

CILAN – CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL PARA A INDÚSTRIA DE
LANIFÍCIOS

**MANUAL
DE
MATÉRIAS PRIMAS TÊXTEIS**

SÍLVIA SILVEIRA

Introdução

A Natureza fornece-nos matérias-primas de diversos tipos e origens. A técnica tem a tarefa de tornar aproveitáveis ao homem estas matérias-primas sob a forma de materiais. As Ciências Naturais, principalmente a física e a química, pesquisam e estudam as propriedades das matérias-primas, bem como as possibilidades do seu aproveitamento.

As “matérias fibrosas têxteis” representam as principais matérias-primas da indústria têxtil. Pelo que, estas devem ser preparadas de modo a formar estruturas planas, tais como tecidos. Todo o produto têxtil possui como propriedades as vantagens e desvantagens da matéria-prima, de que fora feito. Estas propriedades podem ser melhoradas ou disfarçadas por diversos processos de acabamento. A aproveitabilidade de uma fibra como matéria-prima têxtil baseia-se na capacidade de alongamento e elasticidade, resistência à rotura, conservabilidade térmica, possibilidade de ser alvejada e tingida, solidez à fervura e lavabilidade, e capacidade de resistir às influências climatéricas.

A importância das matérias têxteis

Os artigos têxteis para a confecção de vestuário têm sido concebidos, ao longo dos tempos, para cumprir um conjunto bem determinado de funções relacionadas com certas necessidades básicas do Homem, nomeadamente no seu conforto e para responder a um vasto conjunto de solicitações relacionadas com preferências ou interesses do consumidor tais como a aparência, o toque, etc...

Assim sendo, o tipo de matérias a utilizar na indústria têxtil estão, de certo modo, algo limitadas devido ao facto de ser exigido umas características muito especiais para que uma matéria se possa considerar útil como matéria-prima têxtil. Quer isto dizer que muitos dos materiais existentes na natureza, em virtude da sua composição química, dimensões, estrutura e no seu conjunto de propriedades físico-químicas, não reúnem as condições indispensáveis para fins têxteis.

Portanto, as matérias-primas a que se tem que recorrer para a indústria têxtil, devem apresentar um conjunto de propriedades e características para que possam ser aceites como **matérias-primas têxteis**. Algumas destas propriedades são as seguintes:

- Devem ser matérias muito delicadas, sob o ponto de vista de toque agradável, suavidade, flexibilidade e na generalidade todos os aspectos que suscitem a ideia de conforto que deverá ser obtido nos artigos finais.
- Além disso, devem ser matéria minimamente resistentes, para que seja possível trabalhá-las e que possam ser depois usadas pelo homem.
- Sob o ponto de vista técnico, uma matéria têxtil deve apresentar –se como algo que tenha um formato suficientemente comprido relativamente à sua espessura, isto é, que se disponha segundo uma linha fina e com um certo comprimento.

Ao nível técnico este último ponto parece ser lógico de perceber, uma vez que o que se pretende fabricar são os fios têxteis e só a partir destes fios é que posteriormente se fazem os artigos finais quer em artigos de malha quer em tecidos.

As matérias-primas usadas na indústria têxtil são as designadas **FIBRAS TÊXTEIS**, que podem ser obtidas da própria natureza – as fibras naturais – ou fabricadas pelo homem – as fibras químicas.

Classificação das fibras têxteis

Podemos classificar as fibras têxteis em dois grupos principais:

As **fibras naturais** e as **fibras químicas**

O primeiro grupo pode ainda ser dividido em dois subgrupos atendendo às suas diferenças puramente químicas: as fibras **proteicas** e as fibras **celulósicas** .

Também o segundo grupo principal pode ser dividido em dois subgrupos atendendo às suas diferenças não só químicas mas de obtenção industrial: as fibras **artificiais** e as fibras **sintéticas** .

FIBRAS NATURAIS

Proteicas:

Origem: animal

O nome proteica vem da palavra *proteína* , que é a substância básica das fibras de origem animal. Por isso quando esta fibra é queimada tem um cheiro muito característico a unha queimada.

Exemplos de fibras proteicas: lã, seda, moer, caxemira, angorá

Celulósicas:

Origem: vegetal

O nome celulósica vem da palavra *celulose* , que é a substância básica das fibras de origem vegetal, tal como qualquer vegetal. Por isso, quando esta fibra é queimada tem um cheiro muito característico a papel queimado.

Exemplos de fibras celulósicas: Algodão, Linho, Juta, Sisal

FIBRAS QUÍMICAS

Sintéticas:

Estas fibras dizem-se sintéticas devido à sua fabricação em indústrias próprias, partindo de substâncias puramente químicas.

Exemplos de fibras sintéticas: Poliéster, Acrílico, Poliamida (nylon)

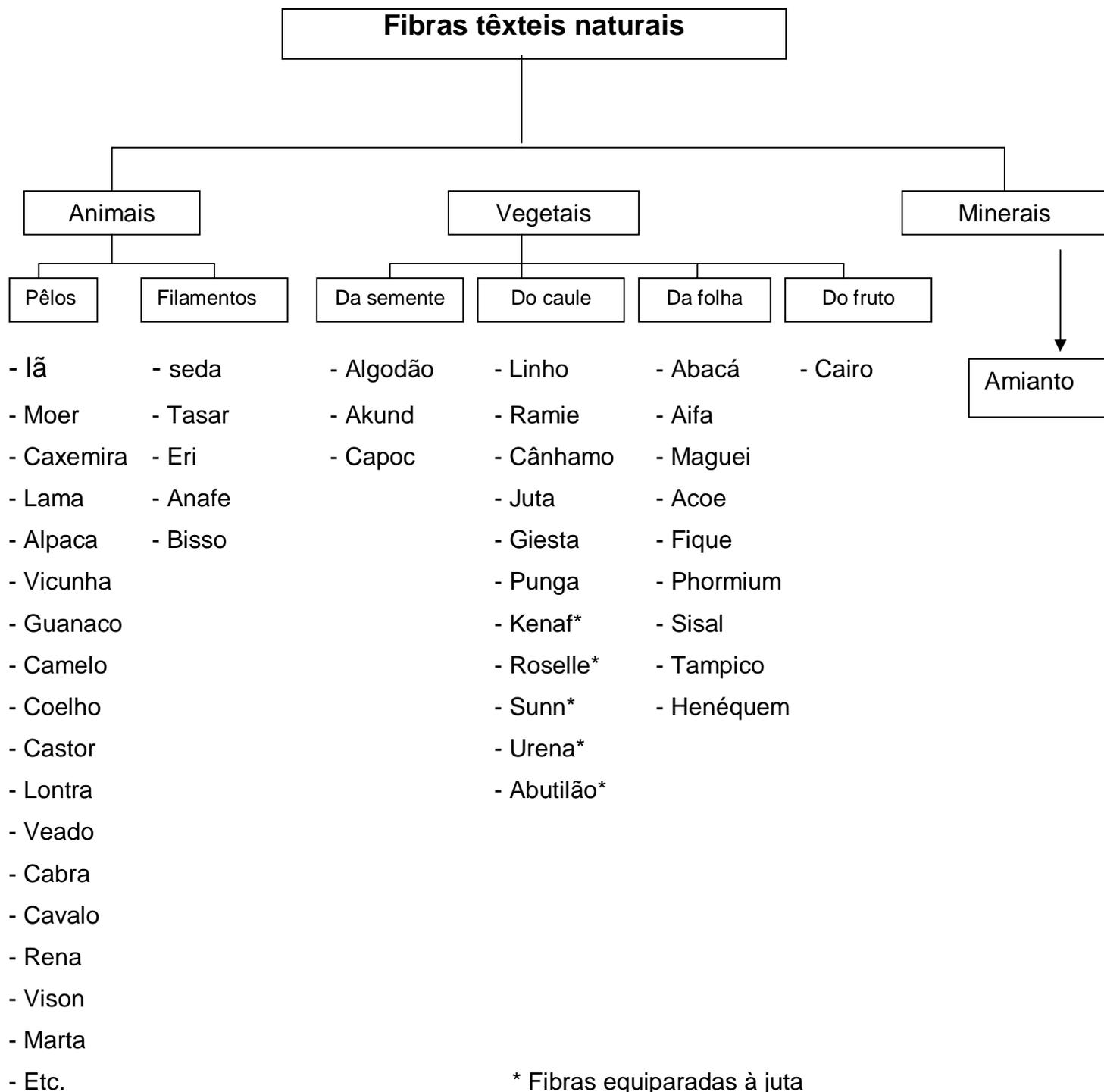
Artificiais:

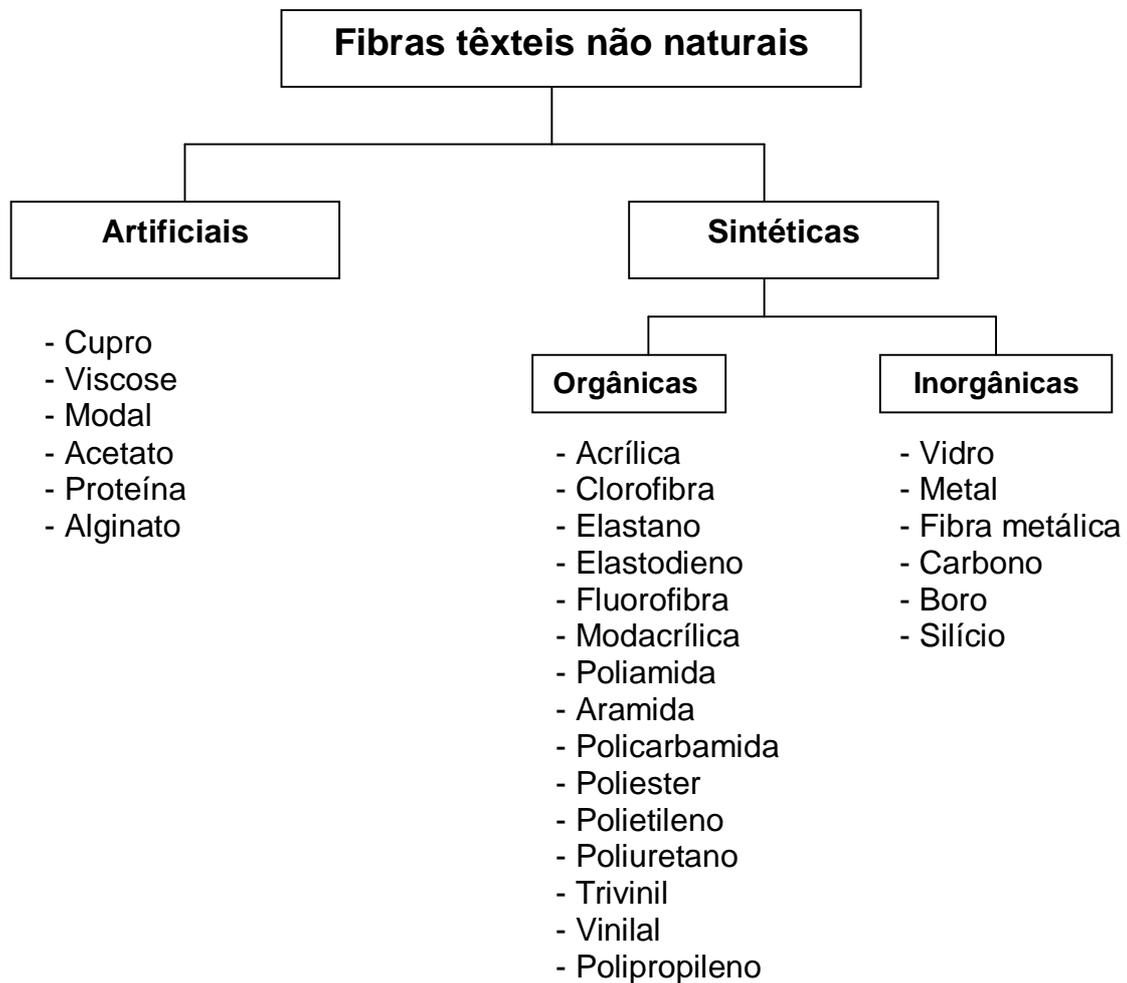
Estas fibras dizem-se artificiais devido à sua fabricação também em indústrias próprias, mas partindo de matéria de origem natural, nomeadamente restos de fibras naturais que não têm as características necessárias para poderem ser trabalhadas como fibras têxteis.

Exemplos de fibras artificiais: Viscose, Acetato.

Existem ainda outras fibras que podem ser consideradas têxteis, mas têm uma importância muito menor, como é o caso da **fibra natural de origem mineral** que é o conhecido amianto e do caso da fibra química mas de natureza inorgânica que é a conhecida fibra de vidro.

QUADRO SINÓPTICO





Ver anexo 1 (figuras)

Características gerais das fibras têxteis

As fibras têxteis são elementos filiformes caracterizados pela flexibilidade, finura e grande comprimento em relação à dimensão transversal máxima, sendo aptas para aplicações têxteis.

Uma fibra para ser considerada matéria têxtil tem de obedecer a determinados requisitos tais como:

- Ter um comprimento mínimo
- Ter uma resistência mínima
- Ter uma determinada extensibilidade
- Ter resistência a determinados agentes físicos e químicos
- Ter afinidade com para os corantes
- Ser produzida em quantidade apreciável e a preço razoável

Além destes requisitos as fibras têxteis devem Ter as seguintes propriedades gerais:

- Forma, aspecto microscópico
- Dimensões (comprimento e finura)
- Densidade
- Comportamento com a humidade
- Propriedades mecano-elásticas
- Filabilidade
- Uniformidade
- Lustro
- Cor
- Rigidez
- Resiliência
- Resistência à abrasão
- Propriedades eléctricas
- Propriedades térmicas
- Propriedades ópticas
- Comportamento à acção dos produtos químicos

Métodos para Identificação das fibras têxteis:

- Teste da chama
- Visualização microscópica
- Neocarmim (reagente químico)
- Densidade das fibras

Teste da chama

Fibra	Modo de arder	Cheiro	Resíduo
Lã	Arde devagar com alguma fusão	Cabelo queimado	Cinza empolada, granulosa e quebradiça
Algodão	Arde rapidamente sem fundir	Papel queimado	Cinza esbranquiçada muito fina
Linho	Arde rapidamente sem fundir	Papel queimado	Cinza esbranquiçada muito fina
Seda	Arde devagar com alguma fusão	Penas queimadas	Bola redonda e negra que se pulveriza facilmente
Viscose	Arde muito rapidamente	Madeira queimada	Pequena quantidade de cinza
Acetato	Arde fundindo	Ácido acético ou vinagre	Bola negra de forma irregular e quebradiça

Fibra	Modo de arder	Cheiro	Resíduo
Acrílica	Arde rapidamente fundindo	Picante	Bola dura, quebradiça e irregular
Modacrílica	Arde muito devagar fundindo	Picante	Bola irregular, dura e negra
Poliamida	Arde devagar	Cheiro pouco intenso ou nulo	Bola redonda, dura e cinzenta
Poliéster	Arde devagar fundindo	químico	Bola redonda, dura e negra
Elastodieno	Arde rapidamente fundindo	Enxofre	Mole, irregular e viscoso
Fibra de vidro	Arde suavemente e com brilho	Ausência de cheiro	Não tem
Fibra de carbono	Não arde	Ausência de cheiro	Não tem
Fibra metálica	Brilho avermelhado	Ausência de cheiro	Não tem

Aspecto microscópico das fibras

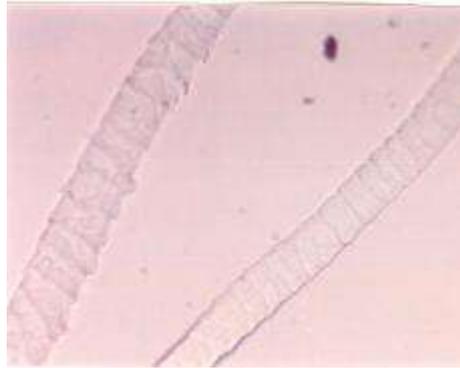
As fibras vistas a olho nu, podem parecer-nos todas iguais, excepto se tiverem cores muito diferentes. Na realidade tem-se que as fibras ao microscópio têm aspectos muito variados consoante a sua origem e natureza, tão variados que a análise microscópica é mesmo uma das maneiras que nos permite identificar fibras que à partida são desconhecidas ou pelo menos distinguí-las umas das outras.

De facto, a lã por exemplo, tem um aspecto superficial (**Aspecto longitudinal**) muito característico, apresentando uma estrutura semelhante a escamas. Já o algodão tem um aspecto superficial muito diferente, parecendo-se com uma fita solta.

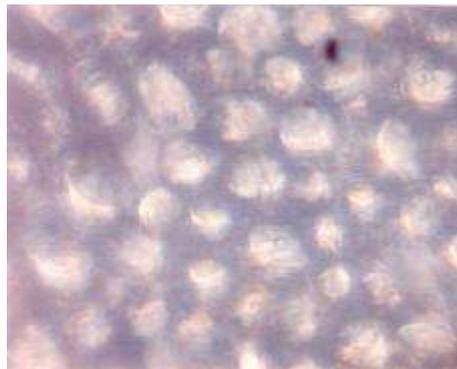
É possível também, ver o aspecto do interior da fibra (**Secção transversal**), isto é, o seu corte transversal. Neste caso a lã é uma fibra que se apresenta mais ou menos

como um círculo, enquanto que o algodão apresenta uma forma semelhante a um feijão.

Aspecto longitudinal da fibra de lã (x400)



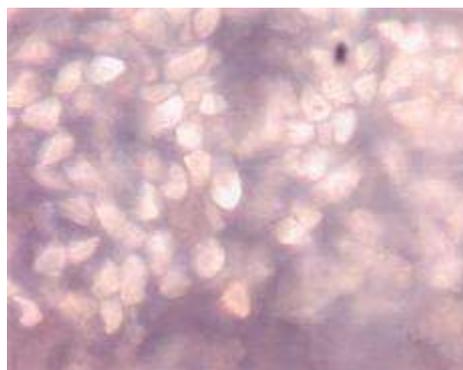
Secção transversal da fibra de lã (x200)



Aspecto longitudinal da seda (x200)



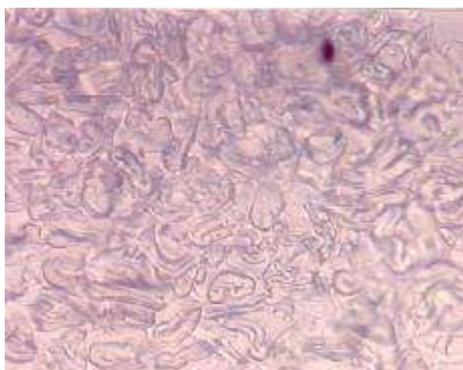
Secção transversal da seda (x200)



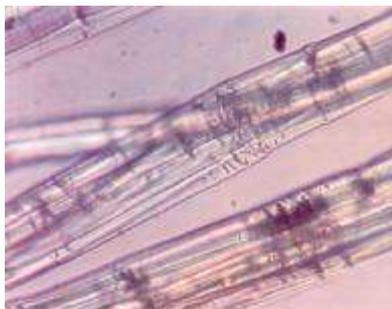
Aspecto longitudinal do algodão (x400)



Secção transversal do algodão (x200)



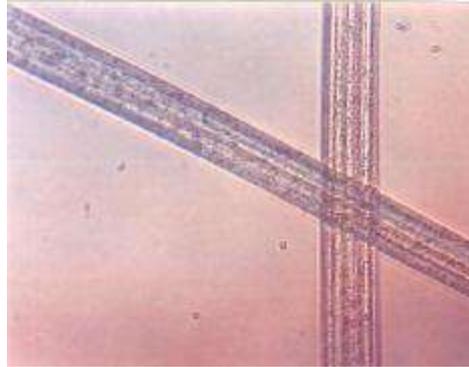
Aspecto longitudinal do linho (x400)



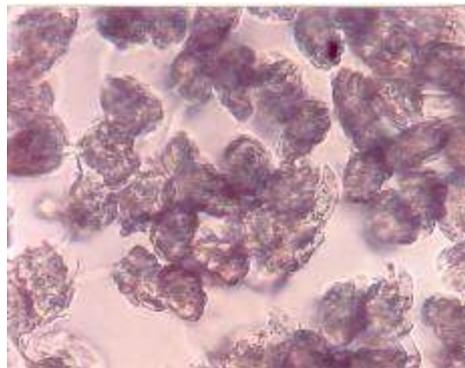
Secção transversal do linho (x200)



Aspecto longitudinal da viscose (x400)



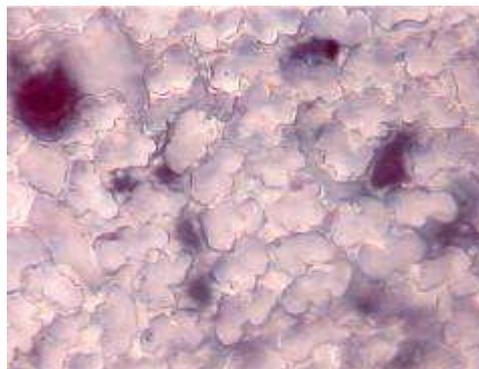
Secção transversal da viscose (x200)



Aspecto longitudinal do acetato (x400)



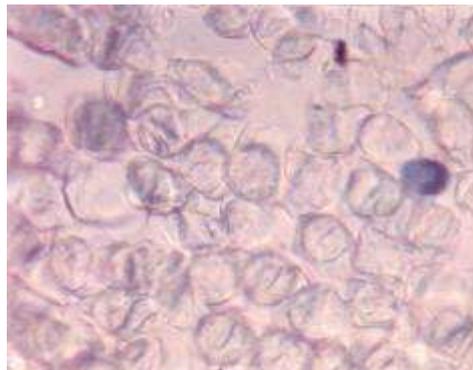
Secção transversal do acetato (x200)



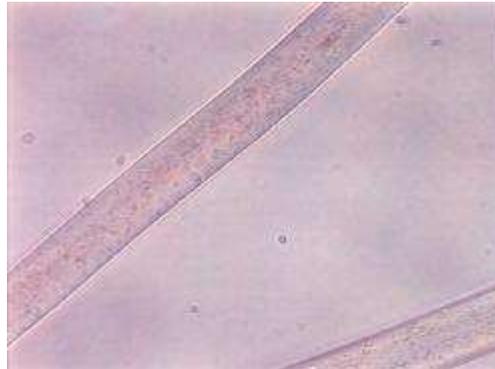
Aspecto longitudinal do poliéster (x400)



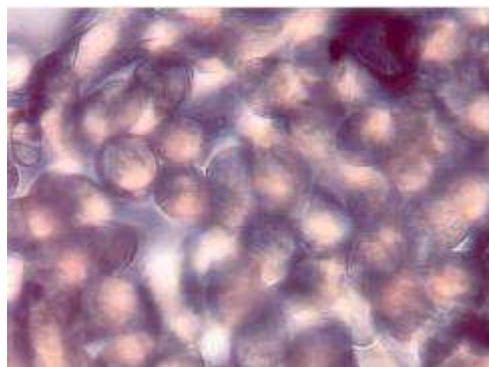
Secção transversal do poliéster (x200)



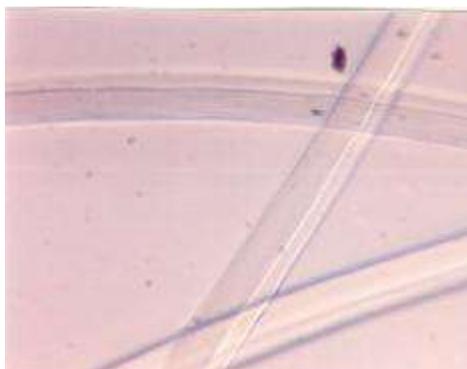
Aspecto longitudinal da poliamida 6.6 (x400)



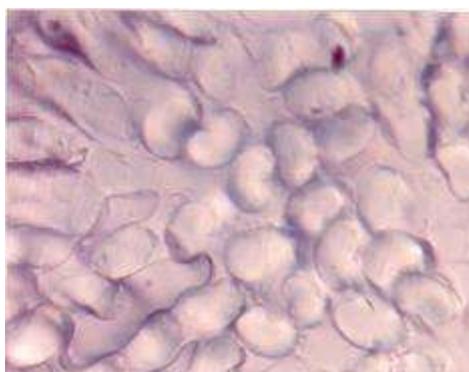
Secção transversal da poliamida 6.6 (x200)



Aspecto longitudinal do acrílico (x400)



Secção transversal do acrílico (x200)



Densidade das fibras

Densidade é a razão entre a massa de um determinado volume da substância e a massa de igual volume de água, isto é, o quociente entre a massa e o volume.

$$D = m / v$$

Os valores das massas volúmicas podem ser determinados com uma grande precisão e por isso as fibras podem ser identificadas a partir das mesmas.

Alguns valores de massas volúmicas:

Fibra	Valor de massa volúmica
Lã	1.32
Seda	1.25
Algodão	1.50 – 1.55
Viscose	1.52
Acetato	1.33
Triacetato	1.30
Proteicas	1.25
Poliamida 6	1.12 – 1.15
Poliamida 6.6	1.14
Poliamida 11	1.04
Poliéster	1.36 – 1.40
Polioléfnicas	0.91 – 0.95
Acrílicas	1.16 – 1.20
Policloreto de vinilo	1.38 – 1.41
Fibra de vidro	2.56

Na prática de laboratório, é utilizado o método da flutuação: este método consiste em introduzir as fibras num líquido de densidade tal que elas fiquem em equilíbrio, isto é, sem se afundarem nem flutuarem à superfície.

Para preparar o líquido de densidade igual à das fibras podemos empregar três processos:

- Empregar uma gama de líquidos de densidades conhecidas
- Misturar dois líquidos de massas volúmicas conhecidas e diferentes, fazendo variar a % de um dos líquidos até obter a massa volúmica desejada
- Emprego de um líquido de massa volúmica muito próximo da das fibras. Este método é o mais precioso. Para obter o equilíbrio basta variar ligeiramente a massa volúmica do líquido, por exemplo elevando a temperatura.

Dimensões de uma fibra

Se considerarmos uma fibra como um corpo cilíndrico tal como se apresenta na figura seguinte, podemos caracterizar as suas dimensões por apenas dois parâmetros: o comprimento e o diâmetro (finura).

1. Comprimento das fibras

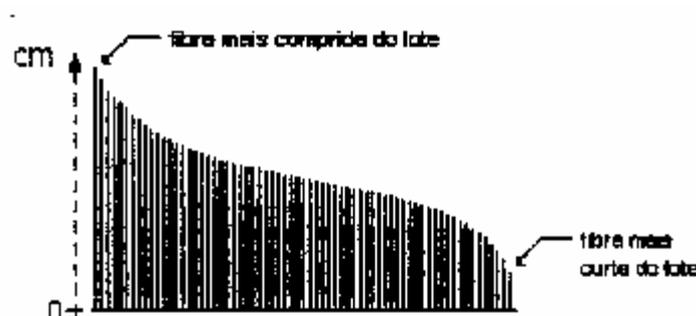
O comprimento médio das fibras, é uma das características mais importantes a determinar. Existem vários processos de determinação do comprimento médio das fibras: o mais simples e rudimentar será medir as fibras sobre uma régua graduada com uma pinça. É um processo fastidioso e envolve um certo esforço visual. Baseado neste processo existe um aparelho semi-automático “WIRA” permite maior rigor na determinação média aritmética que nos fornece. Em vez de média aritmética podemos obter médias pesadas operando sobre feixes de fibras. Baseado neste processo podemos utilizar classificadores de pentes, por exemplo o “WIRA FIBRE

DIAGRAM MACHINE”, ou o “ALMETER”, baseado no método de medida da capacidade eléctrica de feixes de fibras ou ainda o “FIBRÓGRAFO”, baseado num processo fotoeléctrico.

O comprimento é também um parâmetro muito importante nas dimensões de uma fibra, sendo muito mais importante no caso das fibras naturais. Numa indústria de fabricação de fibras químicas, o comprimento não é propriamente um problema, pois consegue-se fabricar fibras de um modo contínuo, podendo-se enrolar num cilindro fibras com quilómetros e quilómetros de comprimento. O mesmo já não acontece com as fibras naturais, em que se verifica que os comprimentos das fibras variam muito de umas para as outras, isto é, havendo fibras umas muito compridas outras menos compridas e outras ainda muito pequenas.

Muito importante é Ter um conhecimento que de um conjunto de fibras naturais de um mesmo lote, encontramos sempre uma variação muito grande entre os comprimentos de cada fibra, de tal modo que se colocarmos as fibras esticadas lado a lado, começando da mais comprida até á mais curta, obtemos uma figura semelhante à que se apresenta:

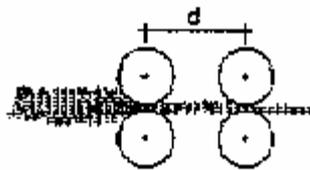
Diagrama da distribuição dos comprimentos das fibras



Esta variação dos comprimentos das fibras naturais é muito vantajosa em termos de fiação. Esta é a razão pelo qual nas fibras sintéticas, que são produzidas em quilómetros e quilómetros de uma só vez, elas têm que ser cortadas em comprimentos semelhantes aos das fibras naturais. E mais ainda, não se cortam as fibras sintéticas do mesmo tamanho mas sim de forma a obter propositadamente, uma certa variação, tal como nas fibras naturais para que se obtenham os melhores resultados para a fiação.

Em termos técnicos de fiação o comprimento das fibras é um parâmetro muito importante na afinação das máquinas, uma vez que estas são constituídas basicamente por pares de rolos entre os quais vai passar a matéria.

Rolos/Cilindros das Máquinas de Fiação



A distância **d** entre os rolos tem que ser regulada consoante o comprimento das fibras que se está a trabalhar.

A questão que agora se põe é se a distância **d** deve ser igual ao **comprimento máximo** ou ao **comprimento mínimo** encontrado no lote de matéria prima a transformar. Se a distância entre os rolos for regulada pelo comprimento máximo, vai acontecer que a maior parte das fibras vão ficar soltas entre os rolos e portanto podem libertar-se facilmente e voar. Por outro lado se a distância entre os rolos for regulada pelo comprimento mínimo, as extremidades das fibras serão apanhadas pelos dois rolos ao mesmo tempo, o que provocará um rebentamento das fibras.

Portanto a melhor maneira de regular a distância ***d*** é achar o ***comprimento médio*** desse conjunto de fibras, permitindo assim que seja minimizado quer o rompimento de fibras quer a existência de fibras soltas, isto é, fibras flutuantes.

Existem várias maneiras de determinar o comprimento médio de um lote de fibras.

Na indústria de lanifícios o comprimento médio das fibras é caracterizado por dois parâmetros muito importantes ao nível da fiação:

ALTURA – É o comprimento médio das fibras tendo em conta não só a variação dos comprimentos de fibra para fibra, mas também a variação das finuras dessas fibras.

BARBA - É o comprimento médio das fibras tendo em conta não só a variação dos comprimentos de fibra para fibra, mas também a variação dos pesos dessas fibras.

A finura das fibras

A finura (diâmetro médio) das fibras é um parâmetro muito importante, sobretudo no caso da lã. É o critério mais importante de valorização da lã, pois dela depende o título do fio que se pretende obter (Limite de Filabilidade).

A finura interfere também num conjunto de características apreciadas como o toque e a queda dos tecidos, o poder feltrante, a recuperação de rugas, a voluminosidade, etc.

A dimensão transversal das fibras (diâmetro) é sempre muitíssimo inferior ao seu comprimento. É esta propriedade que permite que as fibras apresentem boa flexibilidade e boa filabilidade. As fibras naturais apresentam diâmetros variáveis enquanto que as fibras não naturais são produzidas com os diâmetros desejados.

A finura pode medida:

- **Diametralmente** – secção circular (**1 un = 10⁻³ mm**)

- **Gravimetricamente** – secção não circular
 - » massa por unidade de comprimento (Denier ou Tex)

- **Pela superfície específica**
 - » superfície por unidade de volume (linho)

O primeiro método usa-se quando a fibra tem secção circular (lã) e portanto basta sabermos o seu diâmetro, que pode ser medido num **microscópio de projecção** ou dado pelo processo **Air-Flow**.

O segundo método usa-se para as outras fibras em que a secção não seja circular (normalmente usa-se este processo para as fibras químicas) (massa por unidade de comprimento).

O terceiro – superfície específica- mede a superfície por unidade de volume.

Sistemas de medida da finura:

- O diâmetro é expresso em **micrómetros** (1 u = 10⁻³ mm).

- Quando se utiliza a massa por unidade de comprimento podemos expressar a finura em **Denier** (denário) – é a massa em gramas de 9000 metros de fibra.

- **Tex** é a massa em gramas de 1000 metros de fibra.

- **Decitex** (Dtex) é a massa em decigramas de 1000 m de fibra.

- Relação entre **Denier** e **Tex** (e **Dtex**):

Suponhamos que temos uma fibra de 1 Denier; isto quer dizer que 9000 m de fibra pesam 1g.

Então:

$$9000 \text{ m} \text{ ----- } 1\text{g}$$

$$1000 \text{ m} \text{ ----- } x$$

$$x = 1 / 9 = 0.111\text{g}$$

Tex = 0.111 denier

Dtex = 1.1 denier

Sistemas de Numeração de fios:

Numeração directa

O sistema mais importante é o sistema **Tex**.

Tex é o **peso** em gramas de **1000 m de fio**.

Segundo este sistema, fixa-se o comprimento(1000m) e varia o peso.

Determinação :

$$\text{Tex} = P / L * 1000$$

P – Peso em gramas

L – Comprimento (m)

Exemplo:

100 metros de fio pesam 5 gramas.

Determine o título em tex.

$$\text{Tex} = 2 / 200 * 1000$$

$$\text{Tex} = 10$$

10 tex - isto quer dizer que 1000 metros deste fio tem o peso de 10 gramas.

Numeração indirecta

O Título expressa-se em **Nm (Numero métrico)**

Nm – é o número de metros existentes em 1 grama de fio.

Fixa-se o peso (1g) e varia o comprimento.

Determinação:

$$\text{Nm} = L / P$$

L- Comprimento (m)

P- Peso (g)

Exemplo:

100 metros de fio pesam 5 gramas.

$$\text{Nm} = 100 / 5$$

$$\text{Nm} = 20$$

Nm 20 – Em 1 grama de fio existem 20 metros de fio.

Relação entre Nm e Tex

$$\text{Nm} = 1000 / \text{Tex}$$

$$\text{Tex} = 1000 / \text{Nm}$$

Número Inglês (Número algodão)

$$N_e = 0.59054 \times N_m$$

Número Covilhã (Cardados)

É utilizado para indicação de números de fios cardados feitos à base de fibras curtas (fibras de lã e suas misturas).

$$N_{cov} = 5 \times N_m$$

Comportamento das fibras com a humidade

As fibras têxteis absorvem mais ou menos humidade do ambiente que as cerca, ficando esta incorporada na sua massa. Diz-se então que uma **fibra** é mais ou menos **higroscópica**.

Higroscopicidade – É a capacidade de muitas fibras de absorverem a humidade.

Por causa das características higroscópicas das fibras, a humidade penetra na matéria fibrosa, a fibra não dá a sensação de ser húmida ou mesmo molhada.

A higroscopicidade e a capacidade de absorção da água das matérias têxteis são propriedades importantes para o aproveitamento e para o seu comportamento no tingimento e acabamento. A roupa de baixo deve ser higroscópica para absorver suor. No tingimento, a capacidade de absorções de água deve ser bastante alta. Roupas de protecção contra a chuva exigem alta higroscopicidade das fibras usadas, porém baixa capacidade de absorção do produto.

Diz-se que uma fibra é tanto mais higroscópica, quanto mais humidade consegue absorver. A absorção de humidade pela fibra depende de muitos factores, nomeadamente da temperatura ambiente da humidade do ar, de tal modo que se algumas das partes (ambiente ou fibra) tiver humidade em excesso, esta humidade vai-se deslocar de uma parte para a outra até se estabelecer um equilíbrio entre a humidade que existe no ambiente e a humidade que existe nas fibras .

Este equilíbrio é o chamado **equilíbrio hidrodinâmico**.

Este equilíbrio depende muito de fibra para fibra consoante:

- A Natureza e origem da fibra
- O tipo de estrutura molecular
- O tipo de componentes químicos que formam a fibra.

Em relação à natureza e origem da fibra existem **fibras hidrófilas** e **fibras hidrófobas**.

Fibras hidrófilas – têm capacidade de serem higroscópicas

Fibras hidrófobas – não têm capacidade de serem higroscópicas

As fibras com elevada capacidade de absorção de humidade são:

- lã
- algodão
- viscose

O estado higrométrico da matéria influi muito nas suas características. Assim, todos os dados relativos à estrutura e às propriedades tecnológicas das fibras depende da humidade do ar que as envolve. As diferentes operações a que as fibras têxteis são submetidas durante a transformação fabril realizam-se com maior ou menor dificuldade, conforme o teor de humidade, que varia entre 50% a 80% numa temperatura ambiente de 18°C a 25°C. Pelo que, na cardação da lã a humidade anda à volta de 50%, na penteação 80%e na tecelagem 70 a 75%.

A humidade tem influência nas propriedades das fibras em geral, mas especificamente:

- **No conforto dos tecidos durante o uso-** a lã absorve humidade e liberta calor, razão porque de inverno se tem a sensação de agasalho com casacos de lã. O nylon (poliamida) absorve humidade seguindo-se evaporação por capilaridade, e como esta se faz com absorção de calor, é o nosso corpo que o cede e dá-se um arrefecimento, logo temos uma sensação de frio.
- **Na resistência das fibras ou dos tecidos** – há fibras em que a sua resistência diminui com a humidade, como é o caso da lã e outras em que aumenta, como no algodão.
- **Na elasticidade-** é possível distender uma fibra de lã em seco até 25 a 40%, mergulhando-a em água pode distender até 100% e a fibra não rebenta.
- **No encolhimento** – quando humedecidas as fibras incham provocando um encolhimento dos tecidos à teia e à trama.
- **Na lavagem e secagem**
- **Na electricidade estática.**

Alguns conceitos:

Humidade absoluta- é a massa de vapor de água por kg de ar seco.

Humidade relativa- é a razão entre a massa de vapor de água existente num certo volume de ar necessário para saturar esse volume de ar à mesma temperatura.

Quantidade de saturação é a quantidade máxima de humidade que o ar pode absorver numa dada temperatura, depois disso, o ar é considerado saturado. Humidade acima do limite de saturação é eliminada em forma de neblina. Na saturação, a humidade relativa abaixo de 100% fica mais húmido ao baixar a temperatura e pode mesmo atingir o estado de saturação. A humidade é medida pelo ***higrómetro***.

Humidade das fibras – todos os materiais têxteis contêm certa quantidade de humidade natural que varia conforme o tipo de fibra. Esta humidade muda com a humidade relativa do ar do ambiente. A humidade da fibra adapta-se ao respectivo ambiente. Como consequência, há alterações no peso das fibras.

O peso a seco – É obtido pela secagem de uma amostra de 300-400 g. numa corrente de ar de 105°C. Durante a secagem é tolerada uma variação de +- 3°C. A radiação directa do calor deve ser evitada. No fim da secagem, a amostra é pesada em intervalos de 10 minutos. O teste é considerado terminado quando a diferença entre duas pesagens é inferior a 0.05%

*Recuperação de humidade (%) (**Regain**)* – é o peso de vapor de água no material, expresso como % do material completamente seco.

Percentagem de humidade – é o peso de vapor de água no material, expresso como % do material nas condições ambiente.

Acondicionamentos das matérias têxteis

O problema da absorção de humidade das fibras torna-se muito importante quando considerado sob o ponto de vista comercial.

Uma vez que as fibras em geral todas têm uma capacidade natural de absorver humidade, embora umas muito mais que outras, é necessário Ter em atenção ao

peso que vai ser comercializado, enquanto seja só fibra e não vender água ao preço da matéria prima. Isto é tanto mais importante quanto mais higroscópica for a fibra.

Foi exactamente para evitar situações fraudulentas que se criaram os acondicionamentos têxteis, os quais têm a competência de determinar a quantidade de água **legal** com que uma matéria-prima pode ser comercializada.

Esta quantidade legal de humidade é a quantidade que uma fibra consegue absorver naturalmente quando colocada seca numa ambiente húmido.

Esta absorção natural de humidade que se dá até se atingir um equilíbrio entre a humidade do ambiente e a humidade da fibra, dá-se o nome de *recuperação de humidade*.

Define-se então **Taxa de recuperação de humidade** como sendo a quantidade de água recuperada pela fibra completamente seca, para que esta fique em condições legais de humidade.

A seguinte tabela mostra as taxas legais de humidade para as diversas fibras Têxteis:

Fibra	Percentagem legal de humidade
Lã penteada	18.25
Lã cardada	17.00
Seda	11.00
Algodão normal	8.50
Algodão mercerizado	10.50
Capoc	10.90
Linho	12.00
Cânhamo	12.00
Juta	17.00
Abacá	14.00
Alfa	14.00
Coco	13.00
Giesta	14.00
Ramie	8.50
Sisal	14.00
Acetato	9.00
Cupro	13.00
Modal	13.00
Proteica	17.00
Triacetato	7.00
Viscose	13.00
Acrílica	2.00
Clorofibra	2.00
Modacrílica	2.00
Poliamida (nylon) 6.6 (Fibra descontínua)	6.25
Poliamida (nylon) 6.6 (Filamento)	5.75
Poliamida 6 (Fibra descontínua)	6.25
Poliamida 6 (Filamento)	5.75

Fibra	Percentagem legal de humidade
Poliamida 11 (Fibra descontínua)	3.50
Poliamida 11 (Filamento)	3.50
Poliéster (Fibra descontínua)	1.50
Poliéster (Filamento)	1.50
Polietileno	1.50
Polipropileno	2.00
Vinilal	5.00
Trivinil	3.00
Elastano	1.50
Amianto	2.00
Fibra de papel	13.75

A expressão **acondicionar** uma matéria têxtil pode Ter dois significados:

- Procurar o teor real de humidade com vista a compará-lo com um teor Standard.
- Levar a matéria-prima a um estado higrométrico determinado.

Realização prática de um acondicionamento têxtil:

Logo a seguir ao depósito no armazém de uma remessa de matéria têxtil procede-se à pesagem individual dos fardos que o compõe, numa balança.

Seguidamente, com as precauções necessárias, evitando correntes de ar, são abertos os fardos e, de pontos diferentes de cada um deles, retiradas amostras que no conjunto representarão, o mais exactamente possível, a totalidade da partida.

As amostras deverão pesar 300 a 400 gramas cada, tratando-se de lã lavada, e devem referir-se a acondicionamentos de lotes de 400Kg; para a lã penteada as provas de acondicionamento devem dizer respeito a lotes de 300Kg.

Sujeitam-se as amostras à secagem em estufas a uma temperatura que oscila entre 105°C a 110°C até à obtenção do peso constante.

Cálculo de acondicionamento:

O cálculo de acondicionamento resolve-se facilmente recorrendo à aplicação de regras de três simples.

Exemplo:

Calcular o **peso acondicionado** de um lote de lã lavada, sabendo que o peso do lote é de 432 Kg, e que retirada uma amostra representativa do lote, com o peso de 11,200Kg, seca em estufa e pesada, se obteve um peso constante de 10,080Kg.

Taxa de recuperação da lã lavada = 17%

a)- Cálculo do peso seco do lote:

11,200Kg	-----	10,080Kg (peso seco)
432,000Kg	-----	x Kg

$$x = \frac{432 \times 10,080}{11,200}$$

$$x = 388,8 \text{ Kg} - \text{peso seco do lote}$$

b) – Cálculo do peso acondicionado:

Basta atender ao significado da taxa de recuperação e estabelecer a proporção para o lote. Assim, dizer que a taxa de recuperação da lã é de 17% significa dizer que 100Kg de lã seca recuperam 17Kg de humidade perfazendo um peso legal (peso acondicionado) de 117Kg.

Então se:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ Kg de lã seca} & \text{-----} & 117 \text{ Kg de lã acondicionada} \\ 388,8 \text{ Kg} & \text{-----} & x \text{ Kg} \end{array}$$

$$x = \frac{388,8 \times 117}{100}$$

$$x = 454,8 \text{ Kg}$$

O peso acondicionado do lote em questão é de 454,8 Kg

Propriedades mecano-elásticas das fibras têxteis

Para determinar a qualidade de fibras e produtos têxteis, bem como para controlar continuamente o processamento, fazem-se testes que indicam a capacidade de resistência a diversas forças, como por exemplo **tracção, torção, flexão, atrito e desgaste**.

Resistência e alongamento

Suponhamos que uma fibra de um determinado comprimento é sujeita a uma força. Verificamos que a fibra sofre uma deformação que se traduz pelo aumento do comprimento – ***alongamento***.

Se a força não for muito grande a fibra deforma-se e não parte, mas se continuarmos a aumentar a força a fibra continuará a deformar-se até que rompe - ***força de rotura***.

Força de rotura – é a força necessária para romper a fibra. Quanto maior for esta força, mais resistente é a fibra.

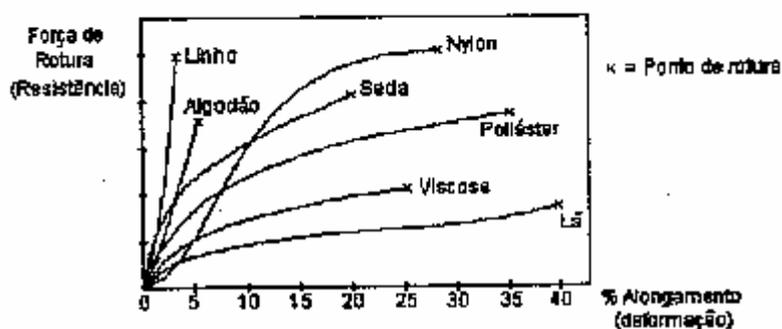
Ela depende do tipo de material de amostra e do seu teor de humidade. No caso do algodão ou linho por ex., verifica-se um aumento, enquanto que em lã e seda, bem como em viscose, ocorre uma diminuição.

Alongamento de rotura - é o alongamento máximo efectuado na fibra até ao ponto de rotura.

Este também é influenciado pela humidade relativa do meio em que permaneceram as amostras e da atmosfera de ensaio.

O conjunto destas duas propriedades, resistência - alongamento, anda sempre associado e a sua relação difere muito de fibra para fibra, como se pode ver na seguinte figura:

Resistência e alongamento de algumas fibras têxteis

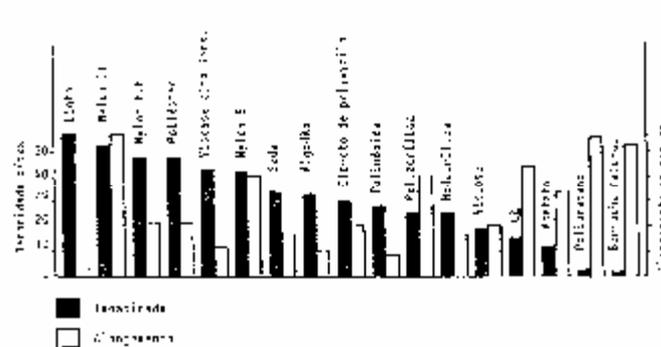


Do gráfico anterior facilmente se vê que a lã por exemplo apresenta uma baixa resistência, mas de grande extensibilidade, ao contrário do algodão que é muito resistente mas muito pouco extensível. Já a seda e as fibras químicas em geral, têm resistência intermédias com alongamentos também intermédios.

A resistência e o alongamento de algumas fibras podem ser representadas de acordo com a seguinte figura:

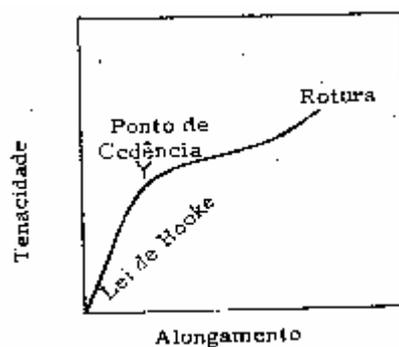
(Resistência e extensibilidade das fibras a 65% de humidade relativa e 20°C)

Resistência e extensibilidade das fibras a 65% de humidade relativa e 20°C



Lei D´Hooke

Observe a seguinte figura:



No início da curva a extensão é proporcional à força aplicada, nesta zona a fibra obedece à Lei D´Hooke.

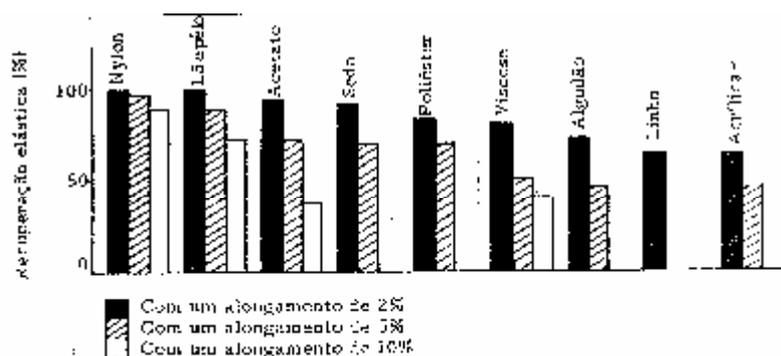
Depois do ponto Y o alongamento aumenta mais facilmente com um pequeno aumento da tensão. Se retirarmos a força que actua na fibra antes do ponto y a fibra recupera até ao comprimento inicial. Portanto, com uma tensão tal que não ultrapasse o ponto y a fibra tem uma recuperação total. Esta zona é a da recuperação elástica.

Se a tensão vai aumentando progressivamente para lá do ponto y a sua capacidade de recuperação é cada vez menor. A razão disto é que na parte recta da curva quando a tensão é aplicada, as cadeias moleculares estão simplesmente esticadas, mas depois de ultrapassar o ponto y as ligações entre as moléculas que estão sob uma tensão crescente partem progressivamente e fazem com que o alongamento se dê mais facilmente. Devido a esta modificação na fibra a recuperação não é completa.

A recuperação é uma propriedade muito importante nas fibras para o uso do vestuário. O vestuário feito com tecidos de fibras com boa recuperação mantém a sua forma e não se enrugam facilmente.

O nylon e a lã são fibras que têm um bom poder de recuperação. Este é o motivo porque se usa o nylon em meias uma vez que depois de usadas não apresentam a formação de joalheiras.

Esta propriedade pode ser apreciada na figura seguinte:



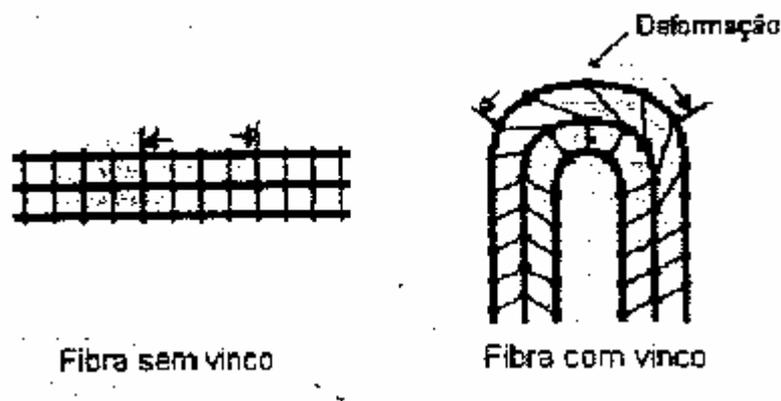
Uma recuperação elástica de 100% indica recuperação completa do alongamento imposto; uma recuperação elástica de 50% indica que metade do alongamento imposto é recuperado; etc...

A humidade e a temperatura têm a sua influência na resistência e no alongamento. Assim, o algodão e o linho tomam mais resistência quando molhados, enquanto que outras fibras se tornam menos resistentes. O alongamento aumenta, normalmente em todas as fibras com a humidade.

Recuperação de rugas

As dobras dos tecidos sobre si mesmos por efeito de certos tipos de força a que estão sujeitos durante o uso ou durante a lavagem provocam uma deformação dos fios e por sua vez das fibras, que em certa medida podem ser vistas como um alongamento que pode atingir cerca de 5 a 10% na parte convexa dos vincos.

Recuperação de rugas / vincos das fibras



A fibra ao ser dobrada pode sofrer alterações ao nível da estrutura molecular, através de distensões dos ligamentos entre as moléculas.

Conforme a maior ou menor facilidade em distender estes ligamentos, maior ou menor será a facilidade de provocar um vinco.

Mas mais importante que a facilidade de vincar um tecido, é a facilidade em conseguir a eliminação do vinco.

Na realidade existem fibras que se deixam facilmente vincar mesmo sem ser necessário calor nem grande pressão, tal como acontece nos tecidos de algodão. Mas para depois retirar os vincos têm-se grandes dificuldades.

Já outras fibras, tal como facilmente se vincam, facilmente se retiram os vincos.

Fraca recuperação	Algodão Viscose Acetato
Recuperação razoável	Seda
Boa recuperação	Acrílica Poliamida (Nylon)
Muito boa recuperação	Poliéster lã

Plasticidade

Uma propriedade importante nas fibras sintéticas é a chamada termoplasticidade, que consiste no fenómeno de amolecimento e de fusão destas fibras quando sujeitas a temperaturas suficientemente elevadas. Neste estado, as fibras tornam-se plásticas, as macromoléculas ficam livres de se moverem e a forma pode ser facilmente alterada por forças exteriores. Quando as fibras arrefecem tornam-se novamente

duras e adquirem uma forma permanente que só é possível alterar por aplicação de temperaturas igualmente elevadas.

Esta propriedade é usada com notável interesse em processos de desenvolvimento de alto volume, no plissado permanente e na termofixação dos tecidos.

Durante o uso, porém, devem tomar-se certos cuidados para evitar que a fibra sofra deformações quando se encontrar no estado de amolecimento.

A obtenção de fios texturizados do tipo alto volume ou elásticos é um dos mais importantes aproveitamentos das propriedades termoplásticas das fibras sintéticas.

Flexibilidade

Para transformar as fibras em fios e tecidos que possam ser vincados, dobrados ou amarrotados, elas têm de ser maleáveis ou flexíveis.

Estas fibras possuem a capacidade de se adaptarem ao corpo produzindo um artigo com um bom “cair”, isto é, um artigo que assenta bem.

Flexibilidade permite liberdade de movimentos. Fibras que carecem ou têm flexibilidade ou maleabilidade insuficientes não são satisfatórias para a produção de artigos de vestuário e do lar.

Fibras de diferentes tipos têm diferentes graus de flexibilidade e esta está directamente relacionada com a flexibilidade do produto final. Por consequência a adaptação do artigo para o fim em vista e a sua durabilidade estão intimamente relacionadas com o grau de flexibilidade das fibras envolvidas.

Filabilidade

A filabilidade pode ser definida como a capacidade que as fibras possuem de se aglutinarem durante as operações de preparação à fiação e fiação propriamente dita.

A coesão das fibras pode ser devida à forma da sua secção transversal que lhes permite ajustarem-se e aderirem umas às outras ou à sua estrutura superficial que provoca o aglutinar das fibras.

Quando a forma ou superfície da fibra não são naturalmente coesivas, esta propriedade pode ser introduzida por vários métodos alternativos, por exemplo: uso de filamentos que facilmente se entrelaçam nos fios, sendo neste caso o comprimento da fibra o responsável pela coesão, ou introdução de ondulações por meio da texturização que ocasiona espirais, zigzagues ou outras formas superficiais conferindo-se assim a filabilidade adequada às fibras.

A filabilidade da fibra influencia características tais como, finura do fio, espessura do tecido, formação de borbotos à superfície do tecido, aparência e durabilidade do artigo.

Uniformidade

Para o processamento dos fios é importante que as fibras sejam regulares em comprimento, finura, filabilidade e flexibilidade. A uniformidade produz fios regulares e tecidos de aparência e estrutura uniformes, influenciando a manutenção e conservação do artigo final, o seu comportamento ao uso e “performance”.

Lustro

O lustro apresenta o brilho ou aspecto polido que uma fibra possui. Depende da quantidade de luz reflectida pela sua superfície, que é influenciada pela forma da secção transversal, pela forma superficial e pela composição química de cada fibra.

Das fibras naturais pode considerar-se a seda a fibra mais brilhante e o algodão a menos brilhante.

Na fabricação das fibras não naturais é possível controlar-se o brilho por adição de óxido de titânio à massa dos polímeros.

Cor

As fibras diferem bastante na sua cor natural.

As fibras de algodão apresentam vários tons: branco, amarelo, caqui, marfim e cinzento;

A lã pode apresentar-se em vários graus de brancura, castanho e preto dependendo da raça do animal;

A seda cultivada é praticamente branca mas as sedas selvagens podem ser amareladas ou acastanhadas.

As fibras não naturais podem ser produzidas com elevado grau de brancura e podem ser tintas na massa.

Rigidez de uma fibra à flexão e à torção

A flexão e a torção das fibras têm grande influência no comportamento dos fios, na queda e no toque dos tecidos.

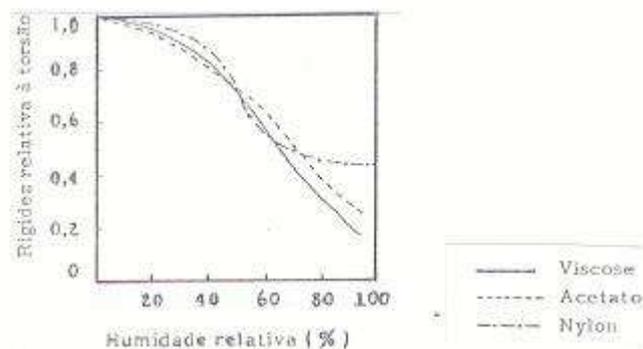
A rigidez de uma fibra à torção é definida como a resistência que ela oferece à inserção da torção. Portanto, quanto mais facilmente uma fibra se deixa torcer, menos rígida ela é.

A torção tem um papel importante no arranjo das fibras que constituem o fio e envolve forças compressivas transversais quando se aplica à tensão para torcer o fio.

A rigidez de uma fibra é bastante influenciada pela acção da humidade.

Por ser tão importante o factor humidade na torção dos fios, deve manter-se uma humidade relativa de 70% a 80% nas fiações.

Varição da rigidez à torção com a humidade



A presença da humidade nas fibras vai influenciar bastante as propriedades mecano-elásticas das fibras.

A presença da humidade nas fibras diminui a sua resistência enquanto que o alongamento de rotura aumenta.

São excepções os casos das fibras de algodão e linho, para as quais a humidade permite um aumento da resistência destas fibras e em termos de alongamento praticamente não se verificam alterações.

Estas considerações são muito importantes em termos técnicos e daqui pode-se perceber o porquê da utilização de ambientes bastante húmidos nas fiações.

De facto, como as fibras de uma maneira geral melhoram as suas propriedades de alongamento, então isto representa com certeza uma facilidade no que diz respeito à acção brusca dos órgãos mecânicos das máquinas, tais como dentes de serra, campos agulhados, etc, permitindo às fibras estenderem-se mais, sem romperem.

Este facto, de conseguir um maior alongamento das fibras, é na realidade muito mais importante e mais útil do que seria conseguir em vez disso, uma resistência maior.

Em relação às outras propriedades mecânicas, a humidade naturalmente também influencia positivamente. Em termos técnicos e ao nível da facilidade de torção, isto é, da rigidez, mais uma vez se justifica a necessidade de ambientes húmidos, na medida em que as fibras se tornam menos rígidas em húmido que em seco.

A lã, por exemplo, é cerca de 16 vezes mais rígida em seco que em húmido. O algodão é cerca de 9 vezes mais rígido em seco que em húmido.

Resiliência

Chama-se resiliência à capacidade que uma fibra tem de voltar à sua forma inicial após compressão, dobragem ou qualquer outra deformação similar. É importante para a determinação da recuperação das rugas de tecidos e é avaliada numa base comparativa desde excelente a muito má.

Esta propriedade está directamente relacionada com recuperação elástica e em geral uma boa recuperação elástica indica uma boa resiliência.

Resistência dos tecidos à abrasão

É a capacidade de resistir ao desgaste. A resistência à abrasão é importante pois indica o comportamento do tecido durante o uso e a subsequente danificação por abrasão ou fricção.

Indicam-se a seguir algumas fibras por ordem decrescente em termos da sua resistência à abrasão.

Fibra	Resiliência	Fibra	Resistência à abrasão		
Poliéster	ALTA	Nylon	ALTA		
Lã	↓	Olefinas	↓		
Nylon		Poliéster			
Modacrílicas		Spandex (elastano)			
Acrílicas		Linho			
Olefinas		Acrílicas			
Triacetato		Algodão			
Seda		Seda			
Acetato		Lã			
Algodão		Raione			
Raione		Acetato			
Linho		BAIXA		Vidro	BAIXA

Propriedades eléctricas

As fibras têxteis, como corpos geralmente maus condutores da electricidade, têm tendência para acumular as cargas eléctricas produzidas por fricção das fibras entre si ou em contacto com as superfícies de outros materiais.

O fenómeno é mais evidente quando as fibras se encontram secas, pois a humidade facilita o escoamento das cargas à medida que se vão formando.

Segundo experiências realizadas por “Keggin” pode-se representar graficamente os valores das cargas eléctricas encontradas numa mecha de penteado à saída da carda em função da recuperação da humidade.

Como se observa pela figura, para baixas recuperações de humidade todas as fibras adquirem aproximadamente a mesma carga eléctrica. Esta carga permanece constante para pequenos acréscimos de humidade até um certo valor a partir do qual baixa rapidamente. Os pontos correspondentes a 65% HR estão marcados e ilustram a susceptibilidade das diferentes fibras à electricidade estática nas mesmas condições de humidade relativa.

A electricidade estática, torna-se assim um grande problema ao nível de comportamento técnico, provocando por um lado a repulsão das fibras, dificultando o andamento das máquinas, bem como a aderência das fibras aos órgãos das máquinas, provocando grandes encravamentos.

Além disso, a electricidade estática nas fibras, vai atrair com maior facilidade o pó e sujidade dificultando as operações posteriores, nomeadamente a tinturaria.

Tanto a lã como o algodão e a viscose têm capacidade de acumular altas cargas que permanecem no material sem se dissiparem, contudo em ambientes húmidos, estas cargas facilmente se escoam, de tal modo que o melhor anti-estático para as fibras

naturais é a humidade devido ao seu carácter condutor de electricidade, justificando-se aqui novamente, a necessidade de climatizar as fiações e até as tecelagens.

Nas fibras sintéticas, dado o seu carácter hidrófobo e conseqüentemente as baixas recuperações de humidade, estas comportam-se de maneira mais negativa, sendo mesmo inútil aumentar a humidade do ambiente de trabalho, o que iria provocar a corrosão das máquinas, sem resolver o problema da electricidade estática.

Actualmente, às fibras sintéticas são adicionados aditivos anti-estáticos durante a sua fabricação e só assim é possível reduzir a electricidade estática.

A electricidade estática pode ser reduzida ou mesmo eliminada por diversos métodos consoante o problema específico ou ainda consoante seja para melhorar o desenvolvimento da própria transformação ou para evitar problemas posteriormente na aplicação ou uso dos artigos finais.

Como já foi dito, a humidade é um importante anti-estático. Existem ainda outros agentes anti-estáticos que são produtos químicos que impedem a acumulação de cargas eléctricas nas fibras.

A acção destes produtos, designados normalmente na fiação por produtos de ensimagem, baseia-se na deposição de uma película muito fina na superfície da fibra.

Na utilização destes produtos, além da sua eficácia, deve-se atender também a outras características muito importantes, tais como:

- Não atacar as fibras;
- Permanecer na superfície das fibras;
- Não ser volátil;
- Preservar o toque e outras propriedades dos tecidos;
- Não alterar a solidez dos tingimentos nem a tonalidade das cores.

O emprego dos agentes anti-estáticos é uma necessidade, não só quando se trabalha nas operações de transformação das fibras sintéticas, mas também no acabamento dos próprios artigos fabricados, variando, por isso, as exigências quanto a estes produtos, conforme a altura em que vão ser aplicados. Desta maneira os produtos para aplicação nas fibras ou fios para a fabricação de tecidos ou operações de acabamento não precisam de Ter efeito permanente.

Devem ser elimináveis facilmente com a lavagem e possuírem uma boa capacidade de combinação com as gorduras, os óleos, etc...

Muito diferente é o caso do tratamento de tecidos quando se pretende um efeito anti-estático persistente ao uso diário dos artigos manufacturados.

Devemos utilizar, neste caso, produtos de efeito permanente, que suportem as múltiplas exigências do uso, como: lavagens frequentes, limpeza química, abrasão, etc..., sem prejudicar a qualidade das fibras, o toque dos tecidos ou a solidez dos tintos.

Propriedades térmicas

As fibras têxteis são afectadas em maior ou menor grau quando sujeitas à acção do calor e muitas das suas propriedades podem ser alteradas:

- Degradação;
- Alteração da afinidade tintorial;
- Contração (encolhimento);
- Fixação das fibras termoplásticas.

Condutividade térmica – Velocidade à qual o calor flui através de uma dada espessura de material, sob a acção de um diferencial determinado de temperatura.

Uma condutividade térmica elevada significa que o calor é transferido à unidade de massa adjacente mais rapidamente do que no caso de materiais de baixa condutividade térmica.

São as fibras naturais que apresentam mais baixa condutividade térmica. Este facto aliado à espessura dos tecidos, e ao volume de ar aprisionado entre as fibras explica as excelentes propriedades de conforto térmico dos tecidos de lã, quando se passa de um ambiente quente para um ambiente frio.

Propriedades ópticas

Quando a luz incide sobre uma fibra têxtil, parte dessa luz pode ser transmitida, absorvida ou reflectida. A aparência visual da fibra será o resultado de cada um dos três fenómenos ou da combinação dos mesmos e ainda do efeito conjunto de todas as fibras presentes.

A humidade é um factor importante na aceleração da degradação de algumas fibras. Também a presença de sais pode contribuir para uma resistência à acção da luz.

A lã sofre alterações na sua composição química pela acção da luz devido à libertação de enxofre e formação de ácido sulfúrico. Por esta razão a lã insolada apresenta comportamento diferente de uma lã normal quer no que respeita á sua afinidade tintorial quer nas suas propriedades mecano-elásticas.

A seda é das fibras mais sensíveis à acção da luz e mais acentuada é a sua degradação consoante o tratamento que possua.

A celulose, pela acção da luz, passa a oxixelulose, pelo que o algodão e outras fibras celulósicas também são alteradas em algumas das suas propriedades por acção prolongada da luz solar.

Acção da luz no branqueamento:

A produção de ozono e de peróxido de hidrogénio por acção das radiações ultravioletas, pode ser utilizada no branqueamento têxtil. Este método é utilizado com vantagem no branqueamento de celulose. É esta propriedade que as lavadeiras utilizam quando põem a roupa a “corar” ao sol.

Acção bactericida da luz:

É bem conhecida a acção bactericida da luz. Esta propriedade é aplicada na luta contra os bolores e fungos microscópicos que atacam as matérias têxteis e se manifestam sob a forma de manchas, perda de resistência, etc.

Comportamento à acção dos produtos químicos

O comportamento das fibras têxteis perante os produtos químicos é de particular importância nos diferentes processos de transformação tais como: lavagem, branqueamento, tinturaria e acabamento. Tais operações têm de ser cuidadosamente controladas e as concentrações dos produtos químicos utilizados devem ser rigorosamente respeitadas a fim de evitar degradações nas fibras.

As fibras celulósicas são menos sensíveis ao tratamento alcalino do que ao ácido, enquanto que com as fibras proteicas se passa o contrário.

As fibras são, geralmente, estáveis quando tratadas com soluções diluídas de álcalis ou ácidos.

Deve-se Ter um cuidado especial na escolha dos detergentes para artigos compostos de fibras que são danificadas pelos álcalis. O consumidor deve estar alertado para a possível danificação por solventes orgânicos uma vez que este facto trará inevitavelmente problemas na limpeza a seco.

Em várias operações de acabamento, nomeadamente no branqueamento, as fibras são sujeitas a oxidantes e em menor escala a redutores. Por outro lado para tirar certas nódoas na lavagem doméstica, utiliza-se por vezes a lixívia (hipoclorito), forte oxidante. Por estas razões, deve-se Ter em atenção o comportamento das fibras a esses agentes químicos quando é necessária sua utilização.

FIBRAS NATURAIS

A Fibra da Lã

A palavra “lã” emprega-se para designar não só o pêlo dos ovinos, mas também o pêlo de certos animais equiparados, tais como: alpaca, lama, caxemira, cabra angorá, coelho angorá, vicunha, castor, guanaco e lontra.

O carneiro é um ovino que apresenta características especiais consoante a sua raça e o seu habitat. Em consequência disso existem inúmeras variedades de lãs.

Introdução histórica

O homem primitivo cedo começou a apreciar o velo do carneiro para o seu vestuário, mesmo antes deste animal ser domesticado e apesar das suas fibras serem grosseiras e compridas.

O carneiro foi um dos primeiros animais a ser domesticado, cerca de 4000 anos A.C. Conhecem-se três tipos principais de carneiros selvagens que ainda hoje se podem encontrar em certas regiões do globo:

- **Tipo Urial (Ásia)** - cujas fêmeas apresentam chifres como as cabras;
- **Tipo Mouflon (Europa)** – cujas fêmeas não têm chifres;
- **Tipo Argali (Ásia)** – cujas fêmeas apresentam chifres maciços em forma de espiral.

Desde tempos remotos existiam em Espanha dois tipos de rebanhos: **os estantes**, que se mantinham na mesma região durante todo o ano e os **transumantes**, que no Verão eram conduzidos da planície do Sul da Andaluzia para as regiões montanhosas de Castela-a-Velha e outras terras do Norte.

Foi dos rebanhos transumantes que saiu a raça merina espanhola que mais tarde se espalhou por todo o mundo, nomeadamente para a Austrália e África do Sul, principais fontes actuais de abastecimento da indústria de lanifícios.

Em virtude do alto valor atribuído à lã merina, pela sua elevada finura, o rei de Espanha chegou a proibir a exportação de carneiros dessa raça, ameaçando de pena de morte todos aqueles que transgredissem a lei imposta. Esta severa penalidade assegurou à Espanha, durante muito tempo, a sua posição de monopólio como exportador de lãs finíssimas.

O embargo dos merinos foi somente afrouxado depois da guerra de sucessão de Espanha, tendo a Suécia conseguido receber em 1723, um pequeno rebanho o qual, porém não deu bons resultados devido à mudança de clima.

Alguns anos mais tarde a Alemanha importou vários exemplares que vieram a produzir rebanhos de grande nomeada (merino silesiano).

Aspectos económicos

Desde tempos imemoriais o homem procurou melhorar a qualidade da lã e aumentar o peso médio dos velos.

Os gregos e os romanos desempenharam importante papel na melhoria das raças por meio de cruzamentos adequados.

Desde então até hoje têm-se desenvolvido uma intensa actividade no sentido de valorizar a lã, para o que foi necessário proceder a cuidadosos ensaios de selecção e proporcionar aos animais, em todas as alturas do ano, uma alimentação sã e abundante, proteger os animais contra as moscas portadoras de doenças, etc.

Para comprovar a melhoria experimentada, basta dizer que o **peso médio dos velos** dos animais de hoje sobe correntemente a **4 – 5 Kg** enquanto que nos tipos primitivos não passava de 1 – 2 Kg.

A alimentação tem uma grande importância na composição da fibra e na densidade do pêlo. As deficiências do solo em certos sais, principalmente de cobre e de cobalto, pode originar várias doenças e conduzir à perda da ondulação natural da fibra.

Muitos esforços têm sido desenvolvidos também, no sentido de aumentar o número de ovinos nos principais países produtores de lã: a aplicação de adubos para a manutenção e produtividade dos pastos; o ataque a ervas daninhas; o estabelecimento de sebes para defesa dos ataques dos chacais, leões, lobos, cães selvagens e outros animais ferozes; a plantação de pastos cujas folhas são resistentes às secas e outros...

Principais países produtores de lã

- Austrália;
- Rússia;
- Nova Zelândia;
- Argentina;
- África do Sul;
- Estados Unidos da América;
- Uruguai;
- Reino Unido;
- Brasil;
- Chile.

Tipos de lãs e suas origens

Lãs de Portugal:

Os ovinos estão espalhados por todo o Mundo. São muitas as raças que existem.

Em Portugal também existem alguns tipos de ovinos:

Ø **Tipo merino** - existe principalmente no Alto e Baixo Alentejo, Estremadura, Ribatejo e Beira Baixa ;

Ø **Tipo cruzado** – Existe principalmente no Minho, Beira Litoral, Beira Alta, Estremadura e Baixo Alentejo;

Ø **Tipo churro** – Existe no Algarve, Trás-os-Montes, Norte da Beira Baixa e Beira Alta.

Também se encontram no nosso País ovinos de raças estrangeiras (francesas, espanholas, inglesas), que foram trazidos para serem cruzados com ovinos portugueses a fim de se produzirem melhores lãs, velos mais pesados, melhores borregos ou mais leite.

Lãs da Austrália:

A qualidade das lãs merinas deste país de há muito se impôs no comércio internacional pelo alto comprimento médio das fibras, relativamente à finura das mesmas, pela uniformidade do comprimento, pelo elevado rendimento das lãs em relação a outras provenientes de outras origens, pela excelência da cor clara e sem fibras de cor natural.

Lãs da Nova Zelândia:

- lãs cruzadas;
- Lãs brancas e muito lustrosas;
- Importante exportador de lãs de peles.

Lãs da América do Sul:

- Importantes produtores e fornecedores de lãs.

A Argentina ocupa o 3º lugar entre os maiores fornecedores de lã cruzada depois da Nova Zelândia.

Lãs da África do Sul: (lãs do Cabo)

- Lãs muito brancas;
- Lãs mais curtas do que as da Austrália.

Lãs do Reino Unido:

Existem muitas raças inglesas. O elevado número de raças deve-se à variedade de climas da Grã-Bretanha e ao facto dos ovinos terem sido o mais importante animal doméstico neste país, o qual se foi desenvolvendo por meio de selecções de raças.

- Ovinos da montanha (muito compridas, grosseiras e toque áspero);
- Ovinos de lãs compridas e lustrosas;
- Ovinos de lãs conhecidas por “Down” (são as lãs mais finas do Reino Unido);
- Ovinos de lãs semi-lustrosas.

Lãs para carpetes:

- Produzida nos países asiáticos: China, Iraque, Índia, Rússia, Turquia e Tibete;

Os velos apresentam três tipos de fibras:

- Fibras compridas e grosseiras (do velo exterior);
- Fibras curtas e finas (do velo interior);
- Pêlos de prata lisos e brilhantes.

Lãs de peles:

As lãs são tiradas das peles dos animais depois de serem abatidos. As lãs obtidas por este processo apresentam propriedades diferentes das lãs dos velos o que as torna de inferior qualidade.

4.5.1.5- O velo e suas principais características

O **velo** é o conjunto da lã que tapa o corpo do ovino, no todo ou em parte. Dá-se a mesma designação à totalidade da lã que se obtém da tosquia de cada animal.

Nos ovinos de certas raças, o velo cobre o corpo desde o focinho até às unhas, ao contrário do que acontece com os de outras raças que não têm lã na barriga, na cabeça e noutras regiões do corpo.

Classificação dos velos

Nos vários países produtores, a classificação dos velos pode ser feita pelo próprio produtor ou pelo agente de vendas.

A classificação tem importância evidente na valorização dos velos, que são estendidos sobre uma mesa de classificação e apreciados de acordo com a finura aparente da lã, seu comprimento, rendimento presumível, ondulação, toque, cor e aspecto geral do velo.

Como a lã das diferentes partes do velo não tem toda o mesmo valor, é costume fazer-se, nas fábricas, a seguinte separação que corresponde às regiões do corpo do ovino:

- 1º - Lã da espádua;
- 2º - Lã dos costados, flancos e braços;
- 3º - Lã do dorso e barrigas;
- 4º - Lã da cernelha, pescoço e coxas;
- 5º - Lã das abas da barriga, da cabeça, da barbela, dos cabos e do rabo.

Características mais importantes do velo:

- **Homogeneidade ou uniformidade** - um velo homogêneo ou uniforme tem a lã das suas várias regiões bastante igual. Por conseguinte, é tanto mais homogêneo quanto menor é a diferença de finura e de comprimento entre as fibras da sua lã. Os ovinos das raças mais apuradas são os que têm velos de lã mais igual.
- **Densidade ou tochado**- um velo é tanto mais tochado ou apertado quanto mais fibras tem por centímetro quadrado. O tochado aprecia-se pela dificuldade de penetrar a mão no velo e de comprimir as suas madeixas.
- **Rendimento em lavado** – É a relação entre o peso de uma lã em sujo e o peso da mesma lã depois de lavada e limpa.

Se uma arroba (15 quilos) de lã em sujo der em lavado sete quilos e meio, perdeu metade do peso, e portanto teve de rendimento a outra metade, ou seja, os outros sete quilos e meio.

A quebra de peso que a lã tem na passagem de sujo para lavado não é sempre a mesma. Essa quebra é tanto maior quanto mais suarda, terra, pó, areia, esterco, palhas, cardos, água e outras impurezas tiver a lã.

Tosquia da lã

A tosquia consiste em cortar rente à pele a lã dos animais. É um trabalho de grande importância pois, se é bem feito, contribui muito para a valorização de lã, mas, se é mal feito, pode estragar um produto que demorou um ano a criar.

A época do ano em que tem lugar a tosquia varia com as condições climatéricas, pois não convém descobrir o animal cedo de mais nem deixá-lo suportar o calor com o peso do velo. Em Portugal, decorre nos meses de Abril e Maio, estendendo-se para mais tarde, princípios de Junho, nas Beiras e Terra Fria (Trás-os-Montes).

A operação de tosquia é feita por homens muito experientes denominados **tosquiadores**.

A tosquia deve fazer-se em recintos apropriados que possuam mesas desbordadoras, depósitos para os velos e prensas de enfardamento.

Há tesouras de tosquia manuais e tosquiadeiras mecânicas de comando manual e eléctrico.

Para se efectuar a tosquia, os animais devem ser abrigados da chuva desde a véspera, porque a tosquia com a lã molhada é difícil de executar. O tosquiador deve ainda separar antes do início da tosquia, as marcas de tinta que é costume aplicar nas ovelhas a fim de as identificar.

Tira-se numa só peça o velo e seguidamente tiram-se todas as outras partes que não devem ficar junto do velo, ou seja: a cabeça, a barriga, a cauda e madeixas queimadas pela urina.

4.5.1.7- A lã e suas principais características

A lã é a fibra animal que constitui a cobertura protectora externa dos ovinos. Assim, a lã ajuda a conservar a temperatura do corpo e, juntamente com o ar que está entre as suas fibras não deixa arrefecer a pele.

A **fibra lanar** é formada de **raiz e haste** ou **coluna**

A raiz é a parte encravada na pele (**folículo piloso**).

A haste é a parte que cresce acima da pele. É arredondada e termina em ponta na lã da primeira tosquia (lã de borrego), mas é romba na lã das tosquias seguintes. A haste não é lisa, mas sim ligeiramente rugosa, porque **é revestida de escamas dispostas como as telhas de um telhado**.

Do lado de dentro, a haste é oca e percorrida pelo **canal medular**, que pode estar cheio de ar ou de uma substância de cor escura que se chama **medula**.

A fibra de lã é envolvida por uma substância chamada **suarda**, que lhe dá macieza e a protege contra a chuva, o vento, a terra e o atrito.

Na pele, onde cresce a fibra da lã, há uns pequenos buracos chamados poros por onde saem o sugo ou suor, produzido pelas **glândulas sudoríferas**, e a gordura da lã, produzida pelas **glândulas sebáceas**.

O *sugo* e a *gordura*, juntos, formam a **suarda**.

Na zona da raiz, as células são moles e só junto da pele se dá a oxidação e endurecimento pelo fenómeno da **ceratinização**, que torna as células duras e resistentes.

Componentes fundamentais da fibra de lã:*Morfologia:*

A fibra de lã consta de três partes perfeitamente diferenciadas, com distintas propriedades:

- a)- Cutícula
- b)- Cortex
- c)- Medula

A **cutícula** está formada pelas escamas características que envolvem a fibra e dispostas como as escamas de um peixe ou as telhas de um telhado.

A cutícula protege a fibra dos agentes exteriores e a sua parte externa ou *epicutícula* é muito resistente ao ataque químico.

O **cortex** é a parte principal da fibra de lã, ocupando aproximadamente, 90% do total da mesma e dele dependem a maioria das suas propriedades: resistência, elasticidade, propriedades tintoriais, etc.

A **medula** é um canal central que se apresenta em certos tipos de lãs e está formada por células medulares de diferente natureza que as do *cortex*, apresentando-se em geral em lãs médias ou grossas.

A presença das fibras meduladas numa lã cria problemas de tingimento.

Composição Química

A lã apresenta a seguinte composição elementar aproximada:

Carbono (C) -----	50%
Hidrogénio (H) -----	7%
Oxigénio (O) -----	22/25%
Nitrogénio (N) -----	16/17%
Enxofre (S) -----	3 / 4%

A fibra de lã está composta por queratina que é uma proteína rica em enxofre, elemento que não se encontra em qualquer outra fibra.

Propriedades e características da lã

Na apreciação do valor comercial e técnico da lã existem várias características que determinam a sua qualidade.

Contudo, há outras características, também de grande importância, que é preciso ter em conta para a determinação da qualidade de uma lã tais como:

- Cor
- Lustro
- Resistência
- Elasticidade
- Propriedades eléctricas
- Rigidez
- Feltragem
- Recuperação de humidade
-

Muitas destas características variam de raça para raça, de animal para animal dentro da mesma raça, e no mesmo animal variam com a zona do pelo.

Finura

É a espessura da fibra da lã. O fio fabricado de qualquer quantidade de lã tem tantos mais metros quanto mais fina for a lã. Por isso, a lã fina é de maior valor.

A determinação do diâmetro médio das fibras pode fazer-se pelo **microscópio** ou pelo **Air-Flow**.

O diâmetro das fibras de lã varia grandemente, até dentro do mesmo velo. Estas variações são causadas em parte pelas alterações fisiológicas nos animais devido à nutrição, gestação ou doenças.

O comportamento técnico da fibra depende grandemente da sua finura. Com efeito, o título do fio, que se pretende obter depende da finura das fibras que lhe dão origem.

O diâmetro da fibra de lã expressa-se em **micrómetros** ou microns.

Comprimento

Na fibra de lã temos de considerar o **comprimento aparente** ou seja o comprimento sem perda do seu ondulado natural e o **comprimento real**, isto é, depois da fibra esticada.

Ao falarmos no comprimento de uma lã referimo-nos sempre ao real.

Para uma lã em rama é sempre muito difícil achar o seu verdadeiro comprimento.

O **aparelho de Baer** pode dar-nos o diagrama de uma lã penteada.

O comprimento das fibras de lã e a sua finura estão na razão directa, de um modo geral o maior comprimento corresponde ao maior diâmetro.

Quanto mais fina for a fibra em igualdade de comprimentos, maior é o seu valor têxtil.

O apreço em que se têm certas lãs merinas (australianas em especial), deve-se a dizerem-lhes respeito além de boas características de uniformidade, cor e rendimento, elevados comprimentos.

É costume classificar as lãs, em lãs para carda quando o seu comprimento vai até cerca de 4 cm, e lãs para penteação quando o seu comprimento está compreendido entre 4 e 60 cm.

Cor e brilho

A cor da fibra de lã pode variar do branco quase puro até ao amarelo, mas o mais frequente é que se apresente num tom marfim após a sua limpeza.

Antes do seu processo industrial, algumas lãs devem branquear-se por processos químicos enquanto outras primitivamente brancas ou quase brancas, devido a alterações sofridas durante a armazenagem ou processo de fabricação, requerem o branqueamento no decurso do processo de fabrico.

Em geral, o amarelecimento da lã é indício da degradação da mesma, pelo que se devem tomar todas as precauções possíveis para evitar este defeito sob pena de se desvalorizar a matéria-prima. Assim, a armazenagem de lãs prensadas e em sujo, devido à alcalinidade presente, pode originar o aumento da cor amarela, com a consequente degradação e perda de resistência, tacto, afinidade tintorial, etc.

A fibra de lã é mais ou menos brilhante segundo a estrutura escamosa externa.

Poderemos dizer que as lãs finas e muito frisadas serão pouco brilhantes enquanto que as grossas pouco frisadas e com escamas aplanadas serão muito mais brilhantes.

Carácter Anfotérico da lã

Em química, designa-se por substâncias anfotéricas aquelas que podem comportar-se como ácidos ou como bases segundo as condições em que se tratam.

A fibra de lã pode ter grupos ácidos (COOH) e também grupos básicos (NH₂) na sua molécula. Poderá comportar-se como ácido se a pusermos em condições em que fiquem bloqueados e incapazes de reagir os grupos de carácter básico. Pelo contrário, se conseguirmos inibir a acção dos ácidos, deixaremos livres os grupos básicos para actuarem como bases.

Diremos assim que a lã apresenta carácter **ANFOTÉRICO**.

Frisado (ondulação)

As fibras de lã apresentam uma certa ondulação natural que varia com as raças do animal, com o habitat, etc...

A qualidade de uma lã está relacionada com a respectiva ondulação. Em geral, as lãs mais finas são as mais onduladas.

A regularidade do número de ondulações por cm implica regularidade no crescimento da fibra. As lãs merinas são mais frisadas do que as lãs cruzadas. O ondulado da fibra contribui para o seu toque “cheio” e para o seu comportamento na transformação fabril, daí que, na fabricação das fibras sintéticas é hábito imprimir-se-lhes um certo frisado a fim de imitar o ondulado natural da fibra de lã.

Resistência à rotura

A fibra de lã possui uma resistência não muito elevada. Contudo é suficiente para as aplicações a que se destina compensando este valor não muito elevado com uma preciosa propriedade que é a sua elasticidade.

Elasticidade

Dizemos que um corpo é elástico quando tem a capacidade de voltar ao comprimento inicial após ser estirado; não devemos confundir esta propriedade com a que possibilita que um corpo possa estirar-se sem se romper. A capacidade de extensão que possui a fibra de lã ao ser submetida a uma carga e a sua aptidão para recuperar o estado inicial uma vez que cesse a carga, é de grande interesse uma vez que ao longo do seu processo de fabricação está submetida a fortes tracções que envolvem uma determinada estiragem quer esteja na forma de mecha, fibra ou fio.

Se possuísse esta propriedade de recuperação tais operações tornar-se-iam difíceis e os seus resultados tornar-se-iam inadequados. As propriedades elásticas dos tecidos não são mais que a tradução das fibras que os compõem.

Feltragem

Quando a lã na forma de rama, fio ou tecido se aperta e comprime mecanicamente alternativo, enquanto está impregnada com uma solução adequada (neutra, alcalina, ou ácida) forma um conjunto compacto com as fibras aderidas entre si, originando um todo fechado, embora poroso, em que as fibras se agrupam de uma forma consolidada umas contra as outras, dizemos que a lã **feltrou**.

A Feltragem é uma característica típica e única da lã, visto que só esta fibra a possui naturalmente. A feltragem é uma forma de encolhimento irreversível, isto é, que não pode ser recuperado por esticamento. Os tecidos ou malhas perdem comprimento e largura mas ganham espessura. Também a aparência superficial dos tecidos e malhas é modificada, tornando-se incaracterística, isto é, o ponto ou estrutura deixa de se notar.

A feltragem é uma propriedade importante para a fabricação de feltros de lã, de flanelas de lã, e usada sob controlo é indispensável como elemento de ligação no acabamento dos tecidos de lã. A operação de acabamento chama-se “batanagem”

pois é feita em máquinas de rolos chamados “batanos”, onde o controlo dos encolhimentos pode ser feito com bastante rigor.

Mas, porque feltra a lã?

São muitas e bastantes diversas as opiniões de cientistas que estudaram este fenómeno. Contudo, indicam-se dois factores principais que influenciam a feltragem: as escamas que recobrem as fibras de lã e a elasticidade das fibras.

Alguns autores observaram que as fibras de lã encolhiam e distendiam-se sob a influência da humidade e que migravam na direcção das suas raízes por apresentarem uma superfície escamosa.

Outros observaram que quando se orientavam fibras de lã em dois grupos, com as raízes no sentido oposto ou para o mesmo lado, por acção da batanagem, a primeira disposição dava como resultado um rápido emaranhamento das raízes entre si, enquanto que na Segunda se produzia uma separação das fibras. Isto explica o facto destas terem um movimento em direcção às raízes durante a feltragem.

Feltragem/Batanagem:

Para realizar a batanagem são indispensáveis três factores :

- Calor;
- Humidade;
- Compressão

Para obter o emaranhamento é necessário calor, o qual se produz por fricção entre o tecido e os órgãos da máquina ou então, se necessário, pode aquecer-se com vapor indirecto. A temperatura óptima para a feltragem é de 40 a 45°C e a humidade do tecido deve situar-se entre 80 a 100% relativamente à massa seca do material.

A velocidade de batanagem pode ser alterada por um excesso ou defeito de humidade podendo, contudo, dar lugar a defeitos. A compressão exerce a sua influência, pois que quanto mais elevada maior será a velocidade de batanagem.

Além destes factores imprescindíveis na feltragem, existem outros que condicionam o processo e que são o pH do banho, produtos utilizados, máquina, tipo de lã, características de construção dos fios e tecidos, operações a que o tecido fora previamente submetido, etc.

Recuperação de humidade

A lã é a fibra mais higroscópica que se conhece, podendo absorver maior quantidade de água que as restantes fibras naturais e artificiais.

As características higroscópicas da lã contribuem para a sua excelência como fibra de artigos de vestuário e para o seu comportamento na técnica da transformação.

Propriedades eléctricas

A lã é má condutora da electricidade e portanto carrega-se de cargas eléctricas durante o seu processamento.

Contudo, é possível torná-la mais ou menos boa condutora, por aumento da humidade do ambiente, visto ser uma fibra higroscópica.

Condutividade térmica

A lã ao absorver humidade liberta calor. Assim, quando uma pessoa veste um artigo de lã, ao passar de um ambiente quente e seco para outro frio e húmido, o calor libertado pela lã impede uma transição brusca.

Por outro lado, os artigos de lã não aderem ao corpo, como as outras fibras humedecidas pela transpiração.

São estas qualidades e outras que fazem com que a lã seja considerada de alta qualidade como artigo de vestuário.

A Seda

Introdução histórica

A seda é uma fibra natural contínua produzida pelo bicho da seda (*Bombix Mori*) e que pelas suas propriedades, tais como o brilho, a leveza, a macieza, é desde tempos remotos tida em grande estima e considerada como uma fibra de luxo, sendo o seu custo muito elevado.

O início do seu cultivo e aproveitamento para fins têxteis deu-se na China e está rodeado de um clima lendário. Conta-se que há cerca de 4700 anos a imperatriz da China **SI-LUNG-SCHI** passeava no campo com a sua corte quando notou os “frutos brancos” da amoreira. Eram os casulos de um insecto, o bicho-da-seda! A lenda conta ainda que foi ela a primeira pessoa a pensar num processo de desenrolar os fios que formavam os casulos e aproveitá-los para a tecelagem de tecidos muito finos.

Durante alguns séculos, a China deteve o segredo da produção da seda e conseqüentemente o monopólio da comercialização dos tecidos de seda que chegavam ao ocidente por intermédio de mercadores que faziam a chamada “Estrada da Seda”, através do norte da Índia, da Ásia Menor, indo até Bizâncio e Roma, onde a seda chegava “mais cara do que o ouro”.

Por isso, no ano 550 depois de Cristo, o imperador Justiniano enviou espiões (dois monges) para estudar o cultivo da seda. Foram eles que trouxeram para a Europa, escondidos no interior dos seus bordões de bambu, alguns ovos do bicho da seda.

Na Idade Média, a planície do Pó em Itália e a Provença tornaram-se os melhores produtores de seda. Actualmente o maior produtor mundial é o Japão.

Principais países produtores da seda

Os maiores produtores de seda são: Japão, China, Coreias e Índia.

Os produtores secundários são: Brasil, Europa de Leste, Tailândia, Turquia, Irão, Itália e Algéria.

Tipos de sedas:

Existem vários tipos de seda dos quais o *Bombix Mori* produz a qualidade mais valiosa. Outros insectos como o *ANTHERAEA MYLITA* (da Índia) e a *ANTHERAEA PERNI* (da China) produzem a chamada seda selvagem ou TUSSUR (ou TUSSAH). Estes insectos alimentam-se de folhas de carvalho.

A Sericultura

A cultura de bichos da seda chama-se SERICULTURA e tem as seguintes fases:

- 1)- Cultivo de amoreiras que fornecerão folhas secas em quantidade para a alimentação exclusiva e intensa dos bichos (larvas) em fase de crescimento (*Bombix Mori*).
- 2)- Incubação dos ovos a 20/25°C.
- 3)- Transferência das larvas recém-nascidas para tabuleiros onde crescerão até atingirem 12 a 15cm de comprimento. Os locais de crescimento devem Ter a maior higiene pois os animais são muito sensíveis a infecções bacterianas. Durante o crescimento até à maturidade a larva muda de pele 4 vezes. Mil bichos da seda comem até à maturidade cerca de 50Kg de folhas frescas de amoreira.
- 4)- Depois da Quarta semana de pele a larva vai transformar-se em crisálida, envolvendo-se num fio contínuo que ela própria segrega durante 3 a 4 dias sem interrupção: é a seda que ela produz à velocidade de 45 metros por hora.
- 5)- Dentro do casulo a larva transforma-se em borboleta que sairá dele quando completada a metamorfose.
- 6)- Para se aproveitar a seda deve matar-se a borboleta antes dela sair através do casulo, rompendo os fios contínuos. Os casulos são imersos em água quente (+- 45°C) para matar as borboletas e dissolver a goma exterior que os envolve, libertando-se as pontas livres dos fios de seda. O desenrolar dos casulos é facilitado pela prévia imersão em água levemente alcalina com sabão, seguida de lavagem em água acidificada.
- 7)- As pontas dos filamentos são juntas em conjuntos de 6 a 10 filamentos e o fio é enrolado numa dobadora, sendo depois passado a bobinas.

Antes destas operações, os casulos são seleccionados por qualidade (cor e tamanho) distinguindo-se geralmente 3 qualidades: Organzine (a qualidade mais alta) ; Trama e a qualidade mais baixa (casulos imperfeitos e perfurados), cuja seda é usada para fiar no sistema descontínuo: “seda shappe”.

O bicho da seda segrega o filamento da seda através de duas fieiras colocadas dos lados da cabeça, que dão saída à secreção das glândulas colocadas ao longo de cada lado do corpo. Na larva adulta uma parte considerável do corpo é ocupado por estas glândulas que se enchem de um líquido viscoso. Um canal liga cada glândula à sua fieira. Cada larva produz dois filamentos a par que se unem por uma substância gomosa: a **sericina**. Os filamentos são compostos de **fibroina**. As glândulas chamadas de Filippi (cujos canais se juntam ao canal principal antes das fieiras) são provavelmente as produtoras de sericina ou de um seu componente.

Pensa-se que a coagulação e solidificação do filamento logo após a fiagem é devida à presença de um enzima, embora tal teoria não tenha ainda sido provada. Um meio ácido, o calor e a acção mecânica provocam a solidificação das secreções glandulares da larva.

Composição química da seda:

Sericina	22 – 25%
Fibroina	62.5 – 67%
Água	10 – 11%
Sais	1 – 1.5%

Propriedades e características da seda

As propriedades da seda são as propriedades da **sericina**.

Solventes:

A seda é solúvel em frio em ácidos minerais concentrados. Uma solução fria de ácido clorídrico pode ser usada para dissolver a seda quando em mistura íntima com a lã, podendo assim determinar-se a composição quantitativa percentual dessa mistura. (O ácido clorídrico não dissolve a lã). As bases, a frio, não causam degradação na seda se o contacto for rápido e seguido de despedimento (lavagem em água corrente). Por isso, as misturas de seda com algodão podem ser mercerizadas, obtendo-se no fio um efeito frisado pelo encolhimento do algodão. Mas à fervura a seda dissolve-se rapidamente em alcalis (em soda cáustica, por exemplo) mesmo em soluções fracas.

Recuperação de humidade:

A seda é bastante higroscópica e tem capacidade de absorver até 30% do seu peso em água e reter cerca de 12%.

Propriedades térmicas: A seda é má condutora do calor.

Qualidades da seda:

O filamento da seda possui numerosas qualidades:

- Comprimento que pode ir de 700 a 1200 metros;
- Finura
- Elasticidade: um filamento de seda com 1mm de comprimento tem capacidade de alongar 15cm sem romper e voltar ao comprimento inicial
- Leveza
- Brilho
- Cor: facilmente se branqueia

- Tenacidade: que é muito maior que a da fibra da lã

Aplicações da seda:

Os filamentos de seda são utilizados para fios de todas as grossuras, fios para costura e fios para bordar.

A seda é utilizada para vários tipos de tecidos: roupa interior homem/senhora, robes, impermeáveis, blusões, etc.

Pêlos de animais

Pêlos de cabra.

a)- *Cabra, Mohair ou angora*

Originárias da Turquia, a cabra angora é hoje predominante nos Estados Unidos da América.

O pêlo apresenta uma cor cinzento claro ou branco, com um comprimento na ordem dos 15 a 35 cm. Este pêlo é sedoso, fino, mas falta-lhe alguma macieza. Apresenta estrutura escamosa, o que o faz parecer-se com a lã.

A recolha do Pêlo no animal faz-se uma a duas vezes ao ano.

Aplicações: Veludos para mobiliário, tecidos de imitação de peles, fios para tricot.

b)- Caxemira

A cabra caxemira provém do Vale de Caxemira na Índia.

O velo é constituído por pêlos longos.

As fibras são finas, sedosas, brilhantes e elásticas.

A cor varia do branco ao cinzento (claro e escuro).

Na Primavera, o animal é penteado e os pêlos ficam no pente; as impurezas são retiradas com água e sabão. A cabra caxemira pode fornecer uma média de 100/150 g de pêlos por ano.

Aplicações: Robes, xales, forros.

Pêlos de Camelo

O camelo vive essencialmente na Índia e África. O pêlo de camelo cai na Primavera e é retirado do animal com a ajuda de um pente. Um camelo pode produzir 7Kg de pêlos por ano.

Aplicações: na mistura com a lã, para tecidos grosseiros; artigos de fantasia e artigos de desportos de Inverno.

Alpaca

A Alpaca é um animal doméstico que vive na América do Sul. O Pêlo é macio, fino, com um comprimento na ordem dos 15/20 cm. A cor pode variar do preto, cinzento, castanho, avermelhado e até branco. A Alpaca fornece 2 a 3 Kg de pêlo por ano.

Aplicações: Chapéus de luxo.

Lama

O lama vive na América do Sul nas montanhas com elevada altitude. O pêlo tem um comprimento de 9/10 cm, com um toque do tipo lã, grosseiro, muito quente e resistente. A cor varia do preto, castanho e branco. O Lama fornece uma média de 2 kg de pêlo por ano.

Aplicações: Coberturas, tecidos grosseiros.

Guanaco

O Guanaco é uma espécie de Lama, que vive no estado selvagem na parte meridional da América do Sul.

Vicunha

A Vicunha vive no estado selvagem, na América do Sul, na Cordilheira dos Andes. O seu pêlo é parecido com o dos camelos e divide-se em dois tipos: pêlo exterior e pêlo interior muito fino, macio de cor branco-sujo.

Aplicações: Tapeçarias.

Coelho

Certos coelhos, chamados angora, têm um pêlo que é utilizado na indústria têxtil, principalmente na mistura com a lã.

O pêlo é retirado do coelho de dois em dois meses.

Aplicações: Fios para malhas, principalmente para ser trabalhado manualmente (uso doméstico).

O Algodão

Introdução histórica

As fibras de algodão constituem o revestimento piloso do fruto do algodoeiro (GOSSYPIUM). Esta planta, que é hoje cultivada anualmente, tem o porte de um pequeno arbusto com cerca de 1.20 m de altura. Primitivamente as espécies selvagens eram periniais e atingiam o porte de uma árvore pequena. Após a floração o ovário transforma-se numa cápsula que com a maturação estala, libertando um tufo de fibras brancas que são então colhidas à mão ou à máquina.

O algodão é usado como fibra têxtil há mais de 7000 anos, podendo dizer-se que está ligado à origem mais remota do vestuário e à evolução da produção de artigos têxteis.

Numa gruta do México (TEHUACAN) encontram-se restos de tecidos de algodão que datam de 5800 antes de Cristo. Na China, no Paquistão, na Índia e no Egito fizeram-se achados semelhantes. Na Grécia antiga, Heródoto referiu-se aos “cordeiros vegetais”. No mundo antigo o algodão representa um importante papel cultural e económico. No mundo moderno o algodão é reintroduzido na Europa e na América a partir da sua descoberta no Brasil no século XVI, tendo-se desenvolvido mais de 300 qualidades de algodão. Em relatos de navegações portuguesas há referências a fardos e carregamentos de algodão, considerado como coisa de valor.

A cultura do algodão foi muito aperfeiçoada na América do Norte a partir do século XVIII, estando intimamente ligada à economia e à história dos Estados Unidos da América, onde contribuiu para o estabelecimento de uma rica sociedade cuja base laboral era a escravatura negra oriunda de África, usada como mão-de-obra barata para a plantação anual e colheita manual do algodão.

Países produtores do algodão

Actualmente, os maiores produtores mundiais são os Estados Unidos, a China, a União Soviética, a Índia e o México. Há também importantes produções no Egito, na Turquia e em Moçambique, entre outros países.

A Cultura do algodão

O algodão é constituído por fibras associadas às sementes de uma planta conhecida por algodoeiro.

As folhas, que variam muito de tamanho, forma e textura, conforme as espécies, crescem no caule por ordem alternada formando uma espiral regular. Cada ramo frutífero produz 6 a 8 botões, rebentando um em cada nó. 21 dias depois, após o aparecimento dos botões as flores abrem. O ovário cresce e amadurece até se transformar na cápsula, sendo necessário 45 a 65 dias após a abertura das flores para que se dê o amadurecimento das suas sementes e fibras a elas associadas. Quando a maturação está completa a cápsula estala e abre-se sob a pressão que as fibras exercem.

A cápsula, quando amadurece, é do tamanho de uma noz e possui cerca de 20 sementes. Cada semente dessas é envolvida por cerca de 4000 fibras de algodão. Naturalmente estas fibras não são todas do mesmo tamanho, havendo umas mais compridas outras mais curtas. Às fibras compridas dá-se a designação de “Lints”. Às fibras muito curtas dá-se a designação de “Linters”.

Só os *Lints* têm interesse como fibras têxteis naturais. Os *Linters* são também utilizados, mas na produção de fibras artificiais como por exemplo a *viscose*.

A colheita do algodão deve fazer-se logo após a abertura das cápsulas, pois se o algodão estiver durante muito tempo exposto à luz, à chuva ou outros agentes atmosféricos, começa a degradar-se e adquire uma coloração indesejável.

Na colheita, pode utilizar-se dois processos, o manual ou o mecânico. O processo mecânico é menos aconselhável por conduzir a lotes de pior qualidade, pois são apanhados juntamente as folhas e ramos e outras impurezas.

A seguir à colheita, faz-se o descaroçamento, que tem por objectivo separar as fibras das cápsulas e é feito normalmente por máquinas descaroçadeiras.

Maturidade das fibras de algodão

Nem todas as fibras são perfeitas. Devido a condições climatéricas desfavoráveis ou ataques por pestes ou doenças, o crescimento do algodão pode ser mais lento, não se atingindo a maturidade ou mesmo não se dar crescimento nenhum. Tais fibras são designadas por imaturas. Estas fibras imaturas podem causar grandes dificuldades na Fiação originando pequenos borbotos e na tinturaria absorvendo menor quantidade de corante ou não serem mesmo tingíveis.

Composição química aproximada do algodão:

Celulose.....	85.5%
Óleos e ceras.....	0.5%
Proteínas, pectoses e matéria corante.....	5.0%
Minerais.....	1.0%
Água.....	8.0%

Propriedades e Características do algodão:

Nas fibras de algodão a celulose aparece em longas cadeias de moléculas unidas pelo grupo OH. Estas longas cadeias estão dispostas nas fibras paralelamente formando uma espiral. Este arranjo estrutural espiralado confere à fibras de algodão grande resistência à tracção e estabilidade dimensional. O elevado número de grupos hidróxidos (OH) presentes são os responsáveis por algumas das mais assinaláveis propriedades do algodão, tal como a grande capacidade para absorver água (cerca de 50% do seu peso) e a facilidade de tingimento assim como de lavagem em meio aquoso.

O algodão amarelece com o calor e acima de 200°C arde rapidamente com cheiro a papel queimado (celulose). Resiste bem aos ácidos em concentrações médias. As bases em baixas concentrações provocam o inchamento das fibras. A acção da soda cáustica a cerca de 25% é a base do tratamento chamado “Mercerização” que aumenta a resistência e o brilho do algodão. A temperatura elevadas observa-se a degradação do algodão em meio alcalino. O branqueamento pode ser feito por agentes oxidantes diluídos.

Em meio húmido e a cerca de 30°C desenvolvem-se bolores e bactérias que degradam a cor e a resistência do algodão.

Para avaliar a qualidade de um algodão devem Ter-se em conta as seguintes características:

- O comprimento da fibra;
- A finura;
- A maturação;
- A resistência;
- As impurezas.

Geralmente fala-se em “Grau”, “Comprimento” e “Carácter” como as características a Ter em conta para avaliação das boas ou más qualidades de um algodão para produzir um fio.

As avaliações empíricas de classificação do algodão são feitas por peritos experimentados em relação a padrões previamente estabelecidos e tendo em conta

determinações laboratoriais dos parâmetros envolvidos: comprimento, diagrama das fibras, finura (Micronaire), etc.

O “Grau” é determinado pela cor e pelas quantidades de matérias estranhas presentes na rama. A cor considerada normal é branco-creme. As variações desta cor indicam deficiente cultura, colheita ou armazenagem.

O “Carácter” é o conjunto das propriedades e características do algodão não incluídas no grau e comprimento. Entre elas temos a finura e maturação, a resistência, a uniformidade do comprimento de fibra, a aderência, a espiralidade, etc.

O Linho

Introdução histórica

O linho é uma fibra celulósica multicelular que provém do caule da planta LINHO (LINUM USITATISSIMUM) e que se semeia e cultiva anualmente desde tempos pré-históricos. As notícias mais antigas que dele se têm provêm das regiões do Cáucaso e do Mar Morto onde era cultivado em regiões pantanosas, já que a planta necessita de muita água para se desenvolver. 2500 Antes de Cristo o linho era cultivado no Egipto, e no Livro de Moisés refere-se a perda de uma colheita de linho como uma “praga” ou desgraça, tal a sua importância na vida das populações.

Actualmente o cultivo do linho está em declínio mas ainda é significativo na União Soviética, na Irlanda, na Holanda e na Bélgica onde se cultiva uma variedade muito fina: o linho COURTRAIT.

Em Portugal o linho teve grande importância na vida, na cultura e na economia da região norte do país, principalmente em Ribeira-Lima, Canaveses e Moncorvo, na época dos descobrimentos e posteriormente, após a restauração em 1640, na reconstrução da economia e no equipamento dos navios em cordame e velas para as grandes viagens atlânticas e da colonização do Brasil.

Entre nós, hoje em dia, o linho está reduzido a uma escassa produção artesanal, com métodos totalmente manuais e arcaicos.

Propriedades e características

As fibras do linho têm um comprimento que vai de 2cm a 12cm e um diâmetro muito variável na ordem dos 25 a 35 micra.

A resistência à tracção das fibras é superior à do algodão: 6.5g/Denier para o linho; 3 a 5g/Denier para o algodão. A composição química é muito semelhante à do algodão mas tem uma maior percentagem de impurezas (25 a 30%) principalmente pectinas que são difíceis de remover totalmente. A elevada percentagem de ceras torna o linho macio e muito fácil de fiar.

O linho tem boa recuperação de humidade e é bom condutor do calor, o que faz com que os tecidos fabricados com linho sejam muito frescos.

O linho arde rapidamente com uma chama viva é muito sensível aos ácidos mesmo que diluídos.

Quanto à Cor, dependendo da origem, vai dum cinza claro metalizado até um branco

Quanto à sua Constituição, dependendo da distribuição dos comprimentos e finuras das Fibras que habitualmente podem ir de 8 a 69 mm e 8 a 31 microns, Respectivamente.

Higroscopicidade: taxa legal de 12 %

Fibras naturais de origem mineral

Amianto

O amianto faz parte de uma rocha composta de silicato de sódio e magnésio. Os principais pontos onde elas existem são no Canada e na França nos Alpes e Pirinéus. As principais propriedades do amianto são: resistência aos ácidos, e são fibras que não ardem.

Aplicações: Tecidos para filtros, fatos protectores e resistentes à chama (bombeiros), cortinas de teatros.

As fibras metálicas

Os fios metálicos de ouro, prata, e cobre são utilizados desde Há muito tempo. O metal é laminado e estas lâminas podem ser directamente utilizadas nos bordados. Mas, geralmente esta lâmina de metal é enrolada à volta de um fio de seda, algodão, poliamida, entre outras.

O fio obtido pode ser empregue pois este fica com o aspecto cilíndrico, com brilho e macieza.

O fio acabado é revestido por um verniz destinado a evitar a oxidação.

Lurex: fio de alumínio oxidado (ouro, prata ou cobre) chamado lurex é actualmente o mais utilizado. É inalterável e suporta muito bem as bases.

Aplicações: Os fios metálicos são raramente utilizados como único componente mas sim misturados com fios de seda, rayon ou poliamida.

Os fios de ouro, prata, ou couro, são utilizados em tecidos de bordados e outros. (Principalmente para os chamados fios fantasia).

FIBRAS NÃO NATURAIS

Introdução:

As fibras não naturais podem ser **artificiais** e **sintéticas**.

As fibras **artificiais** são aquelas cuja substância já existe na Natureza mas não na forma fibrosa. Há que transformar essa substância numa pasta viscosa susceptível de passar através de fieiras. É o caso da viscose, em que a substância básica é a celulose a qual é obtida da madeira ou dos linters do algodão (fibras muito curtas).

As fibras **sintéticas** são aquelas cuja substância não se encontra na Natureza. Para produzir estas fibras a indústria tem que fabricar primeiro a sua matéria base. Parte-se geralmente de certas substâncias como: carbono, petróleo, etc...

Vemos assim que as fibras não naturais são fabricadas a partir de um polímero-natural ou sintético – o qual é dissolvido num solvente apropriado ou fundido. A partir da massa líquida fabrica-se um filamento por passagem forçada do líquido através dum conjunto de orifícios muito finos, que constituem a chamada fieira e onde se dá a solidificação do material têxtil.

Este processo de fabrico do filamento é designado por extrusão que pode ser feita por:

- a)- Via húmida;
- b)- Via seca;
- c)- Fusão.

a)- Via húmida:

Na extrusão por via húmida, os filamentos coagulam à saída da fieira ao atravessarem um banho coagulante, cuja composição provoca, a insolubilização dos filamentos.

b)- Via seca:

Na extrusão por via seca, a fieira está colocada numa câmara de evaporação aquecida na qual o solvente abandona a matéria têxtil por evaporação.

c)- Fusão:

Na extrusão por fusão, os filamentos solidificam á saída da fieira por simples arrefecimento da massa fundida.

Os dois primeiros processos provocam a formação de contornos dentados, canelados ou lobados nos filamentos. No processo de fusão os filamentos conservam a forma de fieira.

Fibras artificiais (Origem celulósica)**Viscose**

A viscose é obtida actualmente a partir dos linters (fibras muito curtas) do algodão ou da polpa de madeira por um processo inventado por **Bevan** e **Cross** e que compreende as seguintes etapas:

- 1- Purificação, branqueamento e lavagem da polpa de madeira. Sua apresentação em folhas ou lâminas;
- 2- Tratamento da polpa da madeira (ou dos linters) com hidróxido de sódio de modo a obter-se a **alcali-celulose**;
- 3- Envelhecimento da alcali-celulose durante dois a três dias para a reacção completa do hidróxido de sódio com a celulose;

- 4- Tratamento da alcali-celulose com sulfureto de carbono de modo a obter-se o **xantato de celulose**.
- 5- Dissolução do xantato de celulose em hidróxido de sódio diluído de modo a obter-se um líquido viscoso que é designado por viscose;
- 6- Amadurecimento da solução de viscose;
- 7- Fiagem da solução de viscose para um banho ácido onde se dá a regeneração da celulose.

A qualidade dos filamentos obtidos depende muito da composição do banho de coagulação, da temperatura e do tempo.

No sentido de melhorar a resistência e outras propriedades da viscose normal têm-se desenvolvido novas técnicas que tiveram como finalidade a obtenção de fibras da mesma natureza mas com propriedades melhor adequadas às exigências do mercado actual.

Modificando-se as proporções habituais dos componentes do banho de coagulação e aplicando-se uma estiragem no momento da regeneração da celulose, a parte exterior torna-se mais espessa e dá origem a uma fibra com maior tenacidade (viscose de tenacidade média).

Por outro lado, partindo dos linters do algodão (celulose mais dura), usando um banho de coagulação menos rico em ácido e procedendo a uma sobrestiragem dos filamentos na fase de regeneração obtém-se a viscose de alta tenacidade, particularmente em molhado (**modal**).

Características e propriedades da viscose:Apresentação:

- Fibra brilhante, mate, semi-mate e tinta na massa.
- Fibra cortada e em filamento contínuo.
- Finura variável.
- Comprimento variável.

Aspecto microscópico:

Os filamentos apresentam estrias quando observados longitudinalmente e contornos irregulares quando observados transversalmente.

Propriedades eléctricas:

A viscose é boa condutora das cargas eléctricas quando húmida.

Comportamento ao calor:

Resiste até 120°C sem amarelecer.

Comportamento à chama:

Arde rapidamente com fumos cheirando a papel queimado, sem deixar resíduo.

Tenacidade e alongamento de rotura

Densidade: 1.5 a 1.6

Taxa de recuperação de humidade: 13 %

Aplicação:

Aplica-se na indústria têxtil quer simples quer em misturas com outras fibras.

Modal

As diversas etapas do fabrico destas fibras são as mesmas do das fibras viscose, diferindo apenas num ou outro pormenor.

Propriedades físicas:

- Massa volúmica: 1.52
- Recuperação de humidade: análoga à da viscose (boa);
- Dilatação na água inferior à da viscose: não ultrapassa 60%;
- Comportamento ao calor: análogo ao da viscose.

Propriedades químicas:

- Comportamento relativamente a:
 - . ácidos: análogo ao da viscose;
 - . oxidantes: análogo ao da viscose;
 - . bases: a estrutura das fibras modal confere-lhes uma elevada resistência. Esta fibra resiste a uma concentração da lixívia de soda, a 10%, concentração esta que é utilizada, normalmente, na mercerização do algodão.

Acetato*Fabricação:*

No processo contínuo, a dilatação da celulose, em presença do ácido acético, realiza-se numa cuba. Em seguida, a suspensão de celulose é bombeada e depositada numa faixa filtradora, ao nível da qual tanta a água como o ácido acético, em

excesso, são eliminados e substituídos por ácido acético puro. O produto eleva-se, então, numa cuba de acetilização, e, após bombagens, verifica-se uma paragem no processo de transformação. A hidrólise parcial efectua-se em duas cubas verticais, montadas em série, e o acetato secundário é, em seguida, lavado e seco.

O acetato é dissolvido na acetona aquosa, sendo o teor ideal da solução viscosa obtida – chamada colódio de acetato- o correspondente a 25% do acetato secundário e a 25% de água.

A dissolução efectua-se num misturador, operação esta que é feita em 12h, sendo neste estágio que pode ser realizada a coloração da massa.

Após Ter sido deixado em repouso, o colódio é filtrado e é-lhe extraído o ar antes de impelido para as fiéis por uma bomba volumétrica. A coagulação dos filamentos realiza-se numa câmara de evaporação, de 4 - 6cm de altura, na continuação da fiéis, pela evaporação do diluente numa corrente de ar quente a 50 – 70°C.

Os vapores de acetona, recolhidos à saída da coluna de evaporação, são recuperados.

Propriedades físicas:

- Massa volúmica: 1.32 (próxima da lã.)
- Recuperação de humidade: numa atmosfera normal, é de 6.5% alcançando, porém os 14 – 20% a uma humidade relativa de 95%.
- Dilatação na água: à temperatura ordinária, atinge 23 – 30%. As funções hidrófilas são, a maior parte das vezes, bloqueadas pela acetilação. Por isso, a água fixa-se em pequena quantidade na macromolécula de acetato. Esta fraca dilatação, porém assegura a estabilidade dimensional dos tecidos.
- Comportamento ao calor: o ponto de fusão do acetato é de cerca de 260°C.
- Comportamento á chama: o acetato amolece e começa a fundir à aproximação da chama; em contacto com a chama, queima e carboniza-se deixando uma bola dura.

Propriedades químicas:

Comportamento aos ácidos: resiste aos ácidos diluídos, mas é atacado pelos concentrados, particularmente os ácidos acético e fórmico que o dissolvem completamente.

Comportamento às bases: é sensível à acção das bases que tendem a saponificá-lo;

Diluentes: O acetato secundário é solúvel em numerosos diluentes orgânicos: acetona, acetato de etilo, “ciclohexanona”.

Triacetato

Fabricação: É pela acetilação da celulose que se obtém o triacetato de celulose, primeiro estágio na obtenção do acetato de celulose. O triacetato de celulose é dissolvido numa mistura de cloreto de metileno e álcool alifático (álcool etílico, por exemplo). Uma tal solução, efectuada num misturador, leva a um colódio muito viscoso, que é posteriormente filtrado. A coloração da massa efectua-se no misturador.

Propriedades físicas:

- Massa volúmica: 1,3;
- Recuperação de humidade: particularmente fraca para uma fibra celulósica: 4,5%, a 20°C e para uma humidade relativa de 65%;
- Dilatação na água: 15% à temperatura ambiente, o que é garantia de boa estabilidade dimensional;
- Comportamento ao calor: o ponto de fusão do triacetato é de cerca de 300°C;
- Comportamento à chama: idêntico ao do acetato.

Propriedades químicas:

Comportamento aos ácidos: resiste muito bem aos ácidos diluídos ou fracos, sendo degradado pelos fortes e concentrados;

Comportamento às bases: o triacetato resiste bem aos alcalis diluídos, mas as bases concentradas e quentes hidrolisam-no;

Diluentes: o clorofórmio, o cloreto de metileno, o ácido acético glacial e a acetona pura dissolvem o triacetato ou provocam a sua dilatação.

Na limpeza a seco, o tricloroetileno não deve ser utilizado em tecidos de triacetato, pois origina uma certa dilatação das fibras acompanhada de deterioração dos corantes.

Fibras artificiais à base de proteínas animais

As fibras proteicas são obtidas a partir:

1º - de proteínas animais: leite.

2º - de proteínas vegetais: algas, cereais, leguminosas.

Fibras de proteína animal

Exemplo: **lanital**

Base para a sua produção: leite

As propriedades das fibras não naturais artificiais à base de proteína animal são parecidas às fibras naturais de origem animal (lã, seda), mas são menos resistentes e não feltram.

Aplicações: vestuário, roupa interior, meias.

Fibras de proteína vegetal

Exemplo: **alginato**

Base para a sua produção: algas

Para extracção das alginas (substância para a fabricação destas fibras) as algas são tratadas com carbonato de sódio.

Aplicações: O fio feito de alginato não pode ser empregue sozinho, mas possui a propriedade de se dissolver numa solução ácida fraca ou mesmo em água quente. Esta propriedade foi aproveitada para preparar os fios mistos e fabricar estofos de lã muito finos. O fio de lã, muito fino pode ser tecido e retorcido com um fio de alginato que lhe confere resistência durante a tecelagem. Depois da tecelagem a fibra de alginato é dissolvida, libertando a fibra de lã e obtém-se deste modo véus de tecido muito finos.

Fibras artificiais de origem mineral

Exemplo: fibra de vidro

Propriedades:

A fibra conserva as propriedades do vidro, e resiste a altas temperaturas. Não arde, é isolante, insensível aos raios ultravioletas e a numerosos produtos químicos. Possui uma grande resistência à tracção.

Aplicações:

- Mobiliário: cortinados, cadeiras de salas de espectáculos, aviões, caminhos de ferro, telas de cinema.
- Indústria: correias, tecidos filtrantes;

- Vestuário: a fibra de vidro utilizada sem mistura é pouco aconselhável pois os resultados não são satisfatórios. A fibra de vidro pode ser misturada com várias fibras: algodão, linho, seda, amianto, nylon.

Fibras sintéticas

Introdução

Utiliza-se o termo **polímero** para descrever uma molécula muito grande constituída por unidades moleculares que se repetem. Tais unidades chamam-se **monómeros** e a reacção em que eles se unem entre si chama-se **polimerização**.

Um melhor conhecimento das reacções de polimerização e uma maior complexidade das técnicas empregues tornaram possível a fabricação de polímeros com propriedades físicas de grande interesse.

Os polímeros com interesse na indústria têxtil são os polímeros lineares em que as unidades estruturais derivam de monómeros bifuncionais.

Os polímeros podem ser classificados de acordo com o mecanismo das reacções que se processam na sua obtenção:

Polímeros de condensação: formados por reacções de condensação (com eliminação de pequenas moléculas tais como a água).

Polímeros de adição: formados por reacções de adição (adições sucessivas de unidades moleculares repetidas).

Fibras de Poliamida (Nylon, Rilsan, Perlon)

As poliamidas são formadas por polímeros cujo grupo repetitivo é a unidade funcional – CONH-. Obtém-se por reacção entre uma diamina e um ácido dicarboxílico ou por autocondensação de um aminoácido ou um dos seus derivados.

Poliamida 6.6:

Este polímero é obtido por síntese a partir da policondensação de um ácido (ácido adípico) e de uma diamina (hexometilenodiamina).

Também podem surgir certos compostos de baixo peso molecular, formados durante a polimerização denominados oligómeros.

Poliamida 6 :

Muitas amidas cíclicas (lactanas) são convertidas em polímeros lineares. A poliamida produzida a partir da caprolactana.

A reacção tem de ser iniciada por uma pequena quantidade de água que vai provocar a abertura da cadeia cíclica com formação do ácido 6- aminocaproico. Este reage com a caprolactana e assim se processa a polimerização.

A polimerização é feita num reactor a 260°C, em atmosfera de azoto.

Características e propriedades das fibras de poliamida:**Apresentação:**

- Fibra brilhante, mate, semi-mate e tinta na massa.
- Fibra cortada e em filamento contínuo.
- Finura variável.
- Comprimento variável.

Propriedades eléctricas: más condutoras das cargas eléctricas.

Comportamento ao calor e à chama: amolecem e em contacto com a chama ardem com fusão deixando um resíduo negro e duro.

Tenacidade: 40 a 85 g/tex.

Alongamento de rotura: 16 a 32%

Densidade: 1.12 a 1.15

Taxa de recuperação de humidade: 6.25%

Aplicações: sob a forma de fibras cortadas o nylon tem sido usado, em misturas com outras fibras como a lã e as acrílicas, conferindo uma maior resistência aos artigos assim produzidos. É usado também em fios grossos para alcatifas.

Poliamida 11:

As propriedades desta poliamida são muito semelhantes às da poliamida 6.6. Queima do mesmo modo. Funde a 185°C.

Aplicações: meias, roupa interior, fatos de banho), lingerie, roupa desportiva, mobiliário. Também é utilizada na indústria: cabos, engrenagens, hélices, filtros...

4.6.5.3- Poliester (Tergal, Terilene, Dacron, Trevira)

O poliester é obtido a partir da policondensação do ácido tereftálico. A fibra usada comercialmente é pois o tereftalato de polietileno.

Características e propriedades das fibras de poliester:

Apresentação:

- Fibra brilhante, mate, semi-mate e tinta na massa.

- Fibra cortada e em filamento contínuo.
- Finura variável.
- Comprimento variável.

Propriedades eléctricas: más condutoras das cargas eléctricas.

Comportamento ao calor : retraem-se sob a acção do calor.

Comportamento à chama: são pouco inflamáveis. Em presença da chama ardem lentamente com fusão. Ponto de fusão: 260°C.

Tenacidade: 40 a 63 g/tex.

Alongamento de rotura: 8 a 30%

Densidade: 1.38

Taxa de recuperação de humidade: 1.5%

Aplicações: O poliéster é das fibras não naturais a mais utilizada quer em fibra cortada quer em filamento contínuo, devido às suas excelentes qualidades de apresentação, durabilidade e facilidade de tratamento doméstico. Podemos citar como exemplo a sua grande utilização em tecido para calças de homem em mistura íntima com a lã.

Fibras acrílicas (Crylon, Courtelle, Orlon, Dralon)

O monómero constituinte de base das fibras acrílicas é o **acrilonitrilo** ou cianeto de vinilo.

Comparadas com outras fibras sintéticas, as fibras de poliacrilonitrilo (PAN) apresentam uma grande diversidade. Com efeito, é possível copolimerizar o

monómero acrilonitrilo com compostos de natureza diversa, por forma a produzir fibras de qualidades diferentes.

As fibras PAN puras são estritamente reservadas a fins industriais, não se aplicando no fabrico de artigos de vestuário, por terem uma afinidade tintorial muito baixa.

Segundo a proporção e a natureza do copolímero, os PAN subdividem-se em duas categorias:

1. Copolímero contendo pelo menos 85% de PAN:

- Fibras acrílicas normais (Dralon, Courtelle);
- Fibras acrílicas basificadas (Creslan, Leacril, Acrilan)

2. Copolímero contendo menos de 85% de PAN:

- Fibras modacrílicas (Dynel, Verel);
- Fibras dinitrilo (Darvam)

A polimerização é feita, adicionando um monómero ao acrilonitrilo e radicais livres (iniciadora da reacção de adição). Como catalisador usa-se o persulfato de amónio e como activado bissulfito de sódio. Por agitação durante algumas horas forma-se o polímero que precipita a solução (é insolúvel na água).

O polímero obtido é filtrado, lavado, seco, dissolvido num solvente apropriado (acetamida) e fiado.

Características e propriedades das fibras acrílicas:

Apresentação:

- Fibra brilhante, mate, semi-mate e tinta na massa.

- Fibra cortada e em filamento contínuo.
- Finura variável.
- Comprimento variável.

Propriedades eléctricas: más condutoras das cargas eléctricas.

Comportamento ao calor : decompõe-se por acção do calor seco, começando a amarelecer a uma temperatura vizinha dos 200°C.

Comportamento à chama: fundem antes de arder. Depois de arderem deixam um resíduo de cinzas negras e duras.

Tenacidade : 18 a 32 g/tex.

Alongamento de rotura: 30 a 45%

Densidade: 1.19

Taxa de recuperação de humidade: 2%

Aplicações: as fibras acrílicas utilizam-se especialmente, no sector de fibras longas. Podem ser aplicadas em mistura com a lã ou outras fibras. É de notar a sua aplicação em fios para tricot, quer em misturas, quer a 100%.

Clorofibra

Propriedades físicas:

- Massa volúmica: 1,30 a 1,40;
- Recuperação de humidade: a clorofibra é impermeável e não retém senão o líquido fixado por capilaridade;
- Dilatação na água: nula;

- Comportamento à chama: seja qual for a temperatura a que seja submetida, a clorofibra não produz chama nem gotinhas. Desagrega-se sem chama e transforma-se numa massa semelhante ao alcatrão que endurece rapidamente com o arrefecimento. É ainda, susceptível de transmitir esta capacidade de não ser inflamável aos têxteis com os quais possa, eventualmente, estar misturada;
- Comportamento ao calor: a clorofibra começa a amolecer e decompõe-se por volta dos 180°C. Por outro lado, a clorofibra é um excelente isolador eléctrico.

Propriedades químicas:

Comportamento aos ácidos: a clorofibra é-lhes praticamente insensível mesmo em soluções concentradas;

Comportamento às bases: a resistência é idêntica à verificada relativamente aos ácidos;

Diluentes: os compostos orgânicos provocam uma dilatação da clorofibra. Esta é totalmente solúvel a frio, nos ciclohexanona, piridina, nitrobenzeno e na mistura de 50% de acetona/50% de sulfureto de carbono.

Fibras Elastoméricas

Chamam-se fibras elastoméricas ou elásticas às que têm um comportamento semelhante ao da borracha natural, isto é, podem ser esticadas, sem rotura, até várias vezes o seu comprimento natural, e uma vez retirada a força de esticamento voltam ao seu comprimento inicial.

Estas fibras elásticas não naturais são geralmente conhecidas pelo nome de “Spandex” e são poliuretanos. Este termo refere-se à estrutura química das fibras, enquanto o termo elastomérico se refere às suas características elásticas.

“Spandex” foi o termo geral adoptado pela Comissão federal dos nomes comerciais (Estados Unidos), para designar as fibras elastoméricas nos Estados Unidos e no Canadá. Nos restantes países do Mundo “Spandex” é mais conhecido por “Elastano”. O processo para a produção de fibras Spandex (ou elastano) tem três fases, necessárias para a obtenção de poliuretanos segmentados. Esta estrutura imita a da borracha natural. De facto, o objectivo é obter uma molécula de polímero na qual longos segmentos são ligados por grupos polares. Estes grupos são responsáveis por forças consideráveis entre as moléculas, agindo como ligações cruzadas. Estas são separadas por segmentos de matéria não polar.

A fiação é feita em fusão, em solução ou por reacção (com a ajuda de um reagente químico). O método de fiação depende da estrutura química da fibra.

Aspecto microscópico

O aspecto microscópico destas fibras varia de acordo com o processo de fiação utilizado. Assim, no caso da fiação em solução, a secção transversal apresenta uma forma do tipo oval ou em forma de osso. Na fiação por reacção, a mesma secção apresenta-se numa forma trilobada e muito irregular. Na fiação por fusão, as fibras apresentam uma secção transversal redonda.

Propriedades físicas

Massa molecular. A massa molecular das macromoléculas está compreendida entre 50.000 e 200.000.

Massa volúmica (densidade): varia entre 1,15 e 1,32 g/cm³

Recuperação de humidade: De um modo geral, os elastanos recuperam pouca humidade. A taxa de recuperação em atmosfera standard (20°C e 65% HR) está compreendida entre 0,3 e 1,4%.

Propriedades mecânicas:

Os elastanos são principalmente caracterizados pela sua elevada elasticidade.

Tenacidade em seco: compreendida entre 0,45 e 0,75 N/tex.

Alongamento de rotura: seco ou molhado, entre 400 e 700%

Abrasão: Boa resistência.

Propriedades Térmicas:

Teste da chama: Ardem com fusão, deixando um resíduo preto.

Comportamento ao calor: resiste a temperaturas compreendidas entre 150 e 175°C.

O comportamento térmico dos elastanos a baixas temperaturas é função das suas zonas de segmentos amorfos. A altas temperaturas, o comportamento térmico é função das suas zonas de segmentos cristalinos.

Propriedades químicas

Acção dos ácidos: Os elastanos são atacados pelos ácidos concentrados.

Acção das bases: Dentro das condições normais de concentração e temperatura, os elastanos resistem bem às bases.

Solventes: Solúveis em solventes de alta polaridade, tais como a dimetilformamida e a dimetilacetamida.

ANEXO 1

Ovelha



Cabra caxemira



Mouflon



Cabra



Bibliografia:

- “Manual de Engenharia têxtil”, Volume I e II, Mário de Araújo, E.M. de Melo e Castro- Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1984.
- “Manual de Formação de Operadores de Equipamentos de Fiação”, elaborado por ANIL (Associação Nacional dos Industriais de Lanifícios) e UBI (Universidade da Beira Interior- Departamento de Ciência e Tecnologia têxtil) - Covilhã, 1991
- “Technologie des Textiles”, I. Brossard, 6ª Edição, Dunod Editora, Paris, 1988.
- “Cartilha do tosquiador”, 6ª Edição, Julho de 1999, Direcção-Geral de Desenvolvimento Rural.