

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA TÊXTIL
DISCIPLINA: PROCESSOS QUÍMICOS TÊXTEIS I

FIBRAS PROTEÍCAS

PROFESSOR: CLÓVIS DE MEDEIROS BEZERRA

COMPONENTES:

- FRANCISCO CLAUDIVAN DE SOUSA - 200131229
- MYCHELLA KYLYANY FEITOSA SOUSA – 200031526
- RUBENS CAPISTRANO – 9928758
- YÊSA QUEIROZ ROSENDO – 200031593

NATAL, DEZEMBRO DE 2003.

FIBRAS ANIMAIS

I – LÃ:

Lã é uma fibra animal de grande importância. Ela tem um aspecto que a distingue das outras fibras animais, apresentando-se como uma valiosa fibra têxtil.

As diferenças são de natureza física, os tecidos básicos e a estrutura química de todas as fibras animais, incluindo a lã, são similares. As fibras de lã são compostas por uma ponta um eixo e uma raiz, onde a ponta só existe na primeira poda. A raiz é constituída por um bolbo que é mais tenro que o caule e onde as células não estão ainda completamente formadas, mas sim em desenvolvimento fino, conforme figura 01.

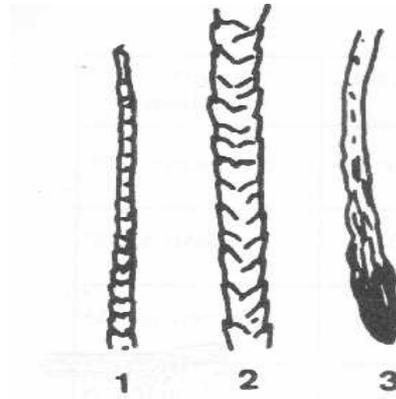


Fig. 1.5 FIBRA DE LÃ

- 1 — ponta
- 2 — parte média
- 3 — raiz

Figura 01. Esboço de uma fibras de lã [Manual de Engenharia Têxtil, Mário de Araújo]

A fibra de lã é complexa em sua estrutura e composta essencialmente de três camadas que são: a cutícula, o córtex, e a medula. Cada uma dessas, contudo, são subdivididas por diferenciação de camada, uma ilustração diagramática da estrutura de uma fibra não medular é mostrada na figura 02.

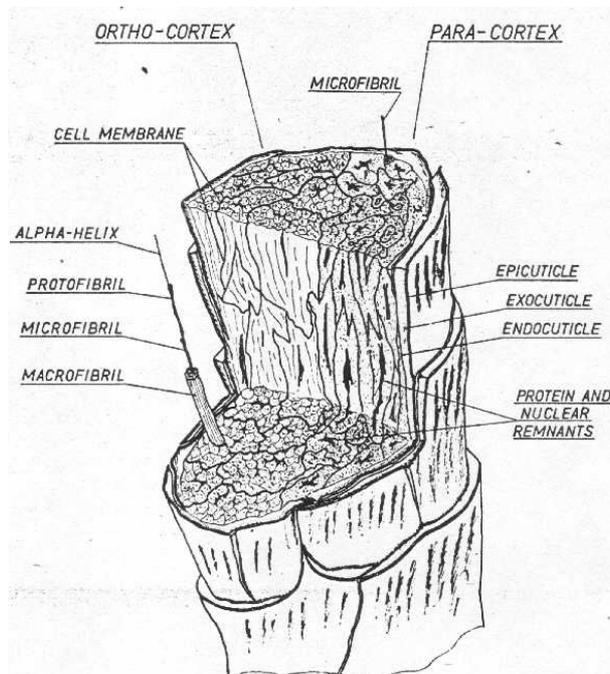


Fig. 5.5 Wool fibre

Figura 02. Corte transversal de uma fibras de lã

A cutícula é formada de finas escamas de ponta dura e consistente. Elas são expostas uma sobre as outras ao longo da fibra, ao fim ela é direcionada há uma ponta da fibra como mostrado na figura 03.

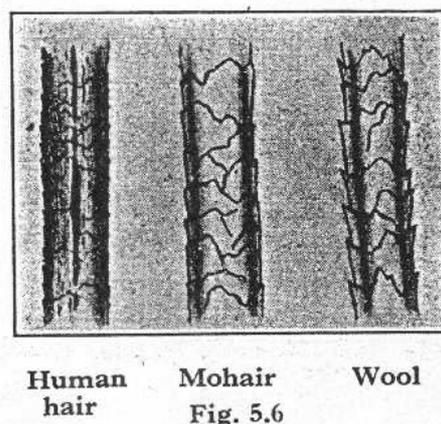


Figura 03. Esboços de fibras animais

A camada mais externa dessas escamas é uma membrana resistente conhecida como epicutícula.

Abaixo da epicutícula esta situada a exocutícula e a camada mais interna é descrita como endocutícula. A epicutícula e a exocutícula contém uma alta concentração de enxofre com uma grande quantidade de ligação cruzada de Cistina dando-as uma alta resistência a ataques químicos e biológicos. A endocutícula sobre outra visão é algo menos resistente. Existem membranas intercelulares as quais agem como um cimento segurando a cutícula aos tecidos adjacentes.

Em torno de 90% da fibra é composta de células cortical. Quando a lã é tratada cautelosamente com enzimas protéicas degradadas ou é parcialmente atacada com bactérias, as células corticais elas se soltam e podem ser vistas como estruturas em formato de fios conforme figura 04.

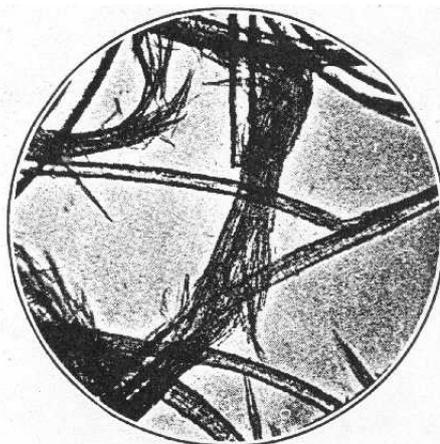


Figura 04. Microfotografia de fibras de lã

Por mais degradação a célula individual possa ser quebrada dentro das macrofibrilas, quando examinadas em um microscópio eletrônico, são vistos compostos de microfibrilas. A força de tenção, as propriedades elásticas e a cor natural da lã são determinadas principalmente pela origem ou natureza das células corticais. Dois tecidos distintos podem ser encontrados dentro córtices, são eles o Orto-córtex e o Para-córtex. A existência de dois tecidos seriam primeiro mostrando diferentes manchas e estas podem ser vistas dentro da seção transversal das fibras tratadas com ácido acético e seguindo manchas com Janus green. A distribuição da orto e para- córtex é bilateral, e cada uma possui a forma de meio cilindro.

O microscópio eletrônico mostra que a Orto-córtex tem uma estrutura macrofibrilar enquanto na Para-cortex não existe clareza definida na divisão macrofibrilar, e além disso nas microfibrilas apresentam uma maior regularidade padrão que a Orto-córtex.

A mais reativa é a Orto-córtex. A estrutura assimétrica parece ser com crimp, porque existe uma pequena quantidade de crimp, existindo menos clareza definindo a diferenciação bilateral.

BOA ESTRUTURA:

A estrutura da lã pode ser vista na figura 01, as células corticais são compostas de microfibrilas, cada uma contém um número de fibrilas juntas paralelamente com as outras. A microfibrila possui um diâmetro de 7,5 nm, no microscópio podemos ver que ainda existem microfibrilas com diâmetros menores. Existe ainda razão de acreditar que a microfibrila consiste de uma bainha de nove protofibrilas próximas e duas no centro.

As protofibrilas são formadas por três alfa-helices que são da estrutura fundamental da queratina. Fibrilas corticais, no entanto, não são constituídas integralmente de alfa-helices arranjando-se de um jeito paralelo ordenado com o eixo longitudinal da fibra, e mais duas moléculas de queratinas orientadas de maneira aleatória constituindo a zona conhecida como matriz. Em ambas as regiões as moléculas possuem ligações de dissulfeto, onde se destacam mais na região da matriz. Tal estrutura está ilustrada na figura 04

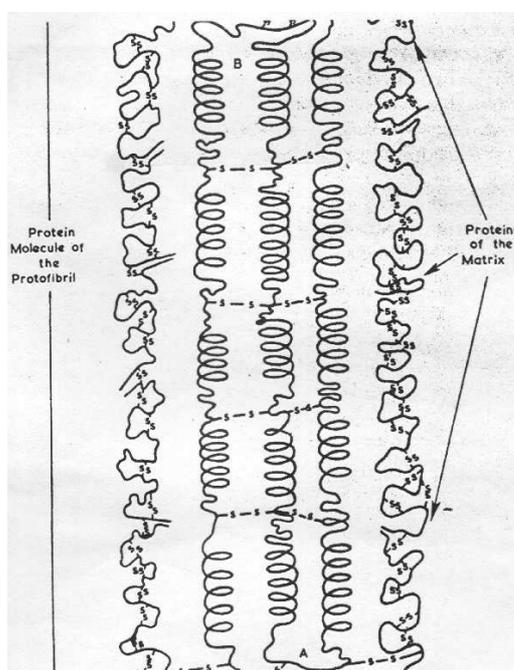


Figura 05. Esboço de arranjo protéico da fibra de lã.

Não existe diferença essencial entre a lã e a maioria das fibras animais e humanos. A lã é observada que são pequenos e mais numerosos em cima da fibra. No humano o fio e o contorno são mais ásperos e não existe projeção livre na borda. A medula também é mais claramente acentuada na fibra de humanos. Humanos e muitos animais cabeludos são profundamente pigmentados e uma formação acentuada inadequada de uso têxtil. Todos os estágios de desenvolvimento de uma típica fibra de lã são encontrados nos pelos de todos os carneiros, e a qualidade dependem em cima da parte do corpo em cima de que as lãs cresceram quando o pelo é tosquiado ele é espalhado para fora e classificado pelo classificador de lãs em suas várias classes.

COMPOSIÇÃO DAS FIBRAS DE LÃ:

Basicamente, a lã, como outros cabelos, pelos de animais, unhas dos dedos é composto de proteínas especiais chamadas queratina, o que diferencia de outras proteínas é o seu conteúdo de sulfúrico. As fibras de lã, embora, devem conter entre 30-70% de impurezas. As quantidades de lã pura esta tabulada na seguinte tabela.

TIPO	Lã Pura %
Wensleydale English	53
Hampshire English	60
Merino Australiano	40-45
Lã Buenos Aires	40-45
Lã do Cabo	35-55
Lã Alemã	25

As impurezas são gorduras, suarda (suor seco), sujeira (pó), material mineral, (que são materiais vegetais secos), como por exemplo, a composição aproximada em percentual da lã suja deve de ser:

QUERATINA	33
SUJEIRA	26
SUARDA	28
GORDURA	12
MATERIAL MINERAL	1

SUARDA:

Esse é solúvel em água e pode ser isolado das fibras de lã mediante extração aquosa, ele contém sais de potássio de ácidos graxos, como os ácidos Oléicos e Esteáricos e também esta presente o carbonato de potássio. Os ácidos orgânicos simples como o ácido acético, láctico, butílico valérico e capronico também podem ser encontrado em estado livre em seus respectivos sais de potássio. Amino ácidos como leucina, glicina, e tirosina tem sido detectados. Suarda no entanto, é uma mistura complexa, este é esperado devido aos derivados dos doces, o que é conhecido por ser um dos significados pelo qual um animal descarta em produto desse metabolismo.

GORDURA DA LÃ:

A maioria das gorduras naturais são produtos da combinação de glicerol e ácidos graxos. A gordura de lã, no entanto, é derivado dos ácidos graxos e um álcool monohídrico complexo, colesterol, ($C_{27}H_{45}OH$), ou seus isômeros, isso colesterol estreitamente falando, essa não é uma gordura mais sim uma cera, desde que todas as gorduras verdadeiras são compostas de glicerol. A gordura de lã é uma substância como cera amarelada, solúvel em solventes orgânicos. E é similar a outras ceras incluindo a cera de algodão na qual é difícil a saponificação. Quando é esquentada mais rapidamente numa solução de hidróxido de potássio alcoólico, ou esquentando mais rapidamente numa solução de hidróxido de potássio em glicerol, ele é separado em colesterol e sais de potássio dos ácidos graxos. A cera de lã tem poder de absorver grande quantidade de água como a que formam emulsões estáveis.

Pode por exemplo ser misturado com 80% de seu peso em água e toda via manter a consistência cremosa na qual as duas fases não se separam. Lanolina, muito usada em preparações de banho, é uma mistura para solubilizar a cera com aproximadamente 20% de água.

SUBSTÂNCIAS MINERAIS:

As substâncias minerais naturais da lã raramente excedem 1-5% de seu peso. Sua composição varia de acordo com a natureza do solo do qual vem.

PÓS-DIVERSOS:

As fibras, em seu estado naturais, também contêm considerável quantidade de pó. Isso é devido a ação adesiva da gordura e o mesmo é removido durante o escoamento. Fragmentos de substâncias

vegetais de diferentes lugares são somente coletadas quando uma ovelha esta na época da tosa. Eles podem ser partículas de fios palhas, semente e etc.

QUERATINA:

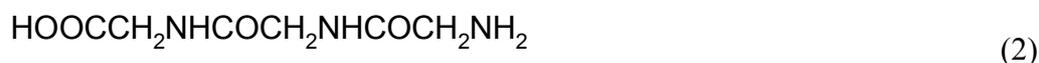
Quando todas as impurezas têm sido removidas, queratina permanece pertencendo ao grupo de componentes classificados como proteínas que são ultimo nível de complexidade da matéria orgânica antes de se tornar um tecido vivo. Uma breve descrição da química das proteínas é desejável para o entendimento das propriedades das fibras animais.

Proteínas são moléculas gigantes construídas pela condensação de um numero de simples alfa amino ácidos, no que o nitrogênio amino é atacado com CH₂ o grupo de adjacente radical carboxila.

CH₃CH₂(NH₂)COOH (alanina). O simples α-aminoácido é glicina, CH₂(NH₂)COOH, duas moléculas no qual se condensa seguidas:

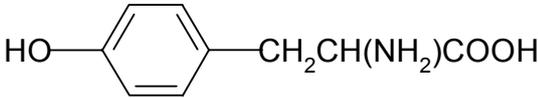


O composto(1) contem um grupo amino preliminar que pode ser condensado com outra molécula de glicina para o produto representado na formula (2).



Continuando essa condensação uma molécula muito grande, conhecida como peptídeo, pode ser construído no grupo -NHCOCH₂-, que é repetida varia vezes. Peptídeo são produtos da degradação das proteínas e conseqüente de um similar um tanto menos de estrutura complexa. Glicina é um simples α-amino ácido, mas tanto como trinta outros foram isolados das proteínas, exemplo:

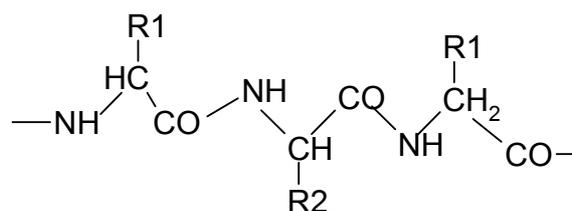
Alanina CH₃CH(NH₂)COOH

Tirosina 

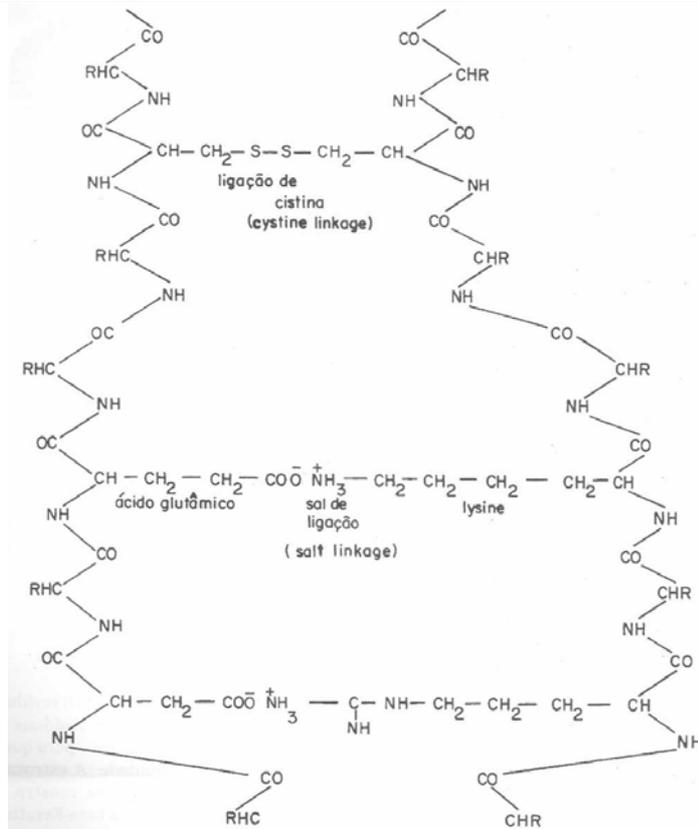
Leucina (CH₃)₂CHCH₂CH(NH₂)COOH

Serina (OH)CH₂CH(NH₂)COOH,

Devido o grupo amino que condensa com o radical carboxila da molécula adjacente está na α-posição, todo o restante de polímeros de condensação nas moléculas de amino ácidos mais complexos aparece como as correntes laterais que substituem um dos átomos de hidrogênio no componente CH₂ do esqueleto principal. Assim um produto extremamente simples, construído acima da tirocina e os resíduos da leucina, terão formula estrutural:

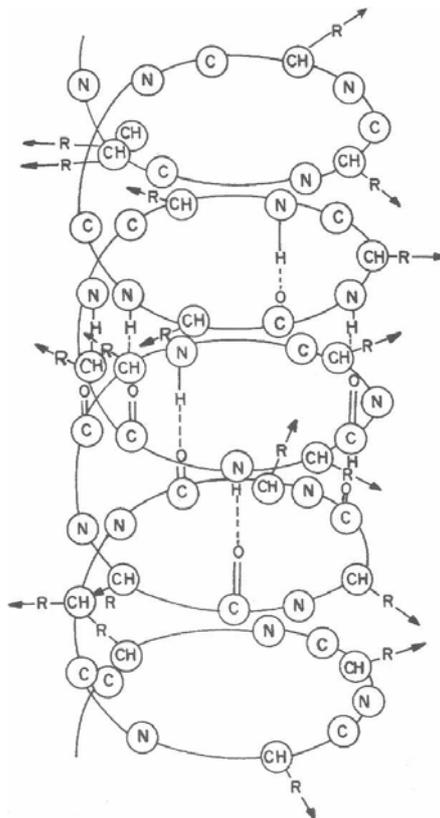


Na α -queratina o espaço longitudinal é 0.514 nm como é mostrado na fig. 5.12



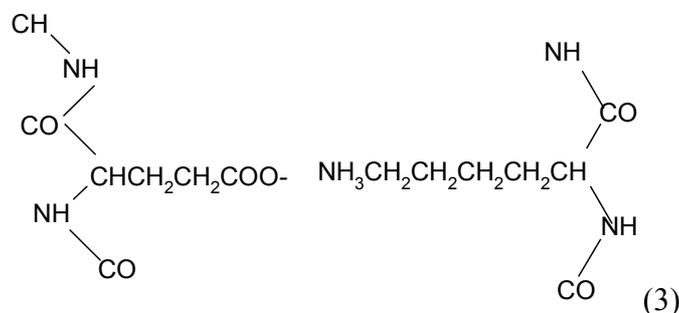
Astbury e Bell explicaram a elasticidade da lã, junto com as alterações nos diagramas de raios-X, pela existência de uma dobra na corrente de peptídeo no estado normal.

Na estrutura helicoidal pontes de hidrogênio são formadas entre a carbonila e grupos aminos secundários em volta adjacentes no espiral, como mostrado pelas linhas pontilhadas na fig. 5.13. Na beta esticada as pontes de hidrogênio ficam intermolecular em vez de intramolecular.

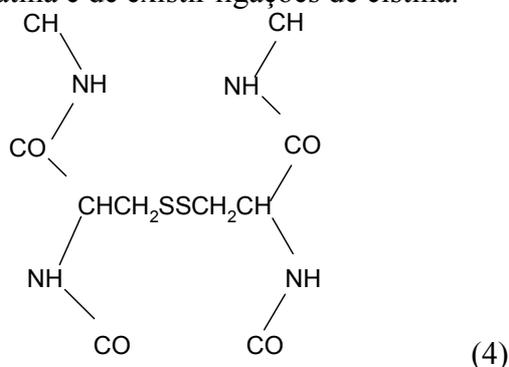


A tensão mecânica causa ruptura das pontes de hidrogênio no alfa-hélice e essa possibilidade é auxiliada pela ação de uma substância química também como uma aplicação de calor. A ruptura dessas pontes de hidrogênio é a preliminar necessária para a distorção da molécula para transformação da forma alfa para beta.

Separados por pontes e hidrogênio esta pode ser também pontes de uma substância natural entre correntes moleculares adjacentes. Onde a carboxila e o grupo amino são situados cada um oposto a outro e há uma possibilidade de pontes salinas sendo formado como mostra a figura 03.

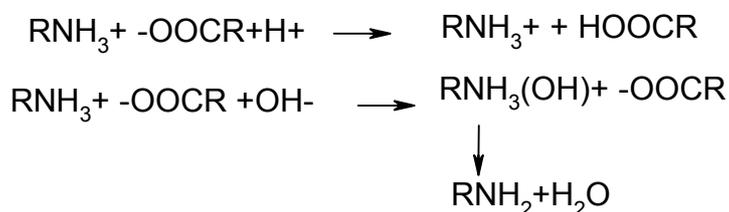


Uma única característica da queratina é de existir ligações de cistina.



As distancias pela qual o esqueleto peptídico é separado cada um com porções orientadas são representados pelas correspondentes bobinas com 0,98nm na figura 5.11 e 5.12 e essa linha dimensional que não é alterada quando esticada. Esta é a distancia que separa as correntes principais para permitir o quarto para as correntes laterais.

As ligações transversais tendem a fazer uma alfa dobra rígida e aumenta a quantidade de trabalho necessário para esticar as fibras na configuração beta. Ela tem sido confirmada pelo efeito das pontes salinas é demonstrada pelo relacionamento entre o trabalho exigido para trazer sobre uma extensão especificada pH. Existe ligação salina entre pH 4 e pH 8 mais são rompidas por excesso de hidrogênios ou íons hidroxílicos.

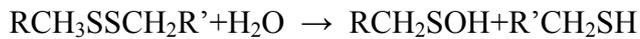


No gráfico 5.17, a redução no aumento de trabalho necessário para esticar a fibra de lã em determinado momento é marcado sobre uma escala de valores de pH. O trabalho exigido está reduzido por uma quantidade substancial em valores de pH baixos e elevados quando as ligações salinas são quebradas. No mesmo lado a presença de umidade reduz a força de amarração entre as ligações salinas introduzindo um filme dielétrico entre cargas positivas e negativas. Ela não tem sido aceita sem reserva este relacionamento entre carga e extensão é somente previsto com a separação das ligações salinas. E

tem sido sugerida essa diminuição em rigidez que é devido ao ótimo inchamento da fibra no pH elevado, e parece provável e estes dois fatores participam na determinação da quantidade de trabalho requerido para trazer aproximadamente um estiramento dado.

Gráfico

A ligação cistina tem também um efeito profundo em cima das propriedades mecânicas da fibra. A ponte de dissulfeto é covalente e não muito sensível ao pH, mas este é um numero de reagentes que pode provocar hidrolise, especialmente quando forma vapor, com formação de acido sulfúrico e grupos tiol.

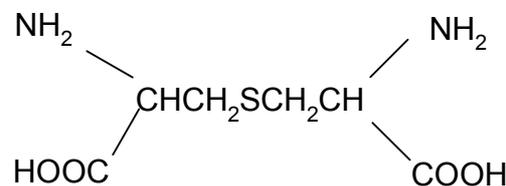


AÇÃO DOS ÁLCALIS NA LÃ:

Enquanto a lã tem uma resistência muito boa aos ácidos, o reverso é o caso com álcalis. Álcalis fortes tais como Sódio ou Hidróxido de potássio hidrolise queratina dentro do sal álcali dos amino ácidos, lentamente no frio, mas muito rapidamente nas altas temperaturas. Amônia, carbonato de sódio e outros álcalis suaves são menos energéticos em suas ações mas não pode ser descrita como inteiramente inofensivo. O primeiro efeito do álcali é de afrouxar a escala epitelial, dando acesso ao córtex menos resistente que é quebrado rapidamente para baixo em produtos solúvel e em tempo a escala é dissolvida. A presença do formaldeido colagem ou licor gasto do sulfeto protege a lã de alguns danos dos álcalis na corrente de extensão.

Tanto o álcali como o carboneto de sódio, são usados na preparação de pequenas quantidades, se necessário ser adicionado a um diabatico, deve-se ter que ligeiros danos são causados por um álcali procurando tornar a fibra menos resistente no processo subsequente. Amônia, carboneto de sódio, Bórax e hexametáfosfato de sódio em quantias controladas podem ser usadas com segurança em altas temperaturas de 60°- 70° C, (140°-158°F).

Ação do álcali ameno tal como 0.1N de hidróxido d sódio em 20°-22°C, (68°-77°F) é de remover um átomo de enxofre da cistina, rendendo uma ligação lantonina.



lantonina

PROPRIEDADES FÍSICAS:

As fibras finas e médias apresentam um brilho superior ao das fibras grossas. Fibras com elevado brilho têm aparência à da seda. A maioria das fibras de lã é branca ou quase branca (levemente amarelada). Quanto mais escura mais baixa é a sua qualidade.

A tenacidade das fibras de lã varia de 1,0 a 1,7 gramas força por denier(gf/d) quanto à “seco”. Já a tenacidade quando a fibra está molhada cai para 0,7 a 1,5 gf/d. Comparada á outras fibras a lã é considerada fraca ao que restringe os tipos de fio e de tecido.

A resistência da lã é excepcionalmente boa, ela recupera sua forma original após a retirada da carga ou força que a deforma (compressão, dobra ou amarrotamento). A lã é muito flexível, apresentando grande poder de fiabilidade(em função da ondulação natural). Tem um bom toque e é bastante confortável, possuindo uma boa retenção de água.

A propriedade de absorção e desabsorção peculiar da lã são similares às outras fibras de pêlo, sendo chamada de comportamento higroscópico. A lã aceita corantes e acabamentos facilmente devido o seu elevado grau de absorção,além da sua constituição química.

PROPRIEDADES QUÍMICAS

A capacidade da lã de suportar a exposição atmosférica é suficiente para todos os fins práticos,mas deve-se reconhecer que há uma deteriorização gradual. A exposição prolongada produz uma descoloração amarelada. Isto pode causar dificuldades para se tingir a lã . Se a lã for convenientemente protegida e estocada, o tempo não terá efeito destrutivo sobre ela.

É conveniente,porém,limpá-la para prevenir qualquer ação de microorganismos.

AÇÃO DOS ÁCIDOS NAS LÃS:

A lã é resistente a ácidos diluídos a frio,entretanto,ácidos minerais concentrados(sulfúrico e nítrico)causam degradação e decomposição da fibra. Quanto as exigências de tingimento e de acabamento,onde os períodos de fervura são de aproximadamente 2 horas com concentração do ácido(que raramente excede 5% do peso do material).O ácido nítrico é mais prejudicial porque até mesmo em soluções uniforme completamente diluídas ele produz uma descoloração amarela. A lã que já tem sofrido degradação parcial através do excesso de álcali em exploração ou ataque por micro organismos durante o armazenamento, é muito menos resistente a ação dos ácidos.

*** Efeito dos solventes orgânicos:**

A maioria dos solventes orgânicos usados na limpeza e na remoção de impurezas não causam danos à fibra de lã.

*** Ponto Isoeletrônico:**

É o estado quando todos os ácidos e grupos de queratina estão em equilíbrio eletrostático,como mostra o diagrama abaixo:

PROPRIEDADES TÉRMICAS:

* A lã queima lentamente na presença de chama,quando seca queima relativamente fácil. Caso tenha um conteúdo normal de umidade, há uma considerável não propagação, o que significa que a fibra terá geralmente a queima extinta quando a chama for removida.

* Quando a lã é aquecida com água quente por longo tempo, a fibra torna-se fraca .Em temperaturas acima de 130°C ela decompõe lentamente e torna-se amarelada. A lã desintegra(como forma de carvão) em temperatura superiores aos 300°C

ALGUNS TIPOS DE LÃ:

*** MOHAIR:**

O Mohair é obtida da cabra Angorá que é produzida na Turquia, África sul, e nos Estados Unidos. Alguns dos melhores tecidos são produzidos na Grã-bretanha. Produz um tecido com resistência proeminente ao desgaste. Microscopicamente a fibra de Mohair tem aspecto semelhante ao da lã,com menor número de escamas(sendo as mesmas mais planas,o que acarreta uma maior reflexão). E possui

também propriedades físicas e químicas semelhantes às da lã. Pode ser usada pura ou em mistura para a confecção de artigos de elevada qualidade normalmente vestimentas masculinas(ex:ternos)

*** CASHMERE:**

O cabelo de uma cabra que é encontrada na Índia do Norte, no Irã e no Tibet. As fibras são brancas ou bronzeadas e são retiradas através de percentagem manual. As fibras são do diâmetro extremamente pequeno e possuem o mesmo brilho e elasticidade do Mohair, embora resistam menos que a lã à ação de produtos químicos.

II – SEDA:

A descoberta da seda está quase sempre associada à empresas chinesas. Por cerca de 3.000 anos os chineses guardaram segredo sobre a seda, mantendo a sericultura como monopólio secreto. Por volta do ano 300 d.C., o Japão descobriu o segredo da criação de casulos e a obtenção de filamentos a partir dos mesmos. Gradualmente a produção da seda espalhou-se pela Ásia e pela Índia e, eventualmente, pela Pérsia. A seda é muito macia, leve e adequada a todas as estações, pois é má condutora de calor. Não provoca irritações na pele. Mas é em geral de resistência limitada ao uso. Perde solidez com a luz do sol e a transpiração. Não suporta ácidos e bases (ácidos acéticos ou vinagre e produtos químicos). Resiste mal às traças, insetos e etc. Exige muitos cuidados na lavagem e no seu tratamento.

SERICICULTURA:

A fibra de seda é produzida pela larva de uma grande variedade de insetos. O Bombyx Mori, no entanto, é a principal larva produtora de seda superior. Estas larvas vivem em arbustos e cada uma delas consome um número extremamente grande de folhas de amoreira. Atualmente a industrialização é cuidadosamente controlada para prevenir doenças e as modernas “fabricas” de seda são tão limpas e esterilizadas quanto um hospital.

As modernas pesquisas estão voltadas para o desenvolvimento de outras fontes de alimento para as larvas ou para a preservação da alimentação atual dos “bichos da seda”.

PROCESSAMENTO:

No processo industrial o casulo é desfiado, reunindo-se de 7 a 10kg de casulos vivos para que haja a produção de um kg de seda crua (Greggie), que é o fio bruto, ou seja, sem beneficiamento, tal como se encontra na meada ao sair da máquina de fiação.

Os casulos são colocados em vasilhas de cobre ou moderadamente de aço inoxidável, onde se deposita água fervente para amaciar a serecina.

Nas vasilhas há escovas circulares, continuamente girando para pegar as pontas dos filamentos. Casulo sufocado é aquele em que a crisálida foi morta, mas não desidratada. O casulo ressecado é aquele que depois de sufocado foi exposto ao calor seco por tempo suficiente para perder toda umidade até que a massa se mantenha constante. Normalmente, o casulo se torna seco quando perde dois terços de sua massa inicial.

Os casulos mais resistentes, são os casulos mais ricos em fios.

PROPRIEDADES:

*** Estrutura química:**

Fibra protéica na qual a Fibroína é o elemento formador dos filamentos. Os filamentos são envoltos por outra proteína, chamada Serecina, que os mantém unidos. Quando a Fibroína da seda é hidrolisada através do tratamento com ácidos fortes, haverá a mistura de aminoácidos, incluindo:

Glicina : $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	41,2%(gramas de aminoácidos por 100 gramas de proteína)
Alanina : $\text{NH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$	33,0% (gramas de aminoácidos por 100 gramas de proteína)
Serina $\text{NH}_2\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2\text{OH}$	16,0%(gramas de aminoácidos por 100 gramas de proteína)
Tirosina: $\text{NH}_2\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$	11,45(gramas de aminoácidos por 100 gramas de proteína)

ESTRUTURA MOLECULAR:

O peso molecular da fibroína não é fácil de ser determinado. Ele é estimado entre 84.000 e 220.000. as forças naturais de atração entre as moléculas desempenham um efeito máximo nas propriedades físicas da lã.

FORMA E APARÊNCIA:

Os filamentos são longos e finos, variando, normalmente entre 915 e 1,190 metros e podem, em casos extraordinários, alcançar até 2.750 metros. O diâmetro varia entre 9 e 10 μ .

As fibras são macias e têm um elevado brilho natural, com a cor se situando entre o branco e o creme, dependendo da espécie ou de cruzamentos, o que explica poderem ser, ocasionalmente, amarelas ou marrom claro.

LUSTRO:

A seda cultivada é “brilhante”, enquanto as demais são focas.

TENACIDADE:

A fibra apresenta uma tenacidade bastante variável (entre 2,4 e 5,1 gf/d) quando “seca”. A resistência em estado úmido se situa entre 80 e 85% da resistência a “seco”. Isto significa que os artigos confeccionados com seda perdem resistência quando molhados.

ALONGAMENTO E ELASTICIDADE:

Tem boa elasticidade e um moderado alongamento . Quando “seca” o alongamento varia entre 10 e 25% e quando em estado úmido o alongamento vai para uma faixa entre 33 e 35%. Para um alongamento de 2% apresenta deformação permanente (92% de elasticidade).

RESISTÊNCIA:

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

DENSIDADE:

Dependendo da fonte usada a densidade se encontra numa faixa entre 1,25 e 1,34 g/cm, quando degomada, e 1,33g/cm quando crua. Devido a sua natureza é possível que a densidade varie nas fibras ou entre os vários tipos de fibras. Uma outra causa que pode provocar variação na densidade é o método utilizado para sua determinação.

REGAIN:

Em condições laboratoriais consideradas ideais o “regain” é de 11%, quando saturada varia entre 25 e 35%.

ESTABILIDADE DIMENSIONAL:

Um dos problemas mais sérios observados nos tecidos de seda é a baixa estabilidade dimensional por eles apresentada. Cuidados devem ser tomados no corte das peças a serem confeccionadas, nas operações de costura e nos processos finais efetuados no acabamento..

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS:

Arde e queima em contato direto com a chama. Após a retirada da chama a queima extingue-se. Deixa um resíduo escuro, um pouco duro, porém pulverizável. Queima de forma semelhante ao que se observa com a lã..

EFEITO DOS ÁLCALIS:

A seda é danificada por álcalis fortes à frio ou por álcalis em solução a quente (por exemplo, NaOH a 4% P/P, à fervura por 5 a 10 minutos). Entretanto , a seda reage mais lentamente que a lã. Caso o tempo de contato não seja demasiadamente longo, os álcalis fracos à frio, sabões, bórax e amônia causarão pouco ou nenhum dano aos artigos confeccionados com seda.

EFEITO DOS ÁCIDOS:

A proteína da seda , como a da lã, pode ser composta por ácidos minerais fortes; concentrações médias de HCL poderão dissolver fibra de seda e concentrações moderadas de outros ácidos minerais causam a concentração e o “encolhimento”. Ácidos orgânicos não causam danos às fibras de seda e alguns são usados nos processos de acabamentos finais.

EFEITOS DOS SOLVENTES ORGÂNICOS:

Não causam danos aos artigos confeccionados com fibras de seda.

ELETRICIDADE ESTÁTICA:

Pobre condutora de eletricidade, resultando numa elevada produção de eletricidade estática que causará dificuldades durante a manufatura, notadamente em ambientes com baixa umidade relativa do ar. Isto, no entanto, é de grande importância para o isolamento de materiais na indústria eletro/eletrônica.

EFEITOS DA LUZ E DO TEMPO:

Os raios ultravioletas do sol tendem a acelerar a decomposição da seda. Isto acentua a oxidação, o que resulta na degradação da fibra e em sua eventual destruição. A seda requer cuidados no manuseio e em sua eventual destruição. A seda requer cuidados no manuseio e uma adequada proteção na estocagem. A fibra é atacada por lagartas que a utilizam como alimento. O oxigênio presente na atmosfera tende a acelerar a gradual degradação da fibra.

BIBLIOGRAFIA:

- **Fibras Têxteis Vol I - Pedro Pita**
Manual de Engenharia Têxtil