



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

ESCOLA ESTADUAL DE
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP
ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CURSO TÉCNICO EM TECELAGEM

FIBRAS TÊXTEIS



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Educação

Governador

Cid Ferreira Gomes

Vice Governador

Domingos Gomes de Aguiar Filho

Secretária da Educação

Maria Izolda Cela de Arruda Coelho

Secretário Adjunto

Maurício Holanda Maia

Secretário Executivo

Antônio Idilvan de Lima Alencar

Assessora Institucional do Gabinete da Seduc

Cristiane Carvalho Holanda

Coordenadora da Educação Profissional – SEDUC

Andréa Araújo Rocha

ÍNDICE

1. Definição	02
2. Classificação das Fibras Têxteis	02
3. Configuração básica da Cadeia Têxtil	03
4. Classificação das Fibras Têxteis	04
5. Classificação geral das Fibras	04
5.1 Algodão	03
5.2 Linho	04
5.3 Sisal (Agave)	05
5.4 Cânhamo	06
5.5 Lã	06
5.6 Seda	07
5.7 Amianto (asbesto)	08
5.8 Fibras a base de proteínas	08
5.9 Fibra a base de celulose regenerada	08
5.10 Fibra de Poliamida (Nylon)	10
5.11 Fibra de Poliéster	10
5.12 Fibra de Acrílico	10
5.13 Fibras Oleofinicos (Polietileno e Polipropileno)	11
5.14 Fibra de Poliuretano	11
5.15 Fibra de Vidro	11
5.16 Fios Metálicos	12
6. Característica das Fibras Têxteis	13
7. Propriedades Químicas das Fibras Têxteis	14
8. Propriedades Biológicas das Fibras Têxteis	15
9. Exercícios	15
10. Mistura das Fibras Têxteis	25
11. Elementos de Comercialização das Fibras Têxteis	30
12. Propriedades das fibras têxteis	31
13. Classificação Comercial da Fibra de Algodão	31
14. Elementos de Comercialização das fibras têxteis	31
15. Classificação comercial da fibra de algodão	31
13. Exercícios	39

FIBRAS TÊXTEIS

1. Definição

É a unidade de matéria, caracterizada por sua flexibilidade, finura e elevada proporção entre comprimento e finura, cujas propriedades a tornam capaz de ser transformada em fio.

Essa definição também se aplica para determinar o tamanho de uma fibra química quando esta se apresenta cortada segundo distintos comprimentos de corte, correspondendo assim ao termo inglês “staple”.

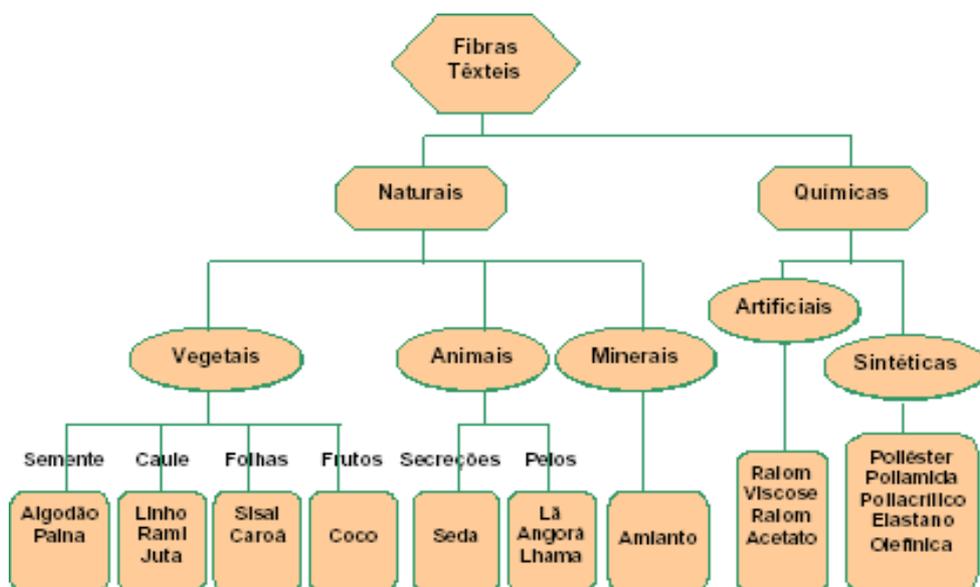
A Indústria Têxtil utiliza diferentes espécies de fibras, oriundas dos reinos vegetal, animal e mineral, existindo ainda as que são quimicamente produzidas pelo homem, através da utilização de materiais provenientes dos reinos vegetal e mineral.

Assim sendo, todo material proveniente dos três reinos da Natureza que apresente a capacidade de produzir fio é considerado como uma fibra.

2. Classificação das Fibras Têxteis

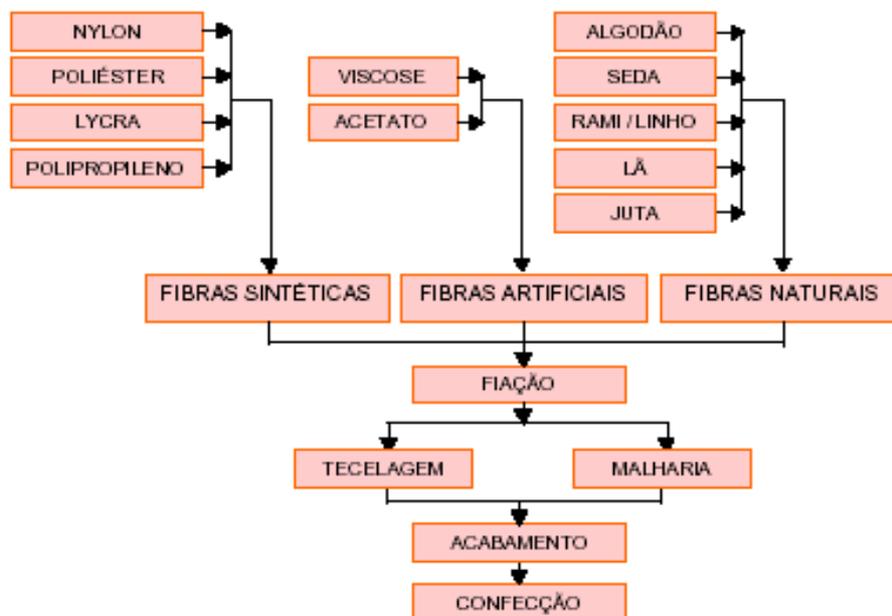
O agrupamento e a diferenciação de todas as fibras têxteis, em função de suas diversas origens e processos de obtenção, sofre variadas interpretações segundo o autor ou o investigador da matéria.

É freqüente, sem dúvida, a adoção de um quadro cujo sistema venha simplificado a partir de dois grandes grupos iniciais – o das Fibras Naturais e o das Fibras Químicas – estando incluídos neste segundo grupo os tipos que correspondem às Fibras Artificiais Regeneradas (Viscose), às Fibras Artificiais Modificadas (Acetatos) e às Fibras Sintéticas (atualmente de grande importância) e às Fibras Não Sintéticas (fios metálicos). Na figura abaixo apresentamos a classificação geral das fibras têxteis e a configuração básica da cadeia têxtil



Fonte: ABRAFAS

Figura 2: Configuração Básica da Cadeia Têxtil



Fonte SINDITEC

3. Configuração Básica da Cadeia T

FIBRAS ARTIFICIAIS	DE POLÍMEROS NATURAIS	Animais	Caseína	
		Vegetais	de Alginatos	Alginato
			de Celulose	Celulose regenerada
		Ésteres de celulose		Acetato Triacetato
DE POLÍMEROS SINTÉTICOS	Acrílica Elastana Elastodieno Modacrílica Poliamida Policarbamida Poli - (Cloro de vinila) Poli - (Cloro de Vinilideno) Policlorofluoretileno Poliéster Poliestireno Politetrafluoretileno Poliuretano Vinal Vinilal			
OUTRAS FIBRAS	Fibra de carbono Fibra metálica Fibra de vidro Lã de escória Lã de rocha			

4. Classificação geral das fibras têxteis

5. Descrição das Fibras Têxteis

Apresentamos, a seguir, algumas descrições das principais fibras têxteis anteriormente mencionadas.

5.1 Algodão

O algodão é uma fibra de semente vegetal. Quando seca, a fibra de algodão é quase inteiramente composta por celulose (de 88 a 96%). Além de celulose, ela contém pequenas porções de proteínas, pectina, cera, cinzas, ácidos orgânicos e pigmentos.



5.2 Linho

O linho é uma fibra de caule, em sua maior parte formada por celulose. Em seu estado natural apresenta cerca de 70% de celulose, com água, gordura, cera, cinzas e matéria intercelular compondo o restante.



É uma fibra de caule, extraída de várias espécies do gênero *Corchorus*. Planta de clima úmido e quente, a juta é cultivada em regiões tropicais e subtropicais. No Brasil seu cultivo está localizado na Região Norte (Amazônia). No cultivo da juta, a umidade não deve faltar em momentos algum do desenvolvimento da planta, já que uma seca lhe é fatal.

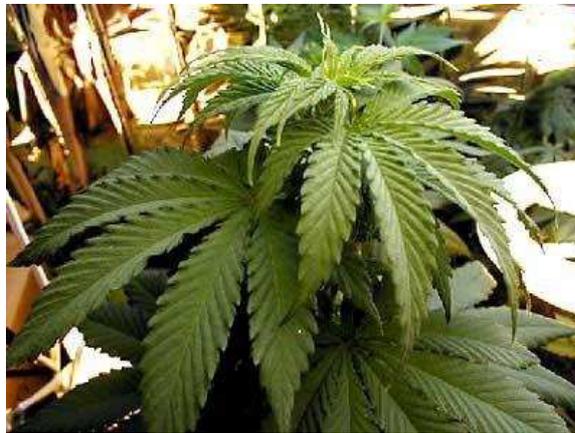
5.3 Sisal (Agave)

As fibras do sisal são extraídas das folhas do *Agave sisalena*. Fibras um pouco mais macias podem ser obtidas de um outro tipo de agave – o *Agave cantelona*. O sisal é, atualmente, processado para gerar uma série de produtos que, em tempos

idos, eram feitos a partir do cânhamo. Essa fibra é, por natureza, tão dura quanto o cânhamo é macio.

5.4 Cânhamo

O cânhamo (*Cannabis sativa*) é uma planta têxtil conhecida desde a mais remota antiguidade. Seu centro de origem foi a Ásia, onde era cultivado muitos anos antes da Era Cristã. Segundo parece, mongóis, tártaros e japoneses o conheceram antes da seda e do algodão. É uma planta que tem os sexos separados em plantas distintas. As plantas femininas são mais vigorosas e amadurecem depois das plantas masculinas. Uma subespécie do cânhamo é o Cânhamo-da-Índia, que fornece o narcótico denominado haxixe.



5.5 Lã

O tecido feito de lã serve como isolante térmico, não esquenta tanto sob o sol (mantém a temperatura do corpo em média 5 a 8 graus mais baixa em comparação com tecidos sintéticos expostos ao sol), "respira" no corpo, é naturalmente elástico, portanto mais confortável e não amassa.

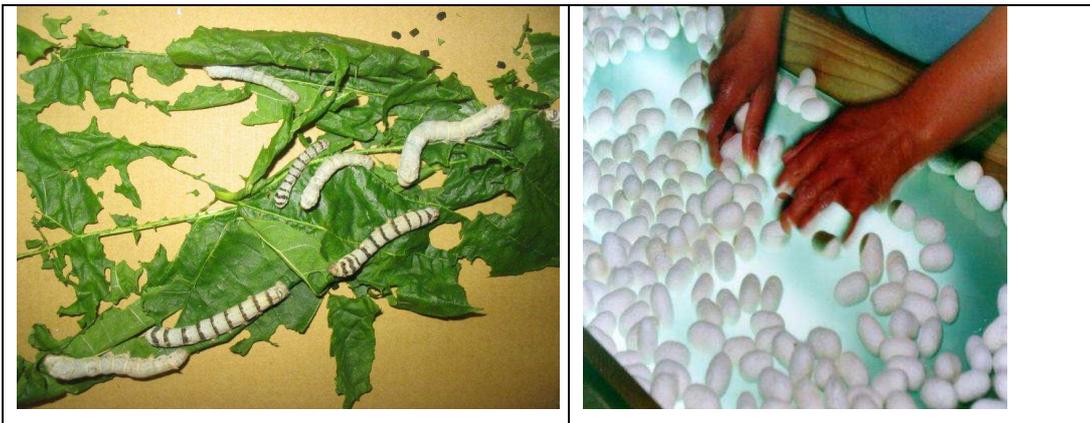
A lã é uma fibra animal. Sua composição média é a seguinte:

Carbono	50%
Hidrogênio	7%
Oxigênio	de 22 a 25%
Nitrogênio	de 16 a 17%
Enxofre	de 2 a 4%



5.6 Seda

A fibra de seda natural é um filamento contínuo de proteína. De vez que a fibra de seda natural é composta de duas partes – a fibroína e a sericina – ambas podem ser analisadas em separado. A fibroína representa de 75 a 90% da fibra e a sericina de 10 a 25%. Existem, ainda, pequenos vestígios de cera, gordura e sais. A fibroína e a sericina são compostos similares e classificados como proteínas.



5.7 Amianto (Asbesto)

Com o advento da Revolução Industrial no século XIX, o amianto foi a matéria-prima escolhida para isolar termicamente as máquinas e equipamentos e foi largamente empregado, atingindo seu apogeu nos esforços das primeiras e segundas guerras mundiais. Dali para frente, as epidemias de adoecimentos e vítimas levaram o mundo "moderno" ao conhecimento e reconhecimento de um dos males industriais do século X mais estudados em todo o mundo, passando a ser considerado daí em diante a "poeira assassina".

O amianto é um mineral fibroso extraído de depósitos rochosos. Quimicamente falando, o amianto da crisólita (utilizado no processamento têxtil) é um silicato hidratado de magnésio, que contém pequenas porções de óxido ferroso, férrico e de alumínio. O amianto não queima, podendo ser tecido e fiado.



5.8 Fibras à base de proteínas

As fibras à base de proteínas são obtidas através de uma solução viscosa, feita de substância protéica, originada a partir do milho, do feijão de soja ou do amendoim, solução essa que é extrudada através de uma espinereta e feita passar por um banho ácido que efetua a coagulação dos filamentos.

5.9 Fibras de Celulose Regenerada

São fibras químicas obtidas através da celulose quimicamente tratada. A fonte de celulose de que se lança mão tanto pode ser a polpa da madeira, quanto às diminutas ramas do algodão. Mediante o emprego de diferentes tipos de celulose, diferentes produtos químicos e diferentes técnicas de fabricação podem conduzir a três tipos principais dessas fibras, quais sejam:

Rayon Viscose

Viscose é um tipo de tecido cuja a fibra é obtida através da regeneração da celulose, a partir de pasta de madeira e/ou do linterde algodão. Comercialmente é conhecida

como rayonna apresentação de filamento contínuo e fibraneou floco na apresentação da fibra cortada. Possui maior absorção de umidade em relação ao algodão. A viscose é utilizada em malhas, vestidos, casacos, blusas e trajes desportivos. Também conhecido como Seda Javanesa (em mistura com o acetato). .

Rayon Cupramonio (Bemberg)

Cupro é o nome que é conhecido fibra celulose regenerada. O processo inclui deixar o Lintersdo algodão, (fibrilas aderidas as sementes) que é o subproduto da indústria de algodão. A Celulose, é dissolvida em uma solução de cobre e amoníaco, daí o nome de cupramonio. É apropriado para confecções de roupas femininas, camisas e tecidos para decoração.



- a nitrocelulose (praticamente extinta no momento)

Fibras de Acetato

O acetato é uma fibra têxtil-química, obtida a partir de um composto químico de celulose. Seu nome foi extraído de um dos produtos químicos utilizados: o ácido acético. As fibras de acetato não devem ser confundidos com as do raion, junto com as quais elas foram, originalmente, incorporadas, compondo, de modo errôneo, uma única categoria. Suas propriedades físicas e químicas, assim como sua reação aos corantes, são diferentes das do raion.

Cupra



5.10 Fibras de Poliamida (náilon)

As fibras de poliamida são fibras sintéticas obtidas a partir de produtos químicos básicos encontrados no carvão, no óleo, nas espigas de milho, na aveia, nas cascas de arroz, no farelo, no gás e no petróleo. O náilon 6.6 é obtido através da polimerização do hexametileno diamina e do ácido adípico. O náilon 6 é obtido através da polimerização do caprolactama. A formação do náilon trilobal é obtida pela forma triangular dos furos do SPINNERET (Fieira) da Fiação, ou seja, a seção transversal do SPINNERET determina a seção transversal da fibra.

5.11 Fibras de Poliéster

A produção de fibras de poliéster é similar, em muitos aspectos, ao complicado processo utilizado para a obtenção da fibra de poliamida. Os componentes químicos, no entanto, são muito diferentes. Os produtos químicos básicos a partir dos quais se obtém a fibra de poliéster são oriundos do carvão, do ar, da água e do petróleo.

5.12 Fibras de Acrílico

As fibras de acrílico são obtidos a partir de um composto químico denominado acrilonitrila. Esse composto (de cujo nome deriva o nome das fibras de acrílico) é feito de produtos químicos oriundos de elementos encontrados no carvão, na água,

no petróleo e na pedra calcárea. As fibras de acrílico são utilizadas sob a forma de fibras cortadas de pequeno comprimento. Essas fibras são feitas quando os filamentos do acrílico são ondulados, consoante determinado tipo de onda, e, em seguida, cortadas em qualquer tamanho desejado.



5.13 Fibras Oleofínicas (Polietileno, Polipropileno)

As fibras oleofínicas derivam dos produtos do petróleo, especialmente o propileno e o gás etileno. Suas principais características são a resistência à umidade e a inércia química. O polipropileno é, com vantagem, o mais popular para as aplicações têxteis, especialmente para tapetes.

5.14 Poliuretano (Spandex) – “Lycra”

“Spandex” é um termo genérico utilizado para descrever uma família de fibras químicas elastoméricas: O “Spandex” apresenta propriedades elásticas que permitem o espichamento da fibra e o seu retorno à forma natural, como a borracha “in natura”. Tecnicamente, o “Spandex” é uma fibra química, na qual a substância formadora da fibra é uma longa cadeia de polímeros sintéticos formados por, pelo menos, 85% de uretano segmentado. A partir deste fato, a fibra também recebe a denominação de poliuretano.

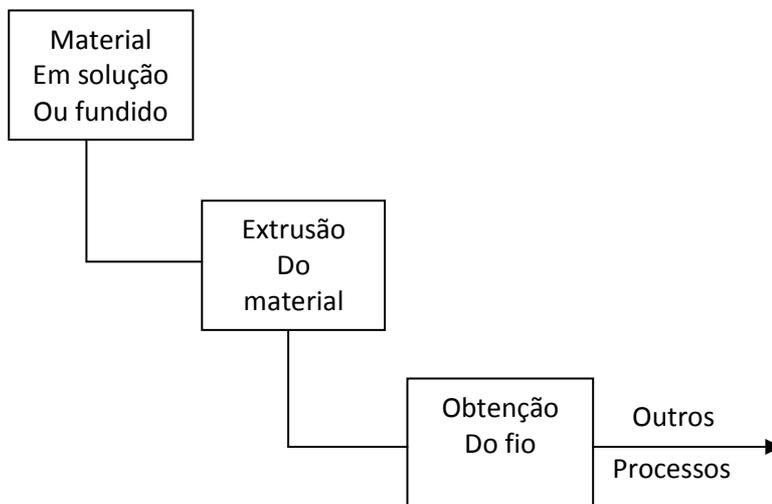
5;15 Fibras de Vidro

As principais características dos tecidos de fibra de vidro são a não inflamabilidade, a não absorvência, a impenetrabilidade e a resistência. O mais recente e importante desenvolvimento das fibras de vidro para uso industrial é o cordão de pneu.

5.16 Fios Metálicos

Os fio metálicos, feitos de prata e ouro, foram usados desde a mais remota antiguidade, a fim de proporcionar luxo à decoração das roupas e dos cortinados. Hoje em dia, os fios de ouro e prata são pouco usados, porém seu efeito foi duplicado pelo emprego do alumínio em combinação com substâncias químicas. Os modernos fios metálicos são macios, de pouco peso e não perdem o brilho.

O processo de obtenção das fibras químicas, artificiais ou sintéticas, em filamentos contínuos ou filamentos cortados (“staple”), obedece, praticamente, a um mesmo fluxo, conforme demonstramos abaixo:



Afirma-se que não há lugar para inventar um novo tipo de fibras, como a poliamida, a aramida, o poliéster e o acrílico. No entanto, muitas modificações continuam sendo feitas nas atuais fibras químicas. Essas fibras são chamadas de 3ª geração de fibras químicas, ou seja, posteriores às fibras artificiais e sintéticas.

Dentre elas, podemos citar as seguintes:

1. Fibras de perfil
2. Fibras Macaroni
3. Fibras de Componentes Duplos
4. Fibras Formadas por Dois Constituintes
5. Filamentos Misturados (Spinnerets especiais)
6. Fibras de Fios Cortados

Essas fibras são projetadas, a nível de produção para fins específicos, ou seja, são feitas sob encomenda.

Nessa área, o homem introduziu, para a fabricação dessas fibras, produtos químicos e tratamentos físicos, objetivando:

- a melhoria do brilho;
- a melhoria do toque;
- a melhoria e a modificação da capacidade de tingimento;
- a obtenção de maciez e volume;
- a redução da eletricidade estática;
- o aumento da absorção da umidade;
- a retenção da brancura;
- a redução ou a eliminação do “pilling”;
- o aperfeiçoamento do processo de lavagem;
- a melhoria do efeito estático;
- a melhoria do retardamento da queima ao fogo;
- a melhoria da resistência ao impacto, etc.

6. Características das Fibras Têxteis

As propriedades geométricas, físicas (inclusive mecânicas) e químicas das fibras têxteis são fatores muito importantes para o seu processamento em qualquer espécie de artigo têxtil. Por exemplo, em termos de comprimento de fibra, a fibra têxtil deve ser um filamento longo, que apresente uma forma adequada de corte

seccional. Os comprimentos aproximados de algumas fibras naturais são de 25 a 35 mm para o algodão, de 30 a 300 mm para a lã e de 300 a 600 mm para o linho. A resistência dos fios de fibra aumenta, em geral, na proporção do comprimento da fibra usada dentro de uma amplitude limitada. No entanto, sob o ponto de vista de fabricação, existe um comprimento adequado de fibra para processar o material pelo emprego das muitas espécies hoje existentes de sistemas para o fabrico de fios e tecidos.

As fibras químicas podem variar de comprimento, de finura ou de forma em seu corte seccional (perfil) para atender a requisitos como, por exemplo, os mostrados na figura 43. As fibras finas emprestam melhor aparência e conferem melhor manuseio quando transformadas em produtos têxteis. O perfil das fibras revela a estrutura da sua superfície. As fibras de perfil circular apresentam menor fricção inter-fibrosa e propriedades colantes nos não-tecidos (“non-wovens”).

7. Propriedades Químicas das Fibras

Com relação às propriedades químicas, pode-se dizer que todas elas se referem ao comportamento das fibras quando submetidas à ação de ácidos, álcalis, oxidantes ou a de quaisquer outros tratamentos químicos. Sob esse ponto de vista podemos considerar:

- a) **EFEITO DOS ÁCIDOS** – As fibras têxteis estão comumente sujeitas a soluções ácidas. Dependendo da concentração, temperatura, tempo, etc, o comportamento das diferentes fibras varia. Geralmente, as fibras celulósicas não resistem aos ácidos, especialmente os de origem mineral, como é o caso do ácido sulfúrico.

- b) **EFEITO DOS ÁLCALIS** – Desde os tempos mais remotos, os agentes alcalinos têm sido usados para a lavagem e o branqueamento de produtos têxteis. O sabão, em si, forma uma solução alcalina na água. De uma maneira geral e levando-se em conta a concentração, as fibras celulósicas resistem melhor aos álcalis, do que aos ácidos.

- c) **EFEITO DOS SOLVENTES ORGÂNICOS** – A introdução, até certo ponto recente da lavagem a seco, tornou importante a resistência das fibras aos solventes orgânicos. Solventes como o tetracloreto de carbono e o tricloroetileno são frequentemente usados para a limpeza dos tecidos e os efeitos destes sobre a fibra é obviamente importante.

NOTA IMPORTANTE:

Os diferentes comportamentos apresentados pelas fibras em relação aos produtos químicos (propriedades químicas), associados às propriedades físicas, são de grande valia para a identificação de fibras.

Vejamos, agora, como se comportam as fibras na presença de alguns insetos e microorganismos, a que damos o nome de propriedades biológicas.

8. Propriedades Biológicas das Fibras

- a) **Resistência aos Insetos** – A celulose das fibras vegetais e a proteína das fibras animais podem servir de alimento para certos insetos como, por exemplo, traças, cupins, etc. Muitas fibras, em particular as sintéticas, não são atacadas desta forma.
- b) **Resistência aos Microorganismos** – A celulose é atacada por certos fungos e bactérias, que a decompõem e fazem uso dos produtos deteriorado como alimentação. Quando os materiais têxteis são estocados em ambiente úmido, são frequentemente atacados pelos fungos do mofo. Os microorganismos também podem ser prejudiciais na fabricação de fibras químicas, tendo em vista que, quando da aplicação da encimagem, que é a aplicação de um óleo (“finish”) para lubrificar as fibras, a fim de facilitar as operações subseqüentes, esses microorganismos podem se desenvolver na batedeira de óleo, atacando as superfícies dos filamentos e, conseqüentemente, vindo a

prejudicar os processos ulteriores nas Estiradeiras, nas Urdideiras, na Texturização, etc, pelo rompimento de filamentos.

9 Propriedades Físicas das Fibras

- a) **Natureza** – Refere-se à sua classificação como matéria-prima. Exs.: algodão, lã, seda, poliéster, etc.
- b) **Comprimento** – É a dimensão da fibra em seu estado natural.
- c) **Finura** – É a medida do diâmetro da fibra.
- d) **Alongamento** – É a deformação longitudinal máxima que a fibra suporta antes de romper-se.
- e) **Elasticidade** – É a capacidade que a fibra possui de recuperar, total ou parcialmente, o seu comprimento inicial, após a cessação da força que a deformava.
- f) **Morfologia** – A vista longitudinal e o corte transversal que caracterizam a forma da fibra.
- g) **Porosidade** – Quanto mais porosa, mais higroscópica é a fibra, ou seja, mais capacidade ela apresenta de absorver umidade ou corante.
- h) **Umidade** – É o percentual de água que o material possui em relação ao seu peso úmido.
- i) **“Regain”** – É o percentual de água que o material possui em relação ao seu peso seco. Obs: 0% de “regain” é sempre maior do que o % de umidade.
- j) **Lustro** – É o brilho natural da fibra. A forma da fibra também influencia no brilho. Quanto mais lisa e circular, maior brilho a fibra apresenta. Obs: As fibras químicas podem ser opacas, semi-opacas e brilhantes.

- k) **Resiliência** – É a propriedade que têm as fibras de voltarem ao seu estado original tão logo seja retirada a carga ou a força que as comprimia. Isto é fácil de ser verificado na abertura de fardos.
- l) **Resistência** – É a capacidade que a fibra tem de suportar uma carga até romper-se. Obs: Para filamentos, utilizamos a expressão “tenacidade”, ao invés de resistência.
- m) **Densidade** – É a relação entre a massa da fibra e o seu volume.
- n) **Flamabilidade** – É a propriedade que a fibra possui de queimar ou não.
- o) **Flexibilidade** – É a propriedade que a fibra possui de suportar a flexão.
- p) **Fiabilidade** – É a propriedade que a fibra possui de se transformar em fio.
- q) **Cor** – A cor é inerente à natureza da fibra. No caso das fibras naturais, a variação da cor depende de complexos processos agronômicos ou pecuários. No caso das fibras químicas, está se tornando comum a produção de fibras coloidais.
- r) **Maturidade** – É o grau de desenvolvimento da parede da fibra. Para duas fibras de mesmo diâmetro, a mais madura será aquela que tiver parede mais espessa na sua seção transversal. Esta propriedade só diz respeito à fibra natural de origem vegetal, que na maioria das fibras encontra-se muito ligada à época da colheita.

10. Exercícios

1 – Responda as perguntas abaixo:

a) O que é que caracteriza uma fibra?

b) De onde são provenientes as diferentes fibras utilizadas na Indústria Têxtil?

c) Quais são os dois grandes grupos iniciais de classificação das fibras?

2 – Coloque nos parênteses da coluna da esquerda os números que julgar corresponderem ao conceito indicado na coluna da direita. Dê um traço quando não houver correspondência.

FIBRAS

- () Lã
- () Celulose regenerada

- () Sisal
- () Mineral
- () Náilon 6
- () Poliéster
- () Algodão
- () Acrílica

CLASSIFICAÇÃO DAS FIBRAS

- (1) Natural, vegetal, folha
- (2) Química, sintética, orgânica, polivinil, poliacrilonitrila
- (3) Natural, vegetal, semente
- (4) Natural, animal
- (5) Química, sintética, orgânica, poliéster
- (6) Química, sintética, orgânica, poliamida
- (7) Natural, mineral
- (8) Química, artificial, celulose regenerada
- (9) Química, sintética, inorgânica
- (10) Natural, vegetal, fruto.

3 – Coloque nos parênteses da coluna da esquerda os números que julgar corresponderem aos conceitos indicados na coluna da direita. Dê um traço quando não houver correspondência.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Algodão | (1) Origem de metais |
| <input type="checkbox"/> Seda | (2) Origem mineral, fibroso, contendo óxidos ferrosos, férricos e de alumínio |
| <input type="checkbox"/> Amianto | (3) Origem vegetal, composta quase inteiramente por celulose (88 a 96%) |
| <input type="checkbox"/> Raion | (4) Origem vegetal, em sua maior parte formada por celulose (70%) |
| <input type="checkbox"/> Náilon | (5) Origem sintética, obtida a partir de produtos químicos básicos encontrados no carvão, no petróleo, na água, etc. |
| <input type="checkbox"/> Lycra (Spandex) | (6) Origem animal, sendo composta por carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre. |
| | (7) Origem sintética, cuja substância formadora da fibra é uma longa cadeia de polímeros sintéticos formados por cerca de 85% de uretano. |
| | (8) Origem animal, constituindo-se num filamento contínuo de proteína. |
| | (9) Origem artificial, obtida através da celulose quimicamente tratada. |

4 – Escolha, abaixo, a única resposta certa, assinalando-a com um “X” nos parênteses à esquerda:

“A massa específica das fibras sintéticas é, normalmente, em relação às fibras naturais e regeneradas”,

- igual
- bem mais alta
- o dobro
- mais baixa

5 – Responda as perguntas abaixo:

a) O que é natureza de uma fibra?

b) O que é finura de uma fibra?

c) O que é “regain” de uma fibra?

d) O que é resistência de uma fibra?

e) O que é morfologia de uma fibra?

f) O que é fiabilidade de uma fibra?

6 – Complete as frases abaixo com os conceitos corretos:

a) Com relação às propriedades químicas, podemos dizer que essas propriedades se referem ao comportamento das fibras quando submetidas à ação de

_____ e

b) Geralmente, as fibras celulósicas não resistem aos _____.

c) As fibras celulósicas resistem melhor aos álcalis, do que os _____.

d) A celulose das fibras vegetais e a proteína das fibras animais podem servir de alimento para certos _____.

11. Reconhecimento de Fibras Têxteis

Devido à grande quantidade de fibras existentes e à dificuldade de identificá-las visualmente, é necessário recorrer a processos especiais de identificação.

O material a ser identificado pode apresentar-se da seguinte forma:

- em fibras
- em fios
- em tecidos
- em misturas

No caso das misturas, a identificação se faz necessário em termos quantitativos e qualitativos. Para tanto, é preciso pesar as amostras antes e durante o processo de identificação.

Lembramos, por oportuno, que quase sempre é necessário utilizar mais de um processo para chegar ao resultado final.

Vejam, a seguir, alguns processos de identificação:

a) **Combustão** – Analisar a combustão, seu tipo de chama, cinza e odor.

b) **Processo Químico** – 1) Reação com ácidos inorgânicos e álcalis.

Exemplo: ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido nítrico, soda caustica, etc.

2) Reação com ácidos orgânicos e solventes.

Exemplo: ácido fórmico, ácido acético, acetona, etc.

3) Reagentes especiais que colorem as fibras.

Exemplo: Reagente de Millon, Reagente ou Dreaper, etc.

- c) **Microscopia Ótica** – Analisar a vista longitudinal e a seção transversal. Após a realização dos testes, os resultados devem ser comparados com quadros de identificação. Para a Microscopia Ótica existem álbuns de fotografias das vistas das fibras.

Apresentamos, nas páginas seguintes, quadros de identificação pela combustão, pela via química e pela identificação microscópica.

Observação: somente as fibras naturais são identificáveis ao microscópio ótico comum. As fibras químicas somente poderão ser identificadas por meio do microscópio ótico de luz polarizada, através de suas propriedades óticas (birrefringência).

12. Exercícios

1 – Cada sentença incompleta abaixo está seguida de vários conceitos. Cada um deles completará essa sentença. Coloque um “V”, nos parênteses à esquerda, quando a sentença formada for de sentido *verdadeiro* e um “F” quando for *falso*. Deixe em branco quando não souber.

a – O material têxtil a ser identificado pode apresentar-se da seguinte forma:

- () – em fibras
- () – em fios
- () – em tecidos
- () – em misturas

b – No caso de misturas, a identificação se faz necessária em termos:

- () – percentuais
- () – quantitativas
- () – específicos
- () – qualitativos

c – Alguns processos de identificação:

- Microscopia
- Resistência
- Combustão
- Químico

2 – Existem, abaixo, vários conceitos dispostos em colunas. Coloque nos parênteses da coluna da esquerda os números que julgar corresponderem ao conceito da coluna da direita. Dê um traço se não houver correspondência.

FIBRAS

*RECONHECIMENTO DA FIBRA
PELA COMBUSTÃO*

Acetato

Algodão

Náilon

Lã

1. Queima rapidamente e se funde, chama luminosa, fuliginosa, cinza escura, poeirenta, não tem odor característico, em tecido funde, enrola e endurece.
2. Inicialmente funde, depois queima, fumaça branca sem fuligem, carvão redondo, muito duro, odor de aipo, em tecido funde, enrola e endurece.
3. Queima rapidamente sem fundir, carvão escuro e fácil de esmagar, odor de papel queimado e vinagre, chamosca mas não funde ou endurece.
4. Queima rapidamente sem fundir, difícil de apagar, cinza fina sem carvão, odor de papel queimado, em tecido chamosca, mas não funde ou endurece.
5. Queima sem fundir, chama lenta morre logo que retirada do fogo, cinza quebradiça e arenosa, odor de cabelo ou pena queimada, chamosca e encrespa na parte chamoscada.
6. Inicialmente funde e depois queima, fumaça preta com fuligem, carvão redondo, não tem odor característico, em tecido funde, enrola e endurece.

3 – Escreva, nos parênteses à esquerda dos conceitos abaixo, os números que identificam as seções transversais e longitudinais das fibras apresentadas.

FIBRA

SEÇÃO TRANSVERSAL E
LONGITUDINAL DA FIBRA

() Raion Viscose

() Algodão

() Náilon Trilobal

13. Misturas de Fibras

Mistura é a combinação de fibras de natureza e/ou propriedades diferentes em termos de comprimento, finura, cor, etc.

As misturas de fibras não constituem novidade, pois há muitos anos elas começaram a revelar sua importância.

A mais antiga das misturas surgiu na Inglaterra, constituindo-se de 55% de lã e de 45% de algodão. Seu objetivo era a obtenção de um tecido agradável ao tato, de peso leve, não semelhante ao feltro, com possibilidade de ser lavado. Um tecido especialmente feito para a caça foi, de início, uma mistura de algodão e lã. Hoje em dia, é possível obter todos os tecidos básicos com misturas de fibras.

Não existe fibra perfeita. Todas as fibras apresentam características boas, regulares e pobres.

Quando surge a necessidade de fios ou tecidos que apresentem propriedades não encontradas numa única fibra, fazem-se as necessárias combinações, de tal modo que as propriedades desejadas sejam objeto de uma soma, mascarando ou minimizando as propriedades indesejáveis.

As boas misturas demandam conhecimentos de ciências e estudo das fibras, bem como certa dose de criatividade para atender a exigências de textura, cor, resistência, conforto, durabilidade, etc, características essas que, numerosas e variadas, desafiam a imaginação dos padronistas e o gosto dos consumidores. Tais exigências, gostos e vãos da imaginação é que ditam os objetivos que as misturas devem alcançar.

Um exemplo de como é importante o conhecimento das fibras a serem misturadas poderia ser citado no que tange aos módulos iniciais de elasticidade, isto é, a relação entre tensão e deformação das duas fibras, as quais devem ser próximas.

O náilon e o algodão, por exemplo, não são encontrados em misturas, porque o primeiro tem um módulo baixo, enquanto o segundo o tem alto.

Isto significa dizer que o algodão se romperia e o náilon se deformaria, dependendo da tensão aplicada.

Assim sendo, as misturas, além de outros fatores, têm de levar em consideração os módulos de elasticidade, a finura das fibras precisam ter valores aproximados, etc.

Pode-se dizer que, por diversas razões, as misturas são feitas:

- a – Para criar novos efeitos de cor sobre o tecido;
- b – Para melhorar a eficiência da Fiação, da Tecelagem e do Acabamento, obtendo-se um produto mais uniforme;
- c – Por razões econômicas;
- d – Para obter melhor textura, manuseio e aparência para o tecido;
- e – Para obter um tecido com melhor desempenho no que tange à durabilidade.

Um bom exemplo de mistura de fibras, objetivando melhor textura, desempenho, manuseio, durabilidade, etc no tecido é a inserção de fio de “Lycra” na trama do “Indigo Denim” (Jeans).

Níveis de Misturas

Para determinado uso específico, uma mistura de fibras, que completa as qualidades da outra, deverá ter um desempenho maior do que um tecido produzido com 100% de uma das fibras componentes.

É muito difícil generalizar ou especificar em termos percentuais, porque a porcentagem varia com a espécie da fibra, com a sua construção e com o

desempenho esperado. Por exemplo, uma pequena quantidade de náilon (15%) aumenta a resistência da lã, mas 60% desse mesmo náilon se faz necessário para aumentar a resistência do raion. Para a estabilidade de um tecido plano, 50% de poliéster misturado com lã é satisfatório, mas 75% dele se faz necessário para um tecido de malha.

Os fabricantes de fibras, normalmente, fazem recomendações e fornecem assistência às indústrias, objetivando a manutenção da boa imagem do desempenho da fibra que produzem no mercado.

Como efeito obtido, a nível de mistura, o filamento de “Lycra”, recoberto por fibras de algodão e inserido, como trama, no tecido “Indigo Denim” (Jeans), significa de 5 a 8% e até mesmo 3% sobre o peso do tecido.

Costuma-se misturar o poliéster com o algodão, a lã, o raion, o triacetato, etc. As composições mais comuns são as seguintes:

POLIÉSTER X ALGODÃO, LÃ, etc

50%	-	50%
55%	-	45%
60%	-	40%
65%	-	35%
67%	-	33%
80%	-	20%
85%	-	15%

POLIÉSTER – ALGODÃO

67%	-	33% (*)
-----	---	---------

(*) Esta mistura é muito utilizada.

Métodos de Mistura

A mistura pode ser:

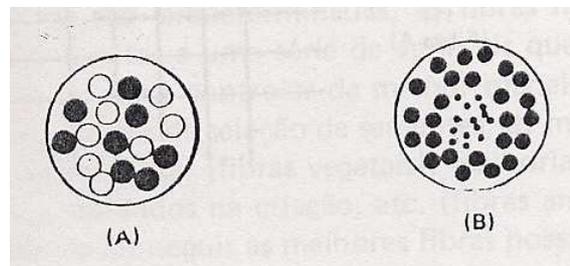
1. Intima – mistura de fibras.
2. Mecânica – mistura de fios (retorcimento) tecidos – entrelaçamento de fios com fibras de diferentes origens.

A mistura de fibra, na Fiação, pode ser efetuada em qualquer estágio da operação, como, por exemplo, na Abertura e na passagem pelo Passador.

A natureza das fibras a serem misturadas é que determina o local mais apropriado para a mistura.

Exemplos: poliéster/algodão – no Passador

Amianto/raion/cerâmica – na Abertura



A figura precedente mostra, nas letras (a) e (b), os seguintes aspectos:

- (a) Mistura efetuada no estágio de Abertura;
- (b) Variação ocorrida de ponta a ponta do fio. Fibras longas e finas tendem a mover-se para o centro do fio, enquanto as fibras curtas para a periferia do mesmo.

No caso do algodão, a mistura dos fardos é de primordial importância para o bom desempenho da Fiação, porque cria uniformidade, ajuda a consumir o algodão de

qualidade inferior e os desperdícios, bem como evita a mudança nas ajustagens das máquinas, melhorando o rendimento.

Finalmente, o quadro abaixo indica as propriedades de algumas fibras, com base nas quais podemos efetuar misturas que objetivem alcançar determinados resultados:

PROPRIEDADES	ALGODÃO	RAYON	LÃ	ACETATO	NYLON	POLIÉSTER	ACRÍLICA	MODACRÍLICA	OLEFINAS
Volume é resiliência compressional	-	-	+++		-	-	+++	+++	
Recuperação ao amarrotamento	-	-	+++	++	++	+++	++	++	++
Retorno a forma depois de molhada	-	-	-	+	++	+++			
Absorção	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
Resistência à estática	+++	+++	++	+	+	-	+	+	++
Resistência ao pilling	+++	+++	+	+++	+				++
Resistência	++	+	+	+	+++	+++	+	+	+++
Resistência à abrasão	+	-	++	-	+++	+++	+	+	+++
Estabilidade	++	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Resistência ao calor	+++	+++	++	++	+	+	++	-	-
+++ EXCELENTE ++ BOA + REGULAR - DEFICIENTE									

14. Elementos de Comercialização das Fibras

Conhecer as características das fibras é de suma importância para uma escolha adequada do produto que se deseja fabricar.

Com exceção das fibras químicas, cujas características são predeterminadas, as fibras naturais estão sujeitas a uma série de variáveis que o homem procura controlar da melhor maneira possível, através da seleção de sementes, de métodos de cultivo, etc. (fibras vegetais), melhoria da espécie, cuidados na criação, etc. (fibras animais), a fim de conseguir as melhores fibras possíveis.

A variação dessas características, analisada com relação aos padrões existentes, tem influência direta sobre o valor comercial das fibras.

O Ministério da Agricultura emite, através das Secretarias de Agricultura dos diversos Estados, determinados padrões para a comercialização das fibras vegetais e animais, bem como os respectivos Certificados de Classificação.

Basicamente, para efeito comercial, as fibras são classificadas levando-se em consideração o seu percentual de impurezas e o seu comprimento.

A título exemplificativo, apresentamos, a seguir, a classificação, para fins de comercialização, de três fibras naturais, a saber: a lã, a juta e o amianto (asbesto).

15. Classificação Comercial do Algodão

O algodão constitui uma das principais fibras têxteis de produção, comercialização e uso em larga escala mundial.

No Brasil, é a principal fibra têxtil, tendo suas fontes de produção localizadas nas regiões Nordeste, Sul e Centro-Oeste do país.

O algodão é colhido, levado para os descaroçadores, onde se processa a separação da fibra da semente, e, a seguir, é prensado, formando fardos que pesam em torno de 200 quilos, forma segundo a qual segue para as fábricas.

O algodão, ainda preso às sementes (“algodão em caroço”), recebe o nome de algodão em rama.

Após o descaroçamento, ou seja, depois que as fibras tenham sido separadas das sementes, ele recebe a denominação de algodão em pluma.

O algodão possui diversas características que são levadas em consideração para efeito de comercialização.

Vejamos, a seguir, algumas dessas principais características:

Comprimento

Este fator é muito importante, não só por questões de preço, mas porque esse comprimento fornece dados para a ajustagem das máquinas e para as misturas. O comprimento da fibra do algodão é expresso em milímetros ou polegadas.

No caso do algodão, este é o fator mais importante no julgamento das suas diferentes qualidades. Geralmente, quando uma partida de algodão chega à fábrica, tira-se amostras de um maior número de fardos (também podendo ser de todos eles) e, manualmente ou com o auxílio de aparelhos e gráficos, chega-se ao comprimento efetivo. O valor encontrado deve coincidir com o declarado na Nota Fiscal, pois, do contrário, o algodão poderá ser rejeitado ou, se houver interesse de ambas as partes, negociado.

Quanto maior o comprimento efetivo do algodão, melhor será a sua classificação comercial. Utilizamos o parâmetro a seguir apresentado para a classificação do algodão.

Classe

(Representa o comprimento da fibra – mm)

	Comprimento	Títulos	
Fibra Curta	18 – 20	6 a 10's (Ne)	} Cardado
	20 – 22	8 a 20's	
	22 – 24	14 a 30's	
	24 – 26	20 a 50's	
Fibra Média	26 – 28	36 a 80's	} Penteado
	28 – 30	60 a 150's	
	30 – 32		
Fibra Longa	32 – 34		
	34 – 36		
	36 – 38		
	38 – 40		

Também se pode obter uma classificação comercial de acordo com a região de origem do algodão.

COMPRIMENTO DA FIBRA (mm)	NOME COMERCIAL
Até 26	MATA
26-32	PAULISTA
32-34	SERTÃO
36-acima	SERIDO

Para as fibras químicas cortadas, o comprimento não tem influência no preço da qualidade do fio. É importante, principalmente, para as misturas onde o comprimento da fibra estará em função do comprimento daquelas com as quais serão misturadas.

No caso das fibras de algodão, o comprimento já é importante para a qualidade do fio. As fibras mais longas permitem a produção de fios mais finos, resistentes e, conseqüentemente, ensejam a obtenção de tecidos melhores.

O “Fibrograph” (a) mede o comprimento de extensão das fibras e, portanto, torna possível uma mistura homogênea para uma determinada qualidade de fio.

Considerando-se que existe uma relação direta entre a maturidade, a resistência e o valor micronaire (finura), a maturidade da fibra influi no desempenho da Fiação, na resistência do fio e na sua aparência.

Com a Balança (c) “Instaweight”, a estimativa de maturidade do algodão torna possível detectar fibras imaturas a tempo de evitar dificuldades na fiação.

O Classificador (b) de Fardos separa-os de acordo com a amostra testada, imprimindo um cartão.

A classificação manual do algodão é muito utilizada nas Bolsas de Algodão, nas fábricas e no recebimento do algodão nos Descarçadores.

Tipo

O tipo representa o grau de limpeza do algodão. No caso das fibras químicas, este ponto não é levado em consideração, pois não há impurezas acompanhando o material.

Nas fibras de algodão este fato afeta, sobretudo, o seu preço.

Existem duas maneiras de verificar o tipo de algodão:

I – Caixas de Algodão Padrão

Comparando-se amostras de fardos com as amostras contidas nas caixas de algodão fornecidas pelo Ministério da Agricultura.

Representa a quantidade de impureza e o aspecto do algodão:

TIPO	1 – Superior
	2
	3 – Bom
	4
	4/5
	5 – Regular
	5/6
	6
	6/7
	7
	7/8
	8
	9

II – Percentual de Impureza

Esta é uma maneira prática que consiste na pesagem das impurezas, comparando o seu valor percentual com tabelas.

ALGODÃO PAULISTA

Fonte: Bolsa de Mercadorias de São Paulo

% DE IMPUREZA	TIPO
0 – 18	03
1,9 – 2,2	04
2,3 – 3,4	05
3,5 – 4,8	06
4,9 – 6,8	07
6,9 – 9,0	08

ALGODÃO SERIDO E SERTÃO

Fonte: D.A.U.S.A.

% DE IMPUREZA	TIPO
0 – 2,9	03
3,0 – 3,7	04
3,8 – 4,4	4/5
4,5 – 5,1	05
5,2 – 6,3	5/6
6,4 – 7,6	06

III – Maturidade

As fibras de algodão possuem um canal interior denominado lúmen, que varia com o grau de maturidade.

Existem três tipos de fibras de algodão: madura, imatura e morta.

As fibras imaturas apresentam lúmen acentuado, enquanto as fibras maduras têm um lúmen muito reduzido devido à deposição de material celulósico em seu lúmen. As fibras mortas são constituídas por fibras esmagadas, sem lúmen.

IV – Resistência

A resistência da fibra terá grande consequência sobre a resistência de fios e tecidos.

Nas fibras químicas, esta resistência, denominada tenacidade, tem grande influência no preço e é medida em g/d ou g/tex (gramas por denier e gramas por tex, respectivamente)*.

Para medirmos a resistência do algodão, temos que medir a força (em libras) necessária para romper uma massa (em miligramas) de fibras. Isto é feito num aparelho denominado “Presley”, que nos fornece o I.P. (Índice Presley) em lb/MG. A partir desse índice, chega-se à seguinte classificação:

I.P. lb/mg	CLASSIFICAÇÃO
Acima de 8,98	MUITO FORTE
8,24 a 8,98	FORTE
7,50 a 8,15	MÉDIA
6,67 a 7,41	FRACA
Abaixo de 6,58	MUITO FRACA

(*) OBS: Denier e Tex são números que representam a grossura do filamento. Os Sistemas Denier e Tex serão estudados mais detalhadamente no capítulo dedicado à Titulação de Fios.

V – Finura

No caso do algodão, a finura está relacionada com a quantidade de celulose depositada. É expressa em $\mu\text{g}/''$ (microgramas por polegada de fibra). Em geral, as fibras curtas são grossas e as longas finas.

No caso das fibras químicas, o próprio denier já representa a finura.

TABELA DE FINURA

Algodão	Artificiais	Classificação
µg/''	Denier	
Abaixo de 3,0	Abaixo de 1	MUITO FINA
3,0 a 3,9	1,0 a 1,3	FINA
4,0 a 4,9	1,4 a 1,7	MÉDIA
5,0 a 5,9	1,8 a 2,1	GROSSA
6,0 para cima	2,1 para cima	MUITO GROSSA

VI – Grau de Umidade

A maior parte das fibras têxteis é higroscópica, ou seja, essas fibras têm a capacidade de absorver ou de liberar a umidade, alterando o seu peso.

Nas transações comerciais, onde as fibras são pagas por peso, é necessário haver um acordo entre comprador e vendedor sobre o peso exato a ser pago. Para tanto, foi estabelecido um regain comercial. Eis alguns exemplos desse regain:

Algodão em rama	8,5
Lã	13,6
Seda	11,0
Viscose (raion)	11,0
Poliéster	0
Náilon	4,5

OBS: Para fios e tecidos temos outra classificação, como por exemplo: fio algodão – 7,0. Tecido do algodão – 6,5.

Quando o material chega à fábrica, ele é pesado e dele retirada amostras, que são levadas ao laboratório para verificar o seu “regain”. Em seguida, são feitos os cálculos com relação ao Regain Comercial, a fim de corrigir o peso do material. Feito isto e havendo diferença considerável, emite-se uma fatura contra o vencedor.

O grau de umidade pode ser medido diretamente nos fardos, através de um aparelho especial.

VII – Lote

Geralmente expresso por um número que indica as fibras naturais ou químicas que provêm de um mesmo ciclo de processamento. Não tem influência direta no preço, mas a diversificação dos lotes pode afetar a qualidade do tecido, isto é, a falta de uniformidade nos lotes pode comprometer o produto final. As fibras de lotes diferentes podem ter propriedades físicas e químicas diversas, principalmente no caso das fibras químicas.

As fibras químicas somente podem ser consumidas quando provenientes de um mesmo lote, pois este fato terá grande influência nos processos subseqüentes.

Para a comercialização das fibras naturais, as Bolsas de Mercadorias, ligadas ao Ministério da Agricultura, dispõem de técnicos altamente especializados para emitir pareceres sobre a classificação das fibras.

16. Exercícios

1 - Responda a pergunta abaixo:

O que é mistura?

2 – Complete as frases abaixo com os conceitos corretos:

- (a) Uma boa mistura requer conhecimentos de ciência e o estudo das _____.
- (b) Um bom exemplo de conhecimento das fibras a serem misturadas é saber que os módulos iniciais de elasticidade, isto é, a relação entre a _____ e _____ das duas fibras devem ser próximos.

3 – A sentença abaixo está seguida de vários conceitos. Cada um deles completará essa sentença. Coloque um (V) nos parênteses à esquerda, quando ela tiver sentido verdadeiro, e um (F) quando ela tiver sentido falso. Deixe em branco quando não souber.

Diversas razões respondem pelas misturas:

- () para melhorar a cor do algodão.
- () para melhorar a eficiência do processo (fiação, tecelagem, acabamento)
- () para obter maior desempenho do produto no que tange à durabilidade.
- () para obter melhor textura, manuseio e aparência de um tecido.
- () para melhorar a qualidade do náilon e do poliéster quando misturados com o juta.
- () por razões econômicas.
- () para melhorar o desempenho da fibra de poliuretano (Lycra) na abertura.

4 – Escolha a única resposta certa, assinalando-a com um “X”, nos parênteses à esquerda:

- (a) Para um uso específico, uma mistura de fibras que completa as qualidades de outra, deverá ter um desempenho maior, do que um tecido produzido com:
- () 50% de uma das fibras
- () 45% de uma das fibras

- 100% de uma das fibras
- 120% de uma das fibras

(b) Uma mistura muito utilizada de poliéster/algodão é composta de:

- 55% de poliéster e 45% de algodão
- 67% de poliéster e 33% de algodão
- 95% de poliéster e 5% de algodão
- 15% de poliéster e 85% de algodão

5 – Coloque nos parênteses da coluna da esquerda os números que julgar corresponderem ao conceito contido na coluna da direita. Dê um traço quando não houver correspondência.

MÉTODOS DE MISTURAS

MISTURA

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Mecânica | 1 – de tecidos |
| <input type="checkbox"/> Íntima | 2 – de fibras |
| | 3 – de fibras com tecidos |
| | 4 – de fios |
| | 5 – de tecidos (entrelaçamento de fios) |

6 – Escolha a única resposta certa, assinalando-a com um “X” nos parênteses à esquerda.

Basicamente, para efeitos comerciais, as fibras são classificadas, levando-se em consideração:

- o percentual de umidade
- a finura
- o percentual de impureza e o comprimento
- a resistência

11 – Responda as perguntas abaixo:

Qual é a principal fibra têxtil produzida no Brasil?

Como é denominado o algodão preso às sementes (algodão em caroço)?

12 – Coloque nos parênteses da coluna da esquerda os números que julgar corresponderem aos conceitos dispostos na coluna da direita. Dê um traço quando não houver correspondência.

Comprimento da fibra de algodão	Nome Comercial
() 18 – 26 mm	1 – Meta
() 40 – 50 mm	2 - Linters
() 26 – 32 mm	3 – Meio Sertão
() 32 – 34 mm	4 – Sertão
() 44 – 46 mm	5 – Egípcio
() 34 – 36 mm	6 – Paulista
	7 – Serido
	8 – Cardado

13 – Nos parênteses à esquerda coloque um “C” ou um “E”, conforme os conceitos sejam considerados certos ou errados. No caso de o conceito ser considerado errado, substitua, utilizando a linha abaixo, as palavras sublinhadas por aquelas que julgar tornarem o conceito certo.

a) () Quanto maior for o comprimento efetivo, melhor será sua classificação.

b) () O comprimento é um fator muito importante, não só por questões de preço, como também porque esse comprimento fornece dados para as ajustagens das máquinas, bem como para as torções dos fios. _____

c) () A classe do algodão representa a finura da fibra. _____

14 – A sentença incompleta abaixo está seguida de vários conceitos. Cada um deles completará essa sentença. Coloque um “V” nos parênteses à esquerda, quando a sentença for verdadeira, e um “F”, quando for falsa. Deixe em branco quando não souber.

Algumas das principais características do algodão são:

- () comprimento
- () tipo
- () maturidade, resistência
- () grau de maciez e conservação
- () preparo
- () finura

15 – Coloque, nos parênteses da coluna da esquerda, os números que julgar corresponderem ao conceito contido na coluna da direita. Dê um traço quando não houver correspondência.

Tipo de Algodão	Grau
() 1	1 – Sofrível
() 2	2 – Regular
() 7/8	
() 8	
() 3	3 – Inferior
() 4	
() 4/5	
() 5	4 – Superior
() 5/6	

6 5 – Bom

6 – Médio

7 – Seridó

16 – Escreva, nos parênteses à esquerda das seções transversais de fibra de algodão, os números que as identifiquem.

Fibra 1 – Imatura

2 – Morta

Seção Transversal

3 – Madura

Imatura



Morta



Madura



17 – Escolha a única resposta certa, assinalando-a com um “X” nos parênteses à esquerda.

a) No caso do algodão, a finura está relacionada com a quantidade.

de linters

de impurezas depositadas

de celulose depositada

de fibras produzidas pelo fruto do algodoeiro

b) O “Regain Comercial” do algodão em rama é:

5%

15%

8,5%

11%

Hino Nacional

Ouviram do Ipiranga as margens plácidas
De um povo heróico o brado retumbante,
E o sol da liberdade, em raios fúlgidos,
Brilhou no céu da pátria nesse instante.

Se o penhor dessa igualdade
Conseguimos conquistar com braço forte,
Em teu seio, ó liberdade,
Desafia o nosso peito a própria morte!

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido
De amor e de esperança à terra desce,
Se em teu formoso céu, risonho e límpido,
A imagem do Cruzeiro resplandece.

Gigante pela própria natureza,
És belo, és forte, impávido colosso,
E o teu futuro espelha essa grandeza.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Deitado eternamente em berço esplêndido,
Ao som do mar e à luz do céu profundo,
Fulguras, ó Brasil, florão da América,
Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Do que a terra, mais garrida,
Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;
"Nossos bosques têm mais vida",
"Nossa vida" no teu seio "mais amores."

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, de amor eterno seja símbolo
O lábaro que ostentas estrelado,
E diga o verde-louro dessa flâmula
- "Paz no futuro e glória no passado."

Mas, se ergues da justiça a clava forte,
Verás que um filho teu não foge à luta,
Nem teme, quem te adora, a própria morte.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Hino do Estado do Ceará

Poesia de Thomaz Lopes
Música de Alberto Nepomuceno
Terra do sol, do amor, terra da luz!
Soa o clarim que tua glória conta!
Terra, o teu nome a fama aos céus remonta
Em clarão que seduz!
Nome que brilha esplêndido luzeiro
Nos fulvos braços de ouro do cruzeiro!

Mudem-se em flor as pedras dos caminhos!
Chuvas de prata rolem das estrelas...
E despertando, deslumbrada, ao vê-las
Ressoa a voz dos ninhos...
Há de florar nas rosas e nos cravos
Rubros o sangue ardente dos escravos.
Seja teu verbo a voz do coração,
Verbo de paz e amor do Sul ao Norte!
Ruja teu peito em luta contra a morte,
Acordando a amplidão.
Peito que deu alívio a quem sofria
E foi o sol iluminando o dia!

Tua jangada afoita enfune o pano!
Vento feliz conduza a vela ousada!
Que importa que no seu barco seja um nada
Na vastidão do oceano,
Se à proa vão heróis e marinheiros
E vão no peito corações guerreiros?

Se, nós te amamos, em aventuras e mágoas!
Porque esse chão que embebe a água dos rios
Há de florar em meses, nos estios
E bosques, pelas águas!
Selvas e rios, serras e florestas
Brotem no solo em rumorosas festas!
Abra-se ao vento o teu pendão natal
Sobre as revoltas águas dos teus mares!
E desfraldado diga aos céus e aos mares
A vitória imortal!
Que foi de sangue, em guerras leais e francas,
E foi na paz da cor das hóstias brancas!



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Educação