas, dentre elas designers de diferentes áreas, arquitetos, artistas plásticos, cenógrafos, estilistas e outros, representados com faixa etária entre 20 e 50 anos (fig. 144). Os profissionais da área de Design de Produto destacaram-se com uma percentagem de 41,25% das respostas (fig. 145).

---

<sup>112</sup> BRANCO, João; OLIVEIRA, Carlos/ Motion, Estratégias Integradas de Design, Lda. – *Estudo do Design no Sector Têxtil*. Lisboa: Centro Português de Design, Rocha Artes Gráficas, 2001. Pg. 3.

<sup>113</sup> O questionário completo encontra-se em anexos, página 195.

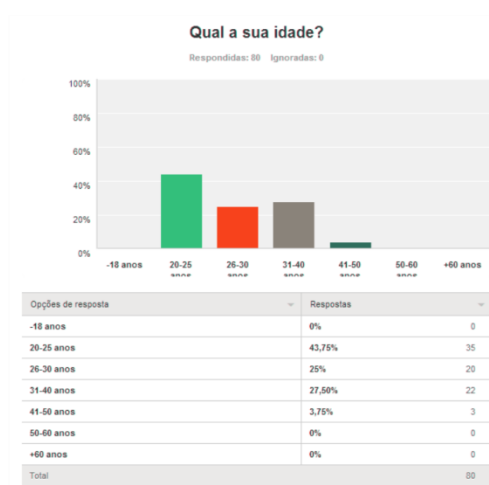


figura 144 | faixa etária

fonte: Diego Endo | inquérito completo em Anexos.

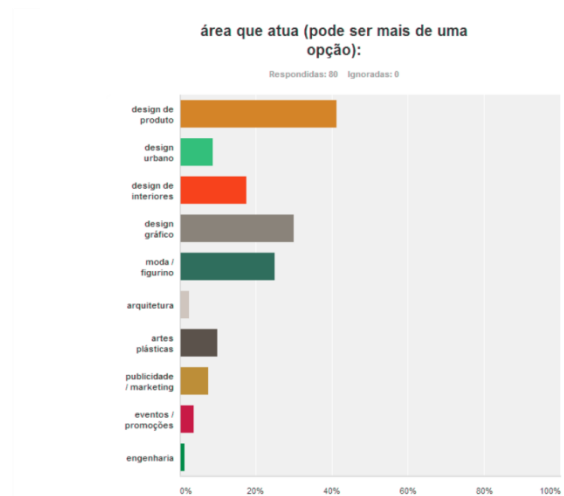


figura 145 | áreas de atuação

fonte: Diego Endo | inquérito completo em Anexos.

O questionário avaliou que 72,5% dos inquiridos já desenvolveram algum projeto com o material têxtil, porém 36,25% dos trabalhos destinaram-se à moda (roupas e/ou acessórios) e a maioria do restante utilizou o têxtil apenas como forma de revestimento em projetos distintos.

Entender as necessidades do ser humano é um dos mais importantes métodos para as empresas modernas irem de encontro com os desejos do consumidor e estarem a frente da concorrência no mercado<sup>114</sup>.

A ausência de informação do material têxtil presente na rotina produtiva desses profissionais foi comprovada nas respostas das perguntas 8, 9 e 10<sup>115</sup>. Estas questões também afirmaram o desejo em saber mais sobre o desenvolvimento desse setor.

Para realçar o difícil acesso ao auxílio têxtil, fizemos um teste na data de 13 de outubro de 2013 através da plataforma *Google*. Para compor a pesquisa utilizamos as palavras “assessoria têxtil” e o resultado obtido foi o seguinte:

<sup>114</sup> LASCHUK, Tatiana – *Aplicação de Têxteis Inteligentes a Produtos de Design de Moda*. Minho: [s.n], 2008. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Minho. Pg. 58.

<sup>115</sup> Inquérito Completo em Anexos.



Cerca de 1.370.000 resultados levantados, dentre os quais foram analisados os 100 primeiros endereços eletrônicos desta busca. O resultado revelou apenas três diretórios válidos destinados à assessoria têxtil, sendo os mesmo com domínios do Brasil. Ao explorar essas empresas, observamos um apoio ao cliente destinado à testes e novos produtos têxteis, sendo direcionado diretamente à indústria da moda e vestuário.

Esses dados reforçaram a lacuna das informações do materil têxtil presente principalmente no mercado do Design, sendo este fator evidenciado também no inquérito feito.

A partir da recolha de dados, algumas observações foram frisadas, dentre as quais apresentamos:

- A pouca exploração do material têxtil pelos avaliados.
- O baixo conhecimento em relação as propriedades das fibras têxteis.
- O baixo conhecimento de novos materiais têxteis aplicados à outros setores, como, por exemplo, o setor médico e de automóvel.
- O difícil acesso à produtos têxteis com novas tecnologias (lojas, fornecedores, etc).

- O não conhecimento de suportes claros e objetivos para pesquisas de cariz têxtil.
- Acesso à informação do Design Têxtil restritas ao setor.
- A necessidade de saber mais sobre o Design Têxtil, assim como seus benefícios para a sociedade.

A avaliação deste levantamento fomentou na execução de uma proposta desenvolvida para divulgar o material têxtil e suas potencialidades, assim como novas tecnologias e empresas que atuam neste mercado.

A criação de uma assessoria têxtil vinculada a uma plataforma foi a proposta para suprir a necessidade observada nesta investigação. A plataforma, denominada WOVEN, é um projeto que permite o acesso à informação das propriedades têxteis, assim como uma breve história do surgimento das fibras e fios. Também é estruturada para intercomunicar empresas e usuários, disponibilizando o acesso à diferentes produtos presentes no mercado têxtil, sendo estes transversais à outras áreas.

#### **4.2. Pontos Chaves do Projeto**

**Assessoria Têxtil:** disponibilidade no auxílio têxtil para clientes em projetos de áreas distintas.

**Acessibilidade de Informação:** divulgação de informações relevantes para o futuro do Design, assim como informações de teor mais técnico.

**Novas Tecnologias:** atualização de descobertas e futuros projetos com tecidos funcionais e/ou tecnológicos, assim como novos sistemas e tecnologias do mercado têxtil.

**Projetos Inovadores:** projetos que interligam outras áreas e projetos que desenvolvem novas propostas para o material têxtil.

**Design Têxtil aplicado no Design de Produto:** produtos inovadores com cariz têxtil.

**Intercomunicação entre empresas e desenvolvedores de projetos:** estreitamento na relação entre empresas e usuários de áreas distintas.

#### **4.3. Metas e Propósitos**

O projeto proposto pretende:

- Possibilitar o acesso de informação do material têxtil para usuários de diferentes áreas.
- Auxiliar na comunicação entre usuários e empresas têxteis cadastrados na plataforma.
- Promover a valorização do material textil nas diferentes áreas onde o têxtil pode atuar.
- Promover a criação de projetos inovadores onde são respaldados através do Design Têxtil.
- Promover novas possibilidades de soluções através do Design Têxtil e as potencialidades do material têxtil.

#### **4.4. A WOVEN – Assessoria Têxtil**

A Woven – Assessoria Têxtil é um projeto em desenvolvimento que visará estreitar a relação dos usuários de diferentes áreas com o material têxtil. A futura empresa será uma assessoria têxtil que busca clientes de diferentes setores para auxiliar na construção de novos projetos onde o material têxtil permite solucionar determinados problemas. Assim como a projeção de produtos inovadores para o mercado do Design. A Assessoria cumpre com o dever de auxiliar e promover projetos inovadores e sustentáveis para uma sociedade cada vez mais consciente e informada.

#### 4.4.1. Criação do Nome e do Logo

A elaboração do logo foi inspirada nas formas das construções têxteis entre o tecido plano e o tecido de malha. As linhas curvas presentes na malharia foram sobrepostas às linhas retas características da estrutura do tecido plano de forma a realçar a força existente nos padrões têxteis. A intersecção da representação das estruturas desses tipos de tecidos gerou a imagem gráfica da empresa (fig. 147 e 148).

O nome em inglês foi selecionado pelo peso que a língua exerce na área do Design. “Woven” significa tecido tramado na língua inglesa. Além da trama holística entre o usuário e o material têxtil o nome é uma referência direta ao tecido, possibilitando maior visualização nas diversas plataformas de busca virtual.

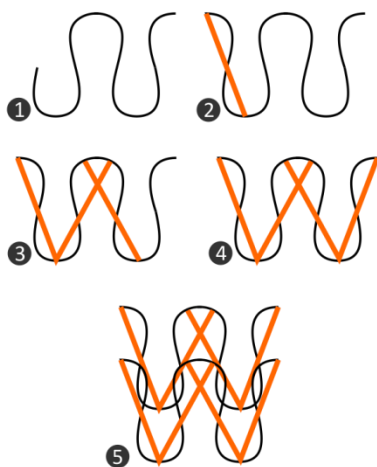


figura 147 | desenvolvimento do logo  
fonte: Diego Endo



figura 148 | logo finalizado  
fonte: Diego Endo

O logo foi elaborado de forma a construir novas propostas gráficas para o projeto, possibilitando inúmeras combinações de padrões (fig. 149 e 150), podendo ser aplicado sob diferentes técnicas, como a estaparia em serigrafia ou corte à laser, sendo versátil para diferentes situações.



#### 4.4.2. A Plataforma WOVEN

Para além da assessoria têxtil feita juntamente com o desenvolvedor do projeto, a Woven possui um projeto que consiste na elaboração de uma plataforma com interação intuitiva que tem o objetivo de fornecer ao utilizador a fibra, fio ou tecido mais adequado para a sua pesquisa ou projeto. Também propõe a distinção das novas tecnologias aplicadas ao material têxtil e as empresas têxteis mais relevantes no mercado. A plataforma possibilita também a comparação entre fibras para um resultado mais eficaz. Para ter acesso à essas últimas informações o usuário (físico ou jurídico) deverá fazer um cadastro. Tal cadastro implicará um investimento monetário que servirá para manter a sustentabilidade do projeto.

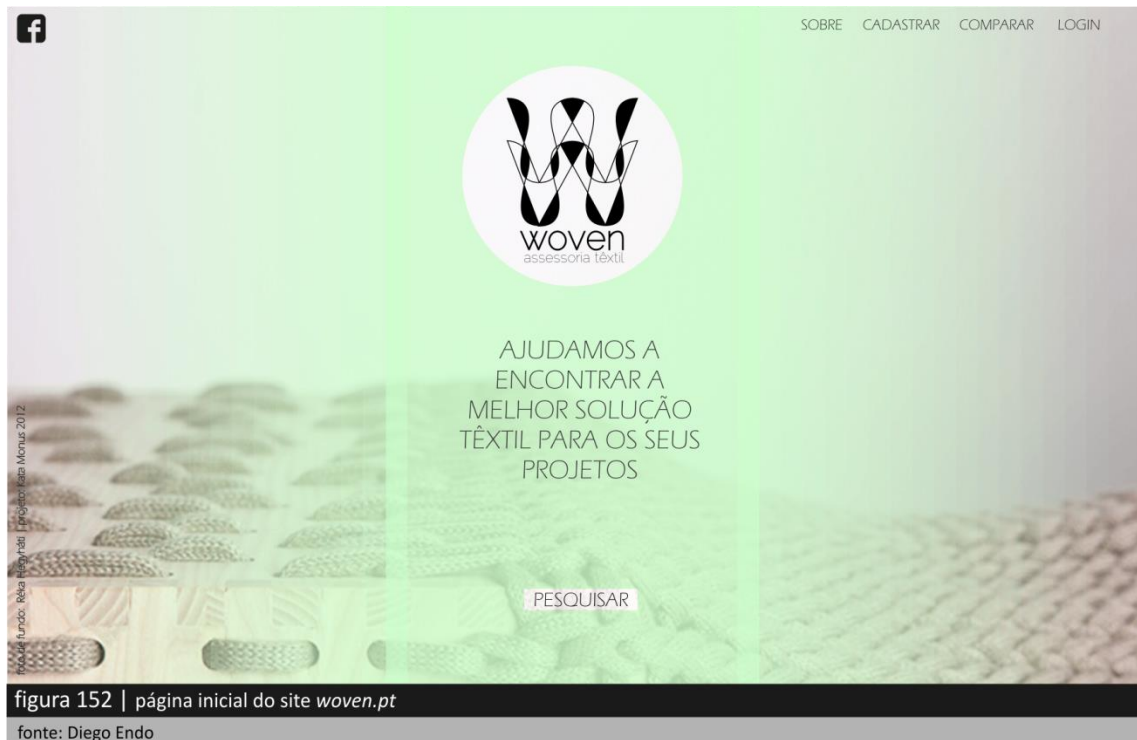
##### 4.4.2.1. Como Funciona a Plataforma Woven

Para dar início a este tópico, informamos a disponibilidade do protótipo da plataforma através do link <[www.woven.pt](http://www.woven.pt)>. O endereço online permitirá a visualização mais dinâmica e objetiva deste projeto.

Posto isto, continuamos dizendo que a plataforma possui um padrão intuitivo de botões com cores interativas que ajudam na navegação online, representadas da seguinte maneira:



A página inicial delinea a proposta da plataforma e instiga à novas descobertas, como mostra a figura 152. Nesta página são apresentados 5 botões: pesquisar, sobre, cadastrar, comparar e login, e um ícone que liga o usuário à página do *facebook* da empresa.



#### 4.4.2.2. Pesquisar

Ao clicar o botão *pesquisar* (fig. 153) o usuário será direcionado à outra página (fig. 154) para ser feita a pesquisa desejada, ou simplesmente conhecer mais sobre os diferentes tipos de materiais têxteis.

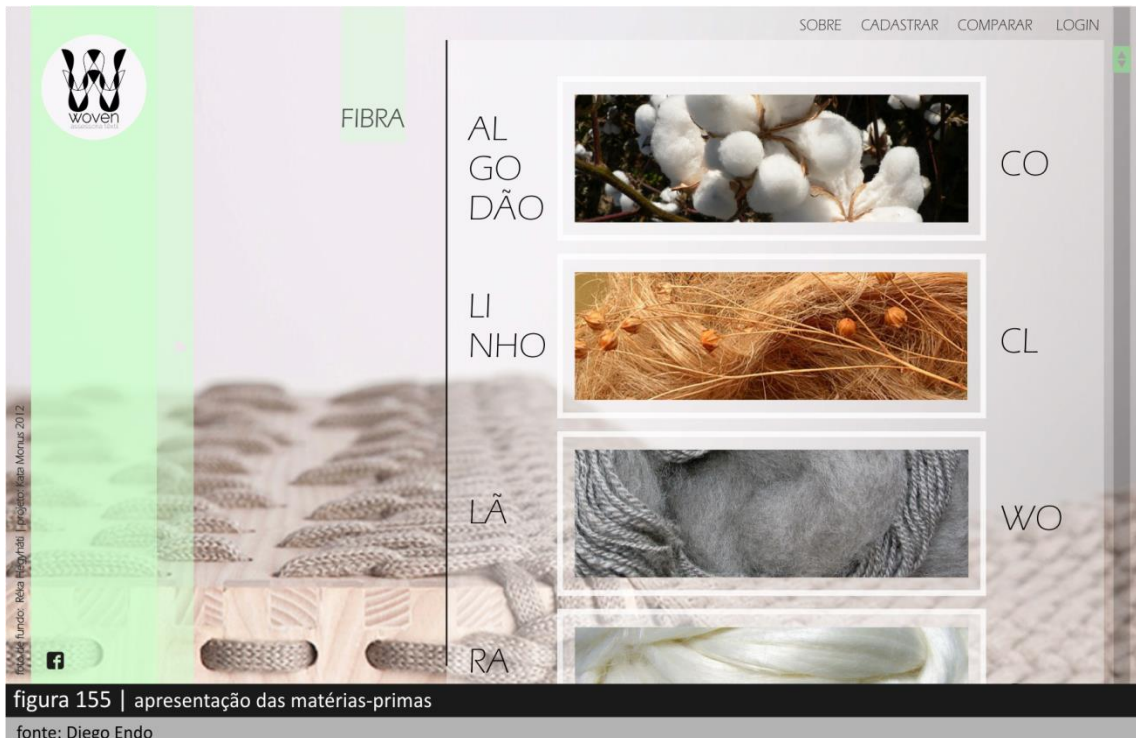
A nova página apresentará as divisões de pesquisa referente ao tipo de material têxtil. O usuário não cadastrado poderá direcionar sua pesquisa entre fibra ou tecido; já o usuário cadastrado poderá usufruir de outros benefícios que a plataforma oferece. Para além da pesquisa mais avançada e com exibição de mais materiais, o usuário cadastrado terá acesso à pesquisas de tecidos, sistemas e novas tecnologias destinadas ao setor têxtil.

A plataforma almeja também o cadastro de diferentes indústrias têxteis e empresas com projetos inovadores vinculadas ao material têxtil, como por exemplo, sistemas eletrônicos e/ou tecidos funcionais.

O investimento na plataforma permitirá o acesso à informação sobre os materiais têxteis, tecnologias, produtos e casos de inovação presentes no Design Têxtil, promovendo a interação de designers e criadores com empresas e indústrias que apostam no material têxtil como forma de inovação. O conteúdo da plataforma será atualizado semanalmente estimulando a fidelização dos clientes.

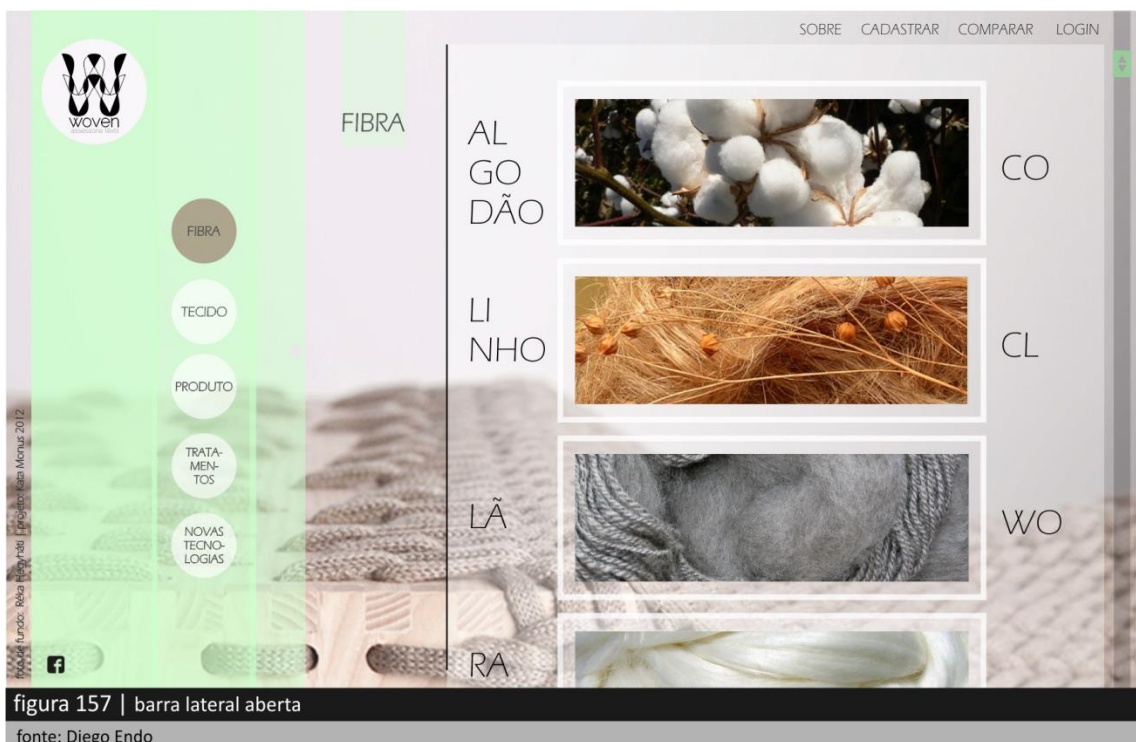


Ao escolher o tipo de material desejado, o utilizador é direcionado para a página com os materiais desse segmento. A figura 155 apresenta a pesquisa destinada às fibras.



Os materiais, produtos ou tecnologias são apresentados de formas distintas. As fibras, por exemplos, são exibidas com o nome alinhado à esquerda e a simbologia à direita. No centro a imagem da fibra é realçada com o objetivo de tornar a plataforma mais dinâmica e visualmente apelativa.

Podemos observar uma aba na lateral esquerda da página. Essa aba esconde atalhos para a navegação para outros setores (figs. 156 e 157).



Ao passar o mouse sobre a imagem da fibra um ícone aparecerá indicando o acesso à outras informações (fig. 158).

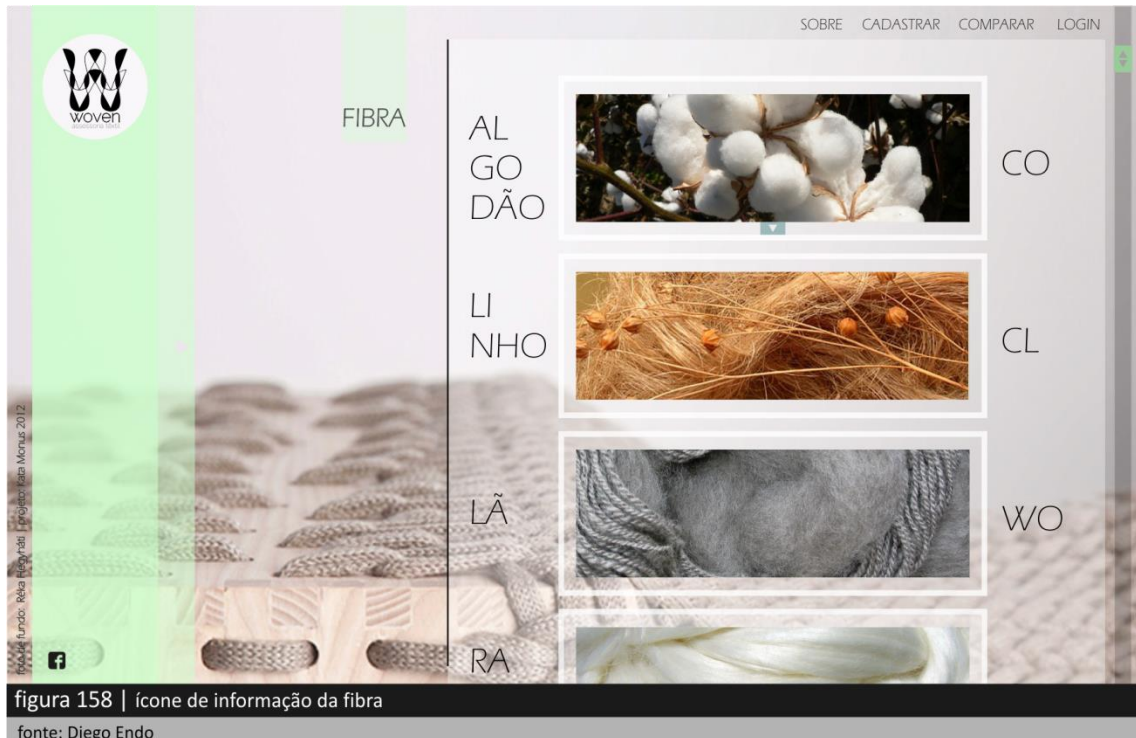
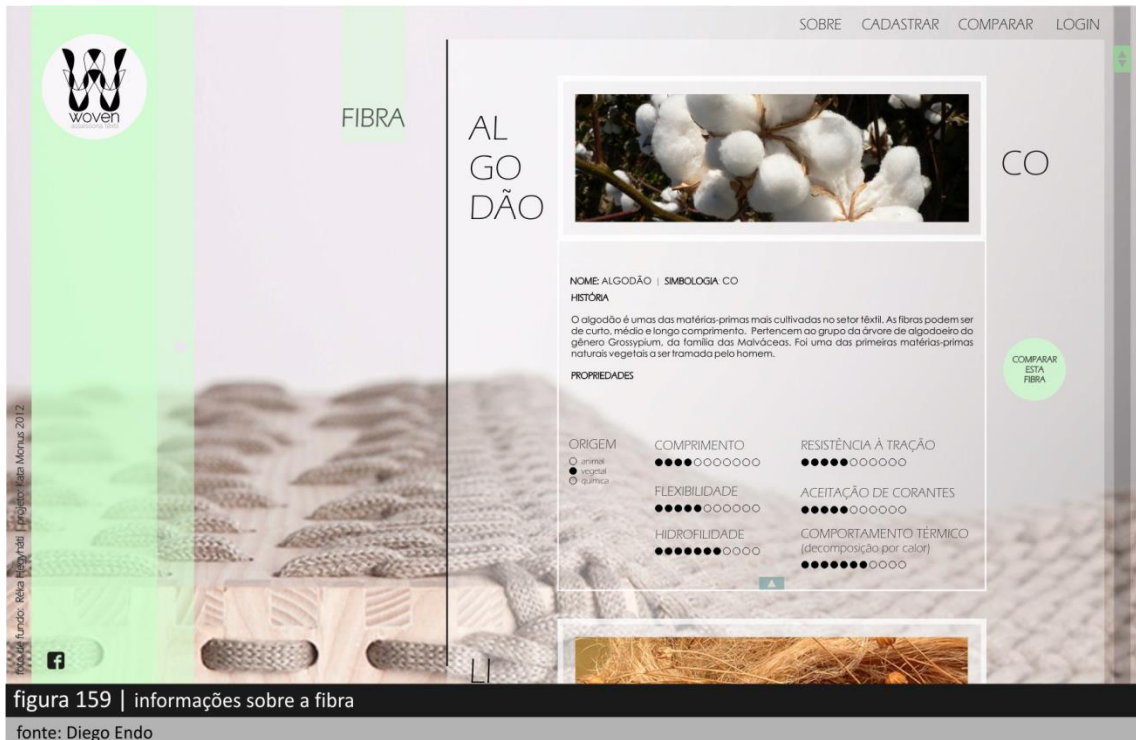


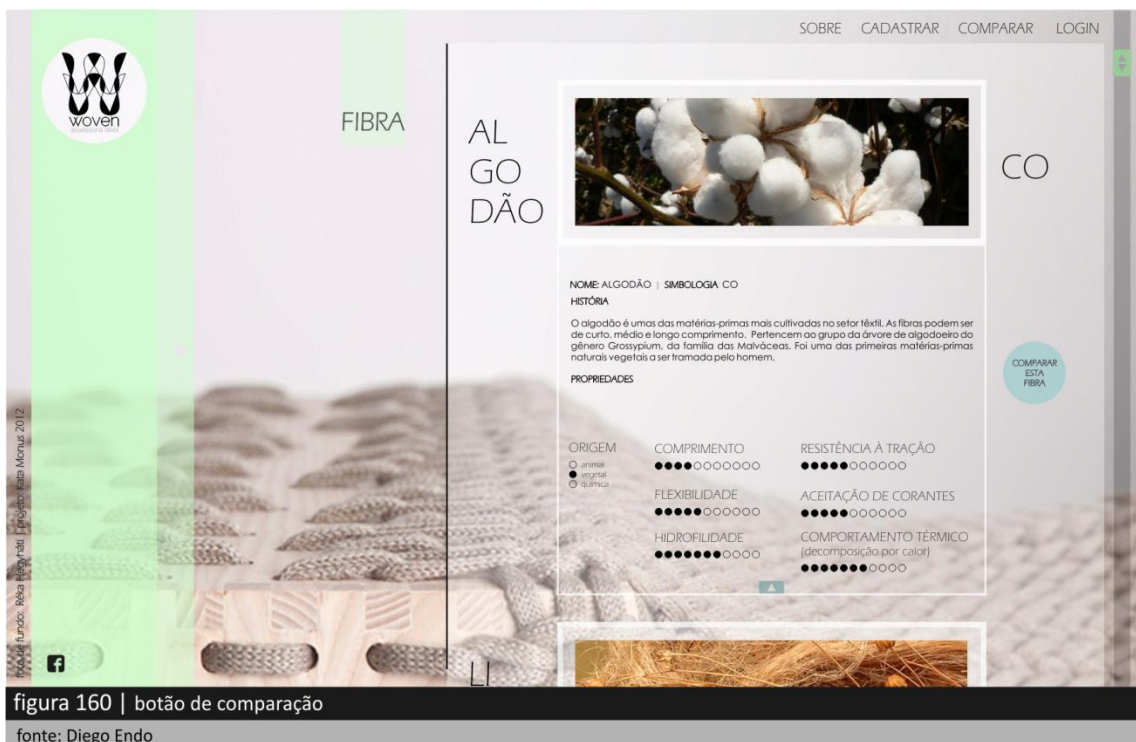
figura 158 | ícone de informação da fibra

fonte: Diego Endo

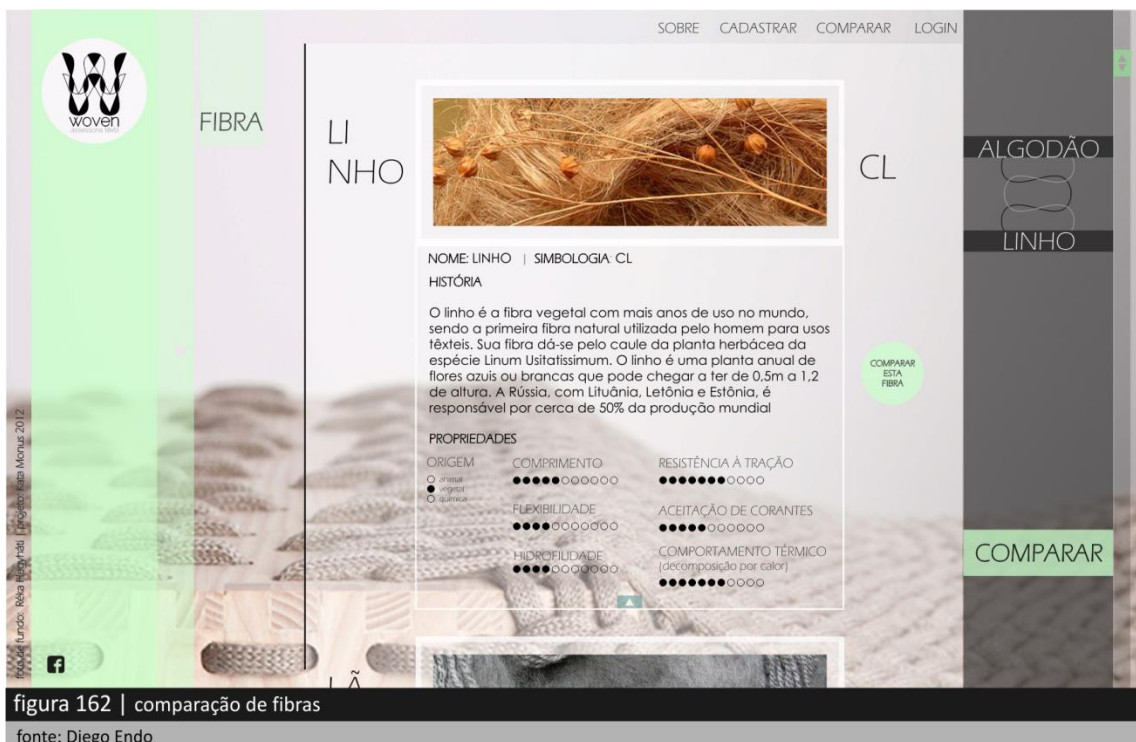
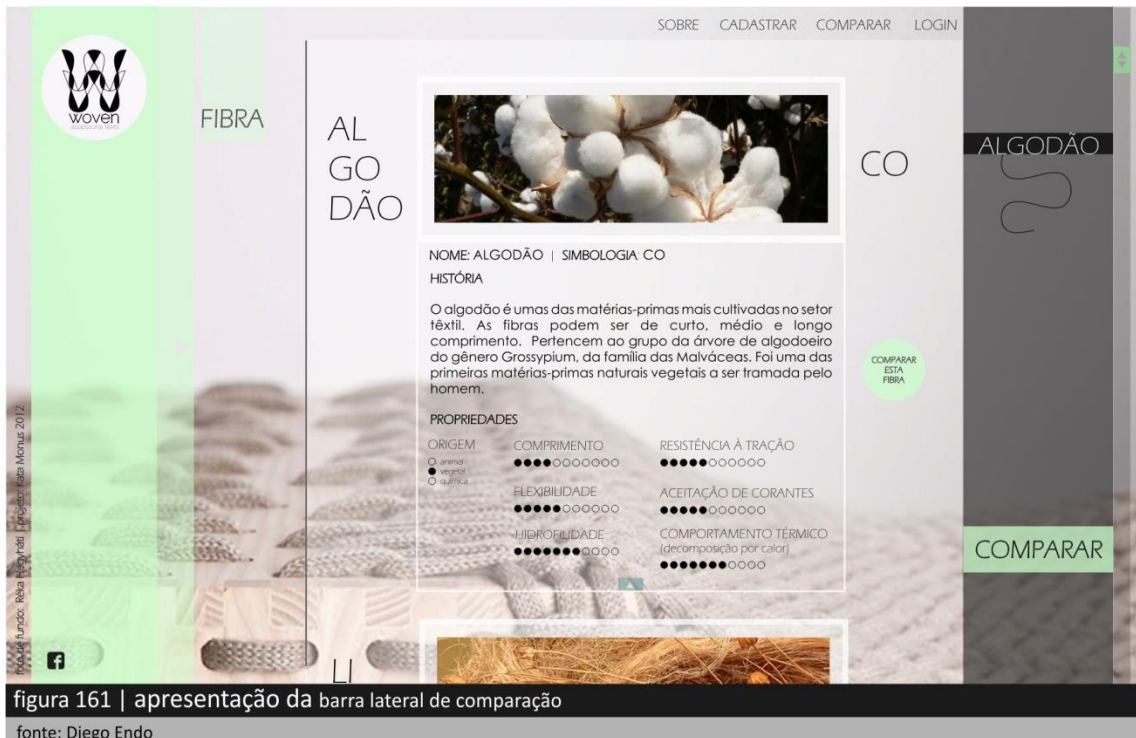
Ao clicar nesse ícone serão reveladas informações sobre o material selecionado apresentando uma breve história da sua utilização e sua origem. Será possível ver também propriedades das fibras referentes ao comprimento, flexibilidade, hidrofiliidade (retenção de líquidos), resistência à tração, aceitação de corantes e comportamento térmico (decomposição por ação do calor) (fig. 159).



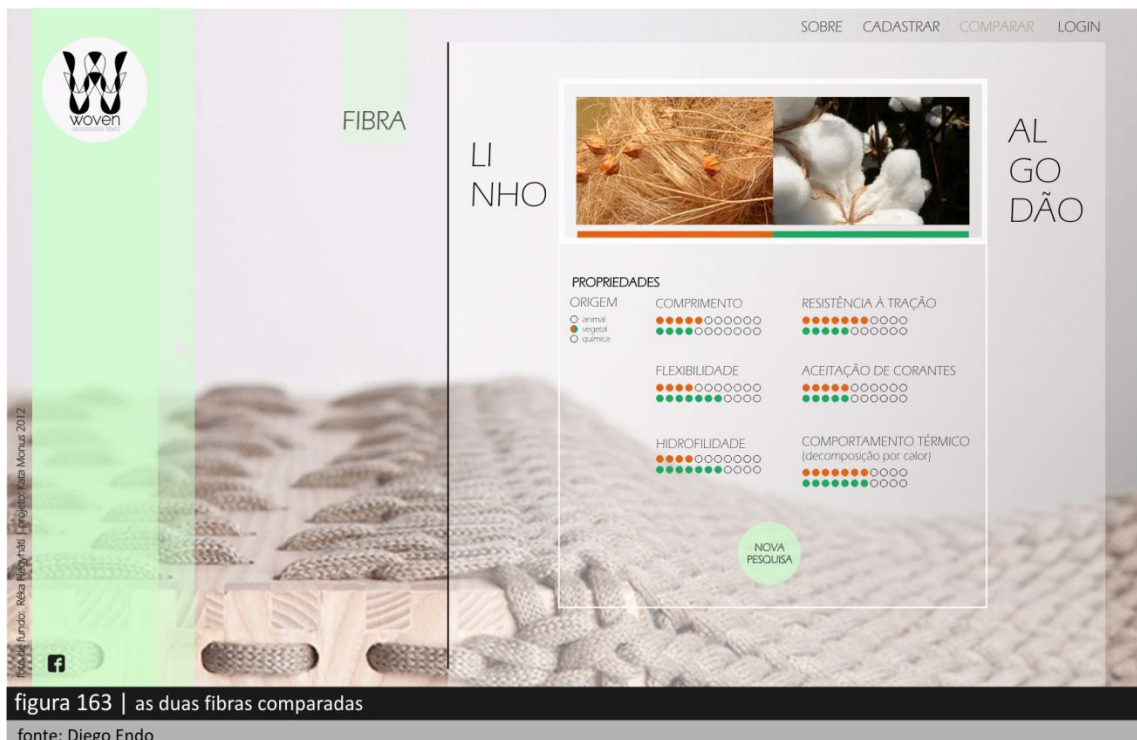
Nessa etapa também será exibido um botão de comparação, que só será liberado depois do *login* na plataforma (fig. 160).



Ao clicar no botão de comparação aparecerá uma barra lateral que irá mostrar o item escolhido para comparação (fig. 161), sendo necessário no mínimo duas fibras para serem comparadas (fig. 162).



Ao clicar no botão de comparação o usuário será remetido para outra página que fornecerá a sobreposição das propriedades das fibras selecionadas (fig. 163). Nesta página aparecerá também o botão para uma nova pesquisa, voltando para a página de escolha de pesquisa (fig. 154).



#### 4.4.2.3. Sobre

Este espaço é destinado para a descrição do projeto e seus objetivos, apresentado de forma a atrair novos clientes e empresas.



#### 4.4.2.4. Cadastro

O cadastro (fig. 165) é uma das formas da sustentabilidade do projeto. Sendo diferente entre pessoa física e pessoa jurídica. A assinatura da assessoria permitirá o acesso de todo o conteúdo investigado no setor do Design Têxtil e outras áreas, promovendo a área do Design como um todo.



#### 4.4.2.5. Login

Para ter acesso à todo os serviços da WOVEN será necessário fazer o cadastro, após o cadastro o usuário receberá informações referentes a sua conta, para assim poder fazer seu login e desfrutar de todo o conteúdo.

O login é apresentado do lado direito superior da tela de forma simples e clara (fig. 166). Também é possível fazer a recuperação da senha se caso apresentar algum problema.

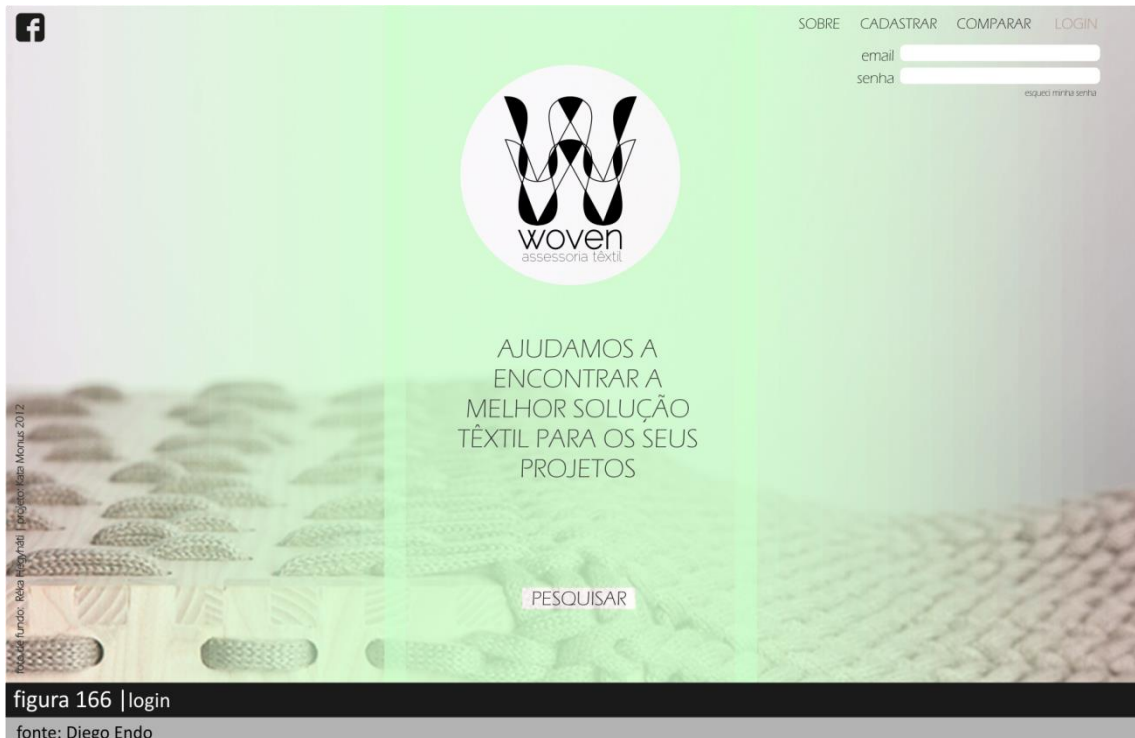


figura 166 | login

fonte: Diego Endo

#### 4.4.2.6. Escolha da Foto de Plano do Fundo

A foto apresentada no plano de fundo do site *woven.pt* é do projeto da húngara Kata Mónus. O projeto denominado *Experimental Hybrid Storage Furniture* (fig. 167 e 168) de 2012 foi escolhido devido a sua composição entre o Design de Produto e o têxtil. A designer têxtil interligou o trabalho destas duas áreas através da utilização de componentes corriqueiros, como malhas e madeira. O entrelaçado dos fios criou uma forma flexível que contrapunha com a rigidez da madeira, que sofreu perfurações onde encaixavam os fios, dando origem à um produto híbrido e inovador.

A relação que este projeto possui, entre o Design Têxtil aliado ao Design de Produto, foi o fator que impulsionou a escolha da imagem, exaltando a criatividade na criação de diferentes produtos.



figura 167 | Experimental Hybrid Storage Furniture, 2012.

fonte: Kata Mónus | foto: Réka Hegyháti



figura 168 | detalhe do projeto feito com malha e madeira

fonte: Kata Mónus | foto: Réka Hegyháti

#### 4.4.3. Objetivos

A carência de informação do Design Têxtil, tanto de cariz técnico quanto histórico, em outras áreas, sobretudo no Design de Produto, observada nesta investigação, culminou no projeto da assessoria têxtil e da plataforma WOVEN.

Tal projeto tem como objetivo disponibilizar os benefícios presentes no Design Têxtil, com o intuito de promover uma ligação de forma mais consistente e real entre outras áreas, assim como a comunicação entre criadores e empresas envolvidas neste setor.

Com a atual concorrência no mercado, o desenvolvimento de projetos inovadores fica cada vez mais necessário. A assessoria têxtil WOVEN tem a função de auxiliar na construção de novos projetos de forma única e pioneira, com preocupações técnicas, funcionais, ambientais e sociais, inerentes na área do Design.

A WOVEN tem objetivos futuros de permear em instituições e ateliês de Design, auxiliando no desenvolvimento de projetos que possam envolver o Design Têxtil. A integração da plataforma nesses locais servirá como base para grandes pesquisas, ao mesmo tempo em que responderá a muitas perguntas técnicas importantes na construção de qualquer projeto, principalmente no Design de Produto.

O gráfico a seguir descreve o intuito principal deste projeto.









## 5. CONCLUSÃO

O Design Têxtil, assim como outras vertentes do Design, é uma especialização recente e em crescente desenvolvimento, por estes motivos o seu conceito ainda não está muito bem definido nesta área. Esse fator aliado com a difusão da palavra inglesa *design*, que também se atribui a desenho para outras situações, gerou uma série de pré-conceitos que desvalorizaram e induziram erroneamente a função deste setor; entretanto as conquistas obtidas ao longo dos anos, observadas neste trabalho através de projetos que interligaram o Design Têxtil e áreas à partida distintas, têm conseguido, aos poucos, captar a atenção de pessoas e empresas para esta especialização, que aos poucos se reestabelece em novas e melhores definições.

Por este motivo foi necessária a exposição de uma definição mais concreta e madura, sendo questionada pelo autor a inserção das definições do Design no contexto do material têxtil, promovendo um novo conceito de Design Têxtil, sendo este um setor que vai além de projetar ou desenhar simples coleções têxteis com padrões ou estampas diversas. Propondo conceitos através de estudos de necessidades de usuários e empresas com preocupações sociais e ambientais, criando produtos ou serviços inovadores para suprir as carências apresentadas pelos mesmos.

Os dados históricos abordados revelaram que a transformação dos objetos artesanais para os objetos manufaturados foram alcançados em virtude da evolução industrial têxtil. Observamos que as primeiras máquinas têxteis, feitas para a racionalização da captura da matéria-prima e posteriormente para a construção dos fios, impulsionaram a Revolução Industrial, momento este de grande fortalecimento do Design, que durante muitos anos questionou a fabricação de produtos industriais feitos em série como um fator essencial para essa área. Os estudos deste trabalho evidenciou que muitos autores e até o Conselho Internacional das Organizações do Design Industrial (ICSID) não atribuem apenas este fator na definição do Design, pois esta área compreende além de produtos funcionais feitos em série, outros componentes como

sistemas, serviços e métodos que são transversais à industrialização. Além do setor têxtil ter impulsionado a Revolução Industrial, foi também um setor fundamental para o desenvolvimento da indústria da computação, na qual se desenvolveu com a ajuda dos cartões programáveis da máquina de tear de Joseph Jacquard, a primeira máquina mecânica programável da História.

Portanto o Design Têxtil também compreende os processos desde a captura da fabricação dos fios até o desenvolvimento de produtos funcionais ou inteligentes respaldados pela indústria tecnológica.

Os processos da construção do tecido feitos com o auxílio dos teares afirmou a inclusão deste material nos conceitos do Design, defendido neste trabalho como um produto de Design capaz de ser transformado em outro, sendo o novo produto confeccionado em duplicado nos parâmetros do Design, fortalecendo assim uma melhor defesa na definição do Design Têxtil para outras investigações.

O questionamento dos benefícios que a área do Design Têxtil poderia exercer por intermédio da sua aplicação na área do Design de Produto foi avaliado através de diferentes projetos que utilizaram o material têxtil como material construtivo ou auxiliar no processo de produção de diferentes objetos. Tais trabalhos foram apresentados divididos por áreas de atuação, revelando o têxtil como um material versátil e de extensa aplicação. O levantamento de casos para este tópico destacou três áreas principais onde o Design Têxtil recebeu maior atenção, sendo elas: a Moda, o Esporte e a Engenharia Civil, esta última com grande apelo aos tecidos técnicos ou geotêxteis.

O desdobramento deste trabalho verificou as diferentes formas de aplicação que o material têxtil possui em paralelo com diferentes áreas, exibindo a sua potencialidade na construção de tecidos funcionais, técnicos e de grande desempenho, importantes no avanço de novas propostas para a área do Design de Produto.

O progresso obtido na construção dos fios têxteis, em maior escala derivados de plantas naturais ou petróleo, permitiu, aliado a novas tecnologias, uma variedade de produtos antes nunca imaginados. Esta investigação permeou nas diferentes fibras exploradas na indústria têxtil, sendo abordadas as mais pertinentes para este trabalho. A grande exploração observada nas fibras naturais torna os ambientes tropicais grandes produtores de novas matérias-primas. O Brasil, por exemplo, ganha destaque pela vasta flora documentada, sendo um país com muita matéria para ser investigada pela indústria têxtil.

Oposto a construção de materiais têxteis de origem natural ou química de forma usual, constatamos outras formas de obtenção de novos tecidos. O tecido *Biocouture* da Suzanne Lee, à base de bactérias e os tecidos feitos com artigos alimentares da jovem Emily Crane, mostraram novos horizontes para o setor do Design Têxtil, revolucionando de forma grandiosa este setor que durante muitos anos não apresentou descobertas estruturais feitas com matérias-primas diferentes das usuais. Estes projetos quebraram paradigmas no desenvolvimento de novos materiais, assim como os designers de moda que subverteram a construção do produto da Moda com materiais incomuns na criação de roupas, como papéis, fibras de vidro, metais, madeira e polímeros termoplásticos.

Ao longo deste estudo observamos a influência que as construções feitas pela natureza podem favorecer ao mercado do Design, estudo este tão bem defendido pela bióloga Janine Benyus. A criação do primeiro tecido construído pelo homem, feito a partir de observações de construções naturais presentes ao seu redor, demonstrou que devemos manter o olhar no passado para entrelaçar inspirações para o futuro. Empresas como a Speedo, Nike e outras do setor esportivo já criam produtos baseados nesta proposta, exibindo produtos de alta performance e de grande aceitação no mercado.

A área do Design Têxtil foi uma das primeiras áreas que desenvolveu produtos abraçados pela nanotecnologia. Este fator auxiliou no desenvolvimento de produtos

extremamente funcionais e técnicos, frisando a potencialidade desta especialização, sob a qual já exhibe produtos, apresentados neste estudo, para setores de grande peso como o médico e o setor da segurança.

Para avaliar o grau de conhecimento dos criadores e designers sobre a matéria abordada, foi proposto um inquérito que apresentou respostas que comprovaram a baixa exploração do material têxtil pelos inquiridos, assim como a desinformação acerca do tema e a necessidade de novas abordagens.

A análise exibiu uma maior afinidade com o material têxtil nos designers de moda, oposto ao desentendimento pelos designers de produto. Estas duas áreas, assim como outras do Design, devem sempre estar atualizadas com as conquistas apresentadas nos setores que as compreendem, pois estas são áreas que podem se complementar em várias situações ou projetos.

O problema apresentado fomentou o desenvolvimento de um serviço de assessoria têxtil, representado através de uma plataforma, denominada WOVEN. A assessoria permitirá o acesso à informação de diferentes fibras, fios, tecidos, produtos e sistemas tecnológicos desenvolvidos em conjunto com o Design Têxtil. O projeto apresentado visará também na comunicação entre empresas e criadores, também direcionando o seu trabalho para diferentes indústrias e instituições, promovendo, desta forma, uma melhor relação entre esses polos. Devido ao tempo de conclusão da presente dissertação e os processos técnicos necessários para a elaboração da plataforma não foram possíveis obter resultados reais sobre as vantagens do projeto proposto. Certamente este fator é um ponto negativo para este projeto, porém a proposta ao longo deste estudo recebeu boas expectativas, motivando a conclusão e implementação futura deste projeto em diferentes unidades.

O futuro do Design Têxtil, como observado, é promissor. Os benefícios apresentados no Design de Produto frisam a importância destes dois setores no desenvolvimento de uma sociedade mais próspera. A atualização de informação têxtil para a construção de

projetos no âmbito do Design e também em outras áreas possibilita outras formas projetuais, tanto estrutural ou técnica, quanto funcional.

Para finalizar, o autor acredita que este trabalho aliado ao projeto proposto será útil como fonte de pesquisa para outros investigadores, e também auxiliará na criação de produtos inovadores no Design de Produto, promovendo a valorização do material têxtil em diferentes setores e não somente na indústria de vestuário, decoração e engenharia civil. O conhecimento das potencialidades das diferentes matérias-primas, assim como novas aplicações deste produto, permitirá também novas possibilidades para melhores soluções no âmbito Design, promovendo assim resultados para os usuários antes nunca imaginados.

### **5.1. Considerações para Estudo Futuros**

O presente estudo desenvolveu projetos que visam diminuir as carências apresentadas ao longo desta investigação. Entretanto devido ao tempo necessário para a conclusão de um projeto de tamanha complexidade e importância no âmbito do Design, este estudo foi representado de forma resumida propondo, desta forma, propostas de projetos para o futuro.

Estas propostas, que não terminam nesta investigação, objetivam na continuidade destes estudos propondo os devidos ajustes como:

- O desenvolvimento profissional da plataforma WOVEN com web designers e programadores;
- O levantamento mais apurado das técnicas de construção e os pormenores de cada material pertinente à área do Design;
- O levantamento de outros projetos que afirmam a interação têxtil no Design, assim como a descrição de suas especificações técnicas, com o intuito de promover pesquisas mais eficazes e profissionais;

- A inserção dos levantamentos na plataforma;
- O estudo de empresas interessantes destinadas a usar a plataforma WOVEN;
- O estudo do marketing da empresa;
- O estudo de negócios;
- A avaliação da aceitação desse serviço em Instituições de Ensino e ateliês de Design;
- Avaliação dos resultados obtidos com a utilização deste projeto.

Colocado essas observações fica em aberto tais ajustes para o melhor desenvolvimento deste trabalho no futuro.

## CAPÍTULO 6 | BIBLIOGRAFÍAS



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 6.1. Livros

ALMEIDA, Claudia; BRITO, Joaquim Paes de; MELO, Patrícia – ***Tecnologia Têxtil. Etinologia, Normas de Inventário***. Lisboa: Instituto Português de Museus, 2007. ISBN 978-972-776-326-9.

AVELAR, Suzana – ***Moda, Globalização e Novas Tecnologias***. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

BAHAMÓN, Alejandro - ***Arquitetura Efêmera Têxtil***; Lisboa: Dinalivros, 2004.

BRANCO, João; OLIVEIRA, Carlos/ Motion, Estratégias Integradas de Design, Lda. – ***Estudo do Design no Sector Têxtil***. Lisboa: Centro Português de Design, Rocha Artes Gráficas, 2001. ISBN 972-9445-15-X.

CARDOSO, Rafael – ***Design para um Mundo Complexo***. São Paulo: Casac Naify, 2011. ISBN 978-85-405-0098-3.

CASTRO, Ernesto Manuel de Melo e – ***Introdução ao Desenho Têxtil***. Lisboa: Editora Presença, 1985.

CHANDLER, Claire, MARK, Ralph – ***The A-Z of Modern Design***. London: Merrel Publishers, 2009. Translated by Richard Hooton and Ulrich Boltz. ISBN 978-1-859-4502-6.

COUTO, Sérgio Pereira - ***A Extraordinária História da China***. São Paulo: Universo dos Livros, 2008. ISBN 978-85-99187-75-3 1.

DENIS, Rafael Cardoso – ***Uma Introdução à História do Design***. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. ISBN: 85-212-0269-5.

DROSTE, Magdalena – ***Bauhaus: 1919-1933***. Berlin: Taschen, 1998.

Du GAY, Paul; HALL, Stuart et al. - ***Doing Cultural Studies: The Story of the Sony Walkman***. London: Sage, 1997.

EDWARDS, Clive – ***Como Compreender o Design Têxtil: Guia Rápido para Entender Estampas e Padronagens***. São Paulo: Senac, 2012. Tradução de Luciana Guimarães. ISBN 978-85-396-0187-5.

FIELL, Charlotte; FIELL, Peter - ***Design do Século XX***. Tradução de João Bernardo Boléo. Köln: Taschen, 2005. ISBN 978-3-8228-4226-3.

JOHNSON, Kara; ASHBY, Michael - ***Materiais e Design: Arte e Ciência da Seleção de Materiais no Design de Produto***. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Tradução: Arlete Simille Marques. ISBN 978-85-352-3842-6.

LIPOVETSKY, Gilles – ***O Império do Efêmero: A Moda e seu Destino nas Sociedades Modernas***. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

MALDONADO, Tomás – ***Design Industrial***. Lisboa: Edições 70, Coleção Arte & Comunicação, 2012. ISBN 978-972-44-1331-0.

MARAVILHAS João; MARQUES Luísa – ***Têxteis: Tecelagem, Tapeçaria e Confecção / 7º e 8º Ano de Escolaridade/ Educação Tecnológica***. Porto: Porto Editora, 1990. ISBN: 972-0-32849-5.

NEVES, José de Sousa Machado Ferreira – ***Tecnologia Têxtil / 1ª Parte Matérias-Primas Têxteis***. Porto: Livraria Lopes de Silva Editora, 1982.

PEZZOLO, Dinah Bueno - ***Tecidos: Histórias, Tramas, Tipos e Usos***. São Paulo: Senac, 2007. ISBN 978-85-396-0205-6.

QUINN, Bradley - ***Textiles Visionaries: Innovation and Sustainability in Textile Design***. London: Laurence King Publishing, 2010. ISBN 978 1 78067 053 9.

RILKE, Rainer Maria – ***Cartas a um Jovem Poeta, A Canção de Amor e de Morte do Porta-Estandarte Cristóvão Rilke***. São Paulo: Globo, 2001. Tradução de Paulo Rónai e Cecília Meireles.

SPARKE, Penny - ***A Century of Design: Design Pioneers of the Twentieth-Century***. London: Mitchell Beazley, 1998. ISBN 1-84000-403-7.

THE TEXTILE INSTITUTE – ***Textile Design***, Edited by A Briggs-Goode and K Townsend, Nottingham Trent University, UK. Cornwall : 2011. ISBN 1 84569 646 8.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de - ***Estruturas da Natureza: um Estudo da Interface entre Biologia e Engenharia***; São Paulo: Studio Nobel, 2000.

## **6.2. Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado**

CRUZ, Andreia da Silva – ***Tecnodoping, Desenvolvimento de Fatos de Banho para Competição em Natação Pura***. Lisboa: [s.n.], 2012. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa.

GOUVEIA, André - ***Briefing Innovation: Metodologia para Inovação de Produto.***

Lisboa: [s.n.], 2010. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes.

LASCHUK, Tatiana – ***Aplicação de Têxteis Inteligentes a Produtos de Design de Moda.***

Minho: [s.n.], 2008. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Minho.

PARRA, Paulo - ***Design Simbiótico – Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos.*** Lisboa: [s.n.], 2008. Tese de Doutoramento apresentada à Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa.

PEREIRA, Victor Joaquim Vilaça - ***O design na indústria têxtil lar.*** Minho: : [s.n.], 1999-2000. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Minho.

WITIKOSKI, Alan Ricardo - ***Design, Cultura e Tecnologia nos Rótulos de Cachaça da Cidade de Curitiba nas décadas de 1950 e 1960.*** Curitiba: [s.n.], 2009. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

### 6.3. Artigos

COSTA, Maria Izabel - ***Transformação do Não-tecido: O Design Têxtil em Produtos de Moda.*** Apresentada à Universidade do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina: [s.n.], 2011.

LEVINBOOK, Miriam - ***Design de superfície têxtil como processo de criação na construção de uma coleção de moda.*** In: Colóquio de Moda. São Paulo, 2010.

MARTINS, Luiz Geraldo Ferrari - ***A etimologia da palavra desenho (e design) na sua língua de origem e em quatro de seus provincianismos: desenho como forma de***

***pensamento e de conhecimento.*** São Paulo: [s.n.], 2007. III Forum de Pesquisa Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

MATTÉ, Livia Laura - ***Iconoclash em “A Costura do Invisível”***. Artigo apresentado à Universidade Estadual de Londrina. Londrina: [s.n.], 2011.

NORSTEBØ, Carl André - ***Intelligent textiles, soft products***. Artigo apresentado à Norwegian University of Science and Technology.

PESSIS, Anne-Marie - ***Inovação técnica e sobrevivência***. In: Antes, História da Pré-História; Rio de Janeiro: Centro Cultural Banco do Brasil, 2004.

#### **6.4. Revistas**

PARRA, Paulo - ***“Design Simbiótico”, Corpo Fast Forward***, 2001, Porto: Número Magazine, 2001.

Revista Design em Foco, julho-dezembro, ano/vol. I, n.001 – ***Um “Modelo Social” de Design: Questões de Prática e Pesquisa***. Salvador: [s.n.], 2004.

*Revista Litteraria: Periodicco de Litteratura, Philosophia, Viagens, Sciencias, e Belas-Artes.* Porto, 1838.

ROSSI, Dorival Campos – ***Design, Desígnio, Desenho. O mapa das Vizinhanças do Desejo***. Rio de Janeiro: Revista Triades/ Edição de Outubro, 2010.

#### **6.5. Referências Eletrônicas**

ANTERO, Samuel A. - ***Articulação de políticas públicas a partir dos fóruns de competitividade setoriais: a experiência recente da cadeia produtiva têxtil e de***

**confecções**, publicado na Ver. Adm. Pública vol.40 no.1, Rio de Janeiro Jan/Feb. 2006. In. *Scielo: A Scientific Electronic Library Online*; [Internet]. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122006000100004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122006000100004)>. Acessado em 15 de abril de 2013.

BASSALO, José Maria – Seara da Ciência - Órgão de Divulgação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Ceará; [Internet]. In: ***Máquina de tecer (tear)***. Disponível em <<http://www.seara.ufc.br/folclore/folclore249.htm>>. Acessado em 17 de maio de 2013.

BELICHA, Maria João - ***História do Fabrico de Tecidos***; [Internet]. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/8424521/historia-tecido>>. Acessado em 17 de maio de 2013.

Colecionando Frutas - ***Bactris Setosa, Família das Arecaceae***; [Internet]. Disponível em <<http://www.colecionandofrutas.org/bactrissetosa.htm>>. Acessado em 09 de abril de 2013.

Diário da República - ***Decreto Regulamentar n.º 23/99 de 22 de outubro***; [Internet]. Disponível em <<http://www.dre.pt/pdf1s/1999/10/247B00/70777078.pdf>>. Acessado em 11 de junho de 2013.

Food and Agriculture Organization of the United Nations – ***Abaca***; [Internet]. Disponível em <<http://www.fao.org/economic/futurefibres/fibres/abaca0/en/>>. Acessado em 09 de abril de 2013.

Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN) - ***O Buriti – a palmeira de mil e uma utilidades***; [Internet]. Disponível em <<http://www.ispn.org.br/o-buriti-a-palmeira-de-mil-e-uma-utilidades/>>. Acessado em 09 de abril de 2013.

LIMA, Fernando. In: Fórum Têxtil – ***História das Fibras***; [Internet]. Disponível em <<http://www.forumtextil.com.br/fibrahist.htm>>. Acessado em 24 de março de 2013.

LOUREDO, Paula. In: Brasil Escola – ***Maconha***; [Internet]. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/drogas/maconha.htm>>. Acessado em 11 de junho de 2013.

***Mercados Mundiais para Têxteis Técnicos: Previsões para 2010***. Análise desenvolvida pela CENESTAP e pelo Observatório Têxtil.(2004). Informações disponíveis em <[http://www.atp.pt/fotos/editor2/texteis\\_tecnicos2010.pdf](http://www.atp.pt/fotos/editor2/texteis_tecnicos2010.pdf)>.

NASCIMENTO, Amauri Mascaro - ***Direito do Trabalho***. In: Passei Direto; [Internet]. Disponível em <http://www.passeidireto.com/arquivo/1654688/-direito-do-trabalho--amauri-mascaro-nascimento-parte-i/9>. Acessado em 04 de setembro de 2013.

PAIVA, André - ***Engenharia Têxtil – Fibras Artificiais***. [Internet]. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/28814013/Engenharia-Textil-Fibras-Artificiais>>. Acessado em 17 de julho de 2013.

PEREIRA, Leonardo - ***O Canhamo ou Diamba e seu Poder Intoxicante***; [Internet]. Disponível em <[http://www.growroom.net/download/livros/maconha\\_coletanea\\_05.pdf](http://www.growroom.net/download/livros/maconha_coletanea_05.pdf)>. Acessado em 11 de junho de 2013.

Revista Super Interessante – ***Os Tecidos Sintéticos***; [Internet]. Disponível em <<http://super.abril.com.br/cotidiano/tecidos-sinteticos-438513.shtml>>. Acessado em 18 de julho de 2013.

SILVA, Bruno Gonçalves da – ***Trabalho Sobre a Fibra Kenaf***. In. Winston Gomes; [Internet]. Disponível em <<http://www.winstongomes.com.br/2011/11/trabalho-sobre-a-fibra-de-kenaf/>>.

The Journal of Clinical Investigation - ***Cannabinoids promote embryonic and adult hippocampus neurogenesis and produce anxiolytic- and antidepressant-like effects;*** [Internet]. Disponível em <[http://www.jci.org/articles/view/25509/version/1/pdf?FIRSTINDEX=0&HITS=10&andorexactfulltext=and&fulltext=cannabis&hits=10&journalcode=jci&resourcetype=1&searchid=1129284078316\\_1287&sortspec=relevance](http://www.jci.org/articles/view/25509/version/1/pdf?FIRSTINDEX=0&HITS=10&andorexactfulltext=and&fulltext=cannabis&hits=10&journalcode=jci&resourcetype=1&searchid=1129284078316_1287&sortspec=relevance)>. Acessado em 11 de junho de 2013.

Top Definition – In: ***Cotton Gin is;*** [Internet]. Disponível em <<http://topdefinitions.com/2013/07/17/cotton-gin-is/>>. Acessado em 24 de março de 2013.

Tricô Cursos – ***A História da Máquina de Tricô;*** [Internet]. Disponível em <<http://www.tricocursos.com.br/sobretrico/historia.asp>>. Acessado em 11 de agosto de 2013.

Universidade Federal do Paraná - ***Computador e Internet: 1800-1899;*** [Internet]. Disponível em <<http://www.ufpa.br/dicas/net1/int-h180.htm>>.

VESTIR: Revista Técnico - Pedagógica da Indústria de Vestuário e Confeção, nº68, ano 19, 1º e 2º Semestres de 2009 – ***Tecidos Inteligentes;*** [Internet]. Disponível em <[http://www.livecomunicacaoglobal.com/docs/Revista\\_Vestir\\_LOWRES.pdf](http://www.livecomunicacaoglobal.com/docs/Revista_Vestir_LOWRES.pdf)>.

## 6.6. Referências Iconográficas

**Figura 1** (pg. 12) – Cestaria pré-histórica; *American Southwest Virtual Museum* [Internet]. Disponível em <[http://swvirtualmuseum.nau.edu/gallery3/index.php/prehistory\\_preserved\\_in\\_the\\_n](http://swvirtualmuseum.nau.edu/gallery3/index.php/prehistory_preserved_in_the_n)>

ational\_park\_system/southern\_colo\_plat\_parks/grand\_canyon\_national\_park/Artifacts-in-the-Grand-Canyon-Collection/grand\_canyon20090630\_0510>.

**Figura 2** (pg. 12) – Detalhe do cesto pré-histórico; *American Southwest Virtual Museum* [Internet]. Disponível em

<[http://swvirtualmuseum.nau.edu/gallery3/index.php/prehistory\\_preserved\\_in\\_the\\_national\\_park\\_system/southern\\_colo\\_plat\\_parks/grand\\_canyon\\_national\\_park/Artifacts-in-the-Grand-Canyon-Collection/grand\\_canyon20090630\\_0520](http://swvirtualmuseum.nau.edu/gallery3/index.php/prehistory_preserved_in_the_national_park_system/southern_colo_plat_parks/grand_canyon_national_park/Artifacts-in-the-Grand-Canyon-Collection/grand_canyon20090630_0520)>.

**Figura 3** (pg. 13) – roca e fuso de fiar; *Nouss Nouss: foto por Alice Bernardo* [Internet].

Disponível em <<http://blog.noussnouss.com/2011/08/22/de-fuso-e-roca-na-mao/>>.

**Figura 4** (pg. 13) – fiação do algodão na roca e no fuso de fiar; *Nouss Nouss: foto por Alice Bernardo* [Internet]. Disponível em

<<http://blog.noussnouss.com/2011/08/22/de-fuso-e-roca-na-mao/>>.

**Figura 5** (pg. 14) – roda de fiar; *Ettrick Spinning Wheels* [Internet]. Disponível em

<<http://www.ettrickwheels.com.au/>>.

**Figura 6** (pg. 14) – mulher na roda de fiar, pintura do séc. XIX.; *American Gallery; pintura de Platt Powel Ryder* [Internet]. Disponível em

<<http://americangallery.wordpress.com/2012/12/12/platt-powell-ryder-1821-1896/>>.

**Figura 7** (pg. 15) – lançadeira volante “flying shuttle”; *Shatiyam Tv* [Internet].

Disponível em <<http://sathiyam.tv/english/1001-inventions/flying-shuttle>>.

**Figura 8** (pg. 15) – fiandeira múltipla “spinning jenny”; *The Metropolitan Museum of Art* [Internet]. Disponível em <<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/156.4j23>>.

**Figura 9** (pg. 15) – fiandeira de Richard Arkwright; *Cotton Town* [Internet]. Disponível em  
em  
<<http://www.cottontown.org/The%20Cotton%20Industry/The%20Handloom%20Era/Pages/The-Handloom-Era-Domestic-Textile-Production.aspx>>.

**Figura 10** (pg. 15) – fiandeira de Samuel Crompton; *Science & Society Picture Library* [Internet]. Disponível em <<http://www.ssplprints.com/image.php?id=83226>>.

**Figura 11** (pg. 16) – tear mecânico de Edmund Cartwright; *Cumbria and Lancashire Education Online* [Internet]. Disponível em  
<[http://www.cleo.net.uk/followtheyarn/timeline/maufacturing\\_1785.html](http://www.cleo.net.uk/followtheyarn/timeline/maufacturing_1785.html)>.

**Figura 12** (pg. 16) – máquina jacquard; *Computer History Museum* [Internet]. Disponível em <<http://www.computerhistory.org/collections/catalog/102630736>>.

**Figura 13** (pg. 17) – pintura do cultivo do linho em tumbas egípcias; *Deck Towel* [Internet]. Disponível em <<http://www.decktowel.com/pages/linen-history>>.

**Figura 14** (pg. 17) – lençol de linho egípcio, cerca de 1336-1327 a.C.; *The Metropolitan Museum of Art* [Internet]. Disponível em <<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/09.184.693>>.

**Figura 15** (pg. 18) – tecido de algodão 2500 a.C., Peru.; *American Museum of Natural History* [Internet]. Disponível em  
<[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cloth\\_fragment,\\_cotton\\_and\\_bast,\\_c.\\_2500\\_BC\\_-\\_Huaca\\_Prieta\\_-\\_DSC06148.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cloth_fragment,_cotton_and_bast,_c._2500_BC_-_Huaca_Prieta_-_DSC06148.JPG)>.

**Figura 16** (pg. 18) – tecido de algodão pintado do 4-3 século a.C., Peru.; *The Metropolitan Museum of Art* [Internet]. Disponível em  
<<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/1987.394.704>>.

**Figura 17** (pg. 19) – máquina de descaroçamento de Eli Whitney; *Richard Strauss, Smithsonian* [Internet]. Disponível em <<http://newsdesk.si.edu/photos/1845-reproduction-eli-whitney-s-cotton-gin-patent-model-patent-issued-1796>>.

**Figura 18** (pg. 19) – homem na máquina de Eli Whitney, 1935.; *Leslie Jones* [Internet]. Disponível em <[http://www.flickr.com/photos/boston\\_public\\_library/7216105478/](http://www.flickr.com/photos/boston_public_library/7216105478/)>.

**Figura 19** (pg. 20) – vaso grego e a arte da tecelagem 550-530 a.C.; *The Metropolitan Museum of Art* [Internet]. Disponível em <<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/31.11.10>> .

**Figura 20** (pg. 20) – tapeçaria de lã do período Umayyad (661-750); *The Metropolitan Museum of Art* [Internet]. Disponível em <<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/50.83>>.

**Figura 21** (pg. 21) – lado esq. fragmento de tapeçaria de seda chinesa, Dinastia Tang (618-907); *China National Silk Museum* [Internet]. Disponível em <[http://en.chinasilkmuseum.com/collections/detail\\_143.html](http://en.chinasilkmuseum.com/collections/detail_143.html)>.

**Figura 22** (pg. 21) – continuação da tapeçaria de seda chinesa, Dinastia Tang (618-907); *China National Silk Museum* [Internet]. Disponível em <[http://en.chinasilkmuseum.com/collections/detail\\_143.html](http://en.chinasilkmuseum.com/collections/detail_143.html)>.

**Figura 23** (pg. 25) – lhamas; *Vinícius Fonseca* [Internet]. Disponível em <<http://www.ecoloja.com.br/goto/store/textos.aspx?SID=Ecoloja&id=223>>.

**Figura 24** (pg. 25) – fibras da lã das lhamas; *Arm of the Spiral* [Internet]. Disponível em <<http://www.armofthespiral.com/Churro.html>>.

**Figura 25** (pg. 26) – bicho da seda; *Kim Taylor/Nature Picture Library* [Internet].

Disponível em

<<http://kids.britannica.com/elementary/art/print?id=169729&articleTypeId=108>>.

**Figura 26** (pg. 26) – fios de seda; *Purple Design Studio* [Internet]. Disponível em

<<http://www.etsy.com/pt/listing/111871262/sale-a1-mulberry-silk-fiber-1oz>>.

**Figura 27** (pg. 27) – flor do linho; *Stoplamek* [Internet]. Disponível em

<<http://www.flickr.com/photos/stoplamek/8137772942/>>.

**Figura 28** (pg. 27) – fibras do linho; *Summa Gallicana* [Internet]. Disponível em

<<http://www.summagallicana.it/lessico/l/lino.htm>>.

**Figura 29** (pg. 28) – rami; *Look for Diagnosis* [Internet]. Disponível em

<[http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=boehmeria&lang=3](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=boehmeria&lang=3)>.

**Figura 30** (pg. 28) – fibras do rami; *Threads thru Time* [Internet]. Disponível em

<<http://www.etsy.com/listing/77798530/ramie-plant-fiber>>.

**Figura 31** (pg. 30) – cânhamo; *Trek Nature* [Internet]. Disponível em

<<http://www.treknature.com/gallery/photo165391.htm>>.

**Figura 32** (pg. 30) – fibras do cânhamo; *Sensi Seeds* [Internet]. Disponível em

<<http://sensiseeds.com/en/blog/how-to-start-a-hemp-business-uk/>>.

**Figura 33** (pg. 31) – kenaf; *Tommy Haga* [Internet]. Disponível em

<<http://www.flickr.com/photos/tommyhaga/6202511622/>>.

**Figura 34** (pg. 31) – fibras do kenaf; *Kenaf Fibers* [Internet]. Disponível em

<<http://www.kenafibers.com/pics.html>>.

**Figura 35** (pg. 32) – basho; *Ryukyu Heritage Textiles* [Internet]. Disponível em <<http://ryukyuheritagetextiles.com/category/bashofu/>>.

**Figura 36** (pg. 32) – fibras do basho; *Ryukyu Heritage Textiles* [Internet]. Disponível em <<http://ryukyuheritagetextiles.com/category/bashofu/>>.

**Figura 37** (pg. 32) – malva; *Hardyplants* [Internet]. Disponível em <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malva\\_sylvestris\\_mauritiana.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malva_sylvestris_mauritiana.JPG) >.

**Figura 38** (pg. 32) – fibras da malva; *Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas* [Internet]. Disponível em <<http://www.ads.am.gov.br/pagina.php?cod=50>>.

**Figura 39** (pg. 33) – juta; *Masharum Corporation Sdn. Bhd.* [Internet]. Disponível em <<http://masharum-products.blogspot.pt/>>.

**Figura 40** (pg. 33) – fibras da juta; *Miller Waste Mill* [Internet]. Disponível em <<http://www.millerwastemills.com/materials/jute-fiber/>>.

**Figura 41** (pg. 34) – árvores de abacá; *Alma Gamil* [Internet]. Disponível em <<http://bulusanvirtualtour.blogspot.pt/2013/05/what-saved-abaca-of-odikin.html>>.

**Figura 42** (pg. 34) – fibras do abacá; *World Textile Sports* [Internet]. Disponível em <<http://www.worldtexsports.com/gallery/fibers.html>>.

**Figura 43** (pg. 35) – sisal; *FRATES - Fundação de Apoio aos/as Trabalhadores/as Rurais, Agricultores/as Familiares da Região do Sisal e Semiárido da Bahia* [Internet]. Disponível em <[http://fatres.blogspot.pt/2012\\_01\\_01\\_archive.html](http://fatres.blogspot.pt/2012_01_01_archive.html)>.

**Figura 44** (pg. 35) – fibras do sisal; *Ponto Solidário Arte Sociocultural* [Internet]. Disponível em <<http://pontosolidario.org.br/loja/bolsas-e-acessorios/bolsa-aio-de-sisal/>>.

**Figura 45** (pg. 35) – caroá; *Egberto Araújo* [Internet]. Disponível em <<http://www.flickr.com/photos/egbertoaraujo/5198080514/>>.

**Figura 46** (pg. 35) – fibras do caroá tingidas; *Eliseo Solis Mora* [Internet]. Disponível em <<http://www.flickr.com/photos/eliseosolismora/2073667815/>>.

**Figura 47** (pg. 36) – árvore de tucum; *Ricardo Cardim* [Internet]. Disponível em <<http://arvoresdesaopaulo.files.wordpress.com/2012/05/tucum-palmeira-da-mata-atlc3a2ntica-no-parque-do-museu-do-ipiranga-foto-de-ricardo-cardim-direitos-reservados.jpg>>.

**Figura 48** (pg. 36) – fios de tucum; *Nature Beads* [Internet]. Disponível em <<http://www.naturebeads.com/ProductDetails.html?m8:item=CNFT-NT>>.

**Figura 49** (pg. 37) – árvore de buriti; *Augusto Froehlich* [Internet]. Disponível em <<http://www.flickr.com/photos/afroehlich/2414489017/>>.

**Figura 50** (pg. 37) – fios de buriti; *Maria Oiticica* [Internet]. Disponível em <<http://www.mariaoiticica.com.br/index.php/materiais/fibra-de-buriti>>.

**Figura 51** (pg. 37) – árvore de ráfia; *Cepolina* [Internet]. Disponível em <<http://www.cepolina.com/palm-raffia.html>>.

**Figura 52** (pg. 37) – fios de ráfia; *Global Natural Fiber Forum* [Internet]. Disponível em <[http://www.globalnaturalfibres.org/raffia\\_palm](http://www.globalnaturalfibres.org/raffia_palm)>.

**Figura 53** (pg. 38) – abacaxi; *Correio do Estado-RJ* [Internet]. Disponível em <[http://www.correiodoestado.com.br/noticias/estudo-orienta-plantio-de-tres-culturas\\_121547/](http://www.correiodoestado.com.br/noticias/estudo-orienta-plantio-de-tres-culturas_121547/)>.

**Figura 54** (pg. 38) – fibras das folhas do abacaxi; *Ecouterre* [Internet]. Disponível em <<http://www.ecouterre.com/pina-fiber-a-resilient-plant-for-exotic-tastes/pineapple-fiber-yarn/>>.

**Figura 55** (pg. 39) – algodão; *Kamiceria* [Internet]. Disponível em <<http://www.kamiceria.com/blog/2012/08/properties-of-cotton-fiber/>>.

**Figura 56** (pg. 39) – fibras das folhas do abacaxi; *Cepolina* [Internet]. Disponível em <<http://www.cepolina.com/cotton-fruit-white-fiber-soft.html>>.

**Figura 57** (pg. 40) – coqueiro; *SEAGRI - Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma Agrária, Pesca e Aquicultura* [Internet]. Disponível em <<http://www.seagri.ba.gov.br/coqueiro.htm>>.

**Figura 58** (pg. 40) – fibras do coco; *Toca da Cotia* [Internet]. Disponível em <<http://www.tocadacotia.com/curiosidades/fibra-de-coco>>.

**Figura 59** (pg. 49) – estrutura do tecido plano: fio de trama e fio de urdume. Gráfico do autor.

**Figura 60** (pg. 49) – padrões básicos de entrelaçamento do tecido plano. Gráfico do autor.

**Figura 61** (pg. 51) – padrões básicos de entrelaçamento da malha. Gráfico do autor.

**Figura 62** (pg. 71) – máquina jacquard exposta no *Museum of Science and Industry*, Manchester; *George H. Williams* [Internet]. Disponível em

<[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Jacquard\\_loom%2C\\_1\\_of\\_6.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Jacquard_loom%2C_1_of_6.jpg)>.

**Figura 63** (pg. 71) – máquina jacquard exposta no *Museum of Science and Industry*, Manchester; *George H. Williams* [Internet]. Disponível em <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jacquard\\_loom,\\_5\\_of\\_6.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jacquard_loom,_5_of_6.jpg)>.

**Figura 64** (pg. 73) – Gunta Stölz e o trabalho no tear; *Archiver* [Internet]. Disponível em <<http://www.archiver.cc/2009/12/17/!%E2%80%99atelier-textile-du-bauhaus/>>.

**Figura 65** (pg. 73) – *African Chair* feita por Gunta e Marcel Breuer, 1921; *Venetian Red* [Internet]. Disponível em <<http://venetianred.net/2009/10/31/gunta-stolz-master-weaver-of-the-bauhaus/>>.

**Figura 66** (pg. 81) – Timeline com projetos de Design de Produtos para interiores do século XX e começo do século XXI. Gráfico do autor.

**Figura 67** (pg. 83) – poltrona I Feltri, 1986; *Galvani* [Internet]. Disponível em <<http://www.galvani.fr/?category/Gaetano-PESCE>>.

**Figura 68** (pg. 83) – *cadeiras feitas com lã e resina, 1994*; *Gaetano Pesce* [Internet]. Disponível em <<http://www.gaetanopesce.com/>>.

**Figura 69** (pg. 84) – raw edges: selvedge para kvadrat; *designboom* [Internet]. Disponível em <<http://www.designboom.com/design/raw-edges-selvedge-for-kvadrat/>>.

**Figura 70** (pg. 84) – *Ronan e Erwan Bouroullec + kvadrat*; *Archi Design Club* [Internet]. Disponível em

<<http://www.archidesignclub.com/en/magazine/rubriques/design/43947-textile-field-par-ronan-et-erwan-bouroullec.html>>.

**Figura 71** (pg. 84) – projeto de estofado Kvadrat para BMW, com tecnologia de materiais naturais construídos de forma sustentável; *Softbox* [Internet]. Disponível em <<http://softboxofgoods.blogspot.pt/>>.

**Figura 72** (pg. 84) – *projeto de estofado Kvadrat para BMW, com tecnologia de materiais naturais construídos de forma sustentável*; *Softbox* [Internet]. Disponível em <<http://softboxofgoods.blogspot.pt/>>.

**Figura 73** (pg. 85) – cadeiras feitas pela Burel Factory; *Burel Factory* [Internet]. Disponível em <<http://www.burelfactory.com/produktosburel.php#>>.

**Figura 74** (pg. 85) – capas para tablets; *Burel Factory* [Internet]. Disponível em <<http://www.burelfactory.com/produktosburel.php#>>.

**Figura 75** (pg. 85) – *da lã originou o revestimento acústico de parede com boa resistência à tração e luz, sem alteração de cor e forma*; *Burel Factory* [Internet]. Disponível em <<http://www.burelfactory.com/revestimentos.php>>.

**Figura 76** (pg. 86) – projeto Stencil de Julien Carretero, 2011; *Julien Carretero* [Internet]. Disponível em <<http://www.julien carretero.com/?p=51>>.

**Figura 77** (pg. 87) – detalhe da textura obtida pelo molde têxtil; *Julien Carretero* [Internet]. Disponível em <<http://www.julien carretero.com/?p=51>>.

**Figura 78** (pg. 87) – tecido usado como suporte na produção; *Julien Carretero* [Internet]. Disponível em <<http://www.julien carretero.com/?p=51>>.

**Figura 79** (pg. 88) – coleção Firelite da marca Sansonite; *Propex* [Internet]. Disponível em <<http://www.propexglobal.com/solutions/curv/>>.

**Figura 80** (pg. 88) – detalhe do tecido Curv®; *Propex* [Internet]. Disponível em <<http://www.propexglobal.com/solutions/curv/>>.

**Figura 81** (pg. 89) – Luffa Splint, talas feitas com fibras vegetais. Luffa Lab, 2013; *Luffa Lab* [Internet]. Disponível em <<http://luffalab.com/project/luffa-splint/>>.

**Figura 82** (pg. 89) – Luffa Splint, talas feitas com fibras vegetais. Luffa Lab, 2013; *Luffa Lab* [Internet]. Disponível em <<http://luffalab.com/project/luffa-splint/>>.

**Figura 83** (pg.90) – fibras da luffa; *Luffa Lab* [Internet]. Disponível em <<http://luffalab.com/project/luffa-fibres/>>.

**Figura 84** (pg. 90) – revestimento acústico de parede; *Luffa Lab* [Internet]. Disponível em <<http://luffalab.com/project/acoustic-tiles/>>.

**Figura 85** (pg. 91) – embalagens sustentáveis do projeto Botiá; *Red-Dot* [Internet]. Disponível em <<http://www.red-dot.sg/en/online-exhibition/concept/?code=850&y=2013&c=5&a=0>>.

**Figura 86** (pg. 91) – detalhe das fibras de coco verde; *Red-Dot* [Internet]. Disponível em <<http://www.red-dot.sg/en/online-exhibition/concept/?code=850&y=2013&c=5&a=0>>.

**Figura 87** (pg. 93) – Estrutura da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecção; *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES* [Internet]. Disponível em <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf)>. Redesenhada pelo autor.

**Figura 88** (pg. 96) – Sporty Supaheroe; *Stretchable Circuits* [Internet]. Disponível em <<http://www.stretchable-circuits.com/products/supaheroe>>.

**Figura 89** (pg. 96) – detalhe do sistema Sporty Supaheroe; *Stretchable Circuits* [Internet]. Disponível em <<http://www.stretchable-circuits.com/products/supaheroe>>.

**Figura 90** (pg. 97) – detalhe da jaqueta No Contact; *No Contact* [Internet]. Disponível em <<http://www.no-contact.com/>>.

**Figura 91** (pg. 97) – sistema luminoso da jaqueta; *No Contact* [Internet]. Disponível em <<http://www.no-contact.com/>>.

**Figura 92** (pg. 98) – Emily Crane usando sua roupa; *Emily Crane* [Internet]. Disponível em <<http://emilycrane.co.uk/micronutrientcouture.html>>.

**Figura 93** (pg. 98) – colar feito com a tecnologia de Emily C.; *Emily Crane* [Internet]. Disponível em <<http://emilycrane.co.uk/micronutrientcouture.html>>.

**Figura 94** (pg. 99) – colete feio com fermentação de micróbios; *Ecouterre* [Internet]. Disponível em <<http://www.ecouterre.com/top-7-bizarre-eco-fashion-stories-of-2010-vote-for-the-weirdest/bizarre-2010-biocouture/>>.

**Figura 95** (pg. 99) – estudos para capacetes feitos à partir do caranguejo; *Bioculture* [Internet]. Disponível em <<http://biocouture.co.uk/crab-helmet2/>>.

**Figura 96** (pg. 101) – lenço origami, Reiko Sudo, 1997; *Museum of Modern Art (MoMA)* [Internet]. Disponível em <[http://www.moma.org/collection/browse\\_results.php?criteria=O%3AAD%3AE%3A7045&page\\_number=12&template\\_id=1&sort\\_order=1](http://www.moma.org/collection/browse_results.php?criteria=O%3AAD%3AE%3A7045&page_number=12&template_id=1&sort_order=1)>.

**Figura 97** (pg. 101) – moleskine Reiko Sudo, 2009; *Moleskine* [Internet]. Disponível em <[http://www.moleskine.com/us/authors/reiko\\_sudo](http://www.moleskine.com/us/authors/reiko_sudo)>.

**Figura 98** (pg. 104) – coleção Hussein Chalayan, saia-mesa, inverno de 2000; *Fashion Forward* [Internet]. Disponível em <<http://ffw.com.br/noticias/tag/hussein-chalayan/>>.

**Figura 99** (pg. 104) – vestido avião, coleção Hussein Chalayan primavera/verão 2000. Fibra de vidro, metal, algodão e fibras sintéticas; *The Metropolitan Museum of Art* [Internet]. Disponível em <<http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/2006.251a-c>>.

**Figura 100** (pg. 106) – coleção de luminárias feitas com fibras de garrafa PET reaproveitadas, Issey Miyake- IN-EI, flagship store, Londres; *Designboom* [Internet]. Disponível em <<http://www.designboom.com/design/issey-miyake-in-ei-for-artemide/>>.

**Figura 101** (pg. 106) – coleção de luminárias feitas com fibras de garrafa PET reaproveitadas, Issey Miyake- IN-EI, flagship store, Londres; *Designboom* [Internet]. Disponível em <<http://www.designboom.com/design/issey-miyake-in-ei-for-artemide/>>.

**Figura 102** (pg. 107) – desfile A Costura do Invisível, Jum Nakao, São Paulo Fashion Week, 2004; *Jum Nakao* [Internet]. Disponível em <<http://www.jumnakao.com.br/produtos-interna.php?categoria=4>>.

**Figura 103** (pg. 107) – desfile A Costura do Invisível, Jum Nakao, São Paulo Fashion Week, 2004; *Jum Nakao* [Internet]. Disponível em <<http://www.jumnakao.com.br/produtos-interna.php?categoria=4>>.

**Figura 104** (pg. 108) – capacete inflável da marca sueca *Hövding; Babble* [Internet]. Disponível em <<http://www.babble.com/style/the-incredible-invisible-bicycle-helmet-by-hovding/>>.

**Figura 105** (pg. 108) – capacete inflável da marca sueca *Hövding; Babble* [Internet]. Disponível em <<http://www.babble.com/style/the-incredible-invisible-bicycle-helmet-by-hovding/>>.

**Figura 106** (pg. 110) – esq. maiô de Joset Walker, dir. maiô de McCardell; *Vogue Itália* [Internet]. Disponível em <<http://www.vogue.it/en/encyclo/designers/m/claire-mccardell->>.

**Figura 107** (pg. 110) – maiôs de McCardell, 1946, Canadá; *Vogue Itália* [Internet]. Disponível em <<http://www.vogue.it/en/encyclo/designers/m/claire-mccardell->>.

**Figura 108** (pg. 111) – swimsuit com a tecnologia Fastskin da empresa Speedo; *Speedo* [Internet]. Disponível em <[http://www.speedo.com/aqualab\\_technologies/aqualab/racing\\_suits\\_fastskin\\_fspro/index.html](http://www.speedo.com/aqualab_technologies/aqualab/racing_suits_fastskin_fspro/index.html)>.

**Figura 109** (pg. 112) – *Swift Suit* da empresa Nike, com modelagem e tecidos especiais para melhor desempenho do atleta; *Revista Veja* [Internet]. Disponível em <[http://veja.abril.com.br/190504/p\\_088.html](http://veja.abril.com.br/190504/p_088.html)>.

**Figura 110** (pg. 112) – *Ser Simbiótico*, Paulo Parra. Paulo Parra. [Arquivo Pessoal].

**Figura 111** (pg. 114) – a vestimenta Vital Jacket; *Vague Terrain* [Internet]. Disponível em <<http://vagueterrain.net/journal18/biodevices/01>>.

**Figura 112** (pg. 114) – kit Vital Jacket com acessórios e programas; *Vague Terrain* [Internet]. Disponível em <<http://vagueterrain.net/journal18/biodevices/01>>.

**Figura 113** (pg. 116) – divulgação da utilização da fibra kenaf no Ford Escape; *Ford Online* [Internet]. Disponível em <<http://www.at.ford.com/news/cn/Pages/Ford%20Uses%20Kenaf%20Plant%20Inside%20Doors%20in%20the%20All%20New%20Escape%20Saving%20Weight%20and%20Energy.aspx>>.

**Figura 114** (pg. 116) – parte interna da porta do Escape feito com kenaf; *International Automotive Components (IAC)* [Internet]. Disponível em <<http://www.iacgroup.com/media/-/blogs/ford-uses-kenaf-plant-inside-doors-in-the-all-new-escape-saving-weight-and-energy>>.

**Figura 115** (pg. 116) – porta do modelo Lexus GS com utilização do kenaf; *Toyota Boshofu* [Internet]. Disponível em <<http://www.toyota-boshoku.com/global/news/120209.html>>.

**Figura 116** (pg. 116) – planta kenaf no modelo Prius da Toyota; *Toyota* [Internet]. Disponível em <<http://blog.toyota.co.uk/prius-eco-bio-plastic>>.

**Figura 117** (pg. 118) – Fernando Ximenes e a placa térmica feita com fibras de coco; *Gram-Eollic* [Internet]. Disponível em <<http://www.grameollic.com.br/projetos.html>>.

**Figura 118** (pg. 119) – o tecido *Concret Canvas*; *Dezeen - architecture and design magazine* [Internet]. Disponível em <<http://www.dezeen.com/2009/11/27/concrete-cloth-by-concrete-canvas/>>.

**Figura 119** (pg. 119) – abrigos feitos com o tecido concreto; *Dezeen - architecture and design magazine* [Internet]. Disponível em <<http://www.dezeen.com/2009/11/27/concrete-cloth-by-concrete-canvas/>>.

**Figura 120** (pg. 119) – produtos de Florian Schmid utilizando o *Concret Canvas*; *Florian Scmid* [Internet]. Disponível em <<http://www.florian-schmid.com/>>.

**Figura 121** (pg. 119) – produtos de Florian Schmid utilizando o *Concret Canvas*; *Florian Scmid* [Internet]. Disponível em <<http://www.florian-schmid.com/>>.

**Figura 122** (pg. 120) – a “roupa invisível” desenvolvida pela Tachi Lab, Japão; *Skilluminati Research* [Internet]. Disponível em <[http://www.skilluminati.com/research/entry/diy\\_invisibility\\_suits\\_optical\\_camouflage\\_source\\_documents/](http://www.skilluminati.com/research/entry/diy_invisibility_suits_optical_camouflage_source_documents/)>.

**Figura 123** (pg. 120) – a “roupa invisível” desenvolvida pela Tachi Lab, Japão; *Daily Tech* [Internet]. Disponível em <<http://www.dailytech.com/Russian+Inventor+Patents+New+Optical+Camouflage+Technique/article475.htm>>.

**Figura 124** (pg. 121) – o sistema de camuflagem óptica utilizado nos projetos da Tachi Lab; *Skilluminati Research* [Internet]. Disponível em <[http://www.skilluminati.com/research/entry/diy\\_invisibility\\_suits\\_optical\\_camouflage\\_source\\_documents/](http://www.skilluminati.com/research/entry/diy_invisibility_suits_optical_camouflage_source_documents/)>.

**Figura 125** (pg. 122) – Dr<sup>a</sup> Craciun e Dr<sup>o</sup> Russo, Universidade de Exeter; *Universidade de Exeter* [Internet]. Disponível em <<http://search.exeter.ac.uk/search/search.cgi?query=graphexeter&collection=all-exeter-uni&form=simple>>.

**Figura 126** (pg. 122) – estudos com objetos flexíveis a base de grafeno; *Graph Exeter* [Internet]. Disponível em <<http://graph-exeter.com/>>.

**Figura 127** (pg. 124) – projeto Hylozoic Ground de Philip Beesley, 2010; *Philip Beesley* [Internet]. Disponível em <<http://www.hylozoicground.com/Venice/gallery/index.html>>.

**Figura 128** (pg. 124) – exposição while nothing happens no Macro Museum, Roma, 2009; *Designboom* [Internet]. Disponível em <<http://www.designboom.com/art/while-nothing-happens-by-ernesto-neto/>>.

**Figura 129** (pg. 124) – exposição while nothing happens no Macro Museum, Roma, 2009; *Designboom* [Internet]. Disponível em <<http://www.designboom.com/art/while-nothing-happens-by-ernesto-neto/>>.

**Figura 130** (pg. 125) – Burnham Pavillion, Zaha Hadid, 2009; *Zaha Hadid* [Internet]. Disponível em <<http://www.zaha-hadid.com/architecture/burnham-pavillion/>>.

**Figura 131** (pg. 125) – JS Bach Chamber Music Hall, Zaha Hadid, 2009; *Zaha Hadid* [Internet]. Disponível em <<http://www.zaha-hadid.com/architecture/js-bach-chamber-music-hall/>>.

**Figura 132** (pg.126) – casa construída com *Hemcrete*, Ashville, 2010; *Hemp Technologies* [Internet]. Disponível em <<http://www.hemp-technologies.com/page14/page38/page41/page44/page44.html>>.

**Figura 133** (pg. 126) – *Hemcrete* da empresa Hemp Technologies; *Hemp Technologies* [Internet]. Disponível em <<http://www.hemp-technologies.com/page14/page38/page41/page42/photos-3/files/page92-1008-full.html>>.

**Figura 134** (pg. 126) – o produto agropote; *Agrofior* [Internet]. Disponível em <[http://www.agrofior.com/index.php?pag=conteudo&id\\_conteudo=305&idmenu=92](http://www.agrofior.com/index.php?pag=conteudo&id_conteudo=305&idmenu=92)>

**Figura 135** (pg. 126) – crescimento das raízes com o agropote; *Agrofior* [Internet]. Disponível em <[http://www.agrofior.com/index.php?pag=conteudo&id\\_conteudo=305&idmenu=92](http://www.agrofior.com/index.php?pag=conteudo&id_conteudo=305&idmenu=92)>

**Figura 136** (pg. 129) – o designer Paulo Parra; *Paulo Parra* [Arquivo Pessoal].

**Figura 137** (pg. 129) – o relógio Nocturno, 1990; *Paulo Parra* [Arquivo Pessoal].

**Figura 138** (pg. 129) – o sofá Volume, 1992; *Paulo Parra* [Arquivo Pessoal].

**Figura 139** (pg. 129) – a Luva Bioluminescente, 1995; *Paulo Parra* [Arquivo Pessoal].

**Figura 140** (pg. 134) – o designer Miguel Rios; *Miguel Rios* [Arquivo Pessoal].

**Figura 141** (pg. 134) – o escritório do designer, 2013; foto tirada pelo autor.

**Figura 142** (pg. 134) – projeto UWMS Climatic, 2003; *Miguel Rios* [Arquivo Pessoal].

**Figura 143** (pg. 134) – projeto I-Garment, 2006; *Miguel Rios* [Arquivo Pessoal].

**Figura 144** (pg. 138) – inquérito feito pelo autor, 2013.

**Figura 145** (pg. 138) – inquérito feito pelo autor, 2013.

**Figura 146** (pg. 139) – pesquisa feita pelo autor, 2013.

**Figura 147** (pg. 142) – desenvolvimento do logo feito pelo autor, 2013.

**Figura 148** (pg. 142) – logo feito pelo autor, 2013.

**Figura 149** (pg. 143) – padrões gráficos feitos pelo autor, 2013.

**Figura 150** (pg. 143) – padrões gráficos feitos pelo autor, 2013.

**Figura 151** (pg. 144) – definição de cores utilizada pelo autor na plataforma WOVEN, 2013.

**Figura 152** (pg. 144) – página inicial do site woven.pt feita pelo autor, 2013.

**Figura 153** (pg. 146) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 154** (pg. 146) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 155** (pg. 147) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 156** (pg. 148) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 157** (pg. 148) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 158** (pg. 149) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 159** (pg. 150) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 160** (pg. 150) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 161** (pg. 151) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 162** (pg. 151) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 163** (pg. 152) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 164** (pg. 153) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 165** (pg. 154) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 166** (pg. 155) – projeto gráfico para a plataforma WOVEN feito pelo autor, 2013.

**Figura 167** (pg. 156) – Experimental Hybrid Storage Furniture, 2012. [Internet].

Disponível em <<http://katamonus.blogspot.hu/p/furniture.html>>.

**Figura 168** (pg. 156) – detalhe do projeto feito com malha e madeira. [Internet].

Disponível em <<http://katamonus.blogspot.hu/p/furniture.html>>.



ANEXOS



## **ANEXOS**

### **Timeline**

ANEXO EM FOLHA A3  
APRESENTADO EM OUTRO  
ARQUIVO

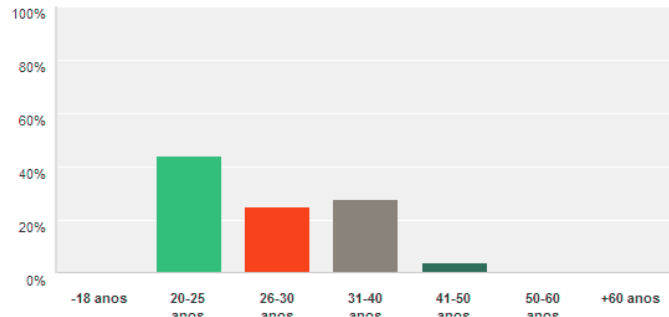


## Inquérito

### Pergunta 1:

#### Qual a sua idade?

Respondidas: 80 Ignoradas: 0

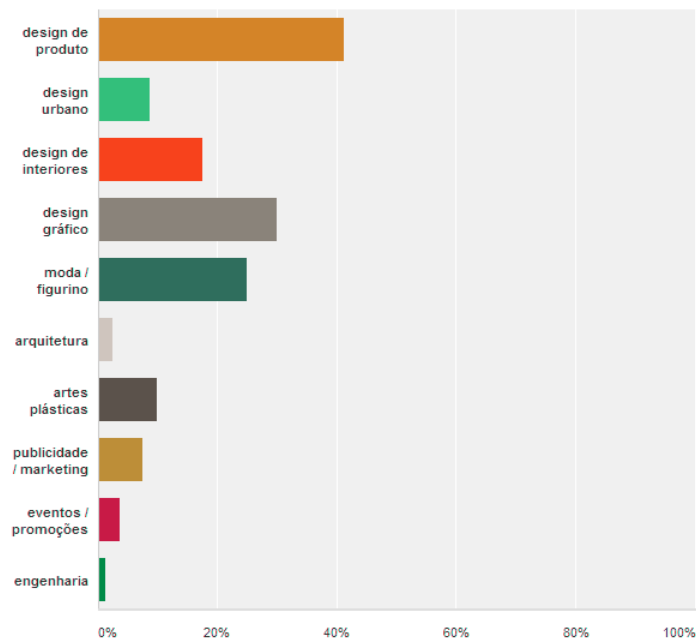


Opções de resposta	Respostas
-18 anos	0%
20-25 anos	43,75%
26-30 anos	25%
31-40 anos	27,50%
41-50 anos	3,75%
50-60 anos	0%
+60 anos	0%
Total	80

### Pergunta 2

#### área que atua (pode ser mais de uma opção):

Respondidas: 80 Ignoradas: 0



**Pergunta 3:**

**Quais são os materiais que mais utiliza/propõe na concepção dos seus projetos ou coleções? (ex. lã, madeira, fibra de carbono, lycra\*, metal, vidro, etc)**

Respondidas: 80 Ignoradas: 0

● Respostas (80) Análise de texto Minhas categorias

Categorizar como... Filtrar por categoria Respostas de pesquisa

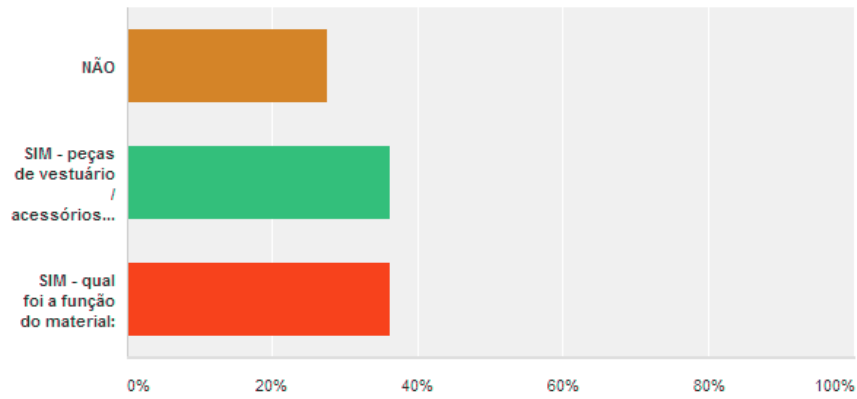
Mostrando 80 selecionadas

madeira, metal, plástico, ganga, tinta, espuma eva, feltro, fitas de cetim, linhas	11/10/2013 21:07	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
metal, vidro	03/10/2013 22:07	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
papel	03/10/2013 09:23	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Plásticos e metais	02/10/2013 11:46	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Metal, Cortiça, Madeira, Cerâmica	28/09/2013 20:58	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
metal	28/09/2013 15:13	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
lã	28/09/2013 14:19	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
tijolos, betão, madeira, vidro, metal, etc.	25/09/2013 19:29	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Madeira, acrílico, ferro e tecidos (oxford, seda, voil ...)	25/09/2013 18:01	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
madeira	25/09/2013 15:59	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Licra, cordão, algodão, tecidos vários	25/09/2013 14:40	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
ouro, prata, pedras preciosas, seda e acrílico.	25/09/2013 14:35	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
madeira, polimeros	25/09/2013 13:06	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
madeira e fibras		

**Pergunta 4:**

**Já trabalhou com materiais têxteis (fios, fibras, tecidos) em algum projeto? (trabalhos acadêmicos também contam)**

Respondidas: 80 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
NÃO	27,50% 22
SIM - peças de vestuário / acessórios de moda.	36,25% 29
SIM - qual foi a função do material:	36,25% 29

● Respostas (29)    Análise de texto    Minhas categorias

Categorizar como...    Filtrar por categoria    Respostas de pesquisa

Mostrando 29 selecionadas

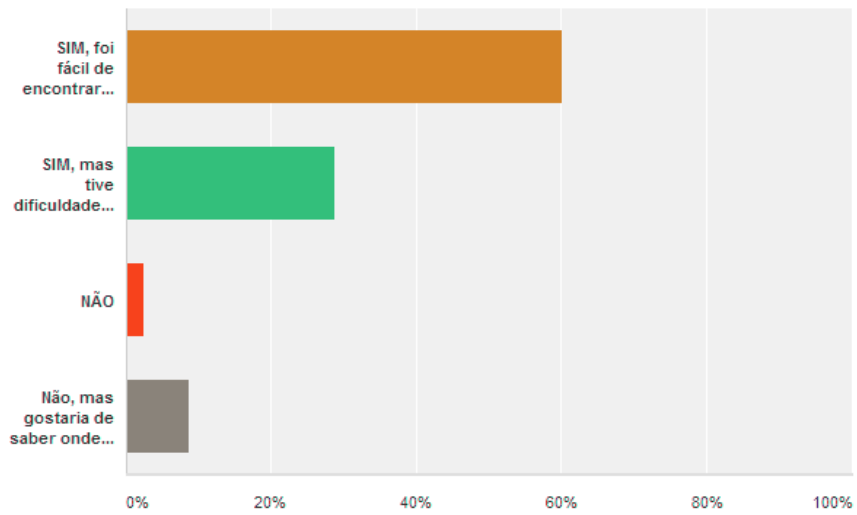
- tapete  
03/10/2013 22:07    Ver respostas do questionado
- revestimento de cadeira  
02/10/2013 11:46    Ver respostas do questionado
- Revestimento  
28/09/2013 20:58    Ver respostas do questionado
- Peças de decoração  
26/09/2013 18:22    Ver respostas do questionado
- fibra de carbono: revestimento de luvas para bombeiros  
25/09/2013 22:50    Ver respostas do questionado
- Acabamentos, impressões em tecido (voil, algodão), faixas de seda para acabamentos de painéis oxford para fechamentos, lá para acabamentos de costura, feltro, entre outros.  
25/09/2013 18:01    Ver respostas do questionado
- o têxtil entrou com suporte das peças e posteriormente se mantém como parte da embalagem.  
25/09/2013 14:35    Ver respostas do questionado
- tecidos em Polyester / Nylon - Projecto académico- Oculos de neve com cobertura para as orelhas.  
25/09/2013 09:57    Ver respostas do questionado
- artes plásticas  
25/09/2013 00:24    Ver respostas do questionado

tecidos	24/09/2013 20:07	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
vestuário, acessórios	24/09/2013 19:47	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Para interiores, cortinas, almofadas, colchas, tapeçarias	24/09/2013 19:44	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Pra vestuário e para auxiliar artista plástico na construção de uma estátua de 2 metros. O tecido foi usado pra ver as formas das dobras e caimento.		
Figurino	24/09/2013 19:02	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
objetos	24/09/2013 18:53	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
ilustração	24/09/2013 18:23	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
vestuário	24/09/2013 18:23	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Revestir/impermeabilizar um parque para bebés em cartão canelado.		
	24/09/2013 18:18	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
AMOSTRAS DE TECIDOS EM TEAR MANUAL; PROJETOS DESENVOLVIDOS PARA O BACHARELADO E ALGUNS DESTES EM PARCERIA COM EMPRESAS.		
	24/09/2013 18:09	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Instalações em meio natural, utilização de lã e farrapos.		
	24/09/2013 18:06	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
material para a cadeira	24/09/2013 18:02	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
figurinos, maquete, instalações artísticas	24/09/2013 17:54	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Base de figurino.	24/09/2013 17:50	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Fazer têxteis.	24/09/2013 17:46	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Almofadas e colchas de cama.	24/09/2013 17:38	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
para um abrigo nocturno para os sem abrigos, no momento sugeri uma mini tenda nada de inovador.	24/09/2013 17:29	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
revestimento	24/09/2013 17:08	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Estrutura do produto, ou seja, o produto era exclusivamente feito em tecido.	24/09/2013 17:02	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
suporte, envolvimento	24/09/2013 16:02	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Total		80

**Pergunta 5:**

**Você sabe onde comprar tecidos comuns, como tecido de algodão, cetim ou lycra\* na sua região?**

Respondidas: 80 Ignoradas: 0

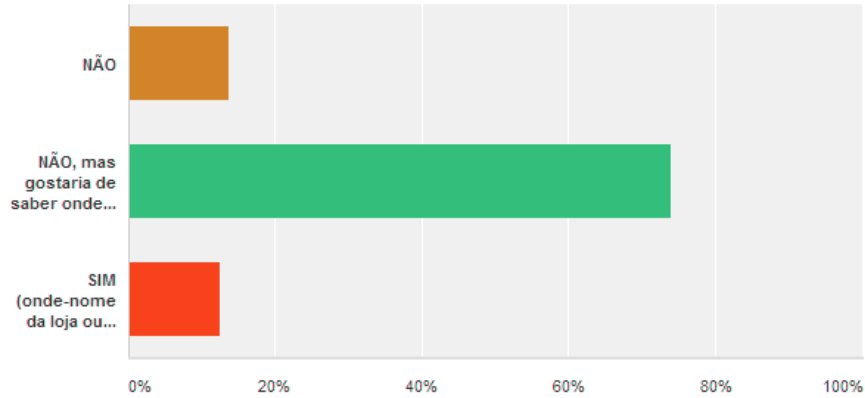


Opções de resposta	Respostas
SIM, foi fácil de encontrar lojas que vendiam.	60% 48
SIM, mas tive dificuldade em encontrar bons lugares que vendiam.	28,75% 23
NÃO	2,50% 2
Não, mas gostaria de saber onde encontrar.	8,75% 7
Total	80

**Pergunta 6:**

**Sabe onde encontrar tecidos mais específicos como, por exemplo, tecidos anti-chamas, impermeáveis, anti-bactérias ou de rápida secagem?**

Respondidas: 80 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
NÃO	13,75% 11
NÃO, mas gostaria de saber onde encontrar.	73,75% 59
<b>SIM (onde-nome da loja ou localização)</b>	<b>12,50% 10</b>

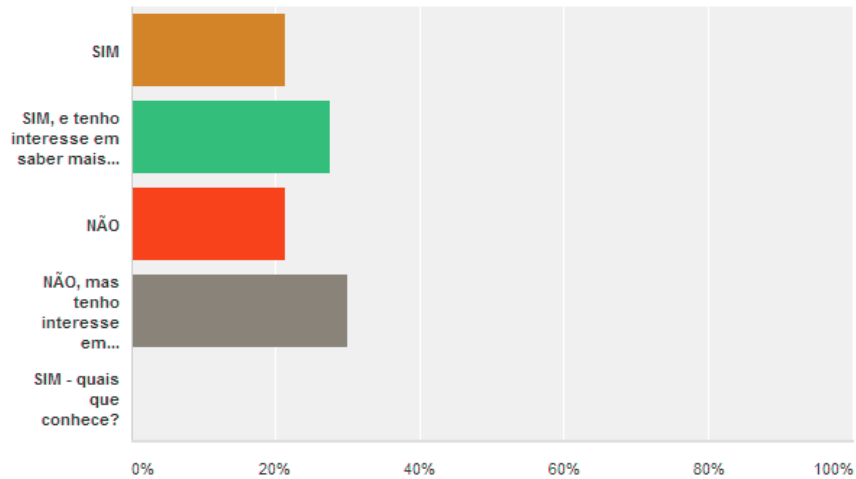
  

Respostas (10)	
industria textil 03/10/2013 09:23	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Lojas em campo de ourique e baixa chiado 27/09/2013 00:51	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Centro de São Paulo. 25/09/2013 18:01	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
pesquisa internet 25/09/2013 10:35	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
santista 24/09/2013 20:00	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
bras 24/09/2013 19:05	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Feira Modtissimo no Porto 24/09/2013 18:23	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
pesquisa atraves de internet 24/09/2013 18:23	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
AMAZON 24/09/2013 18:09	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
Bras 24/09/2013 17:58	<a href="#">Ver respostas do questionado</a>
<b>Total</b>	<b>80</b>

**Pergunta 7:**

**Você sabe o que são tecidos tecnológicos, tecidos maquinados e não tecidos? \*OBS- escolher SIM se conhecer os 3 tipos.**

Respondidas: 80 Ignoradas: 0

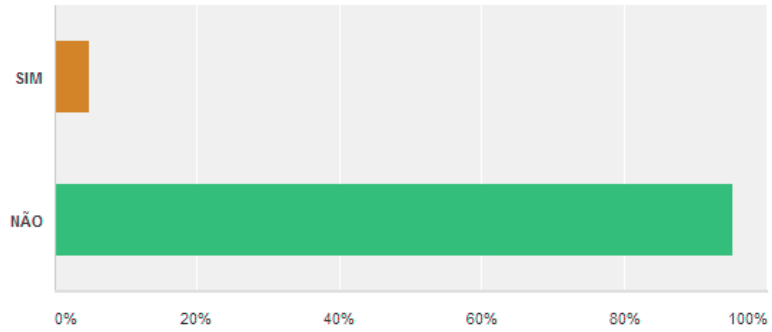


Opções de resposta	Respostas
SIM	21,25% 17
SIM, e tenho interesse em saber mais sobre o assunto.	27,50% 22
NÃO	21,25% 17
NÃO, mas tenho interesse em saber.	30% 24
SIM - quais que conhece?	0% 0
Total	80

**Pergunta 8:**

**Já ouviu falar sobre a fibra da planta kenaf, muito explorada atualmente pelas indústrias de automóveis?**

Respondidas: 80 Ignoradas: 0

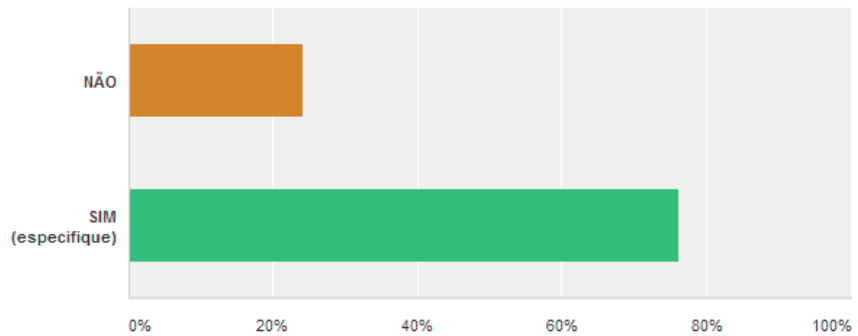


Opções de resposta	Respostas
SIM	5% 4
NÃO	95% 76
Total	80

**Pergunta 9:**

**Você sente a necessidade em saber mais sobre o material têxtil, suas propriedades e as vantagens que elas podem oferecer para um projeto? Se SIM, de que forma?**

Respondidas: 79 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
NÃO	24,05% 19
SIM (especifique)	75,95% 60
Total	79