



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE DESIGN  
CURSO DE DESIGN

SOLANIA EVANGELISTA BATISTA SILVA

**A fibra do facheiro para sua utilização na segmentação têxtil**

Caruaru 2017

SOLANIA EVANGELISTA BATISTA SILVA

**A fibra do facheiro para sua utilização na segmentação têxtil**

Monografia apresentada, como pré-requisito para a conclusão do curso de Design, da Universidade federal de Pernambuco/CAA.

**Orientadora:** Renata Garcia Wanderley

Caruaru 2017

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Marcela Porfírio – CRB/4-1878

S586f Silva, Solania Evangelista Batista.  
A fibra do facheiro para sua utilização da segmentação têxtil. / Solania Evangelista Batista Silva. – 2017.  
70f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Renata Garcia Wanderley.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Design, 2017.  
Inclui Referências.

1. Fibras têxteis. 2. Vestuário – Indústria. 3. Desenho (Projetos). I. Wanderley, Renata Garcia (Orientadora). II. Título.

740 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2017-119)

SOLANIA EVANGELISTA BATISTA SILVA

**A fibra do facheiro para sua utilização na segmentação têxtil.**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco/CAA, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Design.

Aprovado em 11 de julho de 2017

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Renata Garcia Wanderley (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Jackeline da Silva Macedo (1º Avaliador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Dr.Andreia Fernanda de Santana Costa (2º Avaliador)  
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esta pesquisa aos meus pais Lucas Evangelista Batista Silva e Solania Farias da Silva, ao meu irmão Lucas Evangelista Batista Silva Junior, por todo o incentivo à educação durante minha vida e apoio ao longo da minha jornada acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus que é o centro da minha vida. Sem Ele nada existiria e os sonhos não se tornariam realidade, Ele que é o equilíbrio entre o coração e a razão, um paradoxo que o homem sempre procura desvendar, a verdadeira contradição da ciência, pois tudo está no seu controle ainda que o homem afirme que não. Ele é e sempre será O Alfa e o Ômega.

Aos meus pais, os meus primeiros mestres, nos momentos mais difíceis sempre estiveram ao meu lado com palavras de incentivo para não desanimar. Por acreditar no meu potencial e ensinar-me a transformar as dificuldades em aprendizado, gerando experiência de vida para o meu amadurecimento. Espero ser um espelho que reflita os valores que engrandecem o homem na sua plenitude de ser uma família, que é a célula madre de uma sociedade.

Ao meu irmão Lucas que sempre foi meu companheiro fiel nesta jornada, você é para mim um exemplo de vida, meu conselheiro e amigo, que mesmo distantes, estamos pertos. As nossas vidas não estão ligadas só pela genética humana, mas pela genética divina. Todo dia agradeço a Deus por sua existência.

Aos amigos (as) Priscila Santos, Ambrósio Limeira e Laís Félix por seguirem comigo todo esse caminho.

Aos meus mestres, que durante esses anos de curso sempre estiveram prontos a nos ajudar e, diante das dificuldades, nos compreenderam e não desanimaram, contribuindo com um aprendizado de qualidade e significativo para o nosso amadurecimento nas carreiras acadêmica e profissional.

Meu agradecimento em especial à Dr<sup>a</sup>. Roseane Pereira Alves, que me incentivou a manter o projeto, valorizando o potencial do tema trabalhado.

À minha orientadora, Dr<sup>a</sup>. Renata Garcia Wanderley, que, pacientemente, ouviu todas as minhas ideias, assumindo uma grande responsabilidade de orientar-me mesmo fora da sua área de atuação acadêmica, compartilhamos conhecimentos, trocamos experiências e assim desenvolvemos um trabalho que servirá como fonte de pesquisa na área têxtil de maneira sustentável.

Todos foram fundamentais na concretização deste trabalho. É uma honra ter vocês fazendo parte da minha história. Muito obrigado!

*“Escolha o seu canto, apegue-se a ele  
intensa e cuidadosamente, dando o melhor  
de si, e dessa forma talvez você possa  
mudar o mundo.” (Charles Eames)*

## RESUMO

O presente trabalho tem como objeto de estudo a fibra do *Pilosocereus Pachycladus* conhecida popularmente por facheiro. Esse cacto, encontrado na caatinga brasileira, vem sendo trabalhado como alimento para o gado e como matéria-prima para produção artesanal de doces e cocadas. Contudo, essa pesquisa tem como hipótese sua possibilidade funcional têxtil, a qual não é explorada, caracterizando seu problema de estudo.

Assim sendo, seu objetivo base é preparar a fibra do facheiro para a utilização têxtil. Os processos de extração e tingimento necessário para essa construção de forma sustentável são definidos e detalhados. O processo de fiação é teoricamente indicado. Esse projeto pretende responder alguns questionamentos como: É possível extrair a fibra do facheiro, para utilizá-la na fabricação de um tecido? Que processos a fibra terá que passar para que sua utilização seja apta à produção têxtil? E quais características têxteis no domínio macroscópico possui a fibra?

Para tanto desenvolve uma pesquisa projetual-experimental com bases teóricas e práticas (testes). Para a identificação dos processos que melhor se adaptam a fibra foi desenvolvida uma análise de processos já empregados em outras fibras naturais vegetais proveniente do caule e aplicados a fibra do facheiro. Portanto, foi construído um método de extração e tingimento da fibra para sua transformação em fios para que posteriormente seja tecido.

Palavras-chaves: Fibra vegetal. Facheiro. Têxtil.

## **ABSTRACT**

The present work has as object of study the fiber of the *Pilosocereus Pachycladus* popularly known as a caatinga. This cactus, found in the Brazilian caatinga, has been worked as food for livestock and as raw material for artisanal production of sweets and cocadas. However, this research has as hypothesis its textile functional possibility, which is not explored, characterizing its problem of study.

Hence, its basic purpose is to prepare the fiber of the spindle for textile use. The processes of extraction and dyeing necessary for this construction in a sustainable way are defined and detailed. The spinning process is theoretically indicated. This project aims to answer some questions such as: Is it possible to extract the fiber from the fuse, to use it in the fabrication of a fabric? What processes will the fiber have to pass so that its use is suitable for textile production? And what textile characteristics in the macroscopic domain does the fiber have?

For this, he develops a project-experimental research with theoretical and practical bases (tests). For the identification of the processes that best fit the fiber, an analysis of processes already employed in other natural vegetable fibers from the stem and applied to the fiber of the wood was developed. Therefore, a method of extracting and dyeing the fiber for its transformation into yarns has been constructed for subsequent fabrication.

Keywords: Vegetable fiber. Facheiro. Textile .

## LISTAS DE FIGURA

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Tecidos.....                                 | 21 |
| Figura 2: Modelagem Plana .....                        | 22 |
| Figura 3: Tecidos Tingidos .....                       | 23 |
| Figura 4: Percepção da cor .....                       | 23 |
| Figura 5: Paleta de cores tons azuis .....             | 24 |
| Figura 6: Textura Pelúrcia .....                       | 24 |
| Figura 7: Construção do tecido .....                   | 25 |
| Figura 8: Padronagens Têxtil .....                     | 25 |
| Figura 9: Fluxograma Classificação Fibras Têxteis..... | 27 |
| Figura 10: Ripo.....                                   | 31 |
| Figura 11: Processo de Maceração.....                  | 32 |
| Figura 12: Equipamento Para Trilhamento.....           | 32 |
| Figura 13: Espadalagem .....                           | 33 |
| Figura 14: Sedeiro .....                               | 33 |
| Figura 15: Fiação Convencional.....                    | 34 |
| Figura 16: Branqueamento.....                          | 34 |
| Figura 17: Tecido do Linho.....                        | 35 |
| Figura 18: Corte Juta e Malva .....                    | 35 |
| Figura 19: Tecido Juta/Malva .....                     | 36 |
| Figura 20: Haste de Rami.....                          | 37 |
| Figura 21: Desfibriladora .....                        | 37 |
| Figura 22: Amaciadora .....                            | 38 |
| Figura 23: Tecido do Rami .....                        | 38 |
| Figura 24: Fuso filatório anel.....                    | 41 |
| Figura 25: Autocoro .....                              | 42 |
| Figura 26: Fuso Manual .....                           | 43 |
| Figura 27: Roca.....                                   | 43 |
| Figura 28: Roda de Fiar .....                          | 44 |
| Figura 29: Tecido com Pilling .....                    | 45 |
| Figura 30: Fio Flamé .....                             | 45 |
| Figura 31: Tear Manual .....                           | 47 |
| Figura 32: Tear Industrial .....                       | 47 |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Figura 33: Estrutura tecido Plano .....               | 49 |
| Figura 34: Linho Viscose in natura .....              | 49 |
| Figura 35: Tecido xadrez .....                        | 50 |
| Figura 36: Tecido jacquard .....                      | 50 |
| Figura 37: Tecido estampado .....                     | 51 |
| Figura 38: Estrutura da malha .....                   | 51 |
| Figura 39: Tipos de malhas Trama .....                | 52 |
| Figura 40: Malha Teia .....                           | 52 |
| Figura 41: Malha Mista .....                          | 52 |
| Figura 42: Renda .....                                | 53 |
| Figura 43: Estrutura TNT .....                        | 53 |
| Figura 44: Tecido lamê .....                          | 54 |
| Figura 45: Caatinga .....                             | 55 |
| Figura 46: Caule do Facheiro .....                    | 56 |
| Figura 47 Remoção dos espinhos .....                  | 60 |
| Figura 48 : Maceração .....                           | 60 |
| Figura 49: Instrumento usado para o esmagamento ..... | 61 |
| Figura 50: Limpeza das fibras .....                   | 62 |
| Figura 51: Assedagem .....                            | 62 |
| Figura 52: Amaciamento das fibras .....               | 63 |
| Figura 53: Tipos de tingimento .....                  | 64 |
| Figura 54: Resultado do tingimento .....              | 64 |
| Figura 55: Estopa do linho .....                      | 64 |
| Figura 56: Fibra do facheiro .....                    | 65 |

## LISTA DE TABELAS

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Classificação fibras Naturais ..... | 28 |
| Tabela 2:Classificação fibras vegetais .....  | 30 |

## **SUMÁRIO**

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PARTE I: O PROJETO DE PESQUISA.....</b>                        | <b>14</b> |
| <b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....</b>                                | <b>14</b> |
| 1.1 Contextualização .....                                        | 14        |
| 1.2 Objetivos .....                                               | 15        |
| 1.3 Metodologia.....                                              | 15        |
| 1.4 Impactos da pesquisa .....                                    | 16        |
| <b>PARTE II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                       | <b>18</b> |
| <b>CAPÍTULO 2: DESIGN E DESIGN TÊXTIL.....</b>                    | <b>18</b> |
| 2.4 Design têxtil.....                                            | 26        |
| 2.5.2 Fibras Naturais têxteis.....                                | 28        |
| 2.5.3 Fibras Animais .....                                        | 29        |
| 2.5.4 Fibras Vegetais .....                                       | 30        |
| 2.5.5 Fibras Vegetais naturais derivadas do caule.....            | 31        |
| 2.5.6 As fibras minerais.....                                     | 39        |
| 2.5.7 As Fibras Químicas .....                                    | 39        |
| 2.5.8 Características básicas .....                               | 39        |
| 2.6. Processos de Preparação .....                                | 40        |
| 2.6.1 Processo de fiação.....                                     | 40        |
| 2.6.2 Processo de Tecelagem.....                                  | 46        |
| 3.2 O Facheiro.....                                               | 55        |
| 3.3 Características principais têxteis da fibra do facheiro ..... | 57        |
| <b>PARTE III: DESENVOLVIMENTO PROJETUAL .....</b>                 | <b>58</b> |
| <b>CAPÍTULO 4: PROCESSOS TÊXTEIS PARA O FACHEIRO .....</b>        | <b>58</b> |
| <b>CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                      | <b>65</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                           | <b>68</b> |

## **PARTE I: O PROJETO DE PESQUISA**

### **CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO**

#### **1.1 Contextualização**

O facheiro é cacto encontrado na caatinga brasileira, tem múltiplas potencialidades produtivas com caráter sustentável e valor mercadológico. Vem sendo utilizado como alimento para o gado no período de seca, e por alguns grupos familiares na produção artesanal de doces e cocadas. Contudo, ainda não é explorada seu aproveitamento na produção têxtil.

Conceitualmente, um tecido se constitui do entrelaçamento de forma manual ou mecânica de fios verticais e horizontais. Esse processo é conhecido como tecelagem. Segundo Chataignier (2006, p.21) “significa passar fios que se cruzam em diversos sentidos, (...). Palavra originária do latim texere, que significa trançar, tramar, esses fios podem ser de diferentes procedências.”

Diversas são as matérias-primas utilizadas para a produção de tecidos. Os fios empregados têm origem e propriedades variadas. Fibras vegetais, animais e materiais sintéticos são fiadas e depois tecidas para a construção dos tecidos.

As fibras vegetais estão presentes desde o início da produção de tecido. O algodão e o linho são as fibras naturais vegetais mais antigas que se tem trabalhado. Sua utilização “começa no Egito, às margens do Nilo, e na Crimeia, há cerca de 8mil anos,” conforme afirma Pezzolo, (2007, p.15). Já o algodão não possui uma data exata de quando o homem começou a cultivá-lo com fins têxteis. O algodão é até hoje a principal fibra têxtil no mercado. Conforme afirma Pezzolo (2007, p.25): “Ainda que as sintéticas tentam alterar sua posição no mercado, ele continua sendo preferível por conta das suas qualidades materiais, relacionadas a conforto, maciez e durabilidade.”

A busca industrial por novas possibilidades têxteis, estimulou pesquisas de tecidos inovadores produzidos a partir de diversos tipos de materiais considerados diferentes, como o presente projeto que se utiliza da fibra do facheiro como matéria-prima para o desenvolvimento de um tecido. Existem outros estudos em andamento como a soja, abacaxi, banana, pó de café e urtiga com matéria-prima têxtil.

Com o intuito de estudar essa nova possibilidade têxtil utilizando a fibra de um cacto, esse projeto tem como problema o não conhecimento e uso da fibra do facheiro como fibra vegetal têxtil. Tem como perguntas de pesquisa: É possível extrair a fibra do facheiro, para utilizá-la na fabricação de um tecido? Que processos a fibra terá que passar para que sua utilização seja apta à produção têxtil? Quais características têxteis possui a fibra no domínio macroscópico?

Diante de toda essa contextualização, o presente trabalho percebe a necessidade de estudos mais aprofundados sob a ótica do design de moda e do design têxtil para a valorização, preservação e maior conhecimento do facheiro. Portanto preparar a fibra do facheiro para a utilização têxtil.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho é iniciar a preparação da fibra do facheiro numa matéria-prima têxtil.(extrair a fibra do faceiro)

Tem como objetivos específicos:

- Mapear processos físicos e químico desenvolvidos em outras fibras para sua utilização têxtil;
- Identificar métodos adequados de extração, fiação e tingimento da fibra do facheiro;
- Qualificar a fibra do facheiro no domínio macroscópico enquanto algumas propriedades têxteis.

## **1.3 Metodologia**

Esse projeto tem caráter projetual, quando propõe a apresentação de um protótipo (artefato) desenvolvido por meio de estudo prático. Ele visa desenvolver a produção do fio com a matéria-prima estudada, a fibra do facheiro.

Qualifica-se também como experimental ao trabalhar o objeto de estudo em contexto controlado e manipulado, relacionando-o com os seus efeitos. Diversos processos (fiação, tecelagem, tingimento, entre outros) são experimentados para que se confirme ou não suas capacidades de aplicação à fibra do facheiro.

É também descritiva, ao fazer uma descrição detalhada dos métodos e técnicas de extração de fibras vegetais escolhidos por meio de texto e demonstração pictórica de cada passo. Como esse estudo envolve conhecimentos de engenharia têxtil, biologia, gestão ambiental e design, tem um caráter interdisciplinar.

Pelo fato do desenvolvimento da pesquisa ser estruturado a partir de saberes gerais aplicados a casos específicos, é empregado o método de abordagem dedutivo. Serão trabalhados os conhecimentos sobre técnicas e processos de extração, maquinários utilizados para a produção de fios e tecidos com fibras naturais vegetais, as principais características encontradas nas fibras vegetais têxteis, entre outros temas com posterior aplicação destes conhecimentos ao contexto do objeto de estudo, o facheiro.

Os métodos de procedimentos utilizados são o comparativo e o funcionalista. Será comparada a fibra do facheiro com outras fibras vegetais a fim de mapear as principais características semelhantes e específicas entre elas. E serão discutidos a funcionalidade de cada uma dessas características para alcançar a melhor forma de fiar as fibras do facheiro para serem tecidos.

Tem como procedimentos técnicos a pesquisa bibliográfica, pois fundamenta-se em estudos já desenvolvidos em materiais como livros, artigos, publicações acadêmicas e internet. Também trabalhará com testes, experimentando diversos processos de ação (extração, fiação e tecelagem).

Assim sendo, O projeto será dividido em três fases básicas, quais sejam:

1. Fase de Planejamento: Confecção do projeto e fundamentação teórica;
2. Fase de Experimentação: Teste com diferentes técnicas de extração, amaciamento, fiação e tecelagem;
3. Fase de conclusão: Projeto do tecido e diretrizes básicas (Definição do processo utilizado);

#### **1.4 Impactos da pesquisa**

A importância direta desse trabalho é a construção de uma nova possibilidade têxtil com a fibra do facheiro, valorizando, requalificando e entendendo o próprio bioma e a planta. Outros benefícios consequentes em níveis cultural, econômico, social e para o design são observados.

Em nível cultural valorizará e ampliará a atuação da produção artesanal têxtil, uma expressão cultural, com o novo tecido produzido a partir do fio da fibra do facheiro. Além disso, construirá um novo símbolo cultural material (a nova fibra têxtil vegetal, o novo tecido) e imaterial (a técnica adaptada, a próprias ações) tanto para comunidade local como em nível nacional. Também resgatar uma cultura até então extinta na região, a de fiação artesanal, que desapareceu conforme o passar dos

anos, mas que foi por anos antes da confecção uma atividade muito utilizada. A fiação de algodão era utilizada na região para a confecção de redes de pescas, que no passado era a única atividade produtiva, mas com o surgimento dos fios de nylon e da confecção essa atividade foi deixada de lado, sendo lembrada apenas pelas pessoas mais antigas, sendo uma atividade desconhecida para os mais jovens.

Do ponto de vista econômico, a produção de tecido com o facheiro é uma nova possibilidade econômica (produtiva, mercadológica e financeira) para as cadeias produtivas têxtil e artesanal em si e para região. Esse projeto tem caráter economicamente sustentável, pois a matéria-prima utilizada é nativa da região, bastante abundante e facilmente reproduzida (replantada).

Em uma visão educativa essa pesquisa será uma ampliação dos conhecimentos já utilizados pela comunidade sobre o facheiro. Também estimulará pesquisadores já que o presente projeto oferece material para uma nova linha de estudo sobre a fibra natural como facheiro, base para projetos futuros.

No ponto de vista social, a produção de tecido com o facheiro auxiliará esses pequenos grupos familiares e até mesmo a principal atividade financeira da cidade, “a confecção”. Além da integração de um novo bem material regional e o reconhecimento por esse estudo ser iniciado pela região, esse projeto apresenta mais conhecimentos sobre o facheiro e seu potencial, conscientizando a utilização consciente desses recursos, visando a preservação e conservação tanto da planta como do ecossistema em que se encontra.

Novas competências intelectuais na busca de suprir necessidades atuais de desenvolver pesquisas de novos materiais e suas funcionalidades para o segmento têxtil, relacionado a novas técnicas de extração e fabricação têxtil, identificar novas características, texturas e tecnologias têxtil.

O estudo de uma nova fibra como possível material têxtil é importante para o design pois torna-se artefato de estudo em diversos temas, como por exemplo: estrutura, padronagem, desenvolvimento de peças diferenciadas por conta do caimento do tecido produzido com a fibra, novas técnicas de tingimento, lavagem e modelagem, busca de novas possibilidades de fabricação, e combinações com outras fibras e materiais para se identificar as propriedades adquiridas com isso.

## PARTE II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### CAPÍTULO 2: DESIGN E DESIGN TÊXTIL

#### 2.1. Conceito do Design.

Existem vários conceitos para o termo design e suas diversas áreas de atuações. Cardoso (2008 p,21) conceitua design como, “Uma atividade que gera projetos, no sentido objetivo de planos, esboço ou modelos. Já Scheneider (2010 p.197) define o termo design como uma “visualização criativa e sistemática das diferentes funções de objetos de uso e sua adequação às necessidades dos usuários ou aos efeitos sobre os receptores”.

De modo geral, design é uma atividade projetual criativa que busca adequar diferentes funções as necessidades do usuário seja ela estética, emocional, material ou visual. Corroborando com as definições acima, Wollner (2003, p.91) leciona que design:

(...) Não é só fazer uma marquinha sem se preocupar com o comportamento que essa marca vai ter em todo o contexto, não só da indústria, mas também da comunicação visual. Ela precisa estar baseada em toda uma estruturação e prever aplicações bastante coerentes. Essa é a proposta do design, que não está preocupado com a estética, mas com a função, com materiais, com a ergonomia visual, com aplicações planas e não planas (WOLLNER, 2003, p.91).

O Design pode ser dividido em três grandes áreas: (1) Gráfico, (2) Produto e (3) Moda. O Design gráfico trata da área do conhecimento e prática profissional que se relacionam com o ordenamento de estética e forma que irão compor peças gráficas que reproduzirão um objetivo expressivamente comunicativo (VILLAS-BOAS, 2007, p. 27). O Design de Produto trabalha com a criação de objetos tridimensionais, que “pode estar preocupado com a geração e o desenvolvimento de ideias eficientes e eficazes por meio de um processo que leve a novos produtos” (MORRIS, 2011, p 22).

Para entender melhor a definição de design de moda, primeiramente devemos entender o significado da palavra MODA. O dicionário de inglês Oxford define moda “como hábito ou estilo popular atual, especialmente o de se vestir” (SORGER 2009, p.12). A indumentária está diretamente ligada ao termo moda por ser uma das formas em que podemos notar as transformações ocorridas com tempo,

relacionadas à política, economia e forma de pensar da sociedade. “As vestimentas podem ser consideradas como uma espécie de escrita, já que contam uma história; e até mesmo uma assinatura, visto que tal história pode ser localizada no tempo e no espaço” (GARCIA, 2007, p.14). Contudo, moda não é apenas vestuário. É uma forma de expressar as mudanças que ocorrem no mundo no decorrer do tempo. Já Mesquita (2007, p.23) diz que a moda é um sistema:

A moda enquanto Sistema – com letra maiúscula – que rege os ciclos do vestuário, mobiliário, costumes, etc., agora mais rápidos e constantes surge da segunda metade do século XIV, na Europa Ocidental. Diferença essencial que marca sua instauração: as mudanças não são aleatórias, agora são regra. São parte do funcionamento social. (MESQUITA, 2007, p.23)

O vestuário é um artefato de expressão cultural, polícia e pessoal ligado intimamente a um determinado tempo e local, sendo ele capaz de revelar detalhes específicos sobre a sociedade, ou seja, o vestuário é um dos principais artefatos de moda. Moura (2008, p.71) afirma que o design de moda é:

em sua essência um processo criativo e inovador, provedor de soluções para problemas de importância fundamental para a esfera produtiva, tecnológicas, econômica, sociais, ambientais e culturais.” [...] “Criar e produzir moda, por meio do design, é criar deste universo material, simbólico e artificial. Então, moda também é design (MOURA, 2008, p.71).

Diversas subáreas constituem o design de moda como o design têxtil (foco desse estudo). Este é o campo do design de moda que cria, acompanha, desenvolve e aplica projetos para solucionar problemas relacionados à indústria têxtil.

## 2.2. Fundamentos Básicos do Design.

As ações de design não criam objetos meramente materiais. É necessário processo comunicativo, se apropriando de elementos culturais do usuário analisado para o desenvolvimento de um projeto, como também é necessário entender o contexto, objetivo e localização em que esse projeto será empregado, incorporando tais informações como características visuais (cor, forma, textura, material entre outras) para transmitir uma mensagem através do artefato criado.

Gragnato (2015) compara o design como um tecido, em que assim como o fio precisa se entrelaçar para formar um tecido, o design necessita que os elementos se interliguem para que seja construído algo. “Entender a atividade de design é o tecido que para ser construído necessita das interconectes estabelecidas entre designer, usuário, seu desejo, a forma e a cultura” (GRAGNATO, 2015, P.15).

O design não é caracterizado como algo rígido e inflexível, mas possui alguns princípios, diretrizes e conhecimentos gerais que orientam e fundamentam os processos de criação de forma mais eficaz.

O design leva em consideração três necessidades humanas para satisfazer o usuário: necessidade prática, psíquicas e sociais, as mesmas estão relacionadas a três funções principais: Prática, estético e simbólico.

A função prática é relacionada à capacidade do produto em atender uma necessidade de uso básico, ou seja, trata-se da funcionalidade do produto. Com isso, entende-se que o produto deverá satisfazer principalmente as necessidades fisiológicas dos usuários. Segundo Löbach (2001, P.58) “São funções práticas do produto todos os aspectos fisiológicos de uso”.

A função estética se refere à aparência do produto. Elas são "dimensões estéticas como forma, cor, texturas de superfície etc" (LÖBACH, 2001, p.54), mas também está fortemente vinculada ao sentir, a compreensão pelo sentido. A apreciação dessa função atua diretamente na percepção do consumidor e é muitas vezes o principal motivo da escolha do produto. Rafael Hoffmann (2012) cita que “Trata-se da experiência do prazer ou mesmo do desprazer, das percepções dos sentidos, da sensualidade e da sensibilidade” (*apud* OLIVEIRA, 2006, p. 33).

A função simbólica é relacionada à conexão emocional do usuário com o produto. Para isso, o artefato deve conter elementos simbólicos culturais relacionados ao dia-a-dia do consumidor. Löbach (2001, p. 64) fala que a função simbólica tem o objetivo de estabelecer uma ligação com o usuário:

Um objeto tem função simbólica quando a espiritualidade do homem é estimulada pela percepção deste objeto, ao estabelecer ligações com suas experiências e sensações anteriores (LÖBACH, 2001, P. 64).

Deve ser considerado que cada indivíduo possui características diferentes, e essas diferenças interferem na percepção das informações do produto. O mesmo

artefato em diferentes contextos sofre alteração conforme a vivência do usuário, tratando-se de satisfação.

Um artefato de design transmite uma mensagem para o usuário. Essa imagem vai ser entendida dependendo das experiências e referências que fazem parte do repertório do usuário. Esse processo de emissão de uma mensagem é indispensável para que o indivíduo tenha uma relação com o artefato e seja estimulado o interesse.

### 2.3. Elementos de trabalho de design

O design possui diversos elementos de trabalho. Eles são a base de um projeto, são esses elementos que interferem diretamente no resultado final. Para esse projeto são apontados cinco elementos: material, forma, cor, textura, Grid.

#### **Material**

Material é o que se refere à matéria-prima utilizada no artefato, quer seja gráfico ou tridimensional. No âmbito do design de moda, pode-se exemplificar com o tipo de tecido na figura 1 mostra diversos tipos desse material. Ele é o principal elemento que reflete características como flexibilidade, durabilidade, resistência a agentes biológicos, entre outros. Também agrega significados diferentes dependendo do contexto em que é inserido podendo ganhar um novo significado.



**Figura 1: Tecidos**  
Fonte: westwing.com

#### **Forma**

Forma é a estrutura do artefato. Segundo Ching (1998), a forma pode ser conceituada como a "estrutura formal de um trabalho - a maneira de organizar e



3) Cores quentes que se expandem e cores frias que se retraem.

Diretamente relacionado com o design têxtil, o tecido é uma superfície que pode receber coloração por meio de tingimento.



**Figura 3: Tecidos Tingidos**

Fonte: fazendoartecom seda

Udale (2015, p.62) afirma que “a cor de um tecido pode inspirar, movimentar e atrair um designer ou um consumidor para uma peça específica do vestuário, (...) cria um visual ou manuseio único e desejável.” A cor interfere na percepção da forma, determina o clima e a sintonia do ambiente como visto na figura 4:



**Figura 4: Percepção da cor**

Fonte: Genilson Araujo (2006)

## Tom

Relacionado a quantidade de luz refletida é caracterizado por claro e escuro, acréscimo de branco e preto na cor pura. A figura 5 mostra uma paleta de cores, que trabalha diferentes tons azuis:



**Figura 5: Paleta de cores tons azuis**  
Fonte:Globo.com

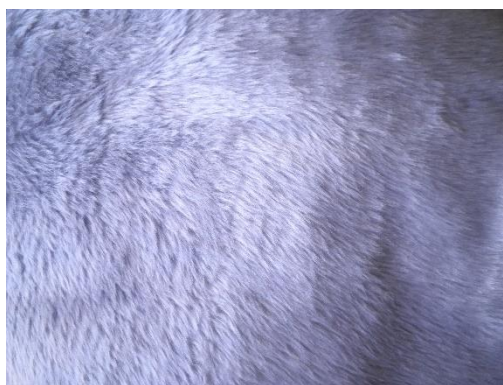
## Textura

Ellen Lupton (2008, p.53) afirma que

textura é o grão tátil das superfícies e substâncias, ou seja, textura é o que sentimos no toque na superfície de algum produto. A textura interfere diretamente na imagem e qualidade da superfície. Ela se relaciona com a aparência ótica e com a sensação tátil dos objetos, a textura é o grão tátil das superfícies e substâncias. As texturas em nosso meio ambiente ajudam a entender a natureza das coisas (LUPTON, 2008, p.53).

Esse elemento do design envolve a sensação do toque e da visão. Assim sendo, existem a textura visual que expressa informação apenas visualmente e a textura tátil que além da comunicação visual, provoca sensações táteis.

A textura é um elemento muito usado no design de moda e têxtil pois também é um elemento de expressão, caracterizando temas e estilos, definindo caimento, entre outras informações. Um exemplo de textura têxtil seria a pelúcia, como visto na figura 6. Por tanto, participa da escolha dos materiais usados na confecção de uma indumentária. Segundo Oliveira (2008, p.99), “características sensoriais também são utilizadas, muitas vezes de forma intuitiva, na escolha de um tecido.”

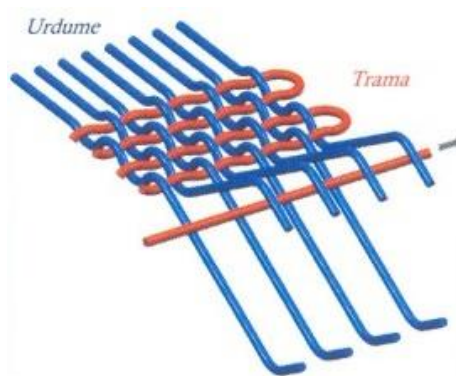


**Figura 6: Textura Pelúcia**  
Fonte: Elo7

## Grid

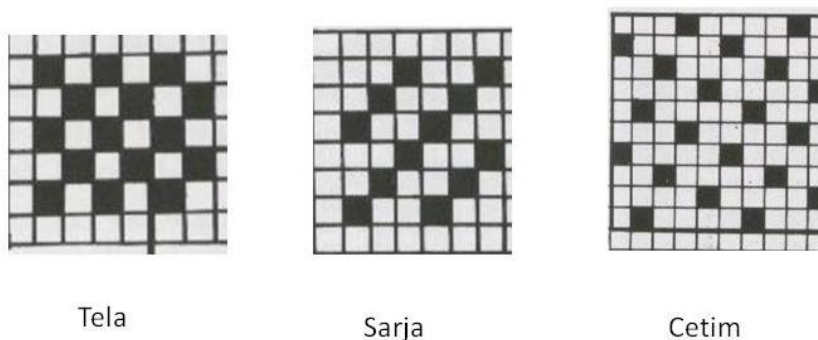
“Um grid é uma rede de linhas. Em geral, essas linhas cortam um plano horizontal e verticalmente com incrementos ritmados. Um grid pode também ser anguloso, irregular ou ainda circular.” (LUPTON, 2008, p.177).

Uma fibra para se transformar em tecido é necessário que o entrelaçamento de dois fios como mostrado na figura 7 formando uma espécie de grid. “A construção do tecido acontece quando a trama, o urdume e o fio se entrelaçam e se interconectam.” (GRAGNATO, 2015, p.15).



**Figura 7: Construção do tecido**  
Fonte: site Mix Lar

A padronagem também pode se constituir como um grid. Ela se refere a um padrão que se repete. Na fabricação de tecidos esse elemento é utilizado na estrutura do tecido, gerando vários tipos de padronagem têxtil como observado na figura 8:



**Figura 8: Padronagens Têxtil**  
Fonte: Blog Estúdio Têxtil

Lupton (2008, p.193) leciona que uma padronagem que desperta o interesse é constituída de um mix de forças regulares e irregulares, imagens reconhecíveis e abstratas, onde fileiras de ícones são sobrepostas para criar massas densas e batalhões ordenados.

## 2.4 Design têxtil

Design têxtil é a área do design que trabalha a superfície e estrutura do tecido de forma bidimensional ou tridimensional, interferindo na forma e na estrutura do produto têxtil. Atua em todas as etapas de fabricação, desde a escolha da fibra até a forma de construção do tecido. Busca reunir os conhecimentos relacionados à estrutura, superfície e os meios de comunicações visuais, e suas aplicações de forma criativa para a produção de um projeto ou produto com base em um material que tenha sido fabricado por algum processo de tecelagem manual ou industrial. Lashuk (2009, p.18) fala sobre a necessidade do designer têxtil acompanhar todo o processo desde a escolha do fio até o produto final.

O processo de design têxtil requer envolvimento por parte do designer têxtil em todas as etapas do processo de fabricação, desde a escolha das fibras no fio a ser produzido, o tipo e a cor do fio a ser tecido e a densidade do tecido. Todos os itens devem estar de acordo com o produto final exigido pelo mercado, que vão desde tecidos exclusivos a tecidos para fins de consumo em massa, que exigem o conhecimento do profissional de moda, bem como dos engenheiros têxteis (LASHUK, 2009, p. 18).

Segundo Souza (2014, p 45):

Termo genérico aplicado originalmente a tecidos, mas que é utilizado hoje também para filamentos e fios sintéticos, bem como para os materiais tecidos, fiados, acolchoados, com feltro, trançados, unidos, rendados, bordados, que se fabricam a partir dos mesmos. Também se usa para materiais não tecidos produzidos através da união mecânica ou química de fibras.

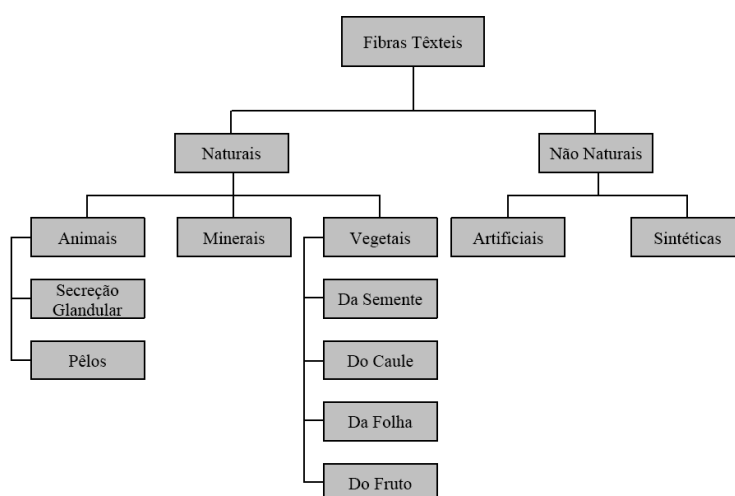
Essa pesquisa, portanto, considera como produto têxtil o artefato que se utiliza de fios, fibras ou qualquer material que tenha coesão entre si por meio de tecelagem ou processos mecânicos e químico.

## 2.5. Fibras

As fibras são significativas matérias-primas dos tecidos e do processo de tecelagem. “A história documenta que as primeiras fibras têxteis cultivadas pelo

homem na antiguidade foram o linho e o algodão, no campo vegetal, a lã e a seda no campo animal” (Pezzolo, 2007,p10). Kuasne (2008, p5) define fibra têxtil como “vários tipos de matérias, naturais ou não-naturais que formam os elementos básicos para fins têxtil”.

As fibras têxteis são divididas em dois grupos: naturais e não naturais. Cada grupo com suas subdivisões. A figura 09 demonstra um fluxograma que descreve essa classificação:



**Figura 9: Fluxograma Classificação Fibras Têxteis**

Fonte: Kuasne, 2008.

### 2.5.1 Processos de Fabricação

O processo de produção de tecido exige 03 processos básicos: (1) preparação; (2) fiação e (3) tecelagem. “Embora na tecelagem os fios ganhem corpo e se transformem em tecido, o papel da fiação é essencial nesse processo, pois é nela que fibras e filamentos se transformam em fios” (PEZZOLO, 2007, p.117). Antes da transformação das fibras e filamentos em fios, contudo, elas são extraídas da planta de origem e depois preparada para se tornarem homogêneas e paralela

### 2.5.2 Fibras Naturais têxteis

Fibras naturais são todas aquelas que não precisaram do homem para ser criadas. Elas existem naturalmente no ambiente.

As fibras naturais são encontradas prontas na natureza e precisam apenas de alguns processos químicos e físicos para serem transformados em fios. As fibras naturais são o algodão, a lã, a seda e o linho (DANIEL, 2011, p.25).

As fibras naturais podem ser de origem animal, vegetal e mineral (como observado na tabela 01). Cada grupo é composto de diferentes elementos que interferem na qualidade e usabilidade da fibra.

|                 |         |                |
|-----------------|---------|----------------|
| Fibras Naturais | Animal  | Angorá         |
|                 |         | Cashemira      |
|                 |         | Coelho         |
|                 |         | Lã de ovelha   |
|                 |         | Mohair         |
|                 |         | Cabra          |
|                 |         | Seda cultivada |
|                 |         | Seda silvestre |
|                 | Mineral | Crisotila      |
|                 |         | Crocidolita    |
|                 | Vegetal | Cânhamo        |
|                 |         | Juta           |
|                 |         | Linho          |
|                 |         | Malva          |
|                 |         | Ramí           |
|                 |         | Caroá          |
|                 |         | Sisal          |
|                 |         | Tucum          |
|                 |         | Algodão        |
|                 |         | Cocô           |

**Tabela 1: Classificação fibras Naturais**

Fonte: Forum Têxtil

### 2.5.3 Fibras Animais

Fibras animais são provenientes de secreção ou pêlos de animais, sendo constituídos basicamente de proteínas. Os pelos usados na fabricação de fibra têxtil são compostos principalmente de queratina, semelhante ao cabelo humano.

A principal fibra derivada de pêlos é a lã. Ela é proveniente da pelagem de animais como carneiros, camelos, coelho, lhama, alpacas, iaque e vicunha, entre outros. Como cada animal produz uma fibra diferente, a lã é a fibra natural com mais diversidade de características. “(...) A pura lã continua sendo imbatível e com características que podem ser ilimitadas, mas jamais iguais” (PEZZOLO 2007, P.61). Ela possui grande capacidade de alongamento e elasticidade, tem grande resistência, retém água com facilidade, tem o toque confortável, é flexível, mas encolhe com o calor.

Diferente da lã, a seda é proveniente da secreção de uma lagarta. O processo ocorre durante a “quinta idade” do animal, quando o animal começa a preparação para se transformar em mariposa, essa fase a lagarta passa a ser chamada de crisália. Para isso, ela produz um casulo feito por um filamento expelido pela própria, que origina os fios de seda. “A crisálida deve ser morta antes que se transforme em mariposa e danifique o casulo, tornando-o inutilizável para a produção de fio contínuo.” (PEZZOLO, 2007, p.100).

A fibra não rompida pode chegar a ter 1.000 m e não necessita ser fiada. Já os fios rompidos pela mariposa por não serem contínuos necessitam da fiação antes da torção com outros fios. Existe também um filamento de seda obtida de um casulo feito por duas lagartas. Esse filamento tem uma valorização maior por ser raro. Shantung de seda pura é obtido de fios com flamas bem irregulares.

O tecido produzido com o fio de seda possui qualidades como leveza, flexibilidade, finura. Eles são também são tecidos que não apodrecem com uma absorção elevada de água. Essa característica ajuda na aceitação de tinturas.

Outros tecidos cuja matéria-prima são pêlos que não são separados do couro. No lugar de serem coletados, fiados e tecidos sua fibra é curtida junto com a pele do animal. Curtimento é um processo químico, para que o couro cru adquira estabilidade. Esse processo ocorre em algumas espécies de coelhos, chinchilas, martas, focas e também pode ser feito com alguns ovinos.

### 2.5.4 Fibras Vegetais

As fibras vegetais podem ser provenientes de caule (linho, juta, malva, rami), folha (buriti, bananeira, sisal, caroa, tucum), semente e até mesmo do fruto (côco, abacaxi, algodão) de uma planta. Diversas outras fibras têxteis vegetais também são trabalhadas na indústria têxtil. A tabela 02 apresenta as classificações das fibras, suas origens e abreviaturas, segundo a as normas da ABNT:

|                 |                   |                    |         |    |
|-----------------|-------------------|--------------------|---------|----|
| Fibras naturais | Vegetais naturais | <b>De Sementes</b> | Algodão | CO |
|                 |                   | <b>Caules</b>      | Cânhamo | CH |
|                 |                   |                    | Juta    | CJ |
|                 |                   |                    | Kenaf   | CK |
|                 |                   |                    | Linho   | CL |
|                 |                   |                    | Malva   | CM |
|                 |                   |                    | Rami    | CR |
|                 |                   | <b>Folhas</b>      | Abacá   | CB |
|                 |                   |                    | Caroá   | CN |
|                 |                   |                    | Formio  | CF |
|                 |                   |                    | Sisal   | CS |
|                 |                   | <b>Frutos</b>      | Coco    | CC |

**Tabela 2: Classificação fibras vegetais**  
Fonte: ABNT-NBR-12744

Essas fibras possuem características que se repetem independentemente de onde foi extraída. Elas são fibras celulósicas, ou seja, fibras compostas principalmente por celulose. “A celulose é um polímero linear construído pela sequência de  $\beta$ -glucose. A celulose é um carboidrato constituído por 44,4% de carbono, 6,2% de hidrogênio e 49,4% de oxigênio.” (KUASNE, 2008, p.7) Fibras celulósicas não são apenas fibras naturais, como também podem desenvolver fibras artificiais compostas com celulose.

Existem três tipos de fibras celulósicas puras: (a) Fibras Celulósicas Naturais, como algodão, linho, juta, sisal; (b) Fibras Celulósicas Artificiais Regeneradas, como cupro, polinósicas ou modal e viscose; (c) Fibras Celulósicas Artificiais modificadas, como diacetato e triacetato, mas aqui vamos nos focar apenas nas fibras vegetais naturais.

### 2.5.5 Fibras Vegetais naturais derivadas do caule

Fibras naturais vegetais derivadas do caule são “maços de fibras retirados do interior da casca (caule) de hastes de plantas” (MARGEM, 2013, p.21). Existem atualmente sete principais fibras provenientes do caule de plantas: linho, juta, malva, rami, canhomo, kanaf. Esse projeto foca principalmente em quatro fibras (1) linho, (2) juta, (3) malva e o (4) rami, pois se assemelham mais ao facheiro:

#### Linho

O Linho é uma das fibra têxteis mais antigas da humanidade. É proveniente de uma planta herbácea da espécie *Linum usitatissimum*. A planta tem um ciclo de vida relativamente curto, após três semanas da floração, que ocorre em torno de dois meses após o plantio, quando o caule está medindo em média 100cm. Ela é arrancada pois “após sessenta dias da sementeação, surgem suas efêmeras flores. (...). Três semanas após a floração, a planta com caules medindo entre 80 cm e 120cm, está pronta para ser arrancada” (PEZZOLO 2007, p.78).

Depois do linho ser colhido, ele passa por uma série de processos básicos para se transformar em um fio com capacidade para a tecelagem. Esses processos são: (1) ripagem, (2) maceração por meio de alagamento, (3) trilhamento, (4) espadagem, (5) assedagem, (6) fiação, (7) branqueamento e (8) tecelagem .

A Ripagem, é um processo de separação do caule da semente ou baganha. Esse processo é feito em um ripo (figura 10) que se trata de um instrumento com dentes que faz essa separação. “Após a colheita por arranque pela raiz da planta, processa-se ao ripanço no qual se faz a separação das sementes” (SOUTO, 2009. p.201).



**Figura 10: Ripo**  
Fonte: outrossitios.blog

A maceração (figura 11) por meio de alagamento é o processo de mergulhar o caule do linho na água para que ocorra um processo de fermentação, separando o caule das fibras. “É feita a fim de destruir pela fermentação a matéria existente entre o caule lenhoso e a casca filamentosa” (PEZZOLO, 2007, p.78). Com a fibra já separada do caule ela é deixada para secar, pois esse processo facilita a etapa seguinte: o trilhamento.



**Figura 11: Processo de Maceração**  
Fonte: Ecos da Aldeia

Trilhamento é onde ocorre a separação da fibra. Esse processo consiste em batidas com um maço de madeira cilíndrico sobre uma pedra lisa nas fibras para quebrar a palha e ficar só as fibras (figura 11) . “Com os caules secos e já livres da pectose, tem início a separação e a extração das fibras de linho bruto por meio de sovas e esmagamento” (PEZZOLO,2007,p.79).



**Figura 12: Equipamento Para Trilhamento**  
Fonte: arionatura.blogspot

A espadalagem é feita para retirar todas as impurezas restantes. É feito com auxílio de uma espadela (figura 13) depois que o linho é aquecido. “O linho é aquecido aos molhos em fornos similares aos do pão, sendo de seguida espadelado obtendo-se assim a separação completa do material lenhoso das fibras de linho” (SOUTO, 2009. p.202).



**Figura 13: Espadalagem**  
Fonte: lickriver.com

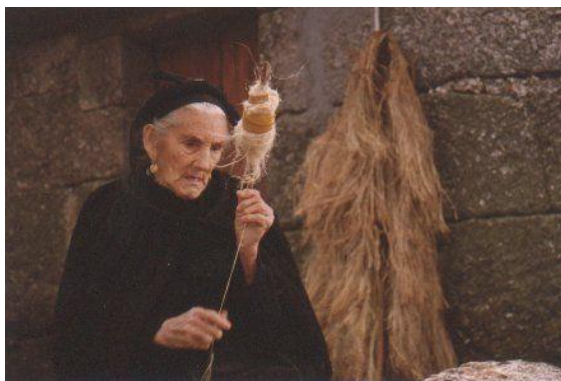
Assedagem é o processo em que as fibras já limpas e livres de resíduos passam por uma espécie de escova chamada de sedeiro (Figura 14). Esse processo separa as fibras longas da estopa (fibras mais curtas e grossas). “Na assedagem obtém-se a separação das fibras de acordo com o seu comprimento, as fibras longas chamadas linho assedado e as fibras curtas denominadas estopa assedada” (SOUTO, 2009. p.202).



**Figura 14: Sedeiro**  
Fonte: linhocervalimoes.com

Depois de todo esse processo a fibra do linho pode ser fiada. Essa técnica varia bastante e vai depender da qualidade da fibra. Uma das técnicas consiste em

separar o linho em mechas onde “essa mecha é embebida na água à 70°C para amolecer as gomas naturais, antes de ser fiada” (PEZZOLO, 2007, p.79). Esse método é utilizado para fibras mais longa e de maior qualidade, para fibras curtas é utilizado o método convencional ou a seco de fiação (figura 15), “retorcendo-as entre o polegar e o indicador, enrolando este fio no fuso e fazendo-o rodar” (SOUTO, 2009. p.202).



**Figura 15: Fiação Convencional**  
Fonte: pinterest.com

Com as fibras já fiadas, passam pelo branqueamento ( Figura 16). “Os fios são levados à fervura, cozidos em grandes potes depois das meadas terem sido empapadas numa calda de água e cinza, deixadas arrefecer e lavadas” (SOUTO, 2009. p.202) e por fim vão para a tecelagem, ou para algum tipo de beneficiamento.



**Figura 16: Branqueamento**  
Fonte: arionatura.blogspot

O linho dá origem a um tecido nobre como podemos ver na figura 17, com características únicas, sendo ele um produto ecologicamente correto e também com propriedades antialérgicas e bacterianas, como afirma Pezzolo (2007 p. 81):

Esse tecido nobre é também antialérgico e antibacteriano, usado para auxiliar em tratamentos de doenças de pele (...) Pode-se considerar o linho como um produto ecologicamente correto.



**Figura 17: Tecido do Linho**  
Fonte: torretecidos.com

### **Juta/Malva**

A juta e a malva são plantas herbáceas anuais que se adaptaram muito bem nos estados do Amazonas e Pará. Seu cultivo se tornou uma atividade de pequenos agricultores, tendo todo o processo caracterizado pelo trabalho manual (Figura 18). “A cultura da juta e da malva se caracteriza pelo uso do trabalho manual, com auxílio de poucos instrumentos [...] se tornou uma atividade exclusiva dos pequenos agricultores, na base da agricultura familiar.” (SILVA, 2008, p.87).



**Figura 18: Corte Juta e Malva**  
Fonte:revistagloborural

A sua principal utilização mercadológica é na confecção de sacaria para café, também podem ser usadas na fabricação de papel. As duas fibras são muito semelhantes mas possuem algumas diferenças, a malva é mais resistente, porém a

juta é mais brilhante. “A malva, origina uma fibra de maior resistência que a produzida pela juta, porém menos sedosa e brilhante” (MARGEM, 2013, p. 21).

O processo para transformação dessa fibra em um fio é muito parecido com a do linho, passando pelos mesmo passos já descritos. Contudo, existem alguns outros processos diferentes: (1) depois da secagem e prensa a fibra necessita de um banho de óleo vegetal antes de ir para penteadeira e (2) em seguida recebem goma para se tornarem mais encorpadas, e enfim seguem para o processo de fiação, branqueamento e tecelagem. A figura 19 mostra um tecido feito com essas fibras.:



**Figura 19: Tecido Juda/Malva**  
Fonte: naturaljoias.com.

### **Rami**

Assim como a juta e a malva, o rami é da família de fibras longas podendo chegar a 200 mm de comprimento (Figura 20). São mais resistentes que o cânhamo, linho e algodão.

A fibra, pertencente à família de fibras longas, apresenta, em média, 150 a 200 milímetros de comprimento e possui alta resistência, sendo considerada três vezes superior à do cânhamo, quatro vezes à do linho e oito vezes à do algodão (OLIVEIRA, 1997, p.84).



**Figura 20: Haste de Rami**

Fonte: terrastock.com

O cultivo do Rami é concentrado em Londrina, no estado do Paraná, basicamente executado por pequenos produtores. Ele possui um processo diferente das outras fibras de caules, depois do corte e desfolhagem os processos são: (1) desfibramento, (2) secagem, (3) amaciamento, (4) desgomagem e (5) alvejamento.

Descorticação é um processo feito ainda em campo com auxílio da desfibradora (Figura 21) (máquina utilizada também no sisal) que separa as cascas das hastes/miolo. Em seguida as fibras são lavadas e deixadas para secar. “Feita ainda no campo, através de máquinas desfibradoras ou descortificadoras, sendo as mais utilizadas conhecidas como periquitos, que separam as cascas das hastes” (OLIVEIRA, 1997, p.83).



**Figura 21: Desfibriladora**

Fonte: Embrapa

O Amaciamento ocorre assim que a fibra está seca. Ela passa pelo amaciamento mecânico, que é um processo realizado por cilindros mecânicos (Figura 22) para que se diminua a quantidade de tecido lenhoso. Os restantes dos resíduos serão eliminados na desgomagem. “As fibras que se destinam a fabricação de sacaria,

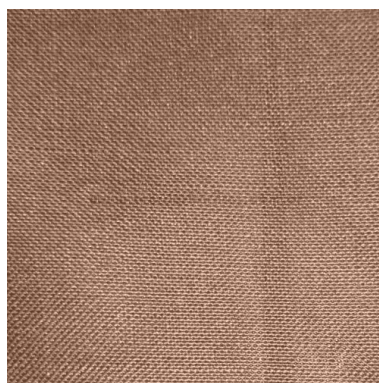
barbante ou cordoaria, devem passar por um processo de amaciamento mecânico” (FREIRE et.al 1996, p.19).



**Figura 22: Amaciadora**  
Fonte: Amazon sat

Desgomagem é a lavagem das fibras para eliminar completamente os restos da substâncias pécticas (material lenhoso e cutícula da casta). Esse processo é feito quimicamente em três processos. Consiste na lavagem das fibras para eliminação quase completa das substancias pécticas, efetuada por três processos, que submetem a fibra a tratamentos com agentes biológicos (maceração), físicos (evaporação) ou químicos (desgomagem)

O alvejamento é um processo destinado para fibras que vão para produção de tecidos. É um tratamento industrial com agentes químicos, que tornam as fibras brancas e totalmente livres de impurezas, uma “operação mais refinada de tratamento industrial; submetendo-a a ação de agentes químicos, obtém-se a fibra alvejada, absolutamente branca e livre de qualquer impureza” (FREIRE et.al, 1996, p.19). A Figura 23 abaixo apresenta o tecido feito com o fio produzido com o Rami.



**Figura 23: Tecido do Rami**  
Fonte: tecidosbaratos.com

### **2.5.6 As fibras minerais**

Fibras minerais são as provenientes de rochas. São fibras basicamente compostas de silicatos. Como por exemplo apresenta-se o amianto.

### **2.5.7 As Fibras Químicas**

As fibras químicas são fibras que não são encontradas prontas na natureza, tendo origem em procedimentos provocados pelo homem. “Resultam de transformações de elementos que não existem na natureza em estado fibroso, mas se tornam fibras a partir de procedimentos provocados” (CHATAIGNIER, 2006, p.30).

Existem dois tipos de fibras químicas: (1) artificiais e (2) sintéticas. As fibras artificiais “surgem da alteração de substâncias macromoleculares naturais ou da sua solubilidade através da ação de agentes químicos” (COSTA ,2014, p.35) podendo ser provenientes da celulose ou das proteínas. São fibras que são produzidas com base em uma matéria-prima natural (vegetal ou animal), mas que passam por algum procedimento químico para se tornar fibra.

E as fibras química sintéticas são “aquelas produzidas com matérias-primas simples, normalmente derivado do petróleo, com as quais se sintetiza o polímero que irá compor a fibra” (COSTA 2015, p. 46). São fibras feita totalmente com materiais não naturais como o poliéster.

### **2.5.8 Características básicas**

Existem particularidades nas fibras têxteis que as diferenciam das demais. São essas características que as fazem ser selecionadas ou não na produção têxtil e interferem diretamente no resultado final. Segundo Pezzolo (2007, p.121) as principais características que são levadas em consideração são:

- (1) Finura: relacionada a espessura e diâmetro da fibra;
- (2) Elasticidade: capacidade da fibra em voltar ao seu estado normal depois de ser alongada por uma força de tração;
- (3) Resistência: capacidade da fibra em voltar ao normal depois de ter sido amarrotada;
- (4) Toque: relacionado a sensação que a fibra provoca em contato com a pele;
- (5) Hidrofilidade: capacidade de absorção e retenção da água;

- (6) Hidrofobibilidade: falta de capacidade de absorção ou lentidão de absorção de líquidos;
- (7) Comportamento diante de produtos químicos: reação da fibra em contato com ácido, álcool e solventes e
- (8) Desgaste: comportamento da fibra sobre ação de agentes mecânicos.

Essas características serão levadas em consideração para o desenvolvimento desse projeto, e servirá como base para validar se a fibra do facheiro é ou não adequada para o sistema têxtil.

## **2.6. Processos de Preparação**

O processo de preparação das fibras vegetais (foco de estudo) demanda duas ações principais: (1) extração e (2) preparação.

Extrair a fibra corresponde ao processo de isolar a fibras dos outros elementos presentes na planta (seja folhas, caule, espinho entre outros). Existem inúmeros processos de extração que são escolhidos dependendo qualificações das fibras.

Preparar a fibra consiste em limpeza, amaciamento e classificação da fibra extraída. Também existem diversos métodos de preparação, igualmente dependentes das propriedades da fibra

Alguns processos de extração e preparação serão apresentados em capítulo posterior quando houve a discussão dos processos de referências.

### **2.6.1 Processo de fiação**

Fiação é o processo final de transformação das fibras em fios. Com exceção da seda, todas as fibras naturais têm um comprimento limitado bastante definido. Assim sendo, o objetivo da fiação é transformar as fibras individuais em um fio contínuo, coeso e maleável.

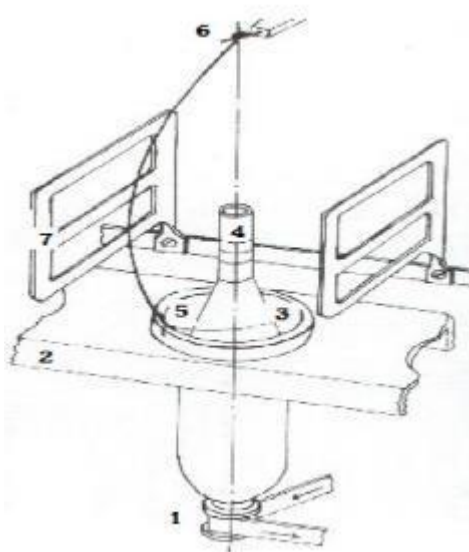
A fiação é o último processo antes da tecelagem. Esse processo pode ser feito em diversos tipos de fibras, sejam elas naturais, químicas, ou artificiais. Para a fiação é necessário que as fibras estejam todas na mesma direção, limpas e abertas para que seja possível que elas se unam umas com as outras por meio de torção. “As fibras são abertas, limpas e orientadas em uma mesma direção, paralelizadas e torcidas de modo a se prenderem umas às outras por atrito (SOUZA, 2006, p.20). A fiação pode ser industrial ou artesanal.

## Fiação Industrial

Existem dois tipos de fiação Industrial têxtil: (a) anel e (b) por rotor.

“O processo a anel inclui fios com torção no sentido direito (Z) ou no sentido esquerdo (S)” (PEZZOLO, 2007, p140). A fiação a anel é a mais comum, produzindo fios mais resistentes, mas com custo maior. Pereira (2009, p.20) descreve esse processo em sete etapas que pode ser acompanhado na Figura 24:

“o fuso (1), é acionado por meio de uma correia, projetando-se para cima através do porta anéis (2) no qual se encontra fixo o anel (3). A canela (4), que tem a forma de um tubo, é montada no fuso de modo a girar com ele, podendo, entretanto ser facilmente removida para descarregar. Na borda do anel fica um viajante (5) com a forma de “C” e por cima do fuso fica o guia fio (6). Após o fios deixar a frente dos cilindros do trem de estiragem, passa no guia fios e então no viajante, enrolando-se seguidamente na canela. O separador (7) tem o objetivo de evitar que o balão do fio de um fuso interfira com o balão do fio de outro fuso vizinho. (PEREIRA, 2009, p.20)



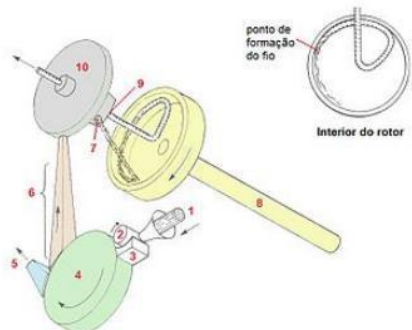
**Figura 24: Fuso filatório anel**

Fonte: ebah.com

A fiação a rotor, mais conhecida como *Open-End*, demanda que a fibra passe por nove etapas. Esse processo é o que tem com melhores resultados com fibras mais curtas. O equipamento mais utilizado nesse tipo de fiação é o autocoro (imagem 25). Pereira (2009, p.20) descreve esse processo:

“A fita (1) entra na máquina puxada pelo cilindro alimentador (3) que trabalha com a placa alimentadora 2. As fibras são abertas pelo cilindro abridor (4) que possui um puado (guarnição) de carda. As impurezas saem pela abertura (5) e as fibras são aspiradas através do duto (6) para o rotor

(7). A força centrípeta impele as fibras pressionando-as contra a superfície do rotor e formando um anel. A fiação inicia-se introduzindo-se um fio iniciador (8) pelo tubo de saída (9). Cada volta do braço do fio introduz uma volta de torção no fio.”



**Figura 25: Autocoro**  
Fonte: ebah.com

Os fios produzidos são mais regulares, mas com menos resistência. Pezzolo (20017, p. 141) afirma que “é o método mais prático para aproveitar resíduos de outros sistemas de produção (...). Também apresenta melhores resultados lidando com fibras mais curtas”.

### Fiação artesanal

A fiação artesanal se utiliza de dois utensílios: o fuso e roca.

O fuso (figura 26) é “uma peça fina de madeira, osso, marfim ou metal – um pedaço de pau ou vareta - onde o fio, produzido à mão, era enrolado” (MACEDO, 2003. P.14). Ele era utilizado para a fiação de fios mais finos e delicados. “O algodão era fiado tão fino que a base do fuso havia de repousar sobre uma casca de coco de modo a ampará-lo, evitando que o fio se rompesse” (Wild, 1972, p. 8).



**Figura 26: Fuso Manual**  
Fonte: wikipedia.org

Outro utensílio utilizado é a roca (figura 27) “um suporte para as fibras a serem fiadas” (MACEDO, 2003. P.15). A roca é muitas vezes confundida com a roda de fiar, mas a roca é apenas um suporte para a produção de fios, e não faz o processo de torção de fios. Foi produzida para facilitar o processo de fiação de fibras longas



**Figura 27: Roca**  
Fonte: lapizdecor.wordpress.com

Além do fuso e da roca existe também um instrumento conhecido como roda de fiar como visto na figura 28. Esta faz a torção e suporte dos fios e serve tanto para fibras longas, como também para fibras curtas. “Esses dispositivos combinados vieram a permitir que o fio se distribuísse automaticamente desde a retirada das fibras (esticamento ou puxamento) até o enrolamento, num único e inseparável processo.” (MACEDO, 2003. p17).



**Figura 28: Roda de Fiar**  
Fonte: lapizdecor.wordpress.com

### **Tipos de fios**

Os fios produzidos são classificados em quatro grupos: (a) penteados; (b) cardados; (c) fantasias e (d) *Open End*. Cada um desses fios possuem características diferentes.

Os fios penteados, segundo Souza (2014, p.35), “são os fios que passam pela penteadeira que conclui a eliminação de impurezas, completa a paralização da fibra e retira as fibras curtas e mortas”. Eles têm mais resistência, valor agregado, melhor qualidade e menor incidência da deterioração superficial do tecido que forma pequenos caroços de fios em sua superfície conhecido como pilling. “São fios produzidos por meio da fiação a anel que é a fiação mais convencional. Na fase de fiar (filatórios), passa pelo filatório de anéis.” (SOUZA 2006, p 24).

Os fios cardados “possuem fibras mais curtas e não passam na penteadeira” (SOUZA, 2014 p.20). Eles são fios menos resistentes, mais grossos e irregulares, obtêm maior incidência de formação de pilling e neps (defeito na regularidade) como pode ser visto na figura 29, que apresenta um tecido com pequenos pilling. São fios “também produzidos a partir do sistema anel (método convencional), porém apresenta uma fase a menos do que os fios penteados, justamente a fase de separação das fibras curtas das longas” (SOUZA, 2006, p.24).



**Figura 29: Tecido com Pilling**

Fonte: Acervo pessoal

Os fios fantasia, como por exemplo o flamé, apresentado na figura 30, são fios que passam por algum beneficiamento que altera seu aspecto ou toque.

“É o fio têxtil ao qual são adicionadas irregularidades intermitentes em termos de torção, grossura e cor, com a finalidade de conferir-lhe um aspecto de fantasia, como indica a sua denominação” (PEREIRA, 2009,p.32).

São também fio tinto tingidos antes da produção do tecidos.



**Figura 30: Fio Flamé**

Fonte:usefashion.com

Fios *Open End*, conforme explicado por Souza (2006, p.24) como “os fios produzidos por esse processo são mais grossos e fracos. São produzidos pelo menor fluxo produtivo entre os tipos de fios, passando pela carda, passador e filatório a rotor (open em)” (SOUZA 2006,p 24).

Esse processo é bem mais rápido e produtivo, mas o resultado é de fios de menor qualidade comparado a fios da mesma espessura produzidos pela fiação a anel. Esse tipo de fio geralmente é fabricado para produção de tecidos mais pesados como o jeans.

podem atingir maior velocidade de produção. Este tipo de fiação elimina algumas etapas de produção que existem na fiação de anéis, porém, sua produção é limitada à produção de fios mais grossos com resistência inferior ao fio de mesma espessura produzido pelo filatório de anéis. Estes fios são destinados em grande parte à produção de tecidos tipo índigo (jeans). (SOUZA 2006, p 24).

### **2.6.2 Processo de Tecelagem**

Com as fibras já transformadas em fios, elas passam pelo processo de tecelagem. Souza (2014, p.43) afirma que corresponde a um processo

efetuado para se obter um produto manufaturado, em forma de lâmina flexível, resultante do entrelaçamento, de forma ordenada ou desordenada, de fios ou fibras têxtil. O entrelaçamento é o fato de passar um ou vários fios de urdume por cima ou por baixo de um ou vários fios de trama (SOUZA, 2014, p.43).

Esse entrelaçamento gera as diversas estruturas já comentadas anteriormente quando discutidos os tipos de tecidos. Esse processo é feito com auxílio de um tear, que é um aparelho que se utiliza para alinhar os fios de forma correta e entrelaçá-los como podemos visualizar na figura 31. Souza (2014, p.43) conceitua tear como uma:

Máquina usada para fabricar tecidos com linho e outras fibras. Fabrica-se um tecido em um tear, entrelaçando dois conjuntos de fios dispostos em ângulo reto. Os fios longitudinais chamam-se urdidura e os transversais, trama. A fabricação de tecidos exige vários passos. Inicialmente, as fibras da urdidura são colocadas no tear e tensionadas, formando uma superfície de fios paralelos muito próximos. Em um tecido simples, levanta-se um fio sim, outro não, e um dispositivo chamado lançadeira passa um fio da trama pelo buraco. Posteriormente, um pente aperta o fio da trama contra o da trama anterior para formar um tecido compacto. (SOUZA, 2014 p. 43)



**Figura 31: Tear Manual**

Fonte: lugar do têxtil

Inicialmente os teares eram apenas manuais, mas com a demanda que aumentou com a industrialização foi necessário a mecanização desse processo a figura 32 mostra um exemplo de tear industrial. “Com a industrialização foi possível introduzir a tecelagem na indústria. Para isso foi desenvolvido o tear mecânico, “máquina que permite o entrelaçamento ordenado de dois conjuntos de fios, longitudinais e transversais, para a formação da trama” (PEZZOLO, 2007, p.143).



**Figura 32: Tear Industrial**

Fonte: portuguese.textile

## 2.7.Tecido

O tecido não tem uma data exata do seu surgimento. Suas primeiras aparições que se tem conhecimento datam de mais de 8 mil anos no Egito, onde era utilizado o linho na produção de fajas mortuárias que serviam para envolver restos mortais das autoridades da época.

Tecido é um produto têxtil, ou seja, um artefato produzido com fibra, naturais ou sintéticas, por meio de entrelaçamento do urdume e da trama que são os dois principais elementos de um tecido. Segundo Souza (2014, p.34) trama é “uma série

de fios na horizontal que ao se unir com o urdume forma o tecido.” E o urdume um “conjunto de fios disposto no tear paralelamente ao seu comprimento (longitudinal), e por onde os quais passam os fios.” (SOUZA 2014, p.34)

Esse processo de entrelaçamento de dois fios é chamado de tecelagem. “A tecelagem é a arte de entrelaçar fios e de os cruzar entre si de forma ordenada.” (BRAHIC, MARYLÈNE, 1998, p.7)

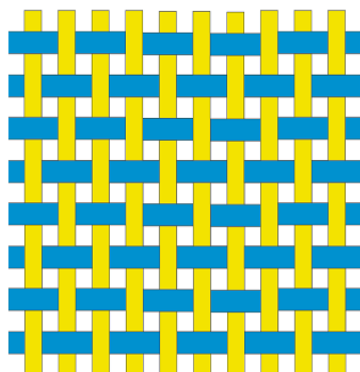
Tecido não envolve apenas da estrutura de entrelaçamento de dois fios. Na criação de uma superfície têxtil leva-se em consideração seus aspectos materiais como também sensorial sendo esses dois os principais componentes. POMPAS (2008, p. 374) colabora essa ideia argumentado que:

(...) uma superfície do tipo têxtil é constituída de um conjunto de propriedades subdivididas em dois componentes principais: de um lado, a peculiaridade da matéria, que depende da composição e da estrutura técnico-construtiva especificando o tecido do ponto de vista sensorial e tátil; a outra característica é visível e trata dos requisitos formais, estilísticos e cromáticos, o que determina a qualidade estético-expressiva do tecido. (POMPAS, apud PIRES, 2008, p. 374)

### 2.7.1 Tipos de tecidos

Gilda Chataignier em sua obra “ Fio a Fio” de (2006) classifica os tecidos em cinco tipos: (1) tecidos planos, (2) tecidos de malhas, (3) tecido laçada, (4) não tecidos e (5) tecidos especiais. Essas classificação se baseia no tipo de tecelagem que são submetidos os tecidos na sua produção. Serão priorizados para esse projeto os tecidos planos e o tecido malha pois são os mais comuns no mercado, por serem mais fácil de fabricar e comercializar.

Tecidos planos são os mais comuns, caracterizados pelo entrelaçamento de fios que formam um ângulo de 90° graus como podemos notar na figura 33 . “Possuem estrutura resultante de sucessivos entrelaçamentos de dois fios, um do urdume e outro da trama, que se cruzam e formam um ângulo reto. Entre os planos existem quatro variáveis” (DANIEL, 2011, p.30).



**Figura 33: Estrutura tecido Plano**  
 Fonte: Audaces.com

Esse tipo de tecido existe em quatro variações: (a) liso, (b) maquinetados, (c) jacquard e (d) estampados.

O liso é o mais comum, são uniformes e sem a presença de estampa. Destaca-se no acabamento como a textura final, o qual a figura 34 é um exemplo (sensação ao toque, ou aparência ótica da superfície). Seus exemplos são o brim, veludo, gaze, linho e *Laise*



**Figura 34: Linho Viscose in natura**  
 Fonte: adar.com

Os maquinetados ou fantasia são tecidos que apresentam leves texturas com o mesmo tom de fundo. São feitos por meio de diversos procedimentos, em alguns deles nota-se texturas leves. Como por exemplo pode ser citado o xadrez ou o xantungue como mostrado na imagem da figura 35:



**Figura 35: Tecido xadrez**  
Fonte: bazarhorizonte.com

O jacquard tecido mostrado na figura 36 é produzido com fios coloridos criando uma estampa na sua superfície devido a sua estrutura com fios de diversas tonalidades e cores.



**Figura 36: Tecido jacquard**  
Fonte: glossariofashion.com

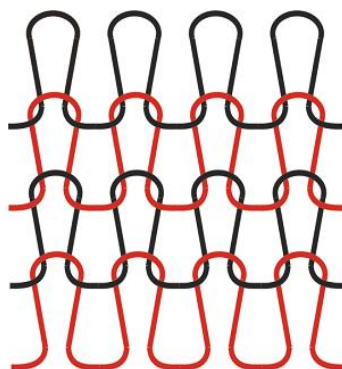
E os estampados são tecidos que passam por um processo de aplicação de desenho após a tecelagem como exemplo da figura 37, as imagens são apenas percebidas do lado direito do tecido.



**Figura 37: Tecido estampado**  
Fonte: torretecidos.com

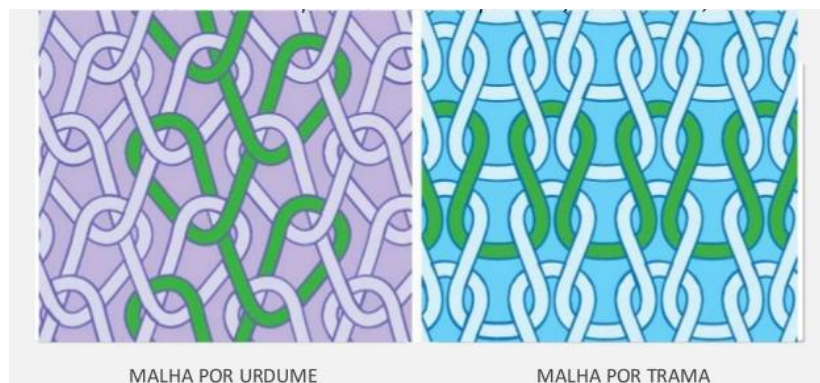
As malhas, diferentes do tecido plano, não são feitas por meio de entrelaçamento de fios, e sim, são formados por meio de laços que, segundo Chataignier (2006, p.44) "se apóiam lateral e verticalmente, proveniente de um ou mais fios." "As malhas são produzidas por teares circulares, obtidos por meio de entrelaçamento de um fio com ele próprio em um processo idêntico ao tricô". (DANIEL, 2011, p.36).

..... A figura 38 mostra um exemplo de uma estrutura da malha:

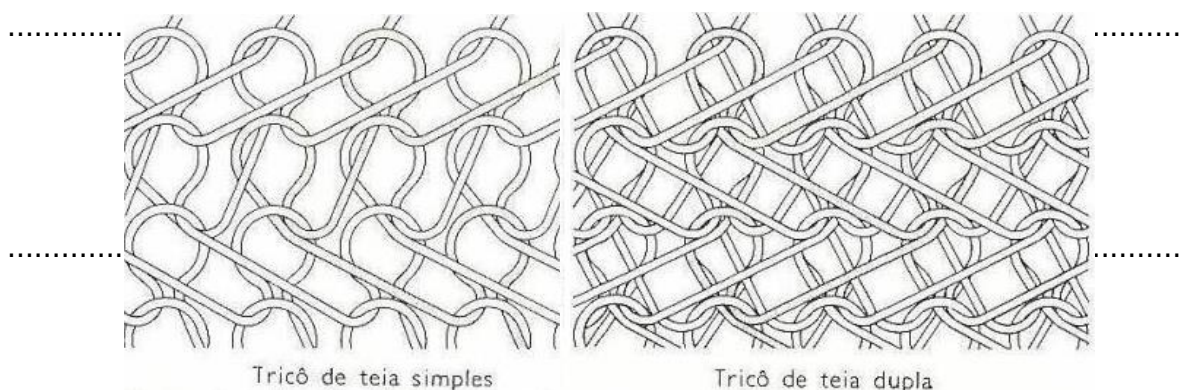


**Figura 38: Estrutura da malha**  
Fonte: Audaces.com

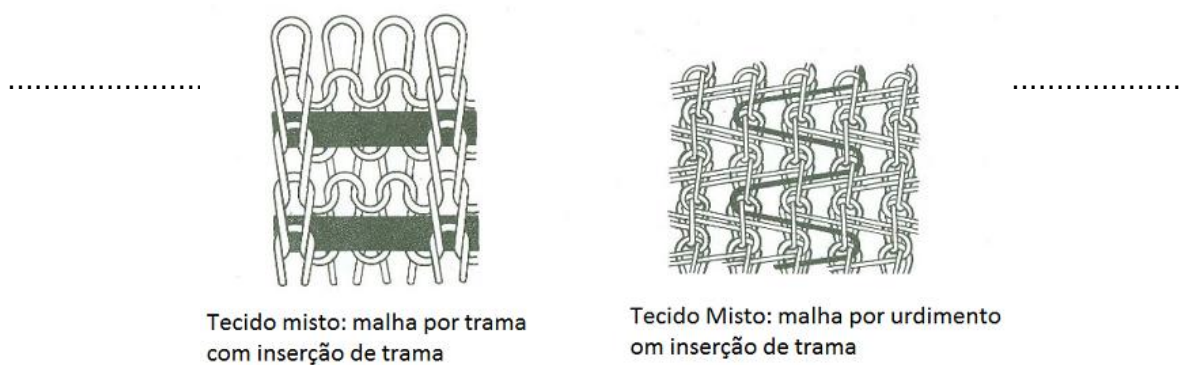
A malha também se caracteriza por tipos diferentes: (a) malha de trama, (b) malha de teia e (c) malha mista. A malha de trama se obtém por entrelaçamento de um único fio (imagem 39). A malha de teia (imagem 40) é feita pelo entrelaçamento de um conjunto de fios posto lado a lado. A malha mista é produzida pela inserção de fios de trama (imagem 41).



**Figura 39: Tipos de malhas Trama**  
 Fonte:VEBLEN,2008



**Figura 40: Malha Teia**  
 Fonte: Audaces.com



**Figura 41: Malha Mista**  
 Fonte:Audaces.com

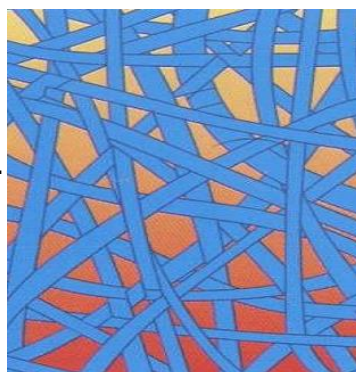
No Tecido laçada, o processo de fabricação podem ser o do tecido comum, ou da malha a diferença está nos fios utilizados. "A diferença reside nos fios que, em certas situações previstas, realizam laçadas completas, ou sejam, os nós que

formam a base da armação” (CHATAIGNIER,2006,p.45). Um exemplo seria a renda Figura 42:



**Figura 42: Renda**  
Fonte:Pinterest

Não tecidos são tecidos que não passam pelo processo de entrelaçamento para ocorrer a união dos fios, como visto na figura 43. O resultado é dado por meio de camadas de fibras que se unem através de processos químicos ou físicos. Eles “não sofrem os processos de tressetura proveniente do entrelaçamento dos fios (...). O resultado é obtido diretamente pelas camadas defibras que se unem umas as outras por meios fisicos e/ou quimico formando uma folha contínua.” (CHATAIGNIER: 2006, p.45). O feutro é um exemplo de Tecido não tecido muito comum no mercado.



**Figura 43: Estrutura TNT**  
Fonte: Audaces.com

São tecidos especiais provenientes da mistura de estrutura, criando uma aglomeração de moléculas na composição do tecido. É “obtido por uma estrutura mista e complexa de tecido comum + tecido malha + não tecido. A grande aglomeração de moléculas entra na composição desses tecidos” (CHATAIGNIER, 2006, p.45). Como por exemplo se aponta os laminados Figura 44.



**Figura 44: Tecido lamê**  
Fonte: centerfabril.com

## CAPÍTULO 3: O FACHEIRO

### 3.1 Caatinga

Caatinga é um tipo de vegetação que predomina na região nordeste do Brasil, caracterizada por conter plantas da família das cactáceas. “Envolve grande variedade de formações, desde a mata decídua (caatinga alta) até a estepe de arbustos espinhentos; suas árvores são de porte reduzido” (LIMA, 2016, p.3).

Cactáceas é um tipo de vegetação caracterizada por serem plantas altas e colunares, de fácil plantio, cobertas de espinhos, possui flores e frutos. O xique-xique, o facheiro, o mandacaru e a palma são alguns exemplos muito conhecidos.

Segundo informações da EMBRAPA (2015), a caatinga brasileira é um dos maiores biomas encontrado apenas no Brasil com extensão territorial de 925.043 km<sup>2</sup> e ocupação de 11% do território nacional. Este se localiza na região do semiárido, tendo como principais características: (a) o baixo índice de chuva, (b) a presença de arbustos com galhos retorcidos e raízes profundas com extinção quase total de suas folhas na época da seca para evitar a perda de água, como também (c) de variadas espécies de cactáceas como pode-se notar na Figura 45:



**Figura 45: Caatinga**  
Fonte: pensamentoverde.com

### 3.2 O Facheiro

O facheiro se constitui de uma cactácea do gênero *Pilosocereus*, da espécie *Pilococereus pachycladus*, conhecido cientificamente por *Pilosocerus pachycladus* Ritter. É uma das cactáceas mais nutritivas pelo seu acúmulo de água, fibras e proteínas, por esse motivo sendo utilizada na época da estiagem como alimento para o gado.

Ele pode chegar a 10 m de altura, tendo um caule em formato cilíndrico verde e revestido com uma película impermeabilizante, revestido de espinhos que podem ter cerca de 2 cm de comprimento. Não produz muitos brotos. Na parte interna tem cor amarelada, com a presença de um tecido vegetal que envolve seu miolo esponjoso que serve como um armazenador de água que é transportada para planta por meio do tecido que a envolve (figura 46).

Internamente, o caule apresenta cor amarelada, um parênquima armazenador de água e um cilindro vascular (tecido de transporte), responsável pela nutrição do vegetal, sendo constituído de líber e de lenho. (LIMA 2016, p.4).



**Figura 46: Caule do Facheiro**  
Fonte: Acervo pessoal, 2017.

Seu plantio pode ser feito de duas maneiras através (a) de suas sementes ou (b) de mudas. “São propagados facilmente através de estacas mas são também fáceis de crescer a partir das sementes, embora seja mais lento o crescimento.” (LIMA 2016, p.4).

O processo com mudas, onde um broto, ou até mesmo uma das suas ramificações são plantadas diretamente no solo, demora em média quinze dias para que crie raiz, podendo ser plantado de qualquer tamanho. Foram plantados dois tamanhos de ramos: um de 10 cm de comprimento, e outro com 1.20 m, os dois demoraram o mesmo tempo para criarem raízes.

Já com o plantio por semente o processo de crescimento é lento demorando em média 60 dias após ser plantada para o desenvolvimento epicótilo (parte superior do caule ainda em formação com presença de alguns espinhos). “O desenvolvimento do epicótilo demonstrou-se bastante lento, ocorrendo aproximadamente 60 dias após a sementeira” (FERNANDES. Abut et.al, 2010, p. 473).

É importante salientar que como não existe o plantio do facheiro na região, por esse motivo seria recomendado o plantio prévio. Existem duas possibilidades: a primeira seria plantada mudas de em média um metro de comprimento, e deixadas para maturar por seis meses, nesse tempo seria coletado os brotos para formação de novas mudas, e o ciclo de colheita seria a cada seis meses.

E a segunda maneira proposta seria plantar as mudas também com um metro de comprimento, mais deixar sua maturação por um ano, para que dos brotos se produzam ramos com o tamanho necessário para a extração da fibra. Esse processo pode ser mais viável, pois apesar do tempo de espera de um ano, o facheiro

plantado inicialmente teria atingido um nível de maturação maior, e produziria mais ramos. Quanto mais maduro o facheiro, mais ramos ele produz.

Dessa forma, o facheiro mais antigo produzirá gradualmente mais, podendo ser utilizado muitas mais vezes, durante o ano.

### **3.3 Características principais têxteis da fibra do facheiro**

A fibra do facheiro possui algumas características que devem ser levadas em consideração, pois são elas que influenciarão nas características do produto final, no caso o tecido. Essas características são as já expostas no capítulo anterior: (1) finura, (2) elasticidade, (3) resistência, (4) toque, (5) hidrofiliabilidade, (6) hidrofobabilidade, (7) comportamento diante de produtos químicos, (8) desgaste.

A fibra do facheiro não é uma fibra cilíndrica. Ela apresenta um formato achatado, com uma coloração amarelo claro, sendo curtas, com em média de 5 cm de comprimento.

Relacionado a finura, ela tem em média 0,3 mm de diâmetro. Essa fibra não se alonga mais que sua extensão, apresentando baixa elasticidade. Como também não voltam ao normal depois que são dobradas ou amarrotadas se assemelhando a outras fibras vegetais como o linho .

Mesmo não tendo característica lisa assim que é extraída, depois de processo de assedagem e amaciamento a fibra ganha um toque mais suave e agradável, sendo aceitável ao contato com a pele não causando irritação.

A fibra do facheiro possui uma grande resistência à água depois de completamente limpas e que todos os resíduos da planta são removidos. Ela não apodrece com tanta velocidade, resistindo estar submersa em água por um longo período de tempo, não afetando aparentemente sua estrutura, nem resistência, mas como outras fibras vegetais, depois de muito tempo em ambientes úmidos começam a se deteriorar graças a ação de microrganismo (mofo), se tornando mais fracas e por esse motivo é importante que elas estejam completamente secas para serem armazenadas.

Outra característica interessante é que quando ficam submersas por mais de seis dias na água ganham tonalidades acinzentadas e perdem gradualmente a tonalidade amarelada.

É uma fibra que absorção razoável de água, e seu processo de secagem é rápido, em menos de 24 horas dependo de questões climáticas, a fibra seca por completo. Já produtos oleosos, como a glicerina, a fibra absorve muita quantidade do produto devido ao fato de ser uma fibra mais seca. Por esse motivo a glicerina tem o poder de alterar a sensação do toque para algo mais macio.

Em contato com elementos químicos como ácidos, a fibra começa a mudar a tonalidade para um tom mais alaranjado cada vez mais escuros conforme o tempo, mas com um longo período de tempo (mais de 24 horas) elas começam a se deteriorar, perdendo resistência, até chegarem ao ponto de se despedaçarem facilmente com atrito mesmo que leves.

A fibra do facheiro quando conservada de maneira adequada tem sua durabilidade de mais de dois anos, como foi observado. Existia uma amostra guardada por em média dois anos que só apresentou deterioração depois desse período fechada dentro de um recipiente, onde ela iniciou o ressecamento da fibra até que com um simples contato meu desmanchasse virando um pó. Outra característica relacionada ao desgaste, remete ao fato de que essa fibra não sofreu durante esse período ataque de pragas (formiga, traças etc) podendo ser algo relacionado a sua estrutura química, que confere essa resistência.

### **PARTE III: DESENVOLVIMENTO PROJETUAL**

#### **CAPÍTULO 4: PROCESSOS TÊXTEIS PARA O FACHEIRO**

Com base em processos têxteis já existentes apresentados no segundo capítulo, o facheiro foi submetido a algum teste até que se construísse um processo que se adequasse melhor para seu contexto. Foi levado em conta o aspecto geral do cacto, o local em que seria aplicado o processo, os materiais utilizados, dentre outros, já que a intenção era criar uma metodologia simples de ser aplicada.

Esse processo foi dividido em 3 etapas:

- 1) Fase de preparação: etapas – corte, remoção dos espinhos, maceração, esmagamento, limpeza, assedagem e amaciamento.
- 2) Fase de aplicação : etapas - tingimento e branqueamento
- 3) Fase de produção: etapas - Fiação

#### **4.1. Fase de preparação**

##### **Corte**

Os ramos do facheiro para a extração de fibras devem ter em média 150 mm e 50 mm de diâmetro. Devem possuir uma casca verde escuro sem nenhum defeito, pois defeitos ou manchas na parte superficial da planta pode caracterizar deformações na fibra.

##### **Remoção dos espinhos**

A remoção de espinhos deve ser feita de maneira delicada e com muito cuidado pois os espinhos do facheiro diferente do mandacaru são finos e de difícil remoção, causam incômodo quando entram em contato com a pele (como ardência, irritação na pele, inflamações etc). Por esse motivo deve ser feita a remoção com auxílio de luvas e utilizando botas.

Inicialmente o processo de remoção dos espinhos era feito no próprio local do corte, com a ajuda de um facão. O facheiro era descascado tirando toda a superfície espinhosa de cor verde escura, como também a parte mais clara e macia da casca, restando apenas a parte lenhosa da planta e seu miolo. Contudo, notou-se que com esse método muito da fibra se perdia, já que muitas delas ficavam na superfície macia do facheiro.

Com isso, foi necessário desenvolver como visto na figura 47 uma forma de retirar apenas a superfície espinhosa do facheiro sem comprometer a camada que se encontrava abaixo. A forma mais eficaz foi se utilizar de uma pequena faca sem serra no qual se faz um corte em todo comprimento do facheiro, retirando uma tira de em média 1,5 cm, em seguida nessa pequena abertura, passa-se a faca entre a casca escura e a camada macia aos poucos até que toda a parte com espinhos tenha sido retirada. Já com os espinhos removidos corta-se o facheiro no meio em seguida pode iniciar o para a maceração.



**Figura 47 Remoção dos espinhos**  
Fonte: Acervo Pessoal, 2017.

### **Maceração**

Para a remoção da fibra sem causar danos é necessário a maceração por alagamento. Esse processo foi testado imediatamente pois é bastante comum em fibras com origem em caules. Assim sendo, nesse processo foi testado quanto tempo seria necessário para que acontecesse a fermentação do material que envolve a fibra.

Foram separadas dez amostras diferentes (Figura 48), que foram colocadas em recipientes com água e tampados, etiquetados com data e hora inicial e com a quantidade de horas que a amostra deveria ficar submersa para que fosse possível observar as reações que ocorre no decorrer dos dez dias. Cada dia foi experimentado a retirada das fibras



**Figura 48 : Maceração**  
Fonte: Acervo Pessoal, 2017.

Com o teste foi possível identificar que é necessário que o facheiro fique em média dez dias submerso, pois a umidade e temperatura podem interferir. Em oito dias toda pectose foi removida com facilidade em dias quentes, mas em dias frios e chuvosos esse processo acontece em menos tempo.

### **Esmagamento**

Para que seja mais fácil o processo de separação da fibra o facheiro passa por um processo de esmagamento. Notou-se que depois da maceração ainda ficavam alguns resíduos. Por esse motivo, optou-se pelo esmagamento para a remição do restante do resíduo encontrado. Esse processo envolve duas etapas: A manual, e outra com o martelo.

A primeira consiste em utilizar as mãos para amassar o facheiro para que a fibra se solte do tecido lenhoso e também todo resíduo orgânico seja eliminado. Em seguida, com a fibra enrolada em um tecido, deve-se bater nela com auxílio de um martelo de madeira (Figura 49) para que a fibra se separe por total. Dessa forma as fibras estão prontas para a próxima etapa, a limpeza.



**Figura 49: Instrumento usado para o esmagamento**  
Fonte: Acervo Pessoal, 2017.

### **Limpeza**

Depois da maceração a fibra deve ser deixada de molho em uma mistura de água e vinagre por 24h (Figura 50) , para que saia todo resíduo pegajoso que restou. Depois desse tempo, com as mãos deve-se esfregar de leve as fibras apenas para tirar esse resíduo. Em seguida a fibra ainda molhada vai para assedagem.



**Figura 50: Limpeza das fibras**  
Fonte: Acervo pessoal, 2017.

### **Assedagem**

Esse processo deve ser feito cuidadosamente e as fibras devem estar ainda molhadas. Nessa etapa as fibras estão sensibilizadas com a pressão empregada sobre elas até então, com isso quando secas podem se partir na aplicação desse processo.

A assedagem consiste basicamente em pentear as fibras para a separação delas e retirar qualquer resíduo que tenha ficado. Após essa etapa a fibra é deixada para secar por 24 hora ao sol.

Diversos tipos de pentes foram testados com diferentes larguras e espaçamentos de dentes. A assedagem adequada é feita com auxílio de um pente largo e com pontas pontiaguda como visto na figura 51 a baixo.



**Figura 51: Assedagem**  
Fonte: Acervo Pessoal, 2017.

### **Amaciamento**

Com as fibras já separadas, limpas e secas, elas seguem para o processo de amaciamento, pois ainda estão muito ressecadas, com aparência de palha. Esse processo facilita a fiação e suaviza a característica áspera da fibra.

Foram testados três tipos de óleos diferentes nesse processo: (a) óleo vegetal, (b) óleo mineral e (c) a glicerina. Os testes feitos com o óleo vegetal e mineral não deram muito resultado, a fibra continuou áspera. Foi então a glicerina que mudou totalmente o aspecto da fibra, deixando ela mais maleável e com um toque mais agradável. Por tanto, a fibra deve ser onde são deixadas por 36 horas na glicerina para que fiquem mais macias ( Figura 52).



**Figura 52: Amaciamento das fibras**  
Fonte: Acervo Pessoal, 2017.

#### **4.2. Fase de aplicação**

Nessa fase foram testados técnicas diferentes para que a fibra do facheiro mudasse sua coloração. Como foi observado, a fibra muda sua tonalidade dependendo do conteúdo no qual é submersa (água e ácido. Além dessa característica, foi proposto também que a fibra fosse submetida a tingimentos, sendo estes natural ou químico.

##### **Tingimento**

A fibra do facheiro foi tingida com quatro substâncias diferentes, a fim de se identificar se ela seria uma fibra com boa absorção de pigmento. Três substancias foram naturais: utilizou-se o café, açafrão e repolho roxo. Também foi utilizado o pigmento industrial em pó.

A figura 52 mostra os quatro recipientes cada um com um tipo diferente de tingimento:



**Figura 53: Tipos de tingimento**  
 FONTE: Acervo pessoal, 2017.

Todos os processos foram semelhantes: a água foi previamente fervida e em seguida acrescentou o pigmento até que a cor estivesse viva, e fibra foi mergulhada por oito horas nessa solução. Após esse período, foi retirada e lavada com água e deixada para secar, o resultado é apresentado na imagem 53.



**Figura 54: Resultado do tingimento**  
 FONTE: Acervo pessoal, 2017.

Com esses testes foi possível comprovar mais uma característica têxtil positiva da fibra: ela absorve bem o pigmento, de forma que as cores apresentadas são vivas e não desbotaram com a lavagem com água, independentemente de ser um tingimento com produtos naturais ou químicos.

### **4.3. Fase de produção**

#### **Fiação**

A fiação é o último processo antes da tecelagem. Esse processo pode ser feito em diversos tipos de fibras, sejam elas naturais, químicas ou artificiais. Para a

fiação é necessário que as fibras estejam todas na mesma direção, limpas e abertas para que seja possível que elas se unam umas com as outras por meio de torção. “As fibras são abertas, limpas e orientadas em uma mesma direção, paralelizadas e torcidas de modo a se prenderem umas às outras por atrito (SOUZA, 2006, p.20).

A fibra do facheiro é muito parecida com a estopa do linho, uma fibra mais grossa, descontínua e sem brilho a figura 55 mostra a estopa do linho e a figura 56 a fibra do facheiro. Ela não é extraída de forma contínua, formando um novelo desorganizado.



**Figura 55: Estopa do linho**  
Fonte: saberfazer.org



**Figura 56: Fibra do facheiro**  
Fonte: Acervo Pessoal, 2017

Com isso, compreende-se que a fibra do facheiro não tem uma capacidade de produzir fios finos e não possuem características para passar pela penteadeira, ou seja, não seriam fios penteados. A fibra do facheiro poderia produzir industrialmente fios cardados ou fios *Open End*, sendo assim fios mais frágeis e com menos resistência.

Como a intenção desse projeto é produzir fios de maneira artesanal e manual para que possa ser aplicado por pessoas da região de maneira simples, a fiação por meio de fuso não seria viável, já que essa técnica é utilizada na fabricação de fios com fibras mais finas como o algodão ou a lã, nem com o auxílio de uma roca seria possível, já que esse utensílio é utilizado para fibras longas. Por ela ser mais grossa e resistente indica-se a fiação dessa fibra por meio de roda de fiação. Com isso, é observado os fios provenientes dessa fibra será mais grosso, com um toque um pouco áspero, e sua aparência será semelhante a de fios produzidos como a Malva e a juta.

## **CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A fibra do facheiro transmite uma mensagem cultural muito forte para os moradores da região, que tem uma história ligada ao facheiro e a fiação de algodão. Esse projeto juntou esses dois elementos já conhecidos na região criando uma nova identidade a cultura da região, além de ser algo inovador em diversos aspectos.

O objetivo principal desse projeto era preparar a fibra do facheiro para utilização têxtil, o que foi realizado com a definição de seu processo de extração e tingimento. Essa técnica de extração única para o facheiro teve como base outras já existentes. Ele se qualifica como eficaz e simples, podendo ser utilizado por futuros pesquisadores e artesãos, e para futuras pesquisas, e desenvolvimento de produtos.

A fibra do facheiro tem muito potencial para se tornar um fio, possui diversas características que sua capacidade têxtil.—Essas características definidas macroscopicamente são resistência a componentes naturais, como água, ação do tempo e pragas, como também a componentes químico como exemplo o ácido. Possui um comprimento espessura aceitável para fiação, além de ser um material que pode ser cultivado com facilidade, e de baixo custo, sendo um material biodegradável e renovável.

A fundamentação teórica foi de grande importância para o desenvolvimento desse projeto. O capítulo dois que trata do design de forma geral serviu como base, para que esse projeto não fugisse do que se propõe o design, produzir um produto que transmita uma mensagem que seja entendida. Além de tratar do design em geral, o capítulo dois também trata de assuntos específicos envolvidos no design têxtil como tipos de fibras, características têxteis, métodos de fiação, que serviram como base para criação de todo o processo empregado, dando material e suporte para o entendimento de como a fibra reagiria a alguns tipos de etapas empregadas, e quais características estava sendo buscada com a aplicação de cada etapa. Também veio como forma de confirmação de que a fibra tem propriedades que a capacitam como têxtil. O capítulo três serve como base para entender melhor o ambiente, e a situação onde se encontra a fibra estudada, esse capítulo serve para que se possa notar o potencial de se continuar com o projeto a fim de entender melhor suas características, novidades e benefícios tão pouco explorados. Por fim o último capítulo, descreve detalhadamente todos os processos desenvolvidos nesse projeto, que foram resultado do estudo e entendimento dos capítulos anteriores, que sem eles não seria possível chegar ao fim de desse trabalho.

O principal problema encontrado para o desenvolvimento do projeto foi a falta de material bibliográfico sobre o assunto, como também o fato que esse tipo de fibra nunca foi estudada antes com a intenção de desenvolver uma matéria-prima têxtil. Fora esse problema outro fato que atrasou tudo o desenvolvimento, foi a falta de material adequado, sendo necessário desenvolver formas alternativas, alguns exemplos a forma de remoção de espinhos que foi feita de forma manual sendo de certa forma incomoda já que era inevitável as lesões, e o processo de fiação que se tornou impossível testar já que não se encontrou os materiais necessários, nem alguém que pudesse passar o conhecimento para o desenvolvimento do mesmo. Mesmo com esses problemas esse projeto conseguiu atingir os objetivos a qual pretendia.

Esse estudo por ser o primeiro a respeito da fibra do facheiro numa segmentação têxtil, serve como base para futuras pesquisas que serão desenvolvidas. Em primeiro vale salientar que deve ser testado a questão do plantio do facheiro e do método de fiação proposto. Com o fio produzido será possível estudar como as diferentes estruturas têxteis se adequariam ao fio do facheiro e questões químicas e físicas podem ser estudadas mais profundamente.

Com fios prontos será possível tece-lo podendo ser desenvolvidos possíveis produtos. Nota-se que provavelmente o tecido feito totalmente com a fibra do facheiro não pode ser utilizado para a confecção de roupas, seria importante identificar em que segmento têxtil esse fio se encaixaria, como também a possibilidade de misturá-lo em outras fibras e que características ele agregaria ao produto final. São inúmeras a quantidade de pesquisas que podem ser desenvolvidas futuramente com base nesse projeto.

## REFERÊNCIAS

ABUD, Hayanna Fernandes; GONÇALVES, Nayara Roberto; REIS, Rodrigo de Goes Esperon; BEZERRA, Antonio Marcos Esmeraldo. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 3, p. 468-474, juç-set, 2010.

ALCÂNTARA, M. R.; DALTIM, D. A química do processo têxtil. *Química Nova*, v. 19, n. 3, p. 320-330, 1996.

BRAICH, Maryléne. *A tecelagem: A técnica e a arte da tecelagem explicadas do modo mais simples e atraente*. Trad. Iolanda Saló. Espanha: Gráfica 99, 1998

BRINO, Ricardo. Um resumo completo sobre fibras têxteis. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyBoAl/fibras-texteis>>. Acesso em 13 de novembro de 2015.

BÜRDEK, Bernhard. *História, teoria e prática do design de produto*. São Paulo: Editora Sextante Stephen King, 2006.

CARDOSO, Rafael. *Uma introdução à história do Design*. São Paulo: Edição Blucher, 2008.

CASTRO, Antônio Sergio. *Flores da Caatinga*. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2010.

CHATAIGNIER, Gilda. *Fio a Fio: Tecidos, moda e Linguagem*. São Paulo: Estação das Letras, 2006.

CHING, F.D.K. *Arquitetura: forma, espaço e ordem*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

DANIEL, Maria Helena. *Guia Prático dos Tecidos*. Osasco: Novo Século Editora, 2011.

EMBRAPA, *Caatinga*, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>> , acesso 25 de novembro de 2016

FERNANDES, Haynna. *Germinação e expressão morfológica de frutos, sementes e plântulas de Pilocereus pachycladus Ritter*, UFC, 2010

FRANCISCO, Wagner De Cerqueira E. "Caatinga"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/brasil/caatinga.htm>>. Acesso em 30 de setembro de 2015.

FREIRE, Eleusio Curvêlo, *Cultura do rami no agreste nordestino*, EMBRAPA Campina Grande, 1996

GARCIA, Carol; MIRANDA, Ana Paula. *Moda é comunicação: experiências, memórias, vínculos*. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2007.

GRAGNATO, Luciana. *Fundamentos do design de moda*. Rio de Janeiro: Editora Europa, 2015.

HARAIES, Nacy Garrisson. *Materiais Têxteis*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1976.

Hoffmann, Rafael. *As funções do design de Bernd Löbach*. Disponível em: [http://www.rafaelhoffmann.com/aula/arquivos/introducao\\_design/conteudo\\_08\\_funcoes\\_do\\_design.pdf](http://www.rafaelhoffmann.com/aula/arquivos/introducao_design/conteudo_08_funcoes_do_design.pdf) acesso 01 de junho 2016

IAMAMURA, Patrícia do Nascimento. KANAMARU, Antônio Takao. Um estudo sobre o Design de superfície têxtil: aplicação e criação. In: Colóquio de Moda – 5º Congresso Internacional, 8, *Anais...* Rio de Janeiro, 2012.

KUASNE, Angela. *Fibras Têxteis*, Disponível em: [https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/8/88/Apostila\\_fibras.pdf](https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/8/88/Apostila_fibras.pdf) acesso 09 de junho de 2017

KUASNE, Ângela. Curso Têxtil em Malharia e Confeção: Fibra Têxteis. Araranguá: CEFET-SC, 2008.

LASHUK, Tatiana. *Design têxtil - da estrutura à superfície*. Porto Alegre: Editora UniRitter, 2009.

LIMA, C. V. S. ; COSTA, A. F. S. . *Fibras Têxteis - Matérias primas para a moda*. 1. ed. Recife: Ed Universitária UFPE, 2015. v. 1. 56p

LIMA, Ezinildo Emanuel, *Produção e Armazenamento da Farinha de Facheiro*, Dissertação ( Pós- Graduação em Engenharia Agrícola) UFCG, Campina Grande, 2006

LOBACH, Bernad. *Design Industrial: bases para configuração dos produtos*. São Paulo: Editora Blucher, 2001.

LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer Cole. *Novos Fundamentos do Design*. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MACEDO, Concessa Vaz de : *Uma Indústria Feminina de Vanguarda Na Economia Mineira do Século Dezenove*. Disponível em : [http://www.mao.org.br/wp-content/uploads/macedo\\_01.pdf](http://www.mao.org.br/wp-content/uploads/macedo_01.pdf) acesso 24 de junho de 2017

MARGEM, Jean Igor. *Estudo das características estruturais e propriedades de compósitos poliméricos reforçados com fibras de malva*. Tese (Doutorado em Engenharia de Materiais). UENF, Campos do Goytacazes, 2013.

MENEZES, R. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; GIONGO, V.; PÉREZ-MARIN, A. M. *Biogeochemical cycling in terrestrial ecosystems of the Caatinga Biome*, 2012.

MESQUITA, Cristiane. *Moda contemporânea: quatro ou cinco conexões possíveis*. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2007.

MORRIS, Richard. *Fundamentos de Design de Produto*. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MOURA, M. *A moda entre a arte e o design*. Em: Pires, D. B.(ed.), *Design de Moda: olhares diversos*. Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, 2008

OLIVEIRA, A.C. *Visualidade Processual da Aparência*. In: *Corpo e Moda: por uma compreensão da moda contemporânea*. São Paulo: Estação das Letras, 2008

OLIVEIRA, Maria Helena de. Principais Matérias-Primas Utilizadas na Indústria Têxtil. Disponível em:

<[https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vO20qGUkAUoJ:https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/7153/3/BS%252005%2520Principais%2520materias%2520primas%2520utilizadas%2520na%2520industria%2520textil\\_P.pdf+&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vO20qGUkAUoJ:https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/7153/3/BS%252005%2520Principais%2520materias%2520primas%2520utilizadas%2520na%2520industria%2520textil_P.pdf+&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em 10 de março 2017.

OLIVEIRA, Sandra Ramalho. *Imagem também se lê*. São Paulo: Rosari, 2006.

PEZZOLO, Dinah Bueno. *Tecidos: história, tramas, tipos e usos*. São Paulo: Senac, 2007.

PIRES, Dorotéia Baduy (Org.). *Design de moda: olhares diversos*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008.

SCHNEIDER, Beat. *Design – Uma Introdução. O design no contexto social, cultural e econômico*”. São Paulo: Editora Blücher, 2010

SILVA, Sandra Helena da.; FRAXE, Therezinha de Jesus Pinto. Processo produtivo da juta e malva na perspectiva do desenvolvimento sustentável. *Somanlu*, v. 12, n. 1, p. 83-103, jul/dez, 2011.

SILVA, Sandra Helena da; Processo produtivo da juta e malva na perspectiva do desenvolvimento sustentável. disponível em : <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/somanlu/article/view/461>> acesso em 26 de junho 2016

SORGER, R.; UDALE, U. *Fundamento de design de moda*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SOUTO, Pedro Valadares, *Guia de Turismo Científico de Guimarães*. disponível em: <<http://docplayer.com.br/23788915-Guia-de-turismo-cientifico-de-guimaraes-199-guia-turistico-indd-06-26-11-43-12.html>> acesso 26 de junho 2016

UDALE, Jenny. *Tecidos e moda: Explorando a integração entre o design têxtil e o design de moda*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015

VILLAS BOAS, André. *O que é e (o que nunca foi) design gráfico*. 6a ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2007.

WILD, J. P. *Pre-historic and Roman Textiles*. In: Jenkins, J.G. (Ed.). *The Wool Textile Industry of Great Britain*. London: Routledge & Kegan Paul, 1972.

WOLLNER, Alexandre. *“Textos Recentes e Escritos Históricos”*, São Paulo: Editora Rosari, 1998

YAMAMOTO, Ricardo. *Papel Social do Designer Gráfico: Realidades e Premissas*. São Paulo: FAU-USP, 2014