



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA  
UNIDADE DE ARARANGUÁ

**CURSO TÊXTIL EM  
MALHARIA E CONFECÇÃO  
2º MÓDULO**

**FIBRAS  
TÊXTEIS**

**PROFESSORA ANGELA KUASNE**

**ARARANGUÁ/2008**

## INDUSTRIA TÊXTIL

Desde a Pré - História que os Homens vêm confeccionando a sua própria roupa.

Os seus utensílios de costura eram principalmente sovelas e agulhas feitas em osso, espinhas, madeira e mais tarde o bronze.

Com a racionalização do trabalho sentiu-se a necessidade de construir máquinas, máquinas estas que foram se desenvolvendo ao longo dos séculos.

Durante muitos anos as máquinas utilizadas eram a “Roca” e o “Fuso”, aparecendo mais tarde o “Rouet” (nos princípios do séc. XVI).

No século XVIII, na Europa, antes do aparecimento do algodão, as fibras utilizadas eram a lã, o linho e a seda. Mas já nos fins do mesmo século os Ingleses conseguiram fabricar um tecido a que deram o nome de “JULINE”. Este tecido era composto de fios de algodão e de linho, sendo o seu sucesso tal que a sua fabricação era insuficiente para consumo, vendo-se as indústrias na necessidade de importarem grande quantidade de fio produzido em outros países.

Thomas Higgs foi o inventor da primeira fiandeira, a “Spinning-Jenny”, que tinha apenas seis fusos. Tendo sido aperfeiçoada mais tarde por James Hargreaves, a nova máquina não fabricava porém mais do que a trama (o urdume empregue nos tecidos era sempre um fio de linho). Higgs vendo o seu sucesso, resolve aperfeiçoar o seu invento, conseguindo inventar a “Fiandeira Contínua” para fiar o urdume, á qual deu o nome de “Throstte” ou “Watter Frame”.

Em 1775, Samuel Compton, juntou as máquinas “Spinning Jenny” e “Throstte” e construiu a “Mule-Jenny”. Mas só passados cerca de vinte anos depois da invenção, é que esta máquina teve a sua verdadeira aplicação.

Durante cerca de dois séculos os progressos não pararam na Inglaterra, França e E.U.A.

Com o decorrer dos tempos surgiu a necessidade de se produzirem fibras artificiais. tal fato surgiu, devido a produção de fibras naturais não acompanhar o ritmo do seu consumo. Estas fibras apareceram nos fins do século XIX.

O iniciador de tal proeza foi o “Conde Hilaire de chardonet” quando em 1889 apresentou em paris amostras de seda artificial. Por volta de 1941, em Inglaterra, “J.R. Winfield” descobriu a fibra de poliéster intitulada comercialmente de “Terylene” neste país e de “Dacron” nos E.U.A. A produção em grande escala desta fibra só começou em 1955 nas fábricas da I.C.I. Outra fibra sintética de grande importância é a conhecida pelo nome genérico de fibra acrílica.

As fibras de náilon ou poliamida, as fibras de poliéster e as fibras acrílicas são atualmente as de maior utilização têxtil.

Depois da Segunda Grande Guerra são introduzidas grandes melhorias nos sistemas de estiragem que permitem obter fios de melhor qualidade e com menos etapas de torção.

## 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. Existem fibras descontínuas e contínuas. As primeiras possuem o comprimento limitado a alguns centímetros, enquanto as contínuas têm um comprimento muito grande, sendo esse comprimento limitado devido a razões de ordem técnica.

Tanto o aspecto das fibras como o brilho e o toque são dependentes da sua forma e da superfície. As fibras com seção quase circular, como é o caso da lã, têm um toque mais agradável, conferindo uma melhor sensação de conforto do que uma fibra como o algodão, que apresenta uma seção chata como uma fita. Uma seção em osso de cão, como a que apresenta a fibra de Orlon (fibra acrílica) confere igualmente um toque muito agradável.

A forma da fibra e a sua maciez natural têm também igualmente uma influência sobre o brilho pois modifica a forma como a luz é refletida pela fibra. A seção triangular da seda e de certas fibras sintéticas, como por exemplo a Quiana, está na base dos seus aspectos particulares. A maciez natural das fibras de algodão contribui para lhe conferir o brilho.

Há outras propriedades que são afetadas pela forma das fibras: como por exemplo, as fibras com seção tubular (fibras ocas) possuem um excelente poder de absorção da umidade. As fibras têxteis podem ser naturais ou não naturais.

Estas aplicações realizam-se através de operações de transformação industrial, tais como: cardação, penteação, fiação, tecelagem e outras.

#### ❖ DEFINIÇÃO

A fibra têxtil é o termo genérico, para vários tipos de material, naturais ou não naturais que formam os elementos básicos para fins têxteis. De acordo com a A.S.T.M., fibra têxtil é um material que se caracteriza por apresentar um comprimento pelo menos 100 vezes superior ao diâmetro ou espessura.

Além do comprimento e da espessura ou diâmetro, as demais características concludentes seriam: a resistência a tensão, a absorção, o alongamento, a elasticidade, etc.

As fibras têxteis podem ser utilizadas de forma isolada na fabricação de não tecidos, entretelas, etc. No entanto sua maior utilização acontece na área de fiação.

#### ❖ A POLIMERIZAÇÃO DAS FIBRAS

As fibras têxteis como a maioria das substâncias são compostas por macromoléculas. As moléculas que compõem as fibras têxteis são chamadas de polímeros (do latim *poly* = muitos e *mer* = unidades). A unidade de um polímero é o monômero (também do latim *mono* = um). A nível molecular o polímero é filiforme, extremamente longo e composto por uma seqüência de monômeros.

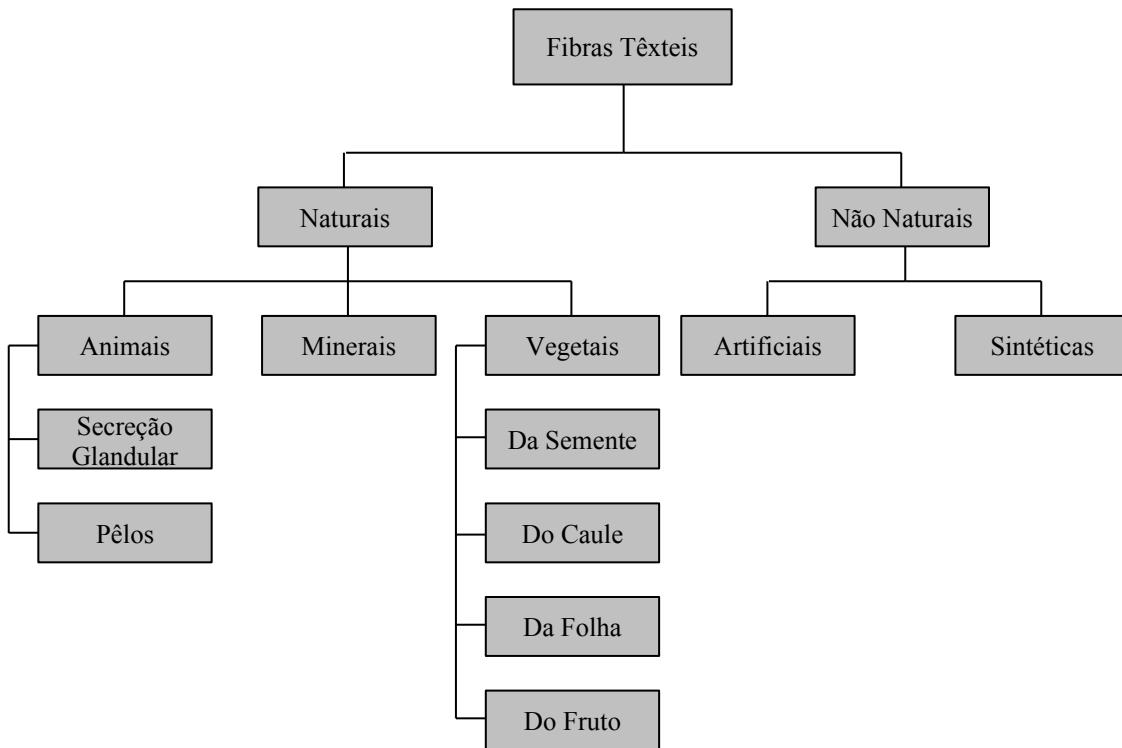
Outro aspecto interessante é o fato de os polímeros serem quimicamente estáveis enquanto os monômeros são quimicamente reativos. Isto explica a reação que une os monômeros para formar o polímero.

Os polímeros podem ser divididos em homopolímeros e copolímeros. Os homopolímeros são compostos por apenas um tipo de monômeros. Os copolímeros são polimerizados a partir de dois ou mais comonômeros diferentes.

O comprimento do polímero é muito importante. Todas as fibras, desde as naturais até as manufaturadas, possuem cadeias poliméricas extremamente longas. Estima-se que o comprimento de um polímero possa ser obtido pela determinação de seu “Degree of Polymerization (DP), ou seja, seu Grau de Polimerização (GP).

#### ❖ O ARRANJO MOLECULAR DAS FIBRAS

O padrão do arranjo molecular das fibras varia muito. As moléculas podem ser muito orientadas ou podem apresentar uma baixa orientação. As porções das fibras com estes arranjos são chamadas de regiões cristalinas e regiões amorfas respectivamente.



Nas regiões cristalinas os polímeros se encontram orientados, ou seja, alinhados longitudinalmente em uma ordem mais ou menos paralela.

Nas regiões amorfas, por sua vez, não possuem orientação definida, isto é, não há ordem no arranjo molecular.

Uma elevada orientação está associada a uma alta resistência e um baixo alongamento, ao passo que a baixa orientação tende a produzir propriedades contrárias.

#### ❖ CLASSIFICAÇÃO DAS FIBRAS

As fibras têxteis possuem várias fontes e esse critério é vulgarmente utilizado para sua classificação. As fibras podem ser de origem natural quando extraídas na natureza sob uma forma que as torna aptas para o processamento têxtil, ou de origem não natural quando produzidas por processos industriais.

A classificação geral das fibras pode ser feita da seguinte maneira:

#### ❖ AS FIBRAS CELULÓSICAS

As fibras celulósicas são as fibras cujo componente primordial é a celulose.

A celulose é um polímero linear construído pela seqüência de  $\beta$ -glucose. A celulose é um carboidrato constituído por 44,4% de carbono, 6,2% de hidrogênio e 49,4% de oxigênio.

Duas unidades de anéis glicosídicos invertidos entre si com um ângulo de 180° em relação a um mesmo plano, é denominado celubiose.

As moléculas de celulose formam pequenos feixes que se unem para formar as fibras de celulose. Não há distribuição em forma completamente paralela, certas porções da fibra podem ter moléculas paralelas enquanto outras possuem uma distribuição aleatória.

A resistência das fibras celulósicas é influenciada pelo seu arranjo molecular e também pelo seu grau de polimerização. Quanto maior o seu GP, maior em tese é a resistência da fibra. Um GP típico para as fibras celulósicas fica em torno de 2.000 a 3.000.

Um grupo quimicamente reativo na celulose é a unidade hidroxila (OH). Este grupo pode sofrer reações de modificação nos procedimentos usados para modificar as fibras celulósicas ou na aplicação de corantes ou acabamentos.

As fibras celulósicas possuem diversas propriedades em comum. Elas se queimam fácil e rapidamente, desprendem odor de papel queimado, produzem resíduo leve e cinzas que variam entre o negro e o acinzentado. A celulose é decomposta por soluções fortes de ácidos minerais, mas apresentam excelente resistência a soluções alcalinas.

As fibras têxteis compostas por celulose pura são:

- Fibras Celulósicas Naturais: Algodão, Linho, Juta, Sisal, etc.
- Fibras Celulósicas Artificiais Regeneradas: Cupro, Polinósicas ou Modal e Viscose.
- Fibras Celulósicas Artificiais modificadas: Diacetato e Triacetato.

As Fibras Naturais:

Fibras Naturais		Animais	Lã e pêlos finos	Angorá
				Cashemira
				Coelho
				Lã de ovelha
				Mohair
				Pêlos grossos
				Cabra
			Seda	Seda cultivada
				Seda silvestre
		Minerais	Amianto (asbesto)	Crisotila
		crocidolita		
		Vegetais	De Caules	Câñhamo
				Juta
				Linho
				Malva
				Ramí
			De Folhas	Caroá
				Sisal
				Tucum
			De Frutos e Sementes	Algodão
			Cocô	

Fonte: Forum Têxtil

As Fibras Não-Naturais:

<b>Fibras Não Naturais</b>	Animais	Caseína			
	Vegetais	De Alginatos	Alginato		
		De Celulose	Celulose regenerada	Cupro Liocel Viscose	
			Ésteres de celulose	Acetato Triacetato	
	De Polímeros Sintéticos	Acrílica			
		Elastana			
		Elastodieno			
		Modacrílica			
		Poliamida			
		Policarbamida			
		Poli - (Cloreto de Vinila)			
		Poli - (Cloreto de Vinilideno)			
		Policlorofluoretileno			
		Poliéster			
		Poliestireno			
		Politetrafluoretileno			
		Poliuretano			
		Vinal			
		Vinilal			
Outras Fibras		Fibra de Carbono			
		Fibra metálica			
		Fibra de vidro			
		Lã de escória			
		Lã de rocha			

Fonte: Forum Têxtil



## DESCRIÇÃO DAS FIBRAS

Fibras Animais:

Fibras produzidas por secreção glandular.

Estas fibras provêm das glândulas sericígenas de alguns insetos, sob a forma de dois filamentos de fibroína ligados por sericina ou ainda da secreção de alguns moluscos.

Nome	Definição
Seda Doméstica	Fibra segregada pelas larvas do bicho da seda <i>Bombyx mori</i> .
Seda Tasar	Fibra segregada pelas larvas do inseto <i>Antheraea mylitta</i> , <i>antheraea pernyi</i> , <i>anthearea yamamay</i> , <i>antheraea roylei</i> , <i>antheraea proylei</i> .
Seda Muga	Fibra segregada pelas larvas do inseto <i>Antheraea assamensis</i> .
Seda Eri	Fibra segregada pelas larvas do inseto <i>Phylosamia ricini</i> .
Seda Anafe	Fibra segregada pelas larvas do inseto <i>Anaphe</i> .
Byssus	Fibra segregada por alguns moluscos <i>Pina nobilis</i> .

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

Fibras constituídas por pêlos de animais.

Estas fibras provêm de bulbos pilosos, têm estrutura multicelular e são compostas de queratina; constituem o velo, a pelagem, a crina, ou a cauda de certos animais.

Nome	Definição
Lã	Pêlo de ovino <i>Ovis aries</i>
Alpaca (1)	Pêlo da alpaca <i>Lama pacos</i>
Angorá (1)	Pêlo do coelho angorá <i>Oryctolaqus cuniculos</i>
Caxemira (1)	Pêlo da cabra caxemira <i>Capra hircus laniger</i>
Camelo (1)	Pêlo do camelo <i>Camelus bactrianus</i>
Guanaco (1)	Pêlo do guanaco <i>Lama huanaco</i>
Lama (1)	Pêlo de lama <i>Lama glama</i>
Moer (1)	Pêlo da cabra angorá <i>Capra hircus aegragus</i>
Vicunha (1)	Pêlo da vicunha lama <i>vicugna</i>
Iaque (1)	Pêlo do iaque <i>Bos (Poëphaqus) grunniens</i>
Boi (2)	Pêlo do bovino <i>Bos taurus</i>
Castor (2)	Pêlo do castor <i>Castor canadensis</i>
Veado (2)	Pêlo do veado <i>Genus cervus</i>
Cabra (2)	Pêlo da cabra comum <i>Genus capra</i>
Cavalo (2) (3)	Pêlo do cavalo <i>Equus caballus</i>
Coelho (2)	Pêlo do coelho comum <i>Oryctolaqus cuniculus</i>
Lebre (2)	Pêlo da lebre <i>lepus europaeus</i> e <i>Lepus timidus</i>
Lontra (2)	Pêlo da lontra <i>Lutra lutra</i>
Foca (2)	Pêlo da foca <i>Family pinnipeida</i>
Rato Almiscarado (2)	Pêlo do rato almiscarado <i>Fiber zibath</i>
Rena (2)	Pêlo da rena <i>Genus rangifer</i>
Vison (2)	Pêlo do vison <i>Mustela (Lutreola) vison</i>
Marta (2)	Pêlo da marta <i>Mustela martes</i>
Zibelina (2)	Pêlo da zibelina <i>Mustela zibelina</i>
Doninha (2)	Pêlo da doninha <i>Mustela misalis</i>
Urso (2)	Pêlo do urso <i>ursus arctos</i>
Arminho (2)	Pêlo do arminho <i>Mustela erminea</i>
Raposa do Ártico (2)	Pêlo da raposa do ártico <i>Vulpus lagopus, ganis isatis</i>

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

Obs.: (1) Estes nomes podem ser precedidos do termo <<lã>> ou <<pêlo>>.

(2) Estes nomes podem ser precedidos do termo <<pêlo>> ou <<crina>>.

(3) Crina de cavalo: pêlo proveniente da crina ou da cauda do cavalo; pêlo de cavalo: pêlo proveniente da pelagem do cavalo.

Fibras Vegetais:

Fibras da Semente (quadro 06)

Estas fibras provêm das células epidérmicas da semente de certas plantas, têm estrutura unicelular e são, na sua maioria constituídas quase inteiramente por celulose.

Quadro 06:

Nome	Definição
Algodão	Fibra unicelular proveniente da semente do algodoeiro <i>Gosypium</i> .
Akund	Fibra proveniente das sementes do <i>Calotropis gigantea</i> e do <i>Calotropis procera</i> .
Capoc	Fibra proveniente da semente do capoc (ou sumaúma) <i>Ceiba pentandra</i> .

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

Fibras do Caule (quadro 07)

Estas fibras provêm do líber de certas plantas e são constituídas essencialmente por celulose, com substâncias incrustantes e intercelulares formadas por substâncias pécticas, hemicelulose e linhina.

Quadro 07:

Nome	Definição
Cânhamo	Fibra proveniente do líber do cânhamo <i>Cannabis sativa</i> .
Giesta	Fibra proveniente da giesta <i>Cytisus scoparius</i> e do <i>Spartium junceum</i> do líber.
Juta	Fibra proveniente do líber do <i>Carrchorus capsularis</i> e do <i>Corchorus olitorius</i> .
Kenaf (1)	Fibra proveniente do líber do <i>Hibiscus cannabinus</i> .

Linho	Fibra prove do liser do linho <i>Linum usitatissimum</i> .
Rami	Fibra proveniente do liser da <i>Boehmeria nivea</i> e da <i>Boehmeria tenacissima</i> .
Sunn	Fibra proveniente do liser da <i>Crotalaria juncea</i> .
Urena	Fibra proveniente do liser da <i>Urena lobata</i> e da <i>Urena simata</i> .
Abutilon (1)	Fibra proveniente do liser de <i>Abutilon angustum</i> , do <i>Abutilon avicinnae</i> e do <i>Abutilon theophrasti</i> .
Punga (1)	Fibra proveniente do liser da <i>Clappertonia ficifolia</i> , da <i>Triumfetta cordifolia</i> e da <i>Triumfetta rhomboidea</i> .
Bluish Dogbane	Fibra proveniente do liser do <i>Apocynum androsae mifoium</i> e do <i>Apocynum cannabinum</i> .

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

Obs.: (1) Também denominadas <<fibras semelhantes à juta>>.

#### Fibras da Folha (quadro 08)

Estas fibras provêm das folhas de certas plantas e são constituídas essencialmente por celulose, com substâncias incrustantes e intercelulares formadas por hemiceluloses e lignina.

#### Quadro 08:

Nome	Definição
Abacá	Fibra proveniente da folha da <i>Musa textilis</i> .
Alfa	Fibra proveniente da folha da <i>Stipa tenacissima</i> e da <i>Lygeum spartum</i> .
Alcoe	Fibra proveniente da folha da <i>Stipa tenacissima</i> .
Fique	Fibra proveniente da folha da <i>Furcraea macrophylla</i> .
Henequém	Fibra proveniente da folha da <i>Agave fourcroydes</i> .
Maguei	Fibra proveniente da folha da <i>Agave cantala</i> .
Phormium	Fibra proveniente da folha do <i>Phormium tenax</i> .
Sisal	Fibra proveniente da folha da <i>Agave sisalana</i> .
Tampico	Fibra proveniente da folha da <i>Agave funkiana</i> .

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

#### Fibras do Fruto (quadro 09)

Estas fibras provêm do fruto de certas plantas e são constituídas essencialmente por celulose, com substâncias incrustantes e intercelulares formadas por hemiceluloses e linhina.

Quadro 09:

Nome	Definição
Cairo	Fibras provenientes da casca da noz do Cocos nucifera.

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

Fibras Minerais (quadro 10)

Estas fibras provêm de rochas com estruturas fibrosa e são constituídas essencialmente por silicatos.

Quadro 10:

Nome	Definição
Amianto	Silicato natural fibroso.

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

Fibras Não Naturais ou Artificiais

Fibras Regeneradas

Quadro 11:

Nome/Genérico	Definição
Cupro	Celulose obtida pelo processo do hidróxido tetraminocúprico.
Viscose	Celulose regenerada obtida pelo processo do xantato.
Modal	Celulose regenerada que possui força de rotura elevada e alto módulo em molhado. A força de rotura da fibra condicionada previamente na atmosfera normalizada e a força necessária para produzir um alongamento de 5% na fibra, no estado molhado.
Acetato Desacetilado	Onde T é a massa linear média (título) da fibra em decitex.
Acetato	Acetato de celulose em que menos de 92% mas, pelo menos,

	74% dos grupos hidróxilo estão acetilados.
Triacetato	Acetato de celulose em que pelo menos 92% dos grupos hidróxilo estão acetilados.
Proteína	Proteína regenerada de várias fontes (leite, amendoim, milho) e modificada quimicamente: caseina (leite), araquina (amendoim), zeina (milho), etc.
Alginato	Sais metálicos do ácido algínico, extraído de certas algas marinhas: alginato de cálcio.

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

### Fibras Sintéticas

Quadro 12

Nome Genérico	Definição
Acrílica	Macromoléculas sintéticas lineares cuja cadeia está formada pela repetição da unidade $\text{CH}_2\text{CHCN}$ em, pelo menos, 85% da respectiva massa: poliacrilonitrilo e copolímeros do acrilonitrilo e outro(s) monómero(s).
Clorofibra	Macromoléculas lineares cuja cadeia contém mais de 50% (em massa) de unidades de cloreto de vinilo ou cloreto de vinilideno (mais de 65%, se as restantes forem do acrilonitrilo, para se excluirem as fibras madacrílicas): poli (cloreto de vinilo): e poli (cloreto de vinilideno).
Elastano	Macromoléculas cujas cadeias contêm, pelo menos 85% (em massa) de segmentos de poliuretana. Elastómero que, quando esticado para três vezes o seu comprimento original e largado, recupera rápida e substancialmente o seu comprimento inicial.
Elastodieno	Macromoléculas obtidas pela polimerização de alcadienos ou alcadienos e outros monómeros. Elastómero que, quando esticado para três vezes o seu comprimento original e largado, recupera rápida e substancialmente o seu comprimento inicial.
Fluorofibra	Macromolécula lineares cuja cadeia está formada por unidades

	alifáticas      fluorocarbonadas.      -      politetrafluoretileno,      - poliexafluoropropileno, - policlorotrifluoroetileno.
Modacrílica	Macromoléculas cuja cadeia contém entre 35 e 85% (em massa) da unidade $\text{CH}_2\text{CHCN}$ , copolímero acrílico.
Poliamida	Macromoléculas lineares sintética cuja cadeia resulta da repetição do grupo amida, estando 85% (em massa) desses grupos ligados a grupos alifáticos ou alicíclicos: poli (hexametileno adipamida) - poliamida 6.6, policaproamida - poliamida 6 e poliundecamida - poliamida 11.
Aramida	Macromoléculas lineares sintéticas cujas cadeias estão constituídas por repetição de grupos aromáticos ligados a grupos amida, estando, pelo menos, 85% dos grupos amida ligados diretamente a dois anéis aromáticos. Os grupos amida podem ser substituídos até um máximo de 50%, por grupos imida.
Policarbamida	Macromoléculas lineares sintéticas em que o grupo que se repete ao longo da cadeia é o grupo poli (metileno - ureia).
Poliéster	Macromoléculas lineares cuja cadeia possui, pelo menos, 85% (em massa) de unidades de éster derivados de um diol e do ácido tereftálico: poli (tereftalato de etileno).
Polietileno	Macromoléculas lineares de hidrocarbonetos saturados não substituídos correspondentes à repetição da unidade polietileno.
Polipropileno	Macromoléculas lineares de hidrocarbonetos saturados, apresentando ou não os átomos de carbono da cadeia, alternadamente, um grupo metilo substituinte. Os átomos de carbono com substituinte apresentam-se, geralmente, na mesma configuração espacial (cadeia isotática), polipropileno.
Poliuretana	Macromoléculas lineares cuja cadeia apresenta repetição do grupo funcional à base de poli (metileno dicarbamato).
Trivinil	Terpolímero de acrilonitrilo, de um monómero vinílico, clorado e de um terceiro monómero vinílico, sem que nenhum atinja 50% da massa total.
Vinilal	Macromoléculas lineares de poli (álcool vinílico) com diferente grau de acetalização, poli (álcool vinílico) acetalizado.

---

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

### Fibras Inorgânicas

Quadro 13

Nome	Definição
Vidro	Silicatos mistos: borossilicatos de alumínio, cálcio e magnésio.
Metal	Metais vários.
Carbono	Obtida pela pirólise controlada de fibras têxteis de diversas naturezas e compostas pelo menos por 90% de carbono.

Fonte: Manual de engenharia Têxtil - Volume I

Nota: Capítulo I - As Fibras Têxteis

### SIMBOLOGIA

Quadro 12

FIBRA	ABNT	1DIN		FIBRA	ABNT	DIN
Acetato	CA	CA		Acrílico	PAC	PAC
Alginato	AL	AL		Algodão	CO	CO
Amianto	A	As		Angorá	WA	Ak
Borracha	LA	LA		Cabra	WP	Hz
Cashemira	WK	Kz		Cânhamo	CH	-
Carbono	CAR	-		Caroá	CN	-
Caseína	K	Ka		Côco	CK	Ko
Coelho	WE	Kn		Cupro	CC	CC
Elastana	PUE	PUE		Elastodieno	PB	PB
Juta	CJ	Ju		Lã	WO	WO
Lã de escórias	SL	-		Lã de rocha	ST	ST
Linho	CL	CL		Metálica	MT	MT
Liocel	CLY			Mohair	WM	Mo
Modacrílica	PAM	PAM		Poliamida	PA	PA
Multipolímero	PUM	PVM		Poli-(Cloreto de Vinila)	PVC	PVC
Policarbamida	PUA	PUA		Poli-(Cloreto de vinilideno)	PVD	PVD
Poli-(Cloreto de vinila) clorado	PVC+	PVC+		Poliéster	PES	PES
Policlorotrifluoretíleno	PCF	PCF		Polietíleno	PE	PE
Poliestireno	PST	-		Poliuretano	PUR	PUR
Polipropileno	PP	PP		Seda	S	Ts
Ramí	CR	Ra		Triacetato	CT	CT
Sisal	CS	Si		Vinal	PVA	PVA
Vidro	GL	GL		Viscose	CV	CV
Vinilal	PVA+	PVA+				

Fonte: Forum Têxtil

Nota:

Nota:

Os problemas que a classificação das fibras pode levantar merecem que aqui se faça uma discussão da terminologia e do seu agrupamento.

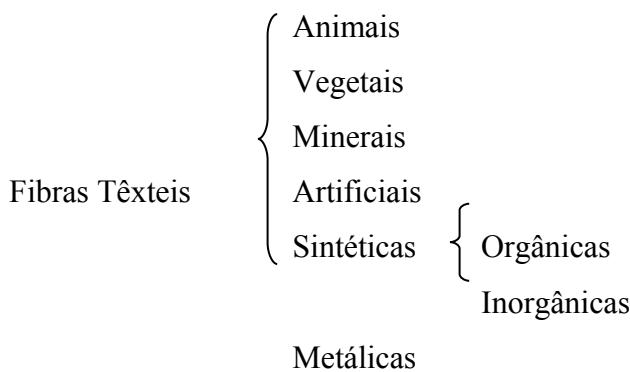
Na classificação de fibras têxteis apresentada, adotou-se o termo "não natural" em substituição de "fibras químicas". De fato, julgou-se que a oposição a fibras naturais seria fibras não naturais e não fibras químicas visto que todas as fibras são de natureza química, sendo a lã (fibra natural) a que possui a estrutura química mais complexa! É certo que a expressão fibras químicas refere-se a fibras que são produzidas pela indústria química e esse fato, e só esse, pode justificar tal denominação.

A expressão fibras não naturais pode contudo ser considerada como um anglicismo pouco aceitável em português. No entanto, tais purismos de linguagem perdem, cada dia que passa, a sua razão de ser, quando as novas formas são assimiladas por quem efetivamente usa a língua.

Assim não parece descabido adotar a dicotomia fibras naturais/fibras não naturais numa classificação cujo critério seja a origem dessas fibras.

Mas o que rigorosamente deve ser hoje posto em causa é esse mesmo critério de classificação de fibras exclusivamente quanto à sua origem, visto que ele é hoje já puramente histórico. Se não, veja-se que durante séculos apenas se usaram as fibras hoje ditas naturais, sem ser necessário assim chamá-las. Só quando o homem produz fibras que se não encontram na natureza nesse estado fibroso (no século XX), é que se tem necessidade de chamar naturais às fibras que se encontram na natureza. Assim, uma primeira classificação referirá as fibras naturais, as artificiais e as sintéticas como os 3 grandes grupos. Mas uma classificação mais evoluída agrupará as artificiais e as sintéticas no grupo novo das químicas, denominação esta de origem francesa e que pode convir aos fabricantes destas fibras, mas que nada diz nem ao cientista nem ao consumidor. Os ingleses, por seu lado, criam a denominação "man-made fibres", esta sim, intraduzível para o português corrente. No intuito de contribuir para uma classificação mais racional,

propõe-se a abolição desta primeira dicotomia: fibras naturais, fibras não naturais, ficando a classificação como segue:



1. No grupo das animais incluem-se todas as fibras produzidas por animais.
2. Nas fibras vegetais, todas as fibras compostas por celulose e que se encontram na natureza já em forma de fibras.
3. Nas minerais, as rochas fibrosas.
4. Nas artificiais, a que se pode chamar também Regeneradas, incluem-se as fibras cuja estrutura química final é a mesma ou muito próxima da matéria prima que lhe deu origem como por exemplo a celulose (polpa da madeira).
5. No grupo das Sintéticas orgânicas incluem-se as fibras obtidas por síntese a partir de matérias primas orgânicas. É hoje o grupo com maior relevo quanto a produção e consumo mundiais.
6. No grupo das sintéticas inorgânicas incluem-se as fibras de vidro.
7. Finalmente as fibras metálicas são constituídas por metais podendo este grupo ser considerado também como de fibras regeneradas.

Tanto a classificação naturais/não naturais primeiramente expostas e seguida neste capítulo, como esta última, correspondem a atitudes perfeitamente coerentes e justificadas.

## FIBRAS NATURAIS

### ALGODÃO (CO)



### HISTÓRICO

O algodão é usado como fibra têxtil há mais de 7.000 anos, podendo dizer-se que está ligado à origem mais remota do vestuário e à evolução da produção de artigos têxteis.

Por séculos, acreditou-se que o algodão era um produto do Velho Mundo e que foi introduzido pelos principais exploradores. Hoje, os cientistas têm obtido dados que indicam que os indígenas das Américas do Norte e do Sul, bem como os da Ásia e da África, já usavam as fibras de algodão para a confecção de fios e tecidos.

Existem algodões de diferentes tipos e variedades. O tipo do algodão é determinado através de padrões fornecidos pelos órgãos governamentais, com eles procedendo-se à necessária comparação.

O maior ou menor valor têxtil do algodão depende da sua capacidade de poder ser usado em fios mais finos e de bom aspecto e resistência.

As matérias estranhas são constituídas principalmente por folhas e outras partículas como sementes, cascas, poeira, etc.

A preparação depende da forma e das condições em que é feito o descarçoamento que pode dar lugar à formação de "neps" e "naps", aglomerados menores ou maiores de fibras que prejudicam a obtenção de fios de qualidade.

## CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DO ALGODÃO

Pureza: Qualquer algodão contém impurezas, causadas por partículas da planta. O algodão colhido à mão é mais puro do que se colhido por meio de máquinas.

Cor: Em geral desde branco até pardacento.

Brilho e aspecto: A maioria dos tipos é apagada, só o algodão egípcio tem leve brilho sedoso. A fibra obtém brilho pela Mercerização.

Conservação do calor: Satisfatória.

Toque: Suave, acalentador.

Elasticidade e resistência ao amassamento: Suficiente, melhor que a do linho, pior que a da lã e da seda. Acabamento possibilita melhoria.

Taxa De Recuperação De Umidade: O algodão é higroscópico, isto é, absorve a umidade do ambiente. Depois de seco, se colocado na atmosfera normalizada de 20º C e 65 % de umidade, o algodão retomará 8,5 % de água. É esta a sua taxa normal ou convencional de umidade.

Retenção De Água: As fibras de algodão, quando molhadas, podem reter cerca de 50 % do seu peso de água.

Tingimento: Pode ser feito com corantes básicos, diretos, sulfurosos, de cuba, azóicos e reativos.

Ação Da Umidade: Tratando-se de uma umidade passageira, não tem qualquer influência sobre o algodão. Se for prolongada, sobretudo a temperaturas de 25 a 30ºC, desenvolvem-se microorganismos ou bolores que amarelecem o algodão e enfraquecem a sua resistência.

Composição:- A fibra de algodão é constituída em cerca de 90 a 93 % de celulose, sendo a maior parte restante constituída por ceras, gorduras ou minerais, etc. O algodão branqueado fica constituído por celulose pura e por isso é muito hidrófilo, isto é, capaz de absorver a água.

Ação do Calor: A temperaturas superiores a 200° C a celulose decompõe-se amarelecendo. A temperatura ainda maior a celulose carboniza.

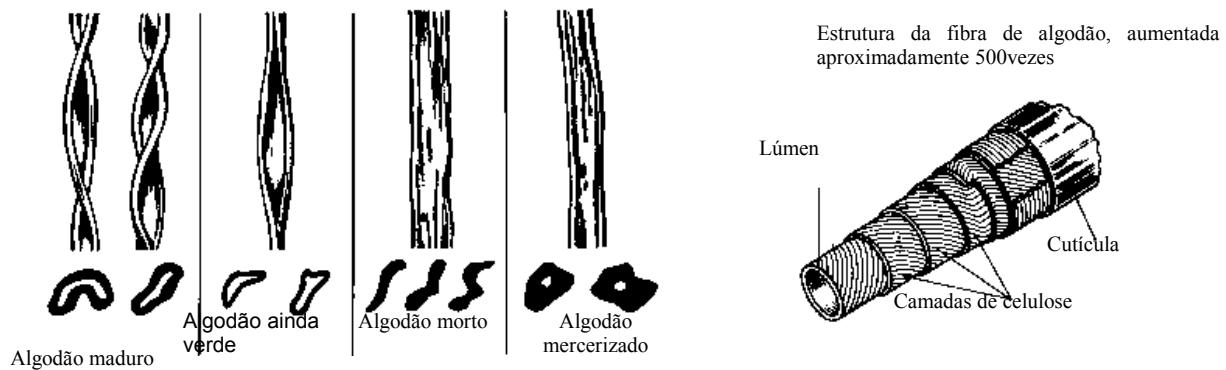
Absorção de umidade e intumescimento: Muito alta. Por isso usado em panos para enxugar louças. Alta capacidade de absorção e entumescimento causam a deformação das fibras.

Lavabilidade e resistência à fervura: Os produtos de algodão mostram-se muito resistentes na lavagem. Como as fibras não são sensíveis aos álcalis (aaaaaaaaaa) elas resistem “à lavagem forte” e podem ser feitas sem qualquer problema.

Comportamento térmico: Calor contínuo a 120° C amarelece a fibra; calor contínuo a 150° C decompõe-na.

Temperatura para passar a ferro: 175 a 200° C desde que o tecido tenha sido levemente umedecido.

Microscopia: As fibras de algodão são compostas por uma cutícula externa, uma parede primária, uma parede secundária e um canal central chamado lúmen.



## USO DO ALGODÃO

Em primeiro lugar na produção de tecidos laváveis tais como tecidos em geral, malharia para roupa íntima e externa. Ainda para roupa de cama, mesa, panos para enxugar as mãos, copos, etc., panos de limpeza, lençóis, tecidos decorativos, capas para móveis, tecidos

pesados, como velas de barcos e toldos de carros, correias de acionamento, fitas ou esteiras transportadoras, fitas para máquinas de escrever. Faz-se também linha de costura, fios para trabalhos manuais, fios para malharia, retrós de todos os tipos. Além disso artigos de cordaria quando devem ser muito flexíveis.

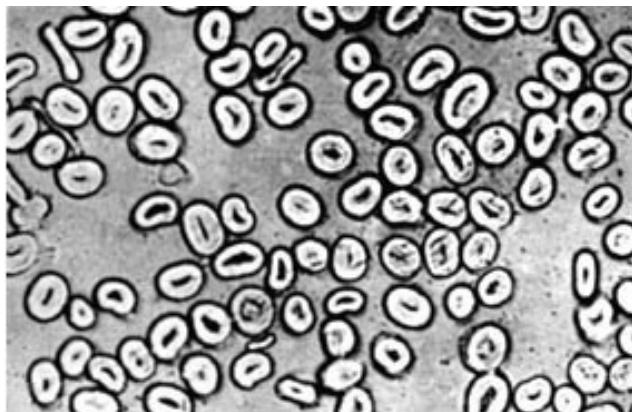
### **POR QUE MERCERIZAR PEÇAS DE ALGODÃO?**

A mais valiosa aplicação do entumescimento (inchamento) da fibra do algodão é a Mercerização. O algodão cru apresenta uma série de depósitos de graxas e outras substâncias, notadamente pectatos de cálcio e magnésio, dentro da primária, o que o torna repelente à água.

O algodão cru absorve água, em temperatura ambiente, de forma muito lenta, porém com a elevação da temperatura a absorção é mais rápida.

As substâncias que, em parte, repelem a água podem ser removidas por fervura em solução de NaOH e a cor creme, característica do algodão, pode ser eliminada por alvejamentos brandos. O algodão tratado desta forma é celulose praticamente pura e molha quase que instantaneamente em contato com a água.

**Com a mercerização os tecidos também ficam mais resistentes e proporcionando cores mais nítidas e brilhantes.**



**Algodão mercerizado - corte transversal - 500x**

## LINHO (CL)

O linho é obtido do caule de uma planta anual – o *Linum usitatissimum* – que se desenvolveu em muitas regiões temperadas e subtropicais da Terra. No interior da casca da planta há células longas, delgadas e de espessas paredes, das quais os elementos fibrosos são compostos.

As variedades de linho para fibra alcançam entre 90 e 120 cm de altura. No linho para fibra, o comprimento do caule, do colo da planta até os ramos inferiores, é um fator importante na determinação da qualidade, já que somente a porção não ramificada do caule tem valor comercial para o uso como fibra têxtil.

Cultivada para fibra, a planta de linho, como já mencionamos, é anual e apresenta uma haste dupla, que se ramifica variadamente. Quando aparecem as flores e as sementes estão começando a amadurecer, a colheita é iniciada, por processos manuais e mecânicos. Cerca de  $\frac{1}{4}$  das hastes são constituídas de fibras. Após a colheita, as fibras são estentidas no solo para que a secagem, operação que precede a maceração.

## CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DO LINHO

**Brilho e aspecto:** As fibras de linho têm aparência lustrosa. Este elevado “brilho” natural é proporcionado pela remoção de ceras e outros materiais.

**Resistência:** O linho é uma fibra bastante forte. Os tecidos de linho são duráveis e fáceis de serem submetidos a certos trabalhos de manutenção, tais como a lavagem. Quando molhados, a resistência dos mesmos pode ser 20% superior ao mesmo tecido em estado normal.

**Alongamento:** A fibra é relativamente não extensível, ou seja, apresenta um baixo alongamento.

**Rigidez:** Tem alto grau de rigidez e, consequentemente, resiste à flexão.

Possui péssima recuperação à dobra, compressão ou amarratamento. Esta péssima resiliência ocasiona a formação de rugas, e, por esta razão, os tecidos de linho, ao serem

dobrados várias vezes na mesma região, apresentam a tendência de romper-se. Tentando minimizar esta desvantagem, têm sido utilizados tratamentos anti-rugas nos processos finais de beneficiamentos.

Absorve umidade com bastante rapidez. Cede umidade, por evaporação, com maior velocidade do que qualquer outra fibra vegetal. A reação do linho à umidade é de tal ordem que o seu brilho natural e a sua superfície lisa melhoram bastante com um simples umedecimento e passagem com ferro de engomar.

As fibras de linho não “encolhem” nem “alongam”. Os tecidos, assim como os dele feitos, também estão sujeitos a estas situações.

A exemplo das demais fibras celulósicas, queima rapidamente, sendo altamente resistente à decomposição ou degradação por aquecimento à seco. Poderá suportar temperaturas de 150° C por longos períodos, com pouca ou nenhuma modificação em suas propriedades.

Exposição prolongadas acima de 150° C poderão resultar em gradual descoloração. A segurança na passagem de roupas de linho poderá ser obtida em temperaturas acima de 260° C, visto que não haverá problemas de descoloração, decomposição ou degradação devido ao pequeno tempo de contato entre o ferro de passar e a roupa.

O linho é um bom condutor de calor e esta é uma das principais razões que explicam por que motivo os lençóis de linho parecem "frios".

## JUTA

As fibras de juta são extraídas do caule de "plantas duras", assim como o linho, o cânhamo, etc.

Trata-se de plantas herbáceas anuais, ou seja, alcançam a maturidade no decorrer de um ano, produzindo sementes para os demais períodos de cultivo, porém exigindo, para um bom desenvolvimento, calor e umidade.

Possuem um caule reto com circunferência de cerca de 3,80 cm e altura entre 1,5 e 3 metros.

A fibra de juta apresenta, geralmente, um brilho sedoso e, quando comparada ao linho, é mais quebradiça, o que a impede de ser transformada em fios finos, já que os feixes não se separam tão bem no sentido longitudinal.

Elas apresentam um fino "brilho" sedoso, um toque grosseiro e áspero, embora as melhores qualidades sejam suaves e macias.

A juta não é tão resistente nem tão durável quanto o linho, o cânhamo ou o rami.

As fibras não se alongam dentro de uma extensão apreciável.

Apresentam baixa elasticidade.

Semelhante à do linho, ou seja, péssima recuperação à dobra, compressão ou amarrotamento.

Deterioram-se rapidamente com umidade, tornando-se quebradiças, fracas e escuras.

Tem menor resistência que o linho ou o algodão à ação de microorganismos.

É uma fibra barata, e se encontra disponível em grande quantidade.

Usada em telas de aniagem e tecidos para sacos.

## CÂNHAMO

O cânhamo é uma fibra dura, de caule e anual e chega a alcançar 3 metros de altura.

É uma fibra mais lenhosa do que o linho e, consequentemente, é mais rígida.

O cânhamo tem sido usado em quase todas as formas de aplicação têxteis: tecidos finos, cortinas, cordas, redes de pesca, lonas, etc., além de misturado a outras fibras, naturais e/ou artificiais.

## RAMI

O rami é uma planta perene, isto é, de cultura permanente, que pode produzir , sem renovação, por cerca de 20 anos. A planta apresenta uma cepa de onde partem as hastes que podem atingir, em terrenos apropriados, entre 2 e 3 metros de altura. Permite , em média, 3 a 4 cortes por ano.

Se destaca por sua grande aplicação em tecidos para vestuário e para artigos de decoração.

É clara e brilhante.

Seus fios podem ser tão fortes quanto os do linho.

A fibra é bastante durável, mas tende a perder elasticidade.

Absorve água com muita rapidez e aumenta seu resistência em cerca de 25% quando molhado, o que torna os tecidos de fácil lavagem e de rápida secagem.

Além de ser bastante resistente, o rami apresenta a vantagem de ser uma fibra longa ( 150 a 200 cm). As excepcionais qualidades têxteis do rami são completadas por seu aspecto leve e fresco, capaz de absorver a transpiração corporal.

Os tecidos de rami retêm a cor dos corantes comerciais mais do que qualquer outra fibra vegetal.

Substitui o cânhamo e outras matérias-primas na fabricação de cordas e barbantes, sendo preferido em função de sua resistência tensil para os seguintes fins: barbantes para a indústria de calçados, linhas de costura, etc.

## SISAL

É uma planta perene, e as fibras são retiradas através das folhas.

O comprimento varia entre 60 e 160 cm. Apresentam excelente resistência à ruptura e ao alongamento, além de notável resistência à água salgada (aumento de resistência quando molhada).

É usada notadamente em cordoalha, solados de alpargatas, indústria de colchões de molas, sacolas, sandálias, cestos, escovas, etc.

## ABACÁ

É obtida das folhas de uma planta. As fibras são geralmente longas e tem alto "brilho" natural. É uma fibra forte, flexível, excepcionalmente boa para a fabricação de cordas.

## KAPOK

Obtida da árvore Kapok de Java, que pode alcançar mais de 15 metros de altura.

É extremamente leve, flutuante e macio. Tem sido bastante usado para alcochoamentos e estofamentos, notadamente em virtude da dificuldade que se tem em obter fios.

## FIBRAS NATURAIS ANIMAIS

### LÃ (WO)

Dá-se o nome de lã ao revestimento piloso natural dos ovinos vulgarmente chamados carneiros, ovelhas, borregos ou cordeiros. Esta designação pode também ser utilizada em conjunto com o nome de outro animal, em substituição da palavra "pêlo", como por exemplo, lã de alpaca, lã de camelo, lã de vicunha, lã de moer, etc.

A classificação qualitativa da lã é feita pela finura, medida esta de carácter empírico que é o resultado da apreciação global quanto ao "toque", diâmetro, elasticidade, ondulação, etc. Estas características são no entanto medidas uma a uma no laboratórios têxtil em aparelhos especiais e podem ser determinadas em relação a lãs de qualquer proveniência.

O comprimento das fibras para lã cardada varia de 50 a 150 mm.

As fibras de lã apresentam "crimp" (ondulação) natural, o que se constitui uma vantagem para a confecção de fios e tecidos. O elevado "crimp", o alongamento e a elasticidade (além da resiliência) da fibra, contribuem para a manufatura do fio.

As fibras finas e médias apresentam um brilho superior ao das fibras grossas. Fibras com elevado brilho têm aparência semelhante à da seda.

Apresentam excelente alongamento e elasticidade. Em condições padronizadas o alongamento varia entre 20 e 40%. Quando úmida, a fibra poderá alcançar um alongamento de até 70%.

Possui uma "elasticidade completa" e imediata (ou quase,  $\approx 99$ ) para 2% de alongamento. Para 10% de alongamento a recuperação elástica é superior a 50%, superior ao de qualquer outra fibra, com exceção do nylon.

A resiliência da lã é extremamente boa. Recupera sua forma original, após a retirada da carga ou força que a deformava (compressão, dobra ou amarratamento).

A lã é muito flexível, tem bom toque e é bastante confortável, possuindo uma boa retenção de água.

São dimensionalmente estáveis. A estrutura da fibra contribui para uma reação de "encolhimento" e de feltragem durante o processamento, usos e cuidados de manutenção. Isto se deve, em parte, à estrutura escamada da fibra. Quando sujeita ao calor, umidade e agitação, as escamas tendem a mover-se em torno do eixo. Esta propriedade é importante em fios e é responsável tanto pela feltragem como pelo relaxamento.

A feltragem ocorre como resultado de uma ação mecânica combinada da umidade e da temperatura. As escamas tendem a fechar e se manterem unidas, levando os artifos a se tornarem doscos e com perda de qualidade em relação ao toque.

Deve-se evitar a lavagem dos artigos confeccionados com lã em máquinas de lavar, não friccioná-los, não torcê-los e usar sabões neutros.

## VANTAGENS:

- a) Ótimo para climas frios
- b) Ela recupera sua forma original após a retirada da carga ou força que a deforma (compressão, dobra ou amarratamento), em condições secas;
- c) É muito flexível, tem um bom toque e possui uma boa retenção de água.
- d) Bastante confortável;
- e) Durabilidade;
- f) Caimento;
- g) Não amarrota com facilidade;

## BENEFÍCIOS PARA O CLIENTE:

- h) Para a região sul do País, é uma peça que não pode faltar em seu guarda-roupas;
- i) Para você que viaja, é uma peça que não pode faltar no seu guarda-roupas;
- j) Quando a lã é exposta a condições úmidas e frias (inverno), as moléculas de água são atraídas para uma posição na estrutura interna da fibra onde elas são mantidas por força molecular. Durante este processo, a energia do calor - o calor de absorção - é liberada, fazendo com que as roupas de lã aqueçam em condições frias e úmidas;
- k) A absorção da lã também permite que o corpo se adapte confortavelmente às súbitas mudanças de temperatura. Como exemplo, podemos citar um dos problemas que surge ao fazer atividades que exigem grande esforço ao ar livre (caminhar, correr, jogar tênis) em um dia frio, pois, quando o indivíduo pára, a transpiração acumulada na sua pele entra em contato com sua veste molhada, podendo deixá-lo subitamente com frio. Já a lã permite que seu corpo se ajuste gradativamente e confortavelmente às novas condições, devido ela ser transazonal;

## MANUSEIO:

- l) Fácil manuseio, sem nenhuma peculiaridade na forma de dobrar;

## LAVAGEM:

- m) Evitar lavar (colocar ao sol);
- n) Se houver necessidade de lavar, lavar a seco;
- o) Os artigos confeccionados com lã não podem ser friccionados ou torcidos;
- p) Na dúvida, seguir orientação da etiqueta de lavagem.

## PASSADORIA:

- q) Se houver necessidade de passar, deixar o ferro em temperatura baixa;

## POR QUE OS TECIDOS DE LÃ TEM CARACTERÍSTICAS ISOLANTES?

A lã deve muito de suas outras propriedades a outra especial singularidade: Sua ondulação natural. A fibra de lã cresce permanentemente ondulada, como poderosas espirais. Quando tecida ou tricotada, a ondulação da lã cria milhões de microscópicas bolsas de ar no tecido, dando a isto uma cobertura, e criando assim uma camada de ar isolante (mais de 60-80% do volume do tecido 100% lã é de ar introduzido). Este princípio é o mesmo utilizado no isolamento das casas para conservação de energia natural.

## POR QUE OS TECIDOS DE LÃ DÃO A SENSAÇÃO DE FRESCOR?

A temperatura de tecidos da roupa encontra-se geralmente entre a temperatura da pele e a do meio ambiente. Assim, se o tecido toca a pele, ocorre uma queda momentânea da temperatura desta, que é muito sensíveis, as quais prontamente detectam mesmo as mais rápidas mudanças de temperatura como estas.

O tecido de lã, movendo-se em direção à pele, determina uma queda na umidade, permitindo que esta desprenda umidade. Este processo causa uma sensação refrescante no tecido maior do que nas fibras não-absorventes (sintéticos), tais como o poliéster, que, no contato com a pele, não desprende umidade. Quando o tecido 100% lã se distancia da pele

para uma atmosfera mais úmida, ele reabsorve a umidade perdida. Este processo é repetido cada vez que uma parte do tecido entra em contato com a pele.

Durante o uso, os movimentos do corpo causam a aproximação e o afastamento contínuos do tecido. Cada vez que o tecido 100% lã se aproxima da pele, permite que o calor da pele saia através do tecido cada vez que eles se toquem, causando uma sensação acentuada de frescor.

Destarte, podemos concluir que, nos dias atuais, devido às condições climáticas um tanto ou quanto indefinidas, onde, ora estamos em um lugar de clima elevado, ora em um lugar de temperaturas baixas, e mais, onde as pessoas não dispõem de tempo devido a ritmo cada vez mais acelerado. Tudo isto somado à grande durabilidade e a aparência.

### SEDA (S)

A seda é a fibra natural mais nobre devido ao seu brilho, ao toque e a reduzida tendência de amarrumar.

A fibra da seda é um filamento contínuo de proteína, produzido pelas lagartas de certos tipos de mariposas. Há dois tipos principais de bicho da seda: os selvagens e os cultivados. Os selvagens, usualmente produzem uma seda mais forte, mais resistente aos álcalis, mas tendo a desvantagem de serem de caráter desuniforme.

Os cultivados, são bichos que se alimentam de folhas de amoreira e apresentam maior uniformidade de filamento.

A resistência em estado úmido se situa entre os 80 e 85% da resistência a "seco". Isto significa que os artigos confeccionados com seda perdem resistência quando molhados.

Tem boa elasticidade e um moderado alongamento.

Tem resiliência considerada média, o que permite a obtenção de efeitos especiais (crepe, por exemplo).

Um tecido branco pode ficar amarelado, se pressionado com ferro elétrico a temperaturas acima dos 150º C.

## FIBRAS QUÍMICAS

Entende-se por *fibra sintética* aquela produzida com matérias-primas simples, normalmente do petróleo, com as quais se sintetiza o polímero que irá compor a fibra. As fibras artificiais são também chamadas de “fibras feitas pelo homem” (*Man Made Fibers* em inglês).

Desde quando os cientistas adquiriram conhecimento sobre a estrutura dos polímeros, tentaram imitar as fibras naturais. Nas décadas de 40 e de 50, enormes indústrias cresceram simplesmente desviando suas pesquisas e produção para o campo das fibras sintéticas. A Du Pont e a ICI são apenas dois exemplos. O desenvolvimento das fibras são em principalmente duas categorias: Estrutura e geometria.

*Importância das fibras sintéticas:* a produção destes materiais têxteis não depende das oscilações das colheitas. O volume da produção pode ser aumentado à vontade e o preço dos artigos têxteis pode ser mantido numa altura sustentável. Muitas fibras químicas possuem propriedades de uso que em determinados campos a fazem superar as fibras naturais, por exemplo, a alta resistência à ruptura, o reduzido poder de absorção de umidade e a estabilidade dimensional durante o tratamento a úmido, (p. ex. durante a lavagem). Elas soltam com facilidade a sujeira durante a lavagem. São fáceis no trato, possuem alta solidez à luz e resistem a insetos nocivos, bem como à ação de bolor e bactérias de apodrecimento.

As fibras de origem não natural são produzidas por processos industriais, quer a partir de polímeros naturais transformados por ação de reagentes químicos (fibras regeneradas ou artificiais) quer por polímeros obtidos por síntese química (fibras sintéticas). Este tipo de fibras divide-se em três classes.

### PRELIMINARES:

Antes de realizarmos uma introdução aos processos de fabricação de fibras artificiais, é conveniente que se tenha em mente a forma de discriminação dessas fibras no que tange à disponibilidade no mercado.

## QUANTO A EXPRESSÃO E TITULAÇÃO

### EXPRESSÃO

#### a) "TOW"

Expressão inglesa que significa a reunião de "n" filamentos, ou seja, é um cordão de filamentos, estirados ou não. Quando estirado o "tow" é processado em máquinas de fabricação de fibras cortadas. O material é embalado em caixas de papelão (cerca de 100 Kg) e o comprador lhes dará o destino que julgar conveniente.

#### b) FIBRA CORTADA ( Staple Fibre ou Staple Fiber)

provém do "tow" e o corte é realizado de acordo com padrões pré-estabelecidos, seguindo-se a enfardagem.

#### c) FILAMENTO CONTÍNUO

é um conjunto limitado de filamentos que são embalados em "cops".

### TITULAÇÃO

#### a) "TOW"

é dado o título individual de cada filamento (título final), seguido pela designação "tow".

#### b) FIBRA CORTADA

dá-se o título final de cada fibra seguido pela dimensão do corte, em milímetros.

#### c) FILAMENTO CONTÍNUO

representado pelo título total estirado ou texturizado, seguido pelo número de filamentos presentes.

## QUANTO AO PROCESSO

### TERMINOLOGIAS USADAS PARA O PROCESSAMENTO

#### a) POLIMERIZAÇÃO

Processo de formação macromolecular e que será mais detalhadamente estudado.

#### b) FIAÇÃO

Em algumas empresas o termo é subdividido:

- Extrusão - Fiação;
- Extrusão - Fiação - Bobinagem.

Processo de formação dos filamentos e o enrolamento em bobinas.

#### TIPOS DE FIAÇÃO

##### 1- POR EVAPORAÇÃO

O solvente que acompanha o material polimérico é liberado pela ação de temperatura em uma câmara de ar quente. Podem ser obtidas, neste caso, as fibras de triacetato e diacetato (acetato comercial) de celulose e poliacrilonitrilas, por exemplo.

##### 2- POR COAGULAÇÃO

O material polimérico sofre coagulação em um banho de imersão. Podem ser obtidas por este processo as fibras de viscose, polinósico e poliacrilonitrilas, por exemplo.

##### 3- POR FUSÃO

O material sofre fusão e posteriormente solidificação. São obtidas por este processo as poliamidas, os poliésteres, as poliolefinas e, modernamente em escala comercial, os acetatos. A operação pode ser realizada através de extrusores ou de grelhas aquecidas.

##### 4- ESTIRAGEM

Processo final de orientação molecular. Objetiva alcançar as propriedades mecânicas consideradas ideais.

## 5- TEXTURIZAÇÃO

Processo de voluminização do material, notadamente os termoplásticos sintéticos. A operação dota o material de um maior poder de cobertura, maior conforto quanto ao uso, etc..

## 6- CRIMPAGEM

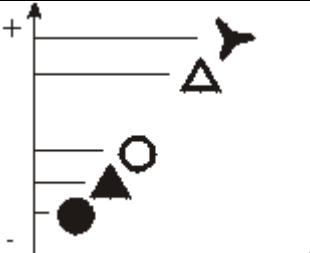
Também chamada de ondulação, tem por finalidade o desenvolvimento de pontos de fixação às fibras cortadas, principalmente quando se destinarem à misturas íntimas.

## 7- MOLDAGEM

Semelhante ao processo de extrusão não havendo, no entanto, a formação de filamentos e sim a formação de filmes que serão ou não fibrilados, produtos industriais variados, etc..

A maior vantagem das fibras artificiais é a possibilidade de serem modificadas ao longo do processo de fabricação, criando uma vasta gama de possibilidades de criação de modificação de suas características, como, caimentos, texturas, brilho, tratamentos (anti-bacterianos, anti-chamas), absorção de água, resistência, volume, etc.

As fibras sintéticas, como as poliamidas e o poliéster se apresentam geralmente lisas longitudinalmente e com seção redonda, mas podem se oferecidas com seções diferenciadas, sendo a mais comum a *Trilobal*.

Característica	Definição	Aplicação onde é mais solicitada	Comportamento das fibras
Resiliência	Energia que pode ser acumulada pela fibra sem produzir deformação, ou seja, a fibra retorna a posição inicial após a	- tapetes e carpetes: quando se retira o móvel do lugar, a fibra volta à sua forma inicial. - Não tecidos, mantas e travesseiros: a fibra tem memória da forma inicial.	

	retirada de deformação.		
Brilho	É o efeito resultante da reflexão da luz na superfície da fibra. Quanto mais plana for a superfície, maior será esse efeito.	- todos os artigos onde se quer valorizar o aspecto brilhante.	
Resistência	É a força máxima que a fibra suporta antes que ocorra a ruptura.	- Fios de costura: onde se busca maximizar a resistência do fio.	
Volume	É o espaço ocupado pela fibra. O efeito alto volume depende significativamente da frisagem da fibra.	- Tapetes e carpetes: a frisagem atua no poder de cobertura. - mantas e travesseiros: maior volume utilizando menos fibra.	

Redonda	Redonda oca	Triangular	Triangular oca	Trilobal

A cada dia as tecelagens e malharias introduzem fios mistos para acrescentar textura ou resistência às tradicionalmente frágeis fibras naturais, sem sacrificar a leveza.

## OS FIOS MULTIFILAMENTOS CONTÍNUOS

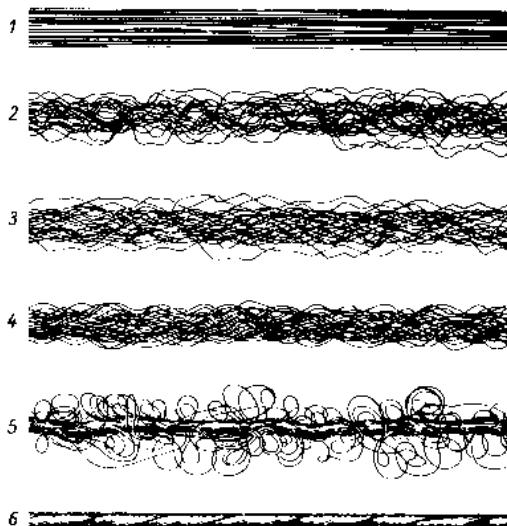
O *filamento contínuo* é uma unidade linear de comprimento ilimitado. Os filamentos de seda são um exemplo. O conjunto de três ou mais filamentos forma o *fio multifilamento contínuo*. Se o fio for constituído por um único filamento denomina-se *monofilamento*.

## FIOS TEXTURIZADOS

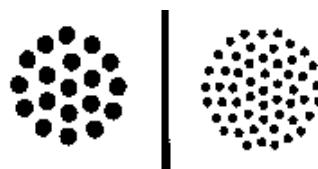
Fios de filamentos são lisos, duros e possuem poucos espaços cheios de ar. A texturização consiste em dar a estes filamentos diversos tratamentos de modo a resultarem em fios macios, cheios, fofos, com interstícios de ar que conservam o calor, propriedades que caracterizam o fio para fiação. Para conseguir esta característica, dá-se forte crimping aos filamentos, seguido de termofixação.

A texturização pode ser feita por vários processos, como: Falsa torção (FT), Falsa torção fixada (FTF), a ar, a fricção, e outros, em que, a diferença entre eles é o grau de texturização, ou seja, quanto de volume, elasticidade e maciez se deseja dar a fibra. A escolha do processo de texturização depende do uso final do fio.

1 – Feixe de filamentos lisos; 2, 3, 4 e 5 – fio de filamentos texturizados, 6 – fio de filamentos lisos torcidos



*Os filamentos de finura igual ou menor do que 1 dtex são considerados microfilamentos.* Por simplicidade os fios multifilamentos de filamentos finos são freqüentemente chamados de *microfibras*. Entretanto existem também microfibras descontínuas para fabricação de fios fiados e outras aplicações, como nãotecidos, etc. Os exemplos mais importantes são das microfibras de poliéster, acrílico e modais.



A finura e o alto número de filamentos bem mais suaves permitem novos níveis de maciez e resistência

## INTRODUÇÃO

A descoberta das fibras artificiais provocou um profundo impacto em muitos hábitos e atividades do homem, gerando significativas mudanças nas condições de vida da humanidade. Logo, não só a pesquisa e a tecnologia precisam ser discutidas mas também as matérias-primas, agora e no futuro, para a produção de fibras artificiais, além da ligação que deve haver entre os fabricantes das fibras, dos fios, dos tecidos, etc., e também com o consumidor final.

O aumento demográfico, as mudanças nos padrões de vida e o constante desenvolvimento tecnológico, tem elevado de forma considerável a procura por artigos melhores e mais versáteis.

Quatro fases distintas podem ser observadas no desenvolvimento das fibras artificiais. Nos primeiros anos deste século ocorreu a descoberta e o lançamento das fibras artificiais celulósicas no mercado, tornando-se a viscose um marco ímpar neste aspecto. Um curioso detalhe é que o desenvolvimento ocorreu na ausência de qualquer conhecimento concreto sobre a estrutura da celulose.

Apesar disso, a crescente aceitação das fibras de viscose pela Indústria Têxtil e pelo consumidor final, passou a representar uma grande importância econômica.

A Segunda fase, o grande desenvolvimento, foi iniciada com técnicas muito avançadas através de pesquisas fundamentalmente puras. Na década de 20, as análises de raios X mostraram o conceito da cadeia molecular das estruturas das fibras. Nesta época não era aceito o conceito de que a celulose tinha uma cadeia molecular e tampouco que as moléculas pudessem ser mantidas unidas para formar fibras.

Uma vez estabelecido que a ciência das fibras passasse a fazer parte dos polímeros, pesquisas foram iniciadas com relação a possibilidade da construção das cadeias moleculares. Cedo comprovou-se seu primeiro e espetacular sucesso. A síntese das poliamidas e o desenvolvimento de fibras a partir da caprolactama, mostraram que era possível produzir fibras inteiramente sintéticas.

A terceira fase foi iniciada na década de 40 com a aplicação dos recentes conhecimentos para a produção industrial do Náilon, rapidamente acompanhada pela

descoberta de muitos outros polímeros capazes de formar fibras, tais como os poliésteres, os poliacrílicos e os poliolefínicos. Em poucos anos, grandes complexos industriais iniciaram a produção das novas fibras.

Há, normalmente, um espaço de tempo entre a descoberta dos fundamentos científicos e sua aplicação industrial. No que concerne às fibras artificiais, este período foi, e continua a ser, consideravelmente reduzido.

Na Quarta fase foram realizados grandes esforços no aperfeiçoamento de todos os estágios de formação das fibras. Foram descobertas novas técnicas e novas aplicações, cada uma delas seguida pela outra. Algumas das descobertas não deram origem somente a uma grande variedade de novas fibras e fios. Elas têm influído, diretamente, na pesquisa e no desenvolvimento técnico em outras atividades humanas: engenharia, artes plásticas, papel moeda, tintas, vernizes, graxas, óleos lubrificantes, móveis e utensílios domésticos, aviação, indústria, como: naval, aeroespacial, automobilística, computadores, etc., que seria talvez enfadonho registrá-las com maior amplitude.

A fabricação das fibras artificiais funciona como se uma ciência tivesse liberado uma fonte de grande potência e que seu caminho tenha fertilizado muitos campos, modificando totalmente os conceitos de como as fibras podem ser usadas e o desempenho que as mesmas são capazes de efetivar.

A Indústria Química tem sido estimulada a procurar melhores maneiras de produção de uma grande variedade de matérias-primas. Como consequência, a Indústria petroquímica tem se desenvolvido de forma acentuada na produção de matérias primas e subprodutos mais puros e de melhor aproveitamento na Indústria de Fibras Artificiais Sintéticas.

## **FIBRAS ARTIFICIAIS CELULÓSICAS**

### **HISTÓRIA DAS FIBRAS CELULÓSICAS**

No início do século 19. Os ingleses Cross e Bevan conseguiram dissolver a celulose e fiar filamentos.

Devido a escassez de matéria prima durante a primeira Guerra mundial, foi conseguido produzir fibras cortadas de celulose em substituição ao algodão que estava escasso na época.

Além do algodão, temos hoje uma variedade de fibras celulósicas a nossa disposição.

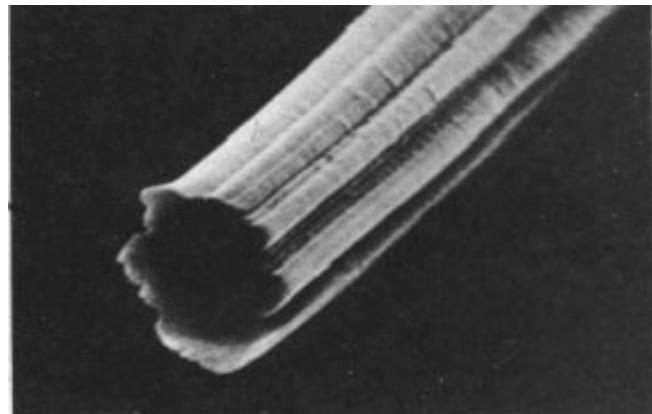
### **INTRODUÇÃO**

A competição entre as fibras artificiais, induziu os produtores de Fibras Artificiais Celulósicas Regeneradas a elevar a qualidade de seus produtos. O resultado mais importante tem sido, provavelmente, o da elevação progressiva das propriedades da Viscose, embora também existam outros desenvolvimentos de grande importância.

As Fibras Regeneradas, em virtude do baixo custo, ainda ocupam cerca de 1/3 da produção e comercialização das fibras artificiais. O desenvolvimento do Polinósico. Com seu alto módulo a úmido e da Viscose de ligação cruzadas, com a elevação da resistência, poderão ajudar a manter este aspecto de consumo deste grupo de fibras.

Os produtores de fibras naturais também têm se sentido estimulados a melhorar a qualidade de seus produtos. Muitos desses esforços estão concentrados através da ajuda de novas técnicas de acabamento na produção de tecidos que possuam uma rápida secagem, que não enruguem com facilidade, que não queimem, que mantenham uma boa estabilidade dimensional e que necessitem de atenções mínimas, tanto na utilização quanto na manutenção.

## PRODUÇÃO DE FIBRAS DE CELULOSE REGENERADA



**Celulose regenerada - 2200x**

## PROCESSAMENTO DA MADEIRA

- |                    |                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Cortes seccionais: | A Madeira é cortada em pedaços de 2 metros.                             |
| Descascamento:     | A casca é removida em um tambor cilíndrico                              |
| Corte em amparas:  | Os troncos descascados são cortados em aparas de 2x2x0,5 centímetros.   |
| Seleção:           | As aparas são selecionadas pôr seu tamanho.                             |
| Estocagem:         | Uma parte das aparas é estocada no pile.                                |
| Transporte:        | Esteiras transportam as aparas para os digestores de formação de polpa. |

## PRODUÇÃO DA PASTA DE CELULOSE

- Formação de polpa: A madeira é "digerida" por 8 horas a uma temperatura de 140 a 150°C e a uma pressão de 8 bar.
- Tanque de purgação: A polpa é estocada antes dos processos seguintes:
- Extração : Extração da pasta de celulose e recolhimento do efluente líquido
- Evaporização: A solução alcalina é evaporada para separar o alcali da água
- Queima do alcali: O alcali residual é queimado
- Filtragem: A celulose extraída tem que atender a padrões de qualidade e pureza extremamente altos. Por este motivo, é selecionada e filtrada após o processo de digestão.
- Alvejamento: Para atender o padrão de brancura, a celulose é alvejada com oxigênio puro.
- Desidratação: A celulose alvejada é desidratada mecanicamente até um residual de 50% de umidade.
- Picagem: A celulose desidratada é picada e transportada para as usinas de produção de fibras de viscose.
- Secagem: A celulose que não é usada diretamente será secada em laminas para facilitar a estocagem e o transporte posterior.

## PRODUÇÃO DAS FIBRAS

- Maceração primária: A pasta de celulose é dissolvida em soda caustica onde a celulose é convertida em celulose alcalina.
- Extração da solução alcalina: O excesso de soda cáustica é removido por uma prensa contínua.
- Desfibramento: A celulose alcalina é desfibrada para facilitar os processos seguintes:
- Pré-Maceração: Primeiro estágio de maceração a alta temperatura para abaixar o grau de polimerização e obter uma viscosidade necessária para a fiação.
- Resfriamento: Para os processos seguintes a celulose alcalina tem que ser resfriada.
- Xantalação: Após o primeiro estágio de maceração, a celulose alcalina é transformada em xantato de celulose, em tanques fechados de agitação e revolvimento, por meio de dissulfeto de carbono.
- Dissolução: Quando dissolvida em água com soda caustica, esta substância se transforma na chamada viscose.
- Filtragem: A viscose tem que ser totalmente pura, sem conter impurezas, de modo que não provoque obstruções nos microscópicos furos das fieiras.
- Pós-maceração: Na pós-maceração a viscose começa endurecer e passa para uma forma de alta viscosidade, qual é necessária para a fiação.
- Ventilação: Para evitar interrupções na fiação das fibras de viscose, as bolhas de ar incorporadas tem que ser extraídas. Este processo é realizado á vácuo.
- Fiação: Bombas de engrenagem espremem a viscose em um banho de ácido sulfúrico, através de fieiras com vários milhares de micro-furos (de 50 a 70 milésimos de

milímetros). No momento em que a viscose alcalina entra no banho de fiação, a soda cáustica é neutralizada pelo ácido sulfúrico.

Estiragem: As máquinas de fiação dispõem de mais de 100 fieiras.

Estes feixes de filamentos são

agrupados formando um cabo de fiação, que é estirado para paralelizar as moléculas da

celulose. Este processo é responsável pelo grau de resistência das fibras.

Corte: Os filamentos são cortados em fibras de comprimento desejado. Este comprimento pode ser variado, adaptando a fibra ao padrão desejado na indústria têxtil.

Tratamento posterior: Os produtos químicos incorporados são removidos por meio de lavagem. As fibras são alvejadas e aplica-se uma ensimagem que é necessária para os processos de transformação na indústria têxtil.

Secagem: As fibras desidratadas mecanicamente possuem um resto de 150% de água. As fibras são secas até um resto de 13% de umidade.

Abertura: As aglomerações de fibras tem que ser abertas para facilitar os processos de tratamento na indústria têxtil.

Enfardamento: As fibras secas e abertas são prensadas em fardos de 300 kg e embaladas em plástico.

Despacho: Os fardos embalados são despachados por via terrestre e marítimo para os nossos clientes.

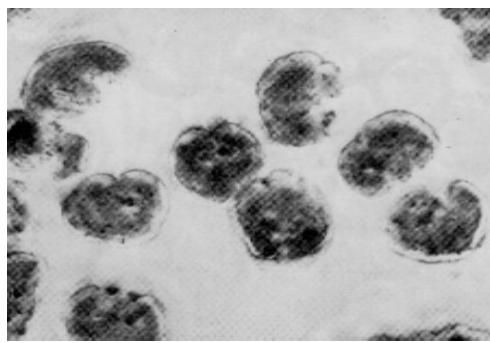
## VISCOSE (CV)

Após um longo estudo sobre a celulose, descobriram o processo viscose. Descoberta em 1891 e patenteada em 1892, a produção foi iniciada em 1905 em Goventry, constituindo-se na primeira fibra artificial.

São fibras químicas e obtidas através da celulose quimicamente tratada. A fonte de celulose tanto pode ser a polpa da madeira, quanto as diminutas ramas de algodão. Mediante o emprego de diferentes tipos de celulose, diferentes produtos químicos, diferentes técnicas de fabricação pode-se conduzir a três tipos principais dessas fibras. O Viscose, o Cupramônio e a Nitrocelulose.

**FABRICAÇÃO:** A pasta de madeira é imersa numa solução de soda a 18 % por meio de uma prensa especial. Assim se obtém uma celulose alcalina que pesa 3,5 vezes mais do que a celulose inicial. Segue-se um tratamento pelo sulfureto de carbono a uma temperatura de 20°C em batedeiras hexagonais. O xantato de celulose que então se forma é um composto sólido, vermelho alaranjado, que se dissolve numa solução de soda à temperatura ambiente. Obtém-se então um líquido viscoso chamado Viscose.

Segue-se uma operação de filtragem e um período de amadurecimento entre 15 a 20°C, após o qual a viscose é deixada em repouso, no vácuo, para a completa eliminação das bolhas de ar que porventura existam na massa e que provocariam defeitos durante a fiagem. Esta matéria fiável passa através das fieiras impelida por bombas volumétricas. As fieiras estão imersas num banho coagulante de ácido sulfúrico e sulfato de soda em solução. À saída deste banho os filamentos sofrem um alongamento consolidando-se assim a sua estrutura.



## PROPRIEDADES FÍSICAS

MASSA VOLÚMICA: 1,52 [semelhante à do algodão].

RECUPERAÇÃO DE UMIDADE [20°C e 65% de umidade relativa]: 14 %.

RETENÇÃO DE ÁGUA: até 150 % do seu peso seco com forte dilatação.

COMPORTAMENTO RELATIVAMENTE À CHAMA: arde rapidamente com cheiro a papel queimado deixando pouca cinza de cor cinzenta clara.

AÇÃO DO CALOR: até 190°C resiste sem amarelecimento nem degradação.

## PROPRIEDADES QUÍMICAS

COMPORTAMENTO RELATIVAMENTE A:

ÁCIDOS: a viscose é sensível aos ácidos aumentando a degradação com a concentração e a temperatura da solução.

BASES: as soluções alcalinas provocam a dilatação das fibras, dependendo a degradação da concentração e da temperatura.

OXIDANTES: a deterioração das fibras não se manifesta com as concentrações de oxidantes habitualmente usadas [Água de Javel].

REDUTORES: não exercem qualquer ação sobre a viscose.

DILUENTES: os usados na limpeza a seco não causam qualquer degradação na viscose.

## MANUTENÇÃO

Não deve ser lavado em máquinas pela perda de resistência quando molhado e pela agitação que o equipamento provoca, o que poderá gerar arrebentamentos.

Apresenta baixa resistência, porém não deve ser "passado" em temperaturas elevadas pela perda de resistência.

## USOS

O campo de utilização é bastante amplo, sobressaindo no vestuário em geral, na confecção de forrações para sofás (deve-se ter moderação neste aspecto), em misturas com outras fibras e em imitação de seda, erroneamente chamada de seda javanesa ou de seda artificial, quando na forma de filamentos contínuos.

## CAMPO DE APLICAÇÃO

Tecidos para vestuário feminino, vestuário esportivo e forros. Especialmente no caso do vestuário feminino é freqüente a utilização de fios de viscose associados a fios de urdidura em poliéster ou a diferentes filamentos.

Têxteis para o lar, como sejam toalhas de mesa e tecidos de estofamento de mobiliário.

Aplicações técnicas e industriais, como por exemplo telas para filtros, não tecidos e chumaços.

## BENEFÍCIOS

Maior conforto, especialmente em climas quentes. Em contato com o corpo, transmite uma agradável sensação de suavidade e frescor.

Absorção de água elevada, importante em aplicações como toalhas de banho, artigos de limpeza, absorventes higiênicos, etc.

Elevada transferência de calor, mas uma característica que torna a viscose adequada ao clima quente.

Em puro, apresenta um caimento fluido. Quando utilizada em conjunto com outras fibras, facilita a adequação do caimento à aplicação.

Boa solidez das cores, por isto não desbota.

Toque suave e macio, permitindo a fabricação de tecidos e malhas mais confortáveis.

## DESVANTAGENS

Baixa resistência quando molhada, encolhe e amarrota com facilidade; sensível ao ácido acético e ao vinagre; amarelece e desbota com a transpiração, queima com facilidade.

## MODAL

Fibras de celulose regenerada normalmente fabricadas pelo processo Viscose, que possuem elevada tenacidade e alto módulo de elasticidade à úmido.

FABRICAÇÃO: as diversas etapas do fabrico destas fibras são as mesmas do das fibras viscose. No entanto:

- A maturação da alcali-celulose é suprimida, tendo as pesquisas demonstrado que, no decurso desta operação, o grau de polimerização, médio, da celulose baixa de 800 para 350;
- A preparação do xantato de celulose faz-se em presença de uma maior quantidade de sulfureto de carbono;
- O xantato de celulose dissolve-se na água de modo a obter, na solução, um teor de 6% de celulose;
- A matéria fiável não é submetida a maturação;
- O banho de coagulação não contém mais de 1% de ácido sulfúrico (em vez de 14%) e a coagulação efetua-se mais lentamente, a uma temperatura moderada (25°C em vez de 50°C);
- A estruturação da fibra é maior e a estiragem atinge 200%.

## CARACTERÍSTICAS:

- Permanece Macia - O toque macio oferece uma sensação como "pele sobre pele". Mesmo após muitas lavagens a Modal permanece macia como no primeiro dia;
- Sua pele respira livremente - As características fisiológicas da Modal reforçam a sensação de "pele sobre pele". Modal absorve 50% a mais de umidade do que o algodão. E mais depressa. Assim a pele permanece seca e consegue respirar; Efeitos brilhantes - Não importa se são cores fortes ou delicadas. Modal absorve os corante de forma rápida, profunda e permanente. A Superfície lisa da fibra é responsável pelo brilho sedoso dos artigos de Modal ou em misturas com outras fibras;

- A melhor mistura:

1Com algodão:

2Visual mais atraente dos produtos; Brilho mais sedoso; Macio e fresco

3Com linho:

4Macia e maleável com toque mais fresco

5Com lã:

6Mais macia, toque aconchegante; Mais alto conforto de uso e agradável à pele

Com poliéster:

1Alto conforto de uso; Alta durabilidade

Com acrílico:

1Propriedades excelentes de uso e manuseio; Caimento deslizante e maleável

Com poliamida:

1Alto conforto de uso; Toque macio

## **POLINÓSICO**

Em 1951, no Japão, foi lançada uma nova fibra celulósica regenerada que recebeu o nome de polinósica e apresentava uma tenacidade mais elevada quando em estado úmido, redução do volume a úmido, menor absorção de água e menor alongamento que a fibra de viscose.

### **PROCESSAMENTO**

Produzida de forma semelhante ao processo viscose.

### **MANUTENÇÃO**

Não deve ser lavado em máquinas pela perda de resistência quando molhado e pela agitação que o equipamento provoca, o que poderá gerar arrebentamentos.

Apresenta baixa resistência, porém não deve ser "passado" em temperaturas elevadas pela perda de resistência.

### **USOS**

Vestimentas em geral e onde houver necessidade de uma resistência superior à da Viscose.

## **CUPRO**

Fibras de celulose regenerada fabricadas pelo processo cuproamoniacial.

## **LIOCEL (CLY)**

### **HISTÓRICO**

É uma nova fibra natural, a primeira fibra nova em mais de 30 anos. Ela é fabricada inteiramente da celulose natural encontrada na polpa da madeira, que se origina de árvores cultivadas em fazendas especiais para este objetivo.

A fibra Tencel é fabricada considerando as questões ambientais atuais e futuras. Através da utilização de produtos químicos não-tóxicos e testados quanto à segurança, um processo de fiação em solvente e reciclagem, as emissões atmosféricas e efluentes são significativamente inferiores comparadas aos diversos outros processos de produção de fibra. Tencel é 100% celulósica, ela é completamente biodegradável.

A fibra Tencel é excepcionalmente resistente, em ambos os estados seco e molhado; e sua resistência se traduz em fios e tecidos excepcionalmente resistentes.

A resistência de Tencel, juntamente com outras propriedades físicas, também permite aplicação de uma ampla variedade de técnicas de tingimento e acabamento. Consequentemente, as confecções e tinturarias podem obter uma variedade de cores e efeitos de superfície, do suave clássico ao exótico.

#### COMO É FABRICADA A TENCEL®

A celulose natural utilizada para produzir a Tencel é obtida através da dissolução da polpa da madeira colhida, utilizando um solvente não-tóxico – um óxido de amina. O óxido de amina é o único produto químico utilizado no processo e é reciclado a um grau extremamente alto, desde o início. Os extensivos testes de saúde e segurança da Courtaulds têm demonstrado que este solvente é inofensivo dentro de uma faixa de concentração usada em cada fábrica, e especialmente nas pequenas quantidades que provavelmente serão liberadas nas emissões atmosféricas ou efluentes.

Após a filtragem, a solução é expelida através de fieiras, produzindo filamentos finos. Os filamentos são lavados com água para remover o óxido de amina, lavado dos filamentos de fibra é purificado e reciclado. A efluência do processo é mínima e, mais importante ainda, inofensiva. Finalmente os filamentos são secos frisados e cortados em fibras.

#### CARACTERÍSTICA DA FIBRA TENCEL

A Tencel é uma fibra excepcionalmente resistente. Em seu estado seco, é significativamente mais resistente do que outros produtos celulósicos, incluindo o algodão, e se aproxima à resistência do poliéster. Em seu estado molhado, Tencel mantém 85% de sua resistência seca e é o único celulósico produzido pelo homem a exceder a resistência do algodão quando no seu estado molhado. Novamente, a sua tenacidade seca ou molhada se traduz em fios e tecidos excepcionalmente resistentes. Tencel possui um *módulo bastante elevado*, o que significa *baixo encolhimento* em água. Assim, os tecidos e roupas fabricados com Tencel demonstram *estabilidade muito boa* quando lavados.

#### PROPRIEDADES DA FIBRA

	TENCEL	VISCOSE	HWM	ALGODÃO	POLIÉTER
DENIER	1,5	1,5	1,5	----	1,5
TENACIDADE SECA (g/den)	4,8-5,0	2,6 - 3,1	4,1 - 4,3	2,4 - 2,9	4,8 - 6,0
ALONGAMENTO SECA (%)	14 – 16	20 - 25	13 - 15	7 - 9	44 - 45
TENACIDADE MOLHADA (g/den)	4,2 - 4,6	1,2 - 1,8	2,3 - 2,5	3,1 - 3,6	4,8 - 6,0
ALONGAMENTO MOLHADA (%)	16 – 18	25 - 30	13 - 15	12 - 14	44 - 45
ABSORÇÃO EM ÁGUA (%)**	65	90	75	50	3

\*\* Uma medida da capacidade de retenção de água por uma fibra têxtil

#### FIBRILAÇÃO DA FIBRA TENCEL®

Através de ação abrasiva em estado molhado, micro-fibrilas se desenvolvem na superfície da fibra Tencel e, criticamente, permanecem fixadas a ela. O desenvolvimento de micro-fibrilas, conhecido como fibrilação, é uma das características físicas mais importantes da Tencel.

O controle e a manipulação da fibrilação da fibra pode levar a uma ampla variedade de tecidos. O controle e a manipulação podem variar, desde a eliminação de qualquer ocorrência de fibrilação ao favorecimento de seu desenvolvimento. A eliminação de fibrilação produzirá tecidos classicamente suaves. Utilizando-se técnicas mecânicas ou produtos químicos e enzimas, pode-se produzir efeitos exclusivos de toque.

## TIPOS E UTILIZAÇÕES DE PRODUTOS TENCEL

### Fabricação dos fios

A fibra Tencel é caracterizada por sua facilidade abertura, frisagem e absorção de umidade, além de sua alta resistência e suavidade de superfície. A fibra se processa de maneira fácil em sistemas open-end e convencional. Se encontra também disponível para o processamento em máquinas de fibra longa. Em sistemas de fiação de fibra curta, pode-se obter fios Ne 6 até Ne 40.

### Fiação de fibra curta

A fibra Tencel é facilmente processada, sendo necessário pequenos ajustes a fim de se obter fios mais volumosos. A cardagem é possível em qualquer carda, com alimentação direta em até 50 km/hora, devendo-se trabalhar em ajustes na tensão do véu de arda. A fibra pode ser misturada com outras fibras curtas. O processo de fiação utiliza regulagens padrão, embora possam ser necessários alguns ajustes na torção e tensão da maçaroqueira.

Em fiação convencional pode ser necessário uma torção mais elevada do que o normal para minimizar a formação de pêlo. Pode-se executar o enrolamento em velocidades normais, com pequenos ajustes para atingir o máximo desempenho em urdidura e tecelagem. Os fios podem ser normalmente parafinados para aplicações em malha. A fiação em open end é possível com algumas pequenas alterações nos ajustes usados para o algodão. As propriedades dos fios são excelentes com alta resistência, boa regularidade e poucas imperfeições.

### Fiação de fibra longa

A fibra Tencel se encontra disponível nos títulos de 1,5 ou 2,2 denier em cortes próprios para a produção de fios em fiação longa. Em geral, a fibra deve ser cardada a 100%, com a formação de um tops, e ser processada em fios tanto em 100% Tencel ou em misturas com outras fibras. O procedimento para este tipo de fibra é o mesmo que para outras fibras e pode-se esperar uma pequena redução na eficiência de produção.

## ALGUMAS CARACTERÍSTICA DO TENCEL

### Toque

Tencel é surpreendente em sua versatilidade. É inherentemente macia e suave. Ainda devido à sua resistência, pode-se aplicar uma variedade de técnicas de acabamento à Tencel, no sentido de produzir efeitos de superfície exclusivos, em uma ampla variedade de tecidos.

### Caimento

Fluido flutuante, Tencel cai em dobras macias e suaves. Se movimentam em harmonia com o corpo e traçam seu contorno de uma forma rica e exclusiva. Os tecidos de Tencel Transmitem graça, refinamento e elegância.

### Cor

Tencel absorve prontamente a cor, o que significa que você obtém uma cor profunda, no interior da fibra. Seja ela demasiadamente escura ou em lindos tons pastéis a Tencel é compatível com todas as cores.

### Resistência

Seca ou molhada, Tencel é uma fibra inacreditavelmente resistente.

A própria resistência da fibra se traduz em fios e tecidos resistentes, o que significa roupas mais duráveis.

### Versatilidade

A variedade de tecidos que pode ser criada com Tencel é extraordinária: desde creps a cambraias, popelines e mais. Misturando com outras fibras, Tencel realça o cimento, conforto, absorção e resistência.

## TINGIMENTO E ACABAMENTO DE TENCEL

A Tencel pode ser tingida e acabada com as tinturas e produtos químicos aplicados a outras fibras celulósicas, por exemplo, algodão, linho, rayon, etc. No entanto, a Tencel é uma fibra completamente nova, com propriedades diferentes e pode se comportar de maneira diferente das outras fibras durante o tingimento e acabamento.

No que diz respeito ao tingimento e acabamento, as propriedades importantes da fibra são:

ALTA TENACIDADE (SECA E MOLHADA), permitindo a utilização de uma variedade de equipamentos de tingimento, além de uma ampla gama de acabamentos mecânicos a fim de se obter efeitos de toque diferenciado;

FIBRILAÇÃO DA FIBRA, que pode ser manipulada para atingir uma variedade de estéticas atrativas;

EXCELENTE ESTABILIDADE DE LAVAGEM dos tecidos contendo Tencel.

### Acabamento Mecânico

A Tencel é adequada para a maioria dos tratamentos de acabamento mecânico padrão, isto é, com aspectos de camurça, lixados e sanforizados e é também adequada para o acabamento em novas máquinas de amaciamento de corda nova.

### Acabamento Químico

Os tratamentos de amaciamento químico podem ser normalmente aplicados aos tecidos contendo Tencel. Um tratamento com resinas que bloqueie a fibrilação será necessário para tecidos classicamente limpos, o que também é necessário para manter suas

superfícies limpas durante lavagens domésticas. No entanto, isto não será normalmente necessário para tecidos com acabamento do tipo pele de pêssego.

## MISTURAS DE TENCEL

A fibra Tencel pode ser misturada com outras fibras para melhorar as características de fios e tecidos em termos de desempenho e estética. Por exemplo, as características de Tencel produzem um aumento da resistência em fios mistos com algodão e outras fibras, em qualquer percentagem em que participe da mistura, dando aos tecidos resultantes aspectos que beneficiam o toque e o aspecto.

A fibra longa Tencel pode ser misturada com lã ou outras fibras luxuosas para aumentar a resistência, além de produzir fios mais finos. Desta forma, a variedade de tipos de tecido pode ser enormemente aumentada. Adicionalmente, as possibilidades estéticas de uma mistura de tecido são significativamente maiores pelo desenvolvimento das características de fibrilação de Tencel.

## LIOCEL

A cadeia têxtil para a fibra LIOCEL inicia-se com a matéria prima base, a madeira, passando pela pasta de celulose, dos processos de produção de fibras, fiação, tecelagem, malharia, acabamento e confecção até o consumidor final. De maneira geral, são as primeiras etapas da seqüência têxtil, a produção de fibras e fios que determinam as características têxteis do produto final.

Ao mesmo tempo em que vamos falar mais detalhadamente destes processos, me permitirei apresentar uma visão geral desta fibra.

## FIBRA

Classificação:

Esta nova fibra celulósica representa uma evolução sensacional no sentido ecológico e características de produto. A BISFA estipulou para este tipo de fibra o nome LYOCELL - (sigla CLY).

Processo de fiação em meio solvente:

Trata-se de uma fibra celulósica, que é fabricada com o emprego de um solvente orgânico NMMO (N-oxido de N-methyl-morpholina) e água, através da fiação em meio solvente.

Este processo apresenta menos etapas e produtos químicos do que outros processos, sendo que tanto o solvente usado como também a água são totalmente reaproveitados em um circuito fechado.

Propriedades da fibra

Relacionamos a seguir as principais propriedades:

- alta resistência
- alta resistência a úmido ± 85%
- alta resistência ao nó
- excelentes propriedades de trabalho resistência - alongamento
- excelente aproveitamento da resistência da fibra - resistência do fio
- excelente afinidade tintorial
- baixos valores de encolhimento
- fibrilação controlada
- frisagem permanente - maior alongamento

## PARÂMETROS DA FIBRA

O seguintes parâmetros determinam significativamente as características da fibra:

- ♦ ensimagem
- ♦ corte
- ♦ frisagem
- ♦ pasta de celulose

- ♦ parâmetro do processo

## FIBRAS ARTIFICIAIS CELULÓSICAS MODIFICADAS OU DERIVADOS DE CELULOSE

As fibras de derivados de celulose ou de celulose não regeneradas são aquelas em que a matéria prima usada é a celulose mas esta não volta a regenerar-se, ficando a fibra constituída por um derivado da celulose.

As principais fibras deste grupo são as acetato, diacetato e triacetato de celulose.

A celulose é quimicamente estável e seus derivados não foram facilmente obtidos, não tendo tido êxito até 1869 quando o Acetato foi preparado por Schutzenberger pelo aquecimento da celulose com anidrido acético em um tubo de vidro selado.

Cross e Bevan, em 1894, mostraram que a reação ocorria rapidamente em pressão atmosférica, ou ainda, se ácido sulfúrico ou cloreto de zinco estivessem participando como catalisadores. Usando este processo foi obtido o Triacetato de Celulose e verificou-se que o mesmo era solúvel em clorofórmio ou em cloreto de metíleno.

Em 1903 descobriu-se que o triacetato de celulose era parcialmente hidrolisado a um estágio intermediário entre o triacetato e o diacetato e que este produto perdia a solubilidade em clorofórmio ou em cloreto de metíleno, ganhando, no entanto, solubilidade em acetona, muito facilmente usada.

Em 1914, a lustron Company, nos Estados Unidos, obteve uma pequena produção de triacetato, através de fiação em uma solução de clorofórmio, produção esta que permaneceu até 1924.

Em virtude de pouco conhecimento da química do produto e também considerando os perigos no uso do clorofórmio como solvente da fiação, houve a gradativa diminuição no uso deste processo, embora se deva considerá-lo como uma extraordinária contribuição ao desenvolvimento das fibras artificiais.

### ACETATO (CA)

É uma fibra têxtil química, obtida a partir de um composto químico de celulose. Seu nome foi extraído de um dos produtos químicos utilizados: ácido acético. As fibras de acetato não devem ser confundidas com as de rayon (viscose), pois suas propriedades físicas e químicas, assim como sua reação aos corantes, são diferentes das de rayon.

Obtida de forma semelhante ao triacetato, o acetato foi inicialmente desenvolvido entre 1910 e 1920.

## 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 tanto a água como o ácido acético, em excesso, são eliminados e substituídos por ácido acético puro. O produto eleva-se, então, numa paragem no processo de transformação. A hidrólise parcial efetua-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% da água.

A dissolução efetua-se num misturador, operação esta que é feita em 12 horas, 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 fieiras por uma bomba volumétrica. A coagulação dos filamentos realiza-se numa câmara de evaporação, de 4 - 6 cm de altura, na continuação da fieira, 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.

## MANUTENÇÃO

Por perder resistência à úmido, não deve ser processado em máquinas de lavar. Os artigos confeccionados com Triacetato apresentam rápida secagem. As fibras proporcionam excelente estabilidade dimensional e podem ser passadas sem a necessidade de se umidificar o tecido em virtude de sua boa resiliência e de seu caráter termoplástico.

## UTILIZAÇÃO

Forro de roupa, tecidos para vestidos, panos para guarda-chuva, gravatas, fios de enfeites, roupas finas, etc.

## DIACETATO

Fibras de acetato de celulose com grau de acetilação da molécula celulósica compreendido entre 74 à 92%.

## TRIACETATO DE CELULOSE

Fibras artificial celulósica, obtida da polpa de madeira ou dos linters de algodão, é um material termoplástico, podendo ser fornecido ao mercado na forma de fibra cortada, "tow" e/ou filamentos contínuos.

## FABRICAÇÃO

É pela acetilação da celulose que se obtém o triacetato de celulose, primeiro estádio na obtenção do acetato de celulose.

## MANUTENÇÃO

Por perder resistência à úmido, não deve ser processado em máquinas de lavar. Os artigos confeccionados com Triacetato apresentam rápida secagem. As fibras proporcionam excelente estabilidade dimensional e podem ser passadas sem a necessidade de se umidificar o tecido em virtude de sua boa resiliência e de seu caráter termoplástico.

## PROPRIEDADES

- Brilho - estas fibras possuem brilho em elevado grau que pode ser reduzido com a utilização de óxido de titânio. Também a água quente pode fazer desaparecer o brilho do acetato que pode reaparecer com uma repassagem a ferro em úmido.
- Efeito do calor - o calor junto com a umidade e pressão podem provocar modificações plásticas ou permanentes sobre estas fibras ou respectivos tecidos, o que permite obter, por exemplo, plissados e vincos permanentes.

- Resistência a Rugas - em certos aspectos o triacetato aproxima-se das fibras sintéticas em particular na sua termoplásticidade e resistência a rugas. Devido a estas características este tipo de tecido quase dispensa o ferro de passar.

## USOS

Filmes para câmaras fotográficas, fitas para aparelhos de videocassete, etc., além de vestimentas de uma forma geral.

No conjunto das fibras artificiais e sintéticas o consumo das fibras de triacetato é verdadeiramente baixo e tem decaído nos últimos anos.

Devido a seu aspecto e magnífico brilho é utilizado, por vezes, em vestuário feminino de alta moda.

## PROTÉICAS

Fibras obtidas a partir de substâncias protéicas animais ou vegetais transformadas quimicamente.

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

## ALGINICAS

Fibras obtidas a partir de algas naturais.

## AMIANTO

O amianto é um produto mineral fibroso formado na erosão e decomposição de silicatos. As fibras de amianto são flexíveis e de brilho sedoso, existindo outras variedades.

sendo umas formadas por fibras rígidas e frágeis e outras de grande consistência e tenacidade. Para fins têxteis são apropriadas somente as fibras de amianto, pela sua flexibilidade e longitude (13 a 15 cm). Quimicamente o amianto é um polisilicato hidratado de magnésio formado por largas cadeias de condensação do ácido silício. A característica principal das fibras de amianto é a sua incombustibilidade, além disso, são resistentes aos ácidos, bases e oxidantes. A obtenção destas fibras não pode efetuar-se pelos métodos usuais devido à sua escassa afinidade com os corantes. As fibras de amianto podem-se fiar e tecer em combinação com fibras vegetais, ardendo estas obtêm-se materiais têxteis que pela sua incombustibilidade se usam em vestuário ignifugo.

## VIDRO (GL)

Estas fibras obtém-se por extrusão de vidro fundido. O vidro é constituído por mistura de quartzo ( $SiO_2$ ) e diversos óxidos de boro, alumínio, cálcio, potássio e sódio etc. As fibras de vidro possuem grande resistência mecânica, química e térmica, são de grande dureza mas quebradiças. Para as poder fiar e tecer é necessário tratá-las com metilsilicone, que as torna flexíveis.

Usam-se na elaboração de cortinas devido às suas propriedades térmicas e elétricas e como suporte de materiais técnicos à base de resinas de poliéster.

As características tecnológicas destas combinações de fibra de vidro e resina de poliéster são altamente notáveis; têm baixa densidade, uma resistência à tração similar as dos metais e elevada estabilidade química e térmica.

A resistência desta fibra à tração em seco está compreendida entre 130 - 155 ( $Kg/mm^2$ ) e a resistência em úmido entre 85 - 95 ( $Kg/mm^2$ ).

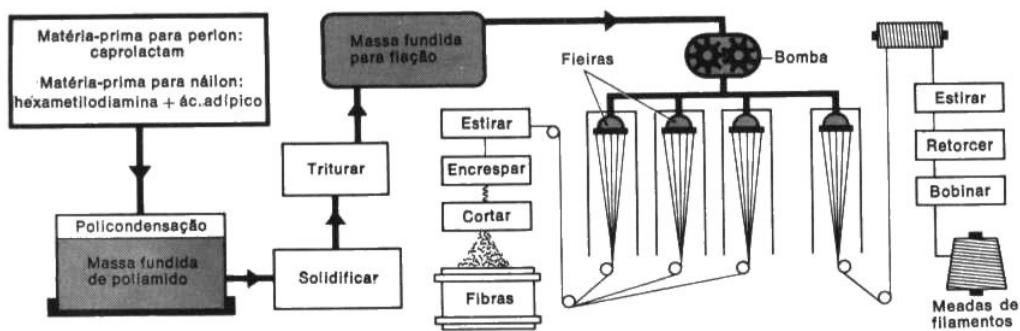
A densidade desta fibra é de 2,6  $g/cm^3$ .

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

## POLIAMIDAS (PA)

A *matéria prima* é a caprolactama para a PA 6 e a hexametileno diamina e o ácido adípico para a PA 6.6. As poliamidas são chamadas normalmente pelo nome comercial “nylon”.

Para distinguir os diversos tipos de poliamida usa-se o número de átomos de carbono que existem nas moléculas das matérias-primas. Por exemplo a caprolactama tem 6 átomos de carbono, portanto a poliamida é designada como PA6.



## CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DAS FIBRAS POLIAMÍDICAS (PA)

Brilho e aparência: filamentos normais, redondos, com aspecto levemente vítreo. A fiação pode ainda ser alterada pelo uso de produtos para opacizar (deslustrar) ou pela criação de uma seção transversal perfilada, como por exemplo a trilobal.

Conservação do calor: boa

Elasticidade/resiliência: elevadas; maior que a de qualquer fibra natural; ocupa o primeiro lugar entre as fibras químicas. É notória a boa resiliência das PA(s), depois da flexão. O filamento de PA 6.6 é mais rígido que o filamento de PA 6 que por sua vez é mais rígido que a PA 6.12.

Intumescimento: reduzido, contudo maior que nas fibras de poliéster. Por isso o tempo curto para secar.

Lavabilidade e solidez a fervura: as fibras PA(s) soltam a sujeira com facilidade. Em geral, basta um banho morno com detergente. As temperaturas de fervura são suportadas. Devem ser evitadas as secagens por contato ou ao sol, posto que estas fibras amarelecem nestas condições.

Temperatura de passar a ferro: 120 a 140°C. Passar com pano levemente umedecido ou usar ferro de engomar a vapor.

Teste de Combustão: ao aproximar fibras de PA da chama, elas se contraem rapidamente formando uma pequena bola de massa fundida. A chama de fibras PA em ignição apaga-se assim que é retirada da ignição. O produto da massa fundida pode ser estirado novamente num fio, enquanto estiver ainda quente.

Comportamento para com insetos nocivos: não apodrecem, resistem ao bolor e não são atacadas por insetos.

Resistência às intempéries: grande resistência às intempéries.

Solidez à luz: baixa resistência à luz.

## PROPRIEDADES MAIS IMPORTANTES

As poliamidas apresentam ótima tenacidade, elevada resistência à abrasão, elevada resistência aos agentes químicos sintéticos e naturais, baixo coeficiente de atrito, alto grau de tingimento, alta cristalinidade, baixa absorção de umidade, reduzido intumescimento, rápida secagem e grande poder de resistência contra insetos nocivos e ao apodrecimento. Elas aceitam mudança de forma termoplástica com temperaturas adequadas, por exemplo: pregas, frisagem e fios texturizados.

PA 6: de grande maciez, considerável grau de absorção de umidade e ótima resistência a abrasão.

PA 6.6: menor maciez, alta resistência à abrasão e à temperatura.

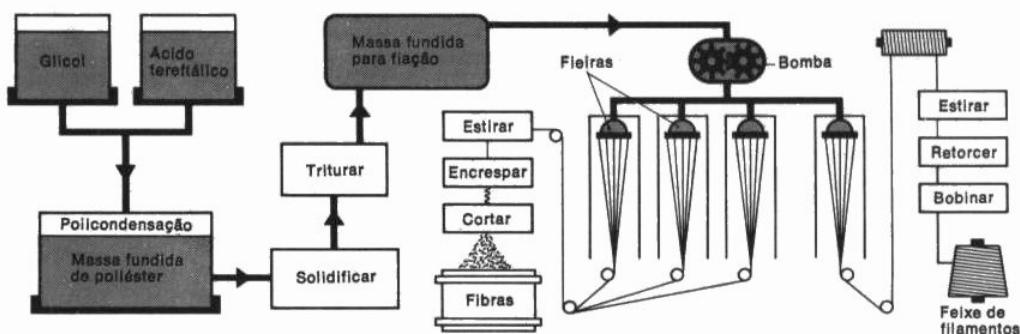
PA 6.12: caracteriza-se em confronto com os outros dois tipos pela reduzida absorção da umidade e grande estabilidade dimensional.

Não são satisfatórias a tendência de fibras e filamentos brancos a amarelecerem, a transparência vítreia principalmente dos filamentos não mateados de seção transversal redonda e a tendência das fibras para fiação de formar o “pilling”. A alta resistência à ruptura dificulta enormemente a remoção dos “pillings”.

Fibras PA acumulam alta carga eletrostática quando a umidade relativa do ar é inferior a 50%.

## POLIÉSTER (PES) OU POLIETILENOTEREFTALATO (PET)

A matéria prima para a produção do polímero de PET são principalmente o ácido tereftálico e etileno glicol.



## CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DAS FIBRAS POLIÉSTER (PES)

Brilho e aparência: aspecto vítreo e muito brilhante

Conservação do calor: texturizadas: ótima; não texturizadas: fraca.

Elasticidade: ótima, contudo inferior às fibras de poliamida.

Intumescimento: ainda menor que em fibras de poliamida.

Lavabilidade e solidez à fervura: otimamente laváveis e resistentes à fervura. As temperaturas durante a lavagem não devem exceder a 60°C, pois a movimentação da lavagem pode causar amassamento.

Comportamento térmico: boa resistência ao calor seco a 150°C; sensíveis ao calor úmido; resistência térmica momentânea até 200°C; amolecimento de 230 a 249°C e degradação desde 300°C. Ação longa de vapor é prejudicial ao PES.

Temperatura de passar a ferro: veja o item “comportamento térmico”.

Plasticidade: ótima estabilidade de forma.

Teste de Combustão: na chama ficam pardacentas, derretem com tendência a pingar. Após a remoção da chama param de arder. Na chama provocam muita fuligem.

Comportamento contra insetos nocivos: não são atacados por insetos nocivos e resistem bem ao apodrecimento.

Resistência às intempéries: ótima.

Solidez à luz: alta resistência à luz.

## PROPRIEDADES MAIS IMPORTANTES

As fibras de poliéster possuem alta elasticidade e são excelentes pela ótima estabilidade dimensional. São termoplásticas, resistentes à ruptura e ao desgaste. Sua solidez em estado úmido é igual à solidez em estado seco e apresentam alta resistência às influências da luz e condições climáticas, bem como aos insetos nocivos e à formação de bolor. Tem boa resistência aos agentes químicos sintéticos e naturais.

Apresentam grande dificuldade ao tingimento e tem reduzido poder de absorver umidade. As fibras para fio fiado têm tendência poderosa a formar “pilling”. Existem, todavia, tipos pobres em “pilling”.

## POLIPROPILENO (PP)

A matéria prima para a produção do polímero de PP é o propileno, gás incolor. O propileno pertence ao grupo das olefinas.

## CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DAS FIBRAS POLIPROPILÊNCIAS (PP)

Brilho e aparência: aspecto levemente vítreo.

Conservação do calor: ótima

Absorção de umidade: praticamente não existe.

Intumescimento: não existe.

Lavabilidade e solidez à fervura: laváveis só a temperaturas inferiores a 70°C.

Comportamento Térmico: encolhimento de 4 a 8% em 70°C; encolhimento de 10 a 15% em 100°C; amolecimento de 140 a 165°C. Ponto de fusão de 165 a 175°C.

Temperatura de passar a ferro: vide o item “Comportamento térmico”.

Plasticidade: moldáveis por termoplasticidade. A forma fixada conserva-se muito bem a temperaturas normais. Fibras termofixadas apresentam igualmente solidez ao encolhimento.

Teste de combustão: derrete na chama e queima devagar.

Comportamento para com insetos nocivos: não são atacadas por insetos daninhos e resistem a putrefação.

Resistência às interpéries: em geral diminuta, para as fibras não aditivadas. Muda conforme o grau de deslustramento e adição de protetores contra a luz.

Solidez à luz: reduzida e um pouco melhor quando se adicionam agentes de proteção contra a luz.

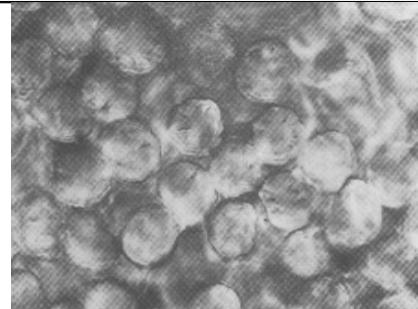
## PROPRIEDADES MAIS IMPORTANTES

As fibras de PP têm boas propriedades físicas e mecânicas, com ótima elasticidade, reduzida tendência ao “pilling” e boa estabilidade da forma, desde que termofixados. Boa dureza superficial, boa tenacidade, baixíssima absorção de umidade, ótima resistência aos agentes químicos sintéticos e naturais, ótima resistência aos solventes em temperatura ambiente e boa resistência a óleos e graxas.

Possuem a menor densidade, oferecem dificuldade ao tingimento, e pouca estabilidade a luz e as condições climáticas. Além disso, são sensíveis a influência de grande calor.

---

### POLIACRÍLICAS (PAC) OU ACRÍLICO

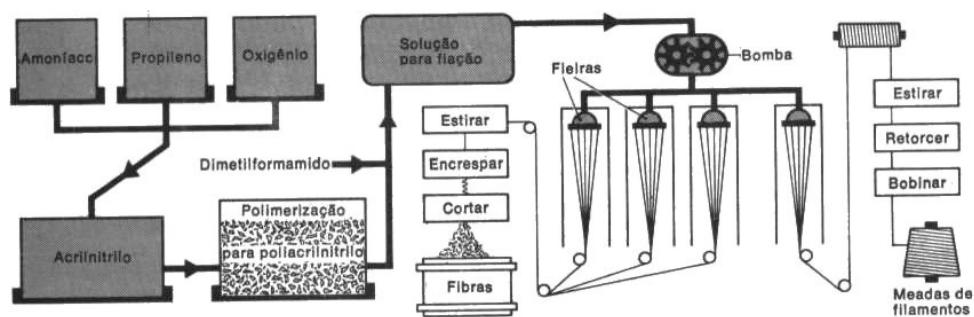


A *matéria prima* é acrilnitrilo (cianeto de vinila) que pode ser obtido a partir do amoníaco, propileno e oxigênio. A polimerização do acrilonitrilo efetua-se em emulsão na água e os catalizadores utilizados são peróxidos minerais. Podem ser utilizados dois processos de fiação:

Fiação a seco: A fieira desemboca numa câmara de evaporação onde os filamentos reencontram uma corrente de ar quente, de azoto ou vapor de água.

Fiação úmida: a coagulação faz-se num banho rico em água, o qual contém um coagulante que é, a maior parte das vezes, uma mistura água diluente.

Tanto num processo como no outro, os filamentos sofrem um alongamento elevado (4 a 10 vezes o seu comprimento quando saem da fieira), o que melhora a sua cristalinidade e lhes confere propriedades dinamométricas ótimas. Este tratamento efetua-se a uma temperatura oscilando entre os 120 e os 150°C.



## CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DAS FIBRAS POLIACRÍLICAS (PAC)

Conservação do calor: Altíssima, em especial em fios de fibras para fiação.

Absorção de umidade e entumescimento: reduzido, a taxa de absorção da água é de 2 - 2,5 %. Os acrílicos são, portanto, hidrófobos o que confere uma grande estabilidade às propriedades dinamométricas relativamente ao molhado, assim como uma secagem rápida.

Dilatação na água: praticamente nula.

Lavabilidade, solidez à fervura: sujeira pode ser eliminada a baixa temperatura. Sólidas na fervura, mas é preferível lavá-las em água tépida, porque em fervuras mais altas o movimento da lavagem pode causar deformação. A limpeza química é possível sem qualquer dificuldade.

Comportamento térmico: Firmes até calor contínuo de 140°C. Assinala-se que as fibras acrílicas acumulam facilmente as cargas de eletricidade estática. Como todas as fibras hidrófobas, são excelentes isoladores

Temperatura de passar no ferro: Não ultrapassar 150°C. usar pano úmido para passar a ferro.

Teste de combustão: Queimam e carbonizam, deixando bolinhas duras e pretas.

**Comportamento nas intempéries:** Excelente solidez contra a luz e intempéries. Não apresentam sintomas de alteração.

## PROPRIEDADES MAIS IMPORTANTES

Possuem resistência à ruptura bastante alta para artigos têxteis, reduzida absorção de umidade e intumescimento, secam depressa e são resistentes ao calor de irradiação. Sobressaem pela aspecto lanoso e toque do mesmo tipo, pesam pouco, conservam bem o calor, resistem ao amassamento e tem ótima resistência a luz e à intempéries. São dignas de menção a alta capacidade para encolher de um lado e a solidez da forma de fibras encolhidas de outro.

## POLIURETANO (PUE) OU ELASTANO (Spandex, Lycra®)

Lycra é uma fibra sintética inventada pela Du Pont, pertence à classificação genérica elastano das fibras sintéticas (conhecida como spandex nos E.U.A. e Canadá) sendo descrito em termos químicos como um poliuretano segmentado. Sua notáveis propriedades de alongamento e recuperação enobrece tecidos, adicionando novas dimensões de cimento, conforto e contorno das roupas. Pode ser esticado quatro a sete vezes seu comprimento, retornando instantaneamente ao seu comprimento original quando sua tensão é relaxada. Resiste ao sol e água salgada, e retém sua característica flexível no uso e ao passar do tempo.

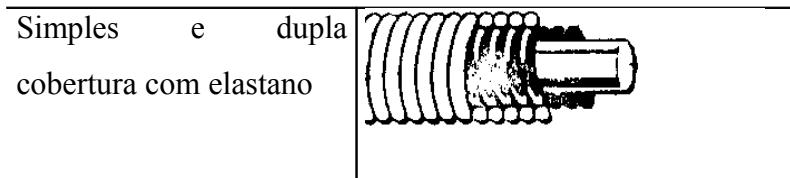
Um tecido jamais é feito de 100% Lycra, ele é utilizado em pequenas quantidades, sendo sempre combinado com outra fibra, natural ou sintética. Qualquer que seja a mistura, o tecido concebido com Lycra irá sempre conservar a aparência e toque da fibra principal.

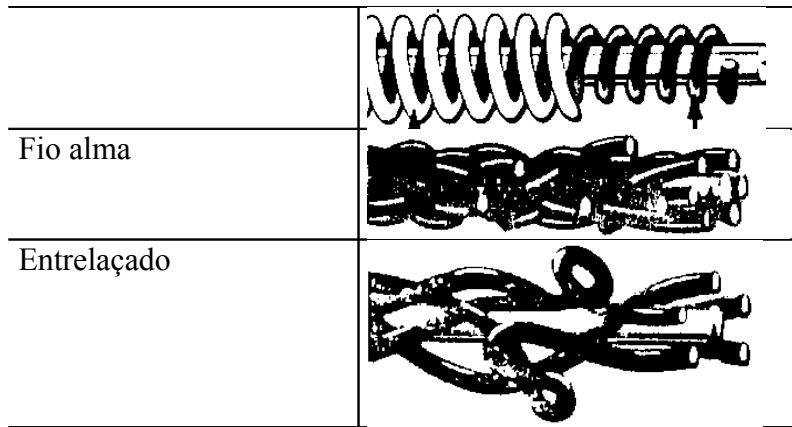
Lycra torna-se mais fino quando esticado, o que faz particularmente atrativo para meias transparentes (femininas), por exemplo. Dentre as mais importantes aplicações para o fio nu estão as malhas circular para roupa íntima, top de meias, tecido canelado para punhos e cinturas, tecidos de ketten para praia e esportes ativos e algumas construções de meias.

## LYCRA PODE SER REVESTIDO COM OUTRO FIO OU FIBRA

Uma gabardine de algodão tem aspecto de algodão. Para preservar os visuais e características tácteis por completo quando o elastano é adicionado a estes tecidos, ele é envolvido por outros fios e fibras que contém estas características. Por essa razão, um jeans-Denim com Lycra tem o mesmo aspecto de outro Denim.

As técnicas de recobrimento são: simples e duplo recobrimento, fiação com alma elastano e entrelaçamento.





O elastano irá adicionar elasticidade a qualquer tecido. A direção e a quantidade do alongamento irá depender da porcentagem de elastano e a forma como foi agregado.

## METAL (MT)

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

É uma velha aspiração dos seres humanos usar roupas enfeitadas com ouro e prata. Os metais, principalmente o ouro, tiveram grande aplicação em artigos têxteis nos velhos tempos, em especial no Oriente Médio.

O núcleo do fio de ouro que envolvia outro fio na Antigüidade e na Idade Média era Seda ou Linho. No século XI, a lâmina de puro ouro (lâmina de metal) foi substituída por lâmina de prata dourada ou por lâmina de prata.

Os fios leoninos derivam o seu nome da cidade de León, no norte da Espanha, onde há mais de 500 anos se faziam passamanarias e bordados com arames e fios de metal (arame de ouro, prata e alumínio de alta estiragem).

Hoje com as fibras metálicas produz-se fios metálicos muito bonitos, entre eles o mais conhecido o Lurex.

## CARACTERÍSTICAS:

- Toque: flexíveis, moles, elásticos, liso, quente ou fresco dependendo de sua aplicação;
- Resistência: boa resistência;
- Absorção de umidade: bem reduzida;
- Lavabilidade: produtos que contêm fios de efeito lurex podem ser lavados, pois o material básico dos tecidos é lavável. É aconselhável tratar os tecidos como roupa delicada. A temperatura da lavagem não deve ultrapassar 82°C, porque caso contrário a película protetora saponifica prejudicando o brilho.

## MISTURAS DE FIBRAS

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

A mais antiga mistura surgiu na Inglaterra, constituindo-se de 55% de lã e de 45% de algodão.

A mistura pode ser íntima, mistura de fibras ou mecânica, de fios retorcidos, mistura de cabos, tecidos, mistura de fios.

## RAZÕES DAS MISTURAS

Nenhuma fibra têxtil natural ou artificial possui uma quantidade de propriedades que a torne adequada a todas as finalidades. Quando surge a necessidade de fios ou tecidos com propriedades não encontradas numa única fibra, fazem-se combinações, de tal modo que as propriedades desejáveis se somem, minimizando as propriedades indesejáveis.

As boas misturas demandam conhecimento de ciência e estudo das fibras, bem como certa dose de criatividade para atender a exigência de textura, cor, resistência, conforto, durabilidade, etc.. Estas exigências, imaginações e gostos é que traçam os objetivos que as misturas devem alcançar.

## MICROFIBRAS

Atualmente, no que tange ao mercado têxtil, tudo o que se tem de fazer é mencionar a palavra “microfibras” e então assim se obtém uma audiência instantânea, micro é o novo zumbido da industria. Tem muito mistério e infelizmente é tão pouco entendido como o óleo de serpente vendido como a cura de todos os males, no oeste selvagem por volta de 1800. Microfibras é um termo que inspira muitos sentidos, emoções-esperança, delicia, maravilha, frustração e mais particularmente, confusão.

### DEFINIÇÃO

Fios sintéticos de multifilamentos com filamentos individuais ultrafinos. Caracteriza-se pelo título expresso em dtex, que representa o peso, em gramas, de 10.000 metros de fio.

Na definição de microfibras incluem-se todos os fios sintéticos que têm títulos compostos por filamentos.(1 dtex por filamento de poliéster, e 1,2 dtex por filamento de poliamida, e com diâmetro de 10 a 12 microns).

Para efeito de comparação: - a lã mais fina tem 17 microns, - o algodão mais fino tem 13 microns e a seda mais fina tem 12 micron.

### ANTECEDENTES

A fabricação de fios de filamentos de título baixo iniciou-se no Japão bastante tempo atrás .

Na metade da década de 70, o fio mais utilizado era 150d/30f (com um máximo de 34 filamentos) seguido do 100d/20f. Em ambos os casos o título individual era de 5 den. A estes fios lhes seguiam em importância os do título 134/48, 70/24, 70/32, nos quais os títulos individuais oscilam entre 2,5 e 3 den.

No princípio da década de 80, por causa da difusão do poliéster na tecelagem tipo seda e da importância crescente da texturização por jato de ar, abriram caminho fios de multifilamento como os 70/48, 50/36, com títulos individuais entre 1.5 e 2 den.

Em meados da década de 80, porém, produziu-se um cruzamento maior das aplicações relativas à seda do poliéster, e se disseminaram os fios de título 50/48 e 70/72, com títulos individuais de 1 den. Este título diminuía após um tratamento de caustificação ou de descorticação.

Nenhum desenvolvimento novo estava à vista nas linhas de frente do vestuário. Não houve, portanto, surpresa, quando as microfibras, com o seu potencial versátil, foram capazes de preencher um nicho têxtil atraente e prometedor, especialmente na Europa.

Em finais dos anos 80 os produtores mais qualificados conseguiram fabricar fios têxteis com filamentos de 0,4 - 0,6 den. Considera-se com estes produtos nasceram as microfibras utilizadas na industria têxtil convencional. Com isso desejamos distingui-las das fibras de títulos muito mais baixo (0,1 den e inferiores) que eram e continuam a ser utilizados na fabricação de artigos de couro artificial.

Se for tido em conta que o título médio dos filamentos individuais era de 3,4 dtex até 1978, ressalta aparentemente estranho que não se já desde o inicio dos filamentos individuais com a finura de seda (1,2 dtex). Não obstante, os conhcedores dos processos de fabricação dos filamentos sintéticos e do seu processamento têxtil sabem que são muitos os problemas que se apresentam. Principalmente porque, para a mesma resistência específica e o mesmo título de fio, num com o dobro em número de filamentos muito mais sensíveis às forças mecânicas que atuam sobre eles. Acrescente-se a isto mais dificeis e que as diferenças de morfologia ou de propriedades físicas adquirem uma importância muito maior do que o caso dos produtos convencionais.

Até 1985 o Japão liderava as exportações de tecidos de filamentos de poliéster, e mantinha a reputação, no Meio Leste, na Europa e nos Estados, de um Knou-How sofisticado em acabamentos. Desde então, a competição dos preços de outros países do Leste levou os japoneses a desenvolver uma nova estratégia - "Shin Gosen" - ou novo poliéster. Não há uma definição clara do que "Shin Gosen" significa, mas cobre novas qualidades de tecidos funcionais e outros de poliéster, que parecem pele de pêssego, viscose, lã ou seda, anteriormente impossíveis de obter com poliéster ou fibras naturais. Esses novos tecidos são todos baseados em microfibras.

Quase todos os produtores europeus de fibras hoje estão comercializando microfibras. Microfibras e suas misturas constituem o maior assunto em recentes exibições têxteis, como Première Vision e Interstoff. O advento dessa nova geração de fibras, indiscutivelmente deu novo ímpeto à industria do vestuário, e tornou novamente atrativos os sintéticos. “Micro” tornou-se uma palavra mágica que gera muita expectativa.

Do que se acaba de assinalar se deduz que só as fabricas que dispõem de uma tecnologia avançada podem empreender com êxito a produção de fios de multifilamentos com filamentos individuais ultrafinos.

Pode afirmar-se que as microfibras são consequências das tendências da moda, mas é também certo que foram possível graças aos avanços da ciência dos polímeros e estreitando a distribuição do peso molecular seria fiar filamentos muito mais finos que permitiriam fabricar tecidos mais confortáveis ao uso, já que para uma mesma resistência, seria mais macio e facilitariam a circulação do ar e da umidade graças à sua maior superfície interna.

## O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS TECIDOS ELABORADOS COM MICROFIBRAS

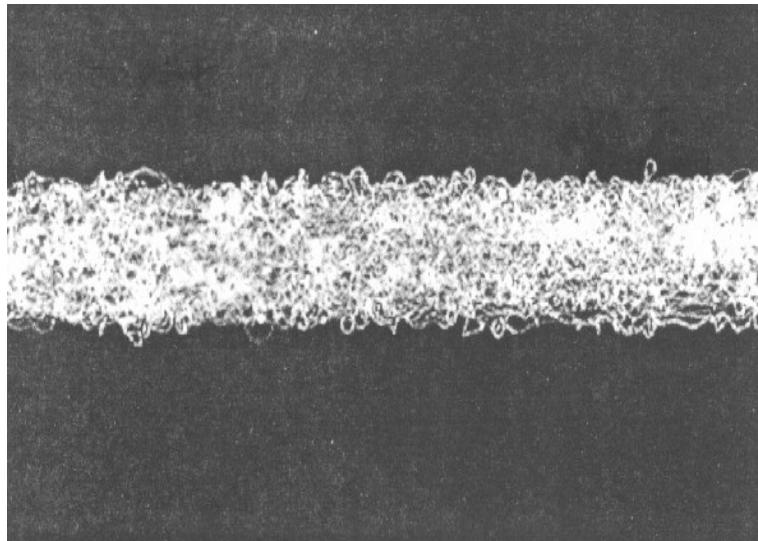
Vale a pena, antes de olhar especificamente ao desenvolver dos tecidos elaborados com microdenier, dar um olhada rápida ao tema geral das fibras de microdenier.

O microdenier é um desenvolvimento excitante no campo das fibras, com um excelente potencial para o mercado. Mas, os problemas têxteis não é, e não deveriam ser, uma substituição aos produtos convencionais.

A tecnologia envolvida extrusão do microdenier é mais sofisticada que a dos denier convencionais. É um fio delicado que requer um cuidado maior em sua manipulação durante seu processamento convencional na fábrica têxtil.

A conclusão do tecido é crítica e, portanto, custosa. O resultado são tecidos acabados que têm um bom valor, mas que não são uma mercadoria barata.

A confusão se tem centrado na definição de que é um microdenier. Eu tenho observado tecidos com a inscrição “micro algodão” e ‘micro lã’, mas eu posso assegurar-lhes que Deus não criou microfibras em um campo ou nas costas de um animal.



As microfibras são de cinco a doze vezes mais resistentes ao vento que os tecidos convencionais devido a sua densa estrutura.

Outra diferença chave é que os japoneses usam primariamente o método de matriz bicomponente para a produção do microdenier. Neste método se fiam juntos dois polímeros diferentes, os quais se convertem em tecido, e no processo de acabamento se separam dos polímeros, criando fibrilas de microdenier.

Assim por exemplo, em um fiado de 70 denier 40 filamentos, cada filamento se descompõem em 8 filamentos, criando um conjunto de fiado de 70 denier/320 filamentos, ou seja 0,2 dpf.

O filamento de microdenier é um produto têxtil muito versátil. A continuação, quisera sugerir cinco regras básicas para o desenvolvimento de tecidos elaborados com microfibras.

#### Regra N° 1

Não trate de imitar os tecidos de microdenier altamente especializados fabricados pelos japoneses. Pois a maioria requerem fibras de matriz bicomponentes, e os japoneses

fazem toda classe de pré torção antes do texturizado e outros processos têxteis custosos e demorados. Os tecidos a miúdo se constróem com uma largura de 25% a mais, de modo que se possa aplicar um acabamento de redução de peso pelo método de soda cáustica na gama de uns 25 a 30 %.

Os tecidos de microdenier fabricados no Japão são tratados como “bebês” através de processos têxteis intensos, elaborados e delicados. Os japoneses estão idealmente organizados para usar este método, já que os produtores de fibras japonesas são também moleiros, fabricantes de tecidos planos e de ponto, e tingidores acabadores. Estas integração vertical permite-lhes desenvolver seus próprios produtos, desde que saem das fandeiras até que se convertem em gêneros acabados.

O microdenier não é apropriado para a venda de mercadorias em geral, mas a fabricação apropriada destes tecidos pode permitir a elaboração de produtos que venham a satisfazer os preços ao detalhe com a previsão de um volume razoável. Ainda que não estão destinados ao setor baixo do mercado, os tecidos de microdenier se podem oferecer com preço moderado em mercadorias de boa qualidade ao nível de lojas de departamentos ou armazéns especializados. Ainda que não é apropriado para grandes volumes, os tecidos de microdenier têm o potencial para um bom volume de produção nos tecidos apropriados e nas aplicações apropriadas.

## Regra N° 2

Os tecidos de microdenier a miúdo não requerem que seu conteúdo seja 99% de fiados de microdenier, senão que também podem incluir outro tipo de fibras. Esta é uma forma óbvia de manter os preços reduzidos do tecido.

Sem dúvida, é importante combinar os microdeniers com outros produtos de fibras que sejam compatível com o microdenier. Fibras tais como a lã e o algodão a miúdo ofuscaram a atração estética prevista pelo microdenier. Outras fibras tais como a seda não influenciam negativamente à estética do microdenier e não são tão do tato associado com o microdenier.

Nos tecidos que combinam o microdenier com fibras mais grosseiras tais como a lã, é melhor manter cada fibra em um lado separado do tecido, de tal modo que cada uma pode manter seu caráter e tato particular sem ser ofuscado da outra fibra.

#### Regra N° 3:

O microdenier encaixa muito bem na atual popularidade dos tecidos elásticos. O caráter suave e flexível do microdenier oferece uma resistência mínima à recuperação elástica dos fiados elásticos adjacentes.

#### Regra N° 4:

O texturizado do fiado e a elaboração de um tecido plano e de ponto fiados de microdenier é só a metade deste desafio. O acabado representa a outra metade importante da equação.

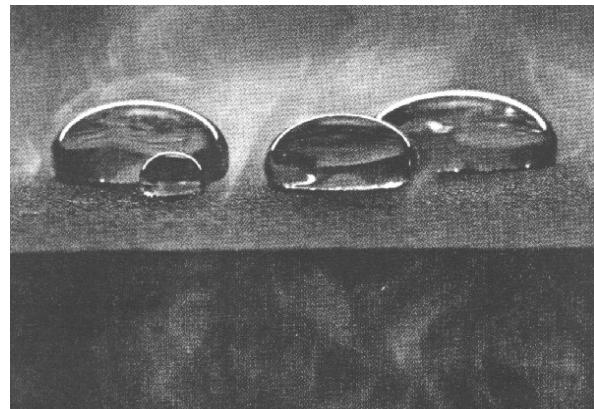
Um tecido de microdenier pode ser melhorado apreciavelmente no processo de acabado; mas um acabado impróprio pode destruir o tecido. Estamos tratando com filamentos muito finos que podem ser maltratados facilmente em qualquer dos diversos processos de tingimento e de acabamento.

#### Regra N° 5:

Esqueça dos velhos paradigmas sobre o desenvolvimento dos tecidos. A maioria de vocês provavelmente já ouviram falar sobre os paradigmas, que são um novo tema favorito dos controles comerciais e industriais.

Um paradigma têxtil é: quanto mais fina e mais suave seja a fibra, se deve ser usada a mesma em tecidos para damas, tal como roupa íntima. Depois de tudo, a fibra mais fina na natureza, a seda, é usada desta maneira.

É de interesse assinalar que Hoechst na Europa introduziu fibras microdenier afastando-se deste paradigma e criando um conceito de tecido inteiramente novo. A firma desenvolveu um tecido plano de construção muito apertada, com uma alta resistência e que permitia que o vapor de água passasse através do tecido para melhorar o conforto.



Na essência, a estrutura do tecido era 3.000 vezes mais fina que o vapor da água.



## MÉTODOS DE FABRICAÇÃO

As exigências para a fabricação de uma microfibra iniciam já com a qualidade do polímero.

Polímero: A regularidade das características de polímero e sua limpeza, são requisitos fundamentais para a produção de microfibras, qualquer que seja o tipo da fibra ou o processo de fiação utilizado.

A viscosidade de polímero deve ser mantida dentro de limites de controle muito estreitos, pois a sua variação provoca oscilações nas pressões de trabalho e, consequentemente, nas temperaturas do polímero no momento da extrusão. E essas mudanças de temperatura, implicam em variações de orientação e tensão dos filamentos por ocasião da fiação e, quanto mais fino for o filamento, menor será sua tolerância a essas variações.

Transporte e secagem do polímero: O transporte e a secagem do polímero nada acrescenta à sua qualidade.

Ao contrário, como essas operações apresentam diversos riscos de contaminações, elas podem provocar a degradação da qualidade do mesmo.

O ideal seria a utilização de uma ligação direta da polimerização à fiação, entretanto quando o nível de produção é baixo, isso nem sempre se justifica.

Filtração de polímero: A filtração é sempre necessária, quando se exige um polímero de elevado grau de limpeza, como no caso das microfibras.

Entretanto, ela é uma faca de dois gumes, pois de um lado melhora a pureza do polímero, por outro lado, se o filtro não for bem projetado, ele pode introduzir pontos de estagnação indesejáveis no circuito do polímero, e variações nas pressões de trabalho.

Essas variações sempre ocorrem quando não se utilizam filtros contínuos, uma vez que a perda de carga do elemento filtrante vai se sujando.

Devido às elevadas pressões de trabalho utilizadas, no caso dos sintéticos fundidos esse problema é mais crítico que nos sintéticos ou artificiais fiados via úmido.

Homogenização do polímero: As microfibras exigem um polímero altamente homogêneo, tanto do ponto de vista das propriedades físicas como químicas.

Para garantir essa homogeneidade, é interessante introduzir-se no circuito de polímero fundido, misturadores de fluxo.

Fiação: Um requerimento essencial da cabeça de fusão e dos packs, é que eles sejam capazes de manter uma regularidade e uniformidade de temperatura. Variações desejáveis são da ordem de 1°C.

Como a fieira é aquecida pelo fluxo de polímero que atravessa, a regularidade de fluxo em toda área da fieira é altamente importante, para que em cada orifício da mesma o polímero seja fiado em iguais condições de temperatura.

Esse princípio é válido tanto para a fiação seca como para a fiação via úmido.

O resfriamento do feixe, no caso dos sintéticos fundidos, deve ser uniforme, utilizando-se de preferência um sistema radial de resfriamento.

No caso dos sintéticos solúveis, como o PAC, o escoamento, a concentração e a temperatura do banho de coagulação devem ser também uniformes, para garantir uma maior regularidade entre os filamentos.

Ensimagem: Se nas fibras standards a distribuição da ensimagem já é uma coisa muito importante, no caso das microfibras, que são mais frágeis devido ao seu pequeno diâmetro, ela é fundamental para um correto andamento da fibra nos processos posteriores.

Além de aumentarmos a taxa do produto de ensimagem sobre a fibra, pois a superfície da mesma é bem maior, a sua dosagem deve ser também muito bem controlada.

Por outro lado, o produto de ensimagem deve ter uma molhabilidade melhorada de forma a termos uma distribuição perfeita sobre todos os filamentos.

Como consequência do aumento da superfície das fibras, a possibilidade de migração dos produtos de ensimagem para o interior das mesmas é maior.

Daí serem as microfibras mais afetadas pelo tempo e condições de estocagem.

Considerações sobre a fabricação da fibra: Com base no que foi acima descrito, podemos afirmar que as maiores exigências e cuidados necessários na fabricação da microfibra, trazem como consequência um produto de custo mais elevado.

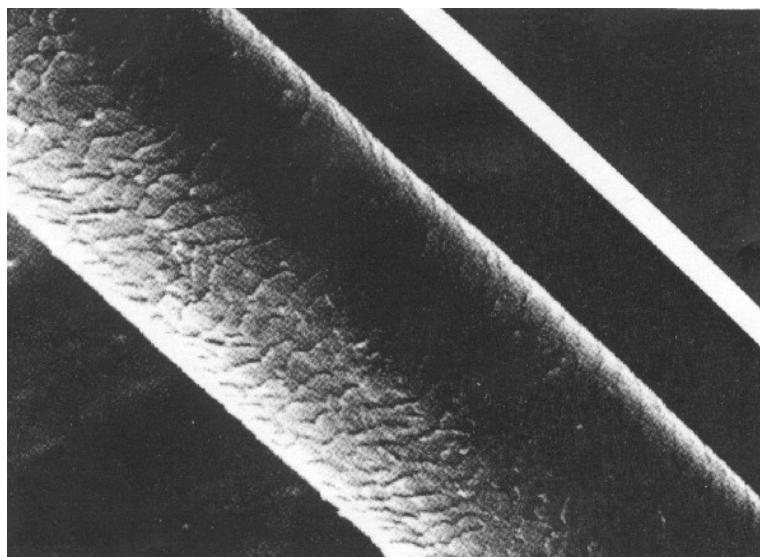
Resumindo, podemos dizer que o processo de fabricação da microfibra exige:

- a) um polímero mais limpo e de alta regularidade
- b) um sistema de extrusão e resfriamento mais elevado, de modo a garantir temperaturas mais uniformes entre os filamentos, e menos variáveis ao longo do tempo.

Obs.: No caso de um processo via úmido, o sistema de coagulação deve também garantir a uniformidade dos filamentos.

- c) um controle de processo rigoroso

Os pesos dos filamentos mais finos com 0,69 dtex situa-se consideravelmente abaixo de 1,0 dtex e por isso na zona dos micro. Só pela comparação: um pêlo humano é até 100 vezes mais volumoso.



Mesmo os microtecidos em moda devem conter como tecidos de marca pelo menos num sentido, urdidura e trama, filamentos mais finos de menos do que 1,0 ou 1,2 dtex.

As vantagens descritas de fios enfeixados feitos de fibras químicas de microfilamentos proporcionam tecidos com propriedades inteiramente novas, em teoria até mutuamente exclusivas. Os valores de uso lográveis são tão invulgares que eles deixaram os produtores de fibras e tecidos pensarem primeiro originalmente na aplicação para vestuário funcional: em construção certa o tecido é denso e microporoso; ele não deixa

- penetrar água em forma líquida,
- mas, deixa passar sem entraves água em estado de vapor.
- Vento e intempéries ficam de fora, porém a
- respiração corporal pode atravessar livremente os microporos.

Por causa de tais e outras propriedades fisiológicas de desempenho, tecidos de microfibras foram desenvolvidos ao princípio apontados para

- desporto cativo e de competição,
- vestuário de montanhismo, pedestrianismo,
- caça e intempéries.

Por isso, eles entraram em concorrência com peças de vestuário de revestimento microporoso no verso, mas especialmente com Sportwear de folhas de membrana entre tecido exterior e o forro. Ao mesmo tempo também do lado do produtor foi introduzido o argumento de que a vedação de costura não seria mais necessária e diminuiria relativamente o preço. A facilidade de tratamento inerente ao material aliviou sem dúvida adicionalmente o avanço neste campo. O toque macio de seda, o peso pluma e a nova óptica deveriam ter igualmente contribuído para isso. Além disso, estas propriedades convenceram muito rapidamente o produtor e manufaturador de tecido das versáteis possibilidades de criação de tecido e modelo de moda.

## CARACTERÍSTICAS DAS MICROFIBRAS

As características das microfibras são:

- Tato suave
- Alta flexibilidade
- Brilho suave
- Alta absorção de água e do óleo
- Alta agilidade de limpeza
- Grande área superficial e estrutura densa
- Alta isolação do calor
- Propriedades de proteção contra conchas e males do mar

Fios de mesmo título - um fio fiado com fibras normais, outro com microfibras, são comparados. Pôde-se ver que os fios de microfibras contém cerca de quatro vezes o número de filamentos individuais do que o fio normal.

Tecidos produzidos com microfibras são consequentemente mais macios e caem melhor do que os feitos com fios de fibras normais. Mesmo se tecidos compactamente, os fios de microfibras têm um peso menor por unidade de área e não são rígidos.

## APLICAÇÕES E USOS DAS MICROFIBRAS

Cinco maiores aplicações	Acamurçados artificiais Tecidos parecidos à seda Tecidos de densidade super alta Couros artificiais da segunda geração Panos limpadores de alto rendimento
Isoladores de calor	Pulmão artificial Recheio para roupa de inverno Isolantes de calor não tecidos prendas de salão limpo Acessórios para trabalho médico Filtros de ar Filtros para líquidos
Absorventes para líquidos	Absorventes de água Absorventes de óleo Armazenadores de tinta Cilindros absorventes de líquidos Separadores de baterias
Papel	Papel de alta resistência Papel condensador químico Envelopes limpos Papel absorvente de líquidos Guardanapos Papel super suave
Intercambiadores de íons	Fibras intercambiadoras de íons
Aplicações biológicas	Inibidores de conha e males do mar

## BENEFÍCIOS

- Um tato especialmente suave e sedoso.
- Uma elevada comodidade ao uso e uma boa atividade respiratória.
- Um aspecto sedoso e uma estrutura espessa.
- Uma queda fluente, similar a das fibras naturais.

- Uma boa durabilidade.

O tato, a queda, o poder de cobrir e o brilho se aproveitam na elaboração de tecidos que, desta forma, adquirem novas propriedades a respeito da suavidade, comodidade e leveza. Agora se estão realizando esforços para desenvolver novos procedimento de acabado - desde a tintura e o termofixado até os procedimentos de acabado propriamente ditos, para alcançar efeitos especiais - com o fim de realizar novos tipos de tecido, que aproveitem otimamente as propriedades.

## COMBINAÇÃO DE MICROFIBRAS COM LÃ

Até pouco tempo usavam micro para tecidos leves como blusas, vestidos, lenços sendo a seda a principal e mais usada.

Logo apareceram os tecidos mais grossos ou espessos puros para roupa de esporte como as jaquetas e parkas com tecidos de até 150 gramas/m<sup>2</sup>, em poucos casos até 200 gramas/m<sup>2</sup>.

Os principais componentes eram fibras sintéticas de 1º gênero como mesclas de sintéticos com algodão, lã e também mesclas com lã.

Nas partes mais finas encontra as microfibras nos tecidos para homens e para mulheres.

Sendo mercadorias de maior peso em m<sup>2</sup>.

As descobertas mais recentes foi a introdução de novas microfibras de poliéster, o acrílico e a celulose.

O mais importante no mercado são as roupas de lã que não são de objetivo tão importante para as microfibras.

No momento em que as fibras vão sendo incluídas em seus objetivos vai se mudando a regra do jogo.

Na Itália, na Alemanha a Cool Wool ampliou o mercado de lã mas ouve engano no ponto de vista do consumidor com a troca da imagem.

Sem enganos as lãs finas de 19 - 20 mícrons apresenta 30% do total das lãs Australianas e constitui uma pequena porção de estoque para médio e longo prazo. Para satisfazer a população é necessário incluir lã com 23 - 24 mícrons.

O que se pode fazer é haver uma mistura de lã com microfibras na base de 60...80%. Exemplo: 70% de lã e 30% de poliéster.

Eles explicam as porcentagens que pode ser feitas para os tipos de lã com outros fios.

O que eles pretendem é aumentar o campo de aceitação do produto no mercado. Não há necessidade de ser tudo lã pura. Mas apresentam novos tecidos que agradam a população e que tenha grande saída no mercado.

### ARTIGOS TÊXTEIS FINAIS:

Artigos finais	Itens	Benefícios para o consumidor	Potencial de mercado
Vestuário externo da moda feminina e masculina	Calças (feminina), vestidos, camisas/blusas, saias, jaquetas	Toque especial, supermacio e cimento suave “easy-care”, conforto, peso leve, estabilidade dimensional	Muito grande
Roupa esportiva, funcional	Capas para chuva, “anoraks”, vestuário para esqui, blusões, vestuário para velejar	Repelência à água, permeabilidade ao ar, impermeabilidade ao vento, conforto, peso leve, toque macio, “easy-care”	Médio, porém crescente
Roupa esportiva da moda	Conjuntos para passeio, “tracking”, “jogging”, agasalhos esportivos,	“Conforto, absorção de umidade, “easy-care”, estabilidade dimensional	Médio

	(“sweatshirts”)		
Têxteis técnicos	Sacos para dormir, barracas, sombrinhas, roupa de trabalho, filtros, estofamento para automóveis.	Maciez, caimento, easy-care	Pequeno-médio, porém, expandível
Acessórios para decorar	Sofas, cortinas	Suavidade, conforto	Pouco a médio