
Índice

Introdução	2
Fibras Químicas Artificiais	3
Viscose.....	7
Liocel.....	11
Acetato	15
Triacetato	18
Modal	19
Cupro	21
Alginato	23
Bambu	25
SeaCell Active	27
Lenpur.....	28
Fibra Proteica de Soja (SPF).....	29
Ingeo.....	32
Conclusão	34
Bibliografia.....	36

INTRODUÇÃO

O mercado das fibras têxteis encontra-se dividido pelas fibras naturais e químicas. As naturais apresentam-se subdivididas nas fibras animais, vegetais e minerais, enquanto que as químicas estão discriminadas em artificiais e sintéticas.

Este trabalho foca-se nas fibras químicas artificiais e visa a exploração destas fibras no sentido de perceber a sua origem e evolução no mercado, o processo de fabricação, as características físicas e químicas, a integração no mercado actual e quais as perspectivas futuras.

Neste sentido, as fibras a abordar serão a Viscose, o Liocel, a Modal, o Acetato, o Triacetato, o Cupro, o Bambu e o Alginato, estas de origem celulósicas, e a fibra proteica de soja e a Ingeo, ambas geradas a partir de proteínas. Para além destas, ainda serão referenciadas duas outras fibras celulósicas que surgem recentemente no mercado – a Seacell Active e a Lenpur.

De modo a compreender a sua evolução no mercado, para além de uma abordagem em termos absolutos, também se encontrará, ao longo do trabalho, o desempenho do mercado das fibras artificiais comparativamente às outras fibras têxteis, principalmente as fibras químicas sintéticas, as grandes líderes do mercado de fibras têxteis.

De um modo geral, pretende-se uma abordagem global do mercado e particular de cada fibra artificial, de modo a perceber os aspectos acima relegados.

FIBRAS QUÍMICAS ARTIFICIAIS

As fibras químicas artificiais provêm da transformação de substâncias macromoleculares naturais ou da sua solubilidade através da acção de agentes químicos.

Estas fibras podem ser derivadas, por um lado, da celulose de várias plantas (árvores, algodão, algas,...) ou, por outro, de proteínas de animais.

O processo de produção de fibras artificiais celulósicas consiste, essencialmente, na regeneração desta numa solução da celulose com agentes químicos, que varia entre o pH ácido e o alcalino. Já as de origem proteica passam por um processo mais complexo, que implica a adição de uma enzima.

Os primeiros registos sobre a fabricação de fibras têxteis artificiais foram efectuados pelo inglês Robert Hooke, em Londres, 1665, e foi Renee-Antoine de Réaumur que tentou por esta teoria em prática, em 1734, mas o resultado não foi o esperado. Portanto, a descoberta sobre a fabricação destas fibras deve-se ao químico Christian Friedrich Schönbein, quando, em 1846, conseguiu obter filamentos colocando o algodão num banho de ácido nítrico e clorídrico. No entanto, as fibras desta forma geradas, eram altamente inflamáveis.

Mais tarde, em 1855, George Audemars concebe um processo de extracção da celulose das árvores, equivalente ao usado para retirar a seda produzida pelo bicho-da-seda. Em sequência deste processo, Joseph Swan produz fibras através da inserção da celulose em orifícios muito finos. O seu principal objectivo era criar filamentos para lâmpadas, mas descobriu que podia produzir fibras têxteis através deste processo, reduzindo o seu carácter inflamável. Apresenta um tecido fabricado com estas fibras em Londres, em 1885, mas não consegue atracção por parte do público.

Utilizando o processo descoberto por Swan, o químico conde Hilaire de Chardonnet, em 1889, confecciona o primeiro tecido para fins comerciais, então designado por seda artificial ou Raiom.



Fieira

Fonte:



Bomba de engrenagem usada para forçar a Viscose para os orifícios das feieiras

Fonte:

Novos processos são descobertos e começam a aparecer novas fibras artificiais celulósicas. A Viscose e o Triacetato, ainda em finais do século XIX, e as fibras de Acetato, Liocel, Modal, Alginato e Cupro, já no século XX, apesar de o processo de fabricação desta última datar de meados do século XIX, na mesma altura que a Viscose. Todas estas fibras têm, como base, o mesmo processo de fabricação que o Raiom, com diferença apenas nos solventes utilizados e nas fases de processo.

De modo a evitar fraudes comerciais, em 8 de Julho de 1934 foi estipulado, por um decreto-lei sob o tema *Seda* e designado por *Seda Artificial*, que *Raiom* seria o termo para designar a Viscose produzida em filamento contínuo e que *Viscose* designaria a fibra produzida em filamento cortado.

A produção mundial de seda artificial subiu de forma explosiva desde a segunda metade do século XX, atingindo as 460.000 toneladas em 1936. Destas 460.000 toneladas, O Japão era responsável por cerca de 135.000 e os Estados Unidos por 125.000, sendo estes dois maiores produtores de seda artificial. Atrás do Japão e Estados Unidos, estava o Reino Unido com 58.000 toneladas, a Itália com 50.000 e a França com 30.000.

Apesar de descoberta em finais do século XIX, a produção de Viscose para fins comerciais revela-se em 1906, investida pelas empresas Societé de la Viscose e American Viscose Company e, em 1910, pela Samuel Courtaulds and Co., Lda. Contudo, ganha destaque apenas nos anos 30.

Já o Acetato aparece em 1905, sendo produzido em escala comercial primeiramente na Alemanha e ascende no mercado durante a primeira guerra mundial, devido à sua superior qualidade relativamente à Viscose. Mais tarde, em 1924, também os Estados Unidos investem na produção desta fibra.

Nos anos 50, a firma alemã Bemberg implementa o Cupro no mercado, sendo ainda a protagonista da produção desta fibra.

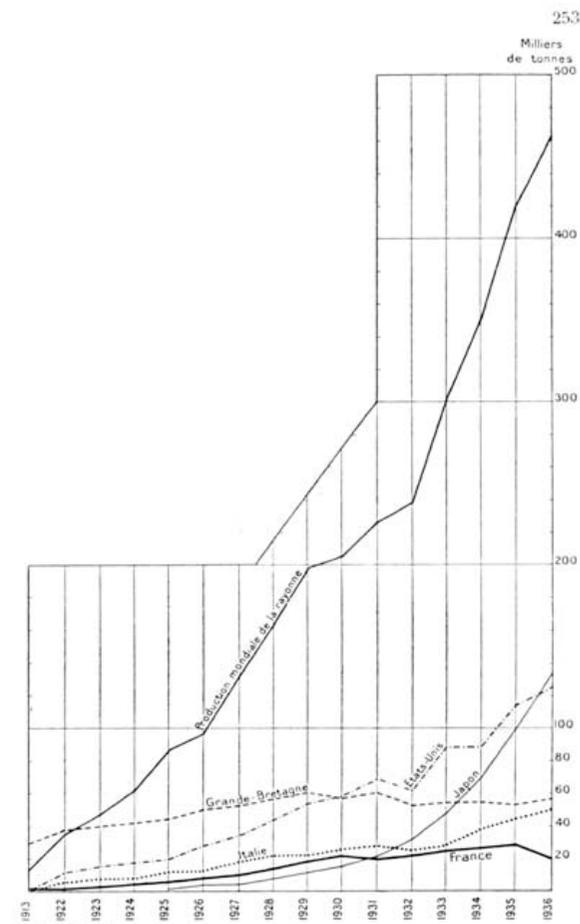


FIG. 1. — LA PRODUCTION DE LA RAYONNE DANS LE MONDE, DE 1913 A 1936, d'après les annuaires statistiques de la Société des Nations.

Evolução do Raiom no Mercado Mundial

Fonte: *Annales de Géographie – L'industrie française de la rayonne*

O Liocel também aparece nessa altura, tendo sido produzido primeiramente, também pela Samuel Courtaulds and Co., Lda.

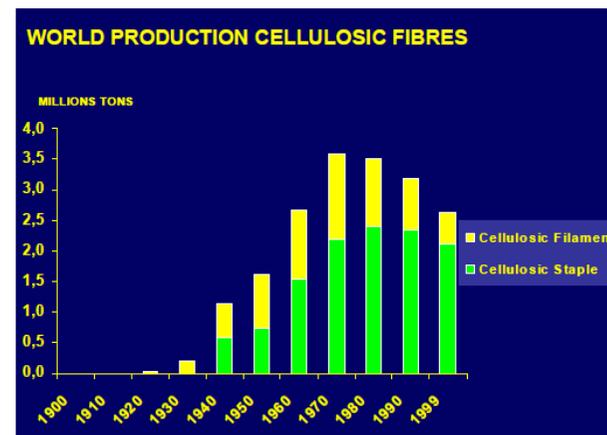
A fibra proteica aparece bem mais recentemente, em finais dos anos 90.

O mercado de fibras químicas é caracterizado por um número reduzido de empresas que investem neste tipo de fibras, isto porque existem várias barreiras impeditivas a que um maior número de empresas entre no mercado de fibras químicas. O elevado investimento de capital e de nível de conhecimento técnico, as despesas relacionadas com a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, a natureza altamente competitiva da indústria e a pequena margem de lucro nos produtos convencionais são algumas das razões para que as empresas não investam neste tipo de fibras.

Situada em Heiligenkreus, Austria, a Lenzing Fibers é, actualmente, a líder mundial da produção de Viscose, Liocel e Modal, com uma produção anual de 245.000 toneladas/ano, sendo 50.000 toneladas destinadas ao TENCEL®, 40.000 ao MODAL® e os restantes dedicados à VISCOSE® e vertentes destas fibras e Cupro (em menor escala), com um investimento total de 160 milhões de euros. Prevê-se que, para este ano, sejam produzidas 220.000 toneladas de fibras. É também apresentada com melhores perspectivas futuras, por conseguir produzir fibras através de processos bastante sustentáveis e ecológicos, num período em que as preocupações ambientais têm sido cada vez mais relevantes.

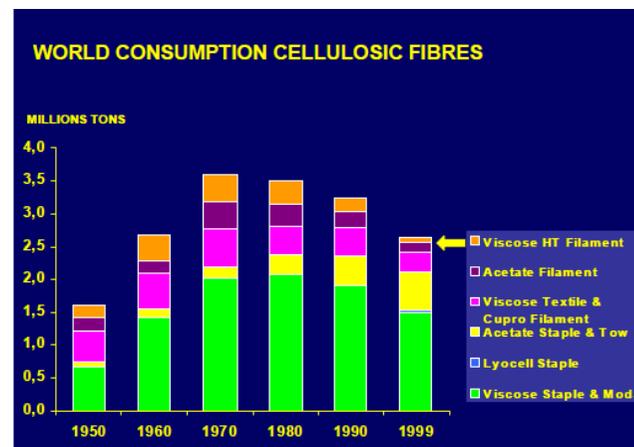
No entanto, com uma produção anual de 1.5 milhões de toneladas/ano, a China domina o mercado da Viscose. Á China, seguem-se a Índia e a Indonésia, com valores compreendidos entre os 300.000 e 350.000 toneladas/ano.

As fibras artificiais, segundo dados fornecidos pelo ITMF – Internacional Textile Manufacturers Federation – passam a dominar o mercado têxtil face às fibras sintéticas no período entre 1945 e meados dos anos 60. No entanto, devido à ascensão das fibras sintéticas no mercado e à estagnação da exploração de fibras artificiais a partir dos anos 80, os dados invertem-se.



Produção Mundial de Fibras Celulósicas no séc. XX

Fonte:



Consumo Mundial de Fibras Celulósicas na segunda metade do séc. XX

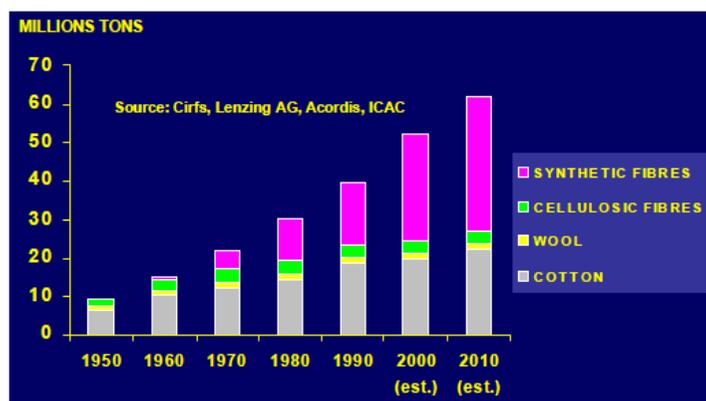
Fonte:

Actualmente, o mercado mundial de fibras têxteis é dividido quase de forma equitativa entre as fibras químicas e as fibras naturais, sendo que as fibras sintéticas obtêm uma participação de 45% no mercado têxtil, relegando as fibras artificiais para uma percentagem de 5%.

Espera-se, para 2010, uma produção mundial de fibras químicas correspondente a 2,9 milhões de toneladas, sendo 11% destinados à Viscose.

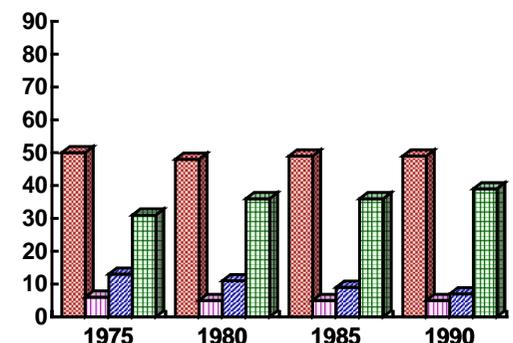
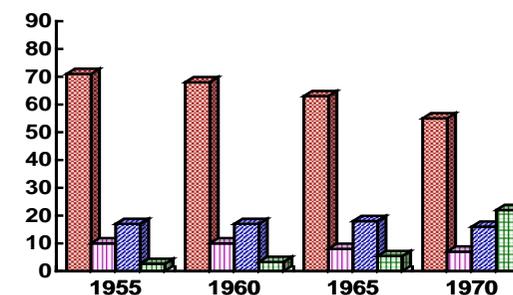
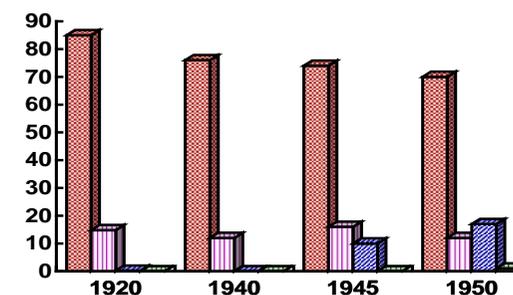
Mesmo assim, factores relevam a futura queda do mercado das fibras sintéticas relativamente às fibras artificiais. Isto porque, aquando da fabricação de fibras sintéticas, são utilizados recursos não renováveis, como o petróleo e alguns óleos, ao contrário das fibras artificiais, principalmente de origem celulósica, uma vez que a celulose é o composto orgânico mais comum no mundo e que se encontra em constante renovação. Já para não falar do impacto ecológico que, no caso das fibras artificiais, é quase nulo e ainda se esperam melhoramentos nessa matéria.

As fibras naturais também se encontram em desvantagem competitiva face às fibras artificiais. No caso do algodão, os custos ambientais são enormes, devido à poluição da água, contaminação do solo e à emissão de gases de efeito estufa decorrentes do uso de químicos. O que não acontece no caso das fibras artificiais.



Consumo Mundial de Fibras Têxtil na Segunda Metade do Séc. XX com Estimativas para a 1ª Década do Séc. XXI

Fonte:



Evolução do Mercado das Fibras Têxteis no século XX

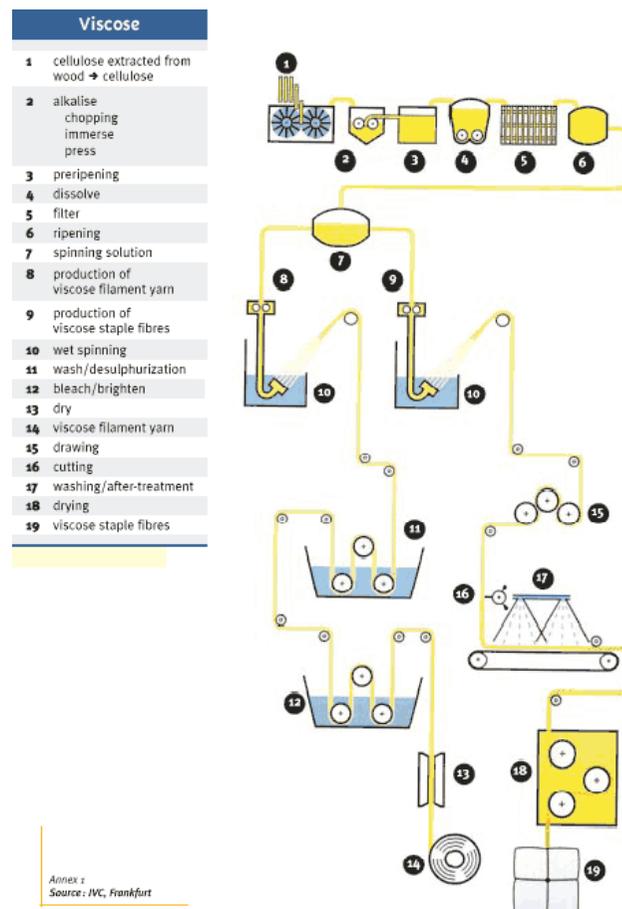
Fonte: ABIT 1992

VISCOSE

A Viscose terá sido descoberta em 1891, por Cross e Bevan – apesar de documentos revelarem que terá sido por Charles Frederick e Edward John Bevard, em 1892 – ao desenvolverem um novo processo de produção de fibras têxteis artificiais que consistia no mesmo processo de execução da seda artificial, mas em solução alcalina. Começou a ser produzida para fins comerciais em 1910 pela American Viscose Company – empresa norte-americana associada à Samuel Courtaulds and Co., Lda, primeira produtora do Liocel – e os níveis de produção mundial atingiram o auge já nos anos 40. Contudo a sua exploração estagnou a partir dos anos 60.

O processo de execução assenta em várias etapas. A primeira, maceramento, consiste no tratamento da pasta de papel numa solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 17.5%. O envelhecimento, fase posterior, traduz-se no armazenamento da solução durante vários dias com o objectivo de reduzir o grau de polimerização de 800 para 350, aproveitando, para tal, a oxidação do ar. De seguida passa por um processo de xantogenação, que não é mais do que a preparação do xantato de celulose, utilizando um tratamento com sulfureto de carbono e, de modo a extrair a matéria não dissolvida, o xantato é submetido a filtração. A maturação resume-se a uma hidrólise parcial do parcial, na qual dá-se uma diminuição da viscosidade (dissolução) e posterior aumento da mesma (hidrólise). À *posteriori*, ocorrem as fases de desageramento, na qual eliminam-se as bolhas de ar geradas e envia-se a solução para as fieiras, e extrusão, em que se procede à extracção da solução das fieiras em via húmida, num banho coagulante de ácido sulfúrico (14%) e sulfato de sódio. As duas últimas operações são a lavagem, que corresponde à lavagem do filamento obtido, de modo a diminuir a quantidade de ácido sulfúrico e sulfato de sódio, passando também por um processo de desulfurização (lavagem numa solução de sulfureto de sódio e amónia com o objectivo de extrair o enxofre gerado na fase de extrusão), e secagem.

As fibras desta forma produzidas podem assumir comprimentos bastante variáveis, podendo ser cortadas ou compostas em filamento contínuo, consoante o título, bastante mutável, não sendo,



Processo de Fabricação da Viscose

Fonte: IVC, Frankfurt

no entanto, possível atingir valores abaixo dos 1.3 dtex, e o fim a que se destinam. Os valores de densidade situam-se entre os 1.50 g/cm^3 e 1.54 g/cm^3 .

O alongamento varia dependendo se se trata de uma Viscose regular ou de alta tenacidade. No caso da primeira, a tenacidade compreende valores entre 18 e 23 cN/Tex, em seco, e entre 9 e 13 cN/Tex, em ambiente húmido. Quando se trata de uma Viscose de alta tenacidade, apresenta valores entre 9.5 e 11.5 cN/Tex, em seco, e 20 e 22 cN/Tex, em ambiente húmido. Independentemente do tipo de Viscose, quando seca trata-se de uma fibra má condutora eléctrica.

A taxa de recuperação de humidade, a uma humidade relativa de 65% a 20°C , é de 14%. Consegue, no entanto, filtrar até 150% de água relativamente ao seu peso.

A sua resistência aos ácidos é inferior ao algodão e, no que respeita às bases, é bastante resistente face a alcalis diluídas, mas bastante sensível a soluções alcalinas concentradas.

Este material altamente inflamável, começa a amarelecer quando exposto a temperaturas na ordem dos 190°C , fazendo diminuir a sua resistência mecânica.

A Viscose ostenta grande fragilidade quando em contacto com bactérias e fungos e, quando misturada com a lã, é destruída por insectos, o que não acontece num caso 100% Viscose.

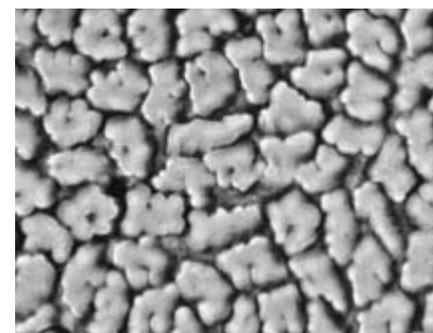
A Lenzing aposta na inovação criando a Lenzing ProViscose, uma fibra produzida a partir da mistura entre a Viscose e o Liocel. Esta nova fibra é mais resistente em húmido do que a Viscose convencional e pode ser lavada várias vezes sem perder a sua forma e aparência. A proViscose tem uma qualidade excepcional na estabilidade dimensional e garante a redução do efeito de encolhimento durante o processo de fabrico até 3%. Os tecidos de proViscose têm uma óptima performance, são confortáveis, suaves e respiráveis.

A fibra Viloft, criada pela Kelheim Fibras, é uma outra inovação da fibra de Viscose, realizada a partir da polpa da madeira do eucalipto. Estas fibras oferecem, para além das qualidades da Viscose, excelentes propriedades térmicas para aquecimento e manutenção da temperatura do corpo (especialmente quando misturadas com poliéster ou algodão), uma vez que criam bolsas



Vista Longitudinal da Fibra de Viscose

Fonte:



Vista Transversal da Fibra de Viscose

Fonte:

de ar, diminuindo a humidade e a perda de calor. Oferecem ainda propriedades anti-estáticas, de respirabilidade (transferem a humidade da pele para o exterior) e são de fácil manutenção (easy care). Apresentam uma elevada leveza, suavidade e conforto. A Viloft apresenta 2.4 dtex e um comprimento de 38mm.

As fibras de Viscose Viloft são criadas de acordo com o toque e aparência a que se destinam, sendo que foram criadas várias vertentes destas fibras de acordo com a sua aplicação. A Viloft thermal destina-se a roupa interior, meias, pijamas, roupa de cama e para crianças; a Viloft Active é utilizada em roupa desportiva, t-shirts, roupa urbana e roupa para crianças e adolescentes; a Viloft spirit em roupa interior, lingerie, roupa desportiva, t-shirts, calças, roupa urbana (street wear) e a Viloft Micro é aplicada em jerseys, lingere, roupa interior, pijamas, malhas suaves, blusas, camisolas, fatos macios e vestidos fluidos.

Outro exemplo é a fibra Viscose Outlast, uma fibra isotérmica originalmente desenvolvida pela NASA, para que os astronautas conseguissem suportar as altas temperaturas, e recentemente aplicada à fibra de Viscose através da colaboração entre a Outlast e a Kelheim. Esta é a primeira fibra artificial com a introdução de microcápsulas de PCMs (Phase Change Materials), anteriormente aplicados apenas em fibras sintéticas.

A Viscose Outlast oferece todos os benefícios da Viscose tais como suavidade, bom toque, absorção da humidade e excelentes propriedades higiénica, aliando a capacidade de regulação da temperatura, proveniente da tecnologia Outlast, adaptando-se às necessidades térmicas de cada um. Para além das suas excepcionais qualidades térmicas, esta fibra é suave, bastante absorvente, anti-estática, e fácil de tingir, obtendo-se cores brilhantes.

Pode ser encontrada em protectores de colchões, lençóis, cobertores, almofadas, roupa interior, malhas, roupa feminina como vestidos, camisolas, blusas e calças.

Actualmente, a principal indústria à qual se direcciona a fibra da Viscose é a indústria do vestuário, sob a forma de qualquer estrutura têxtil e abrangendo quase todos os segmentos de mercado – alfaiataria, camisolas de malha, vestidos, calças, etc. Encontra-se implementada no

**Thermal Resistance Value
at 2mm Fabric Thickness**

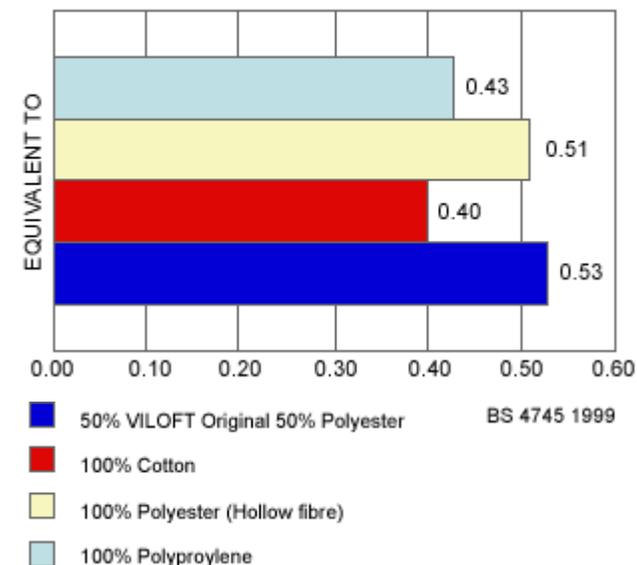
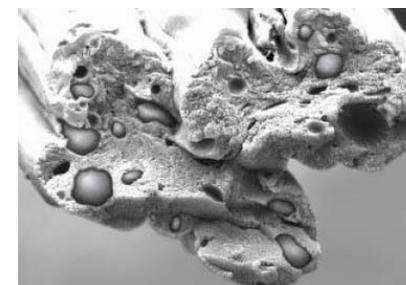


Gráfico de Resistência Térmica

Fonte: BS 4745 (1999)



Vista Microscópica da Viscose Outlast

Fonte: <http://www.outlast.com>

mercado em 100% Viscose ou em mistura com outras fibras, tanto naturais como químicas. Em forros para casacos, é muito utilizado em mistura Viscose e Acetato.

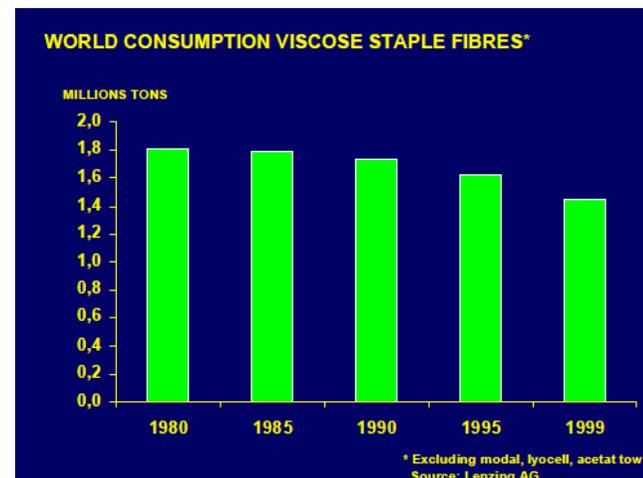
O futuro da Viscose depende muito de factores tecnológicos, ecológicos e económicos. A discussão centra-se em inovações a nível tecnológico, redução do impacto ambiental e dos custos de fabricação, proporcionando ao consumidor um produto de qualidade e dirigidos a uma maior gama de segmentos de mercado.

O aumento da velocidade de crescimento das espécies híbridas resultaria na redução dos custos da pasta de papel, sendo esta uma das tarefas a executar para reduzir o preço da Viscose e combater a sua recessão no mercado. Outro problema que se coloca é a grande quantidade de energia utilizada na produção da Viscose, pelo que, para diminuir a energia, encontra-se em desenvolvimento uma Viscose que possa ser reciclável. Também o aumento da qualidade e durabilidade da Viscose é uma forma de reduzir o seu impacto ambiental.



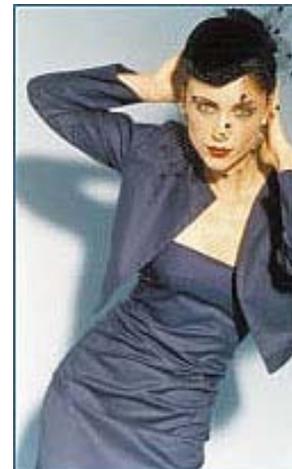
Vestido 100% Raiom Viscose - Versace

Fonte: www.cnn.com



Consumo Mundial de Fibras de Viscose

Fonte:



Vestuário Confeccionado com Viscose

Fonte: www.lenzing.com

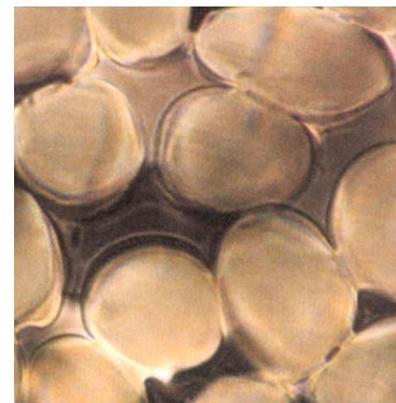
LIOCEL

O processo de fabricação da fibra de Liocel (registada pelo nome de TENCEL®, nos E.U.A.) representa a maior conquista a nível tecnológico relativamente à produção de fibras celulósicas. Entre as razões que justificam este facto, constata-se os factos de, por um lado, se tratar de um processo de elevado carácter ecológico, em que 99,8% dos solventes são reaproveitados, sendo os desperdícios utilizados como fertilizante para algumas plantas, e, por outro, de produzir uma fibra biodegradável. Para além disso, é de considerar que constitui a primeira fibra a ser aplicada em nanotecnologia.

O primeiro passo aquando da fabricação da fibra de Liocel corresponde à preparação da pasta de madeira de alta qualidade, proveniente essencialmente, dos eucaliptos, sendo depois dissolvida numa solução de óxido de N-metilmorfilina (NMMO) e água. De seguida, é efectuado um processo de evaporação da água, de forma a obter-se uma pasta celulósica (bastante viscosa) que será submetida a filtração, separando a celulose da pasta, através da utilização de filtros. Posteriormente, segue-se a transformação da pasta resultante, em filamentos. Para que tal ocorra, a pasta é forçada para dentro dos orifícios das fieiras, bastante finos, e conseqüentemente retirada, de modo a obter-se a fibra de Liocel. Este processo é efectuado em ambiente seco. Por último, são submersas numa solução de óxido de amónia, de modo a facilitar a extracção da celulose, e passam por um processo de lavagem em água destilada.

A fibra resultante deste processo pode adquirir as mais variadas características, sendo algumas análogas a várias fibras naturais ou sintéticas. Pode resultar numa fibra tão suave como a seda, tão fresca como o linho, tão quente como a lã ou tão resistente como o polyester e ostenta uma capacidade de absorção de humidade semelhante ao algodão.

O Liocel apresenta-se com várias vertentes no mercado, obtendo as mais variadas espessuras. O título da fibra está compreendido entre os 0.9 dtex, na vertente MICRO, utilizada em vestuário,



Vista Transversal da Fibra de Liocel

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais



Vista Longitudinal da Fibra de Liocel

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais

e os 6.7 dtex, na vertente FILL, adoptada a roupa de cama. Para além destas, também se encontram as vertentes Standard (1.3-2.2 dtex), LF (0.9-2.2 dtex) e A 100 (1.4-3.0 dtex).

A elevada tenacidade do Liocel Standard faz com que esta fibra possua uma grande estabilidade dimensional, voltando ao seu estado inicial facilmente. A sua resistência assume amplitudes de 30 a 44 cN/Text, em seco, e 29 a 38 cN/Text, em ambiente húmido, enquanto que o seu alongamento contrai valores entre 13% e 17%, em seco, e entre 13% e 18%, em ambiente húmido. O comprimento pode ser o mais variável, desde fibra cortada a filamento contínuo, e a sua densidade ostenta valores entre os 1.50 g/cm³ e 1.54 g/cm³.

A Taxa de recuperação de Humidade ostenta os 13%, podem absorver até 65% de humidade face ao seu peso. Após absorver humidade, lança-a novamente para a atmosfera, permitindo-a controlar a transpiração, proporcionando conforto e bem-estar. Para além disso, não causa irritação na pele (a sua superfície consegue ser completamente lisa, ao contrário da lã – escamosa – e do algodão – irregular), regula a temperatura do corpo e transporta as bactérias para o seu interior, impedindo o contacto destas com o indivíduo, o que a torna numa fibra higiénica. Esta vertente contém pêlos na sua superfície, proporcionando um toque de pele de pêssego. Quando seca, corresponde a uma fibra má condutora eléctrica.

O Liocel LF, também com grande aposta no mercado, resulta da fibrilação do Liocel Standard, obtendo-se uma fibra lisa e com toque sedoso. Os valores de tenacidade são semelhantes aos da vertente Standard, apresentando valores na ordem dos 36 cN/Text, em seco, e 28 cN/Text, húmido. Já o alongamento comporta valores em torno dos 10%, em seco, e 12% em húmido. A capacidade de absorção de humidade é superior à do Liocel Standard, sendo esta de 69% do seu peso.

A vertente FILL do Liocel representa a fibra mais volumosa do mercado desta fibra, tendo a sua principal aplicação em colchas de cama. Trata-se de uma fibra bastante suave, com uma boa resistência mecânica, facilmente lavável, que integra um bom isolamento térmico e cujo controlo da transpiração é superior aos das outras gamas. No entanto, as colchas produzidas

com este tipo de fibra têm um número limitado de lavagens, começando a perder estabilidade mecânica após cinco lavagens.

A Lenzing baseou-se na tecnologia Low Frillation (baixa fibrilação) para criar a nova fibra à base de Liocel, denominada por Microfibra Lyocell. Esta inovadora fibra é produzida através de um processo em que a fibrilização controla a formação de novas ligações químicas transversais. Posteriormente, a microfibra Lyocell segue o processo análogo às fibras de celulose convencionais.

Estas microfibras detêm uma elevada absorção da humidade, regulam a temperatura corporal mantendo a pele seca e proporcionando um efeito de arrefecimento no Verão e aquecimento no Inverno, para além de que não produzem reacções alérgicas na pele. A estrutura desta fibra fornece ainda ao tecido um toque macio e confortável.

Tal como a Viscose, a resistência do Liocel às bases é relativamente grande, quando em contacto com alcalis diluídos, mas bastante sensível perante soluções alcalinas concentradas e a sua resistência aos ácidos é inferior ao algodão.

As suas propriedades físicas e químicas conduzem a uma vasta gama de aplicações no mercado, tanto no que respeita ao mercado industrial como no que respeita ao grande público. A sua elevada resistência garante várias utilizações no ramo industrial, como são casos filtros para automóveis, cordas, materiais abrasivos e vestuário de protecção. Sendo que também possui grande potencial a nível de interiores e vestuário, dirigindo-se assim ao público em geral. Jogos de lençóis, colchas, cobertores e colchões de cama, esta produzida através da vertente FILL, com referido anteriormente, são as principais aplicações no que respeita a interiores, devido ao seu carácter higiénico, à sua capacidade de absorção de humidade e ao controlo da transpiração. Na indústria do vestuário, é explorado em todo o tipo de estruturas de tecidos, malhas ou gangas e em qualquer segmento de mercado – camisaria, alfaiataria, vestuário desportivo, entre outros – podendo assumir qualquer efeito visual, uma vez que possui uma grande capacidade de absorção tintos, retendo os corantes mais rapidamente, com



Vestuário Confeccionado com Liocel

Fonte: www.lenzing.com

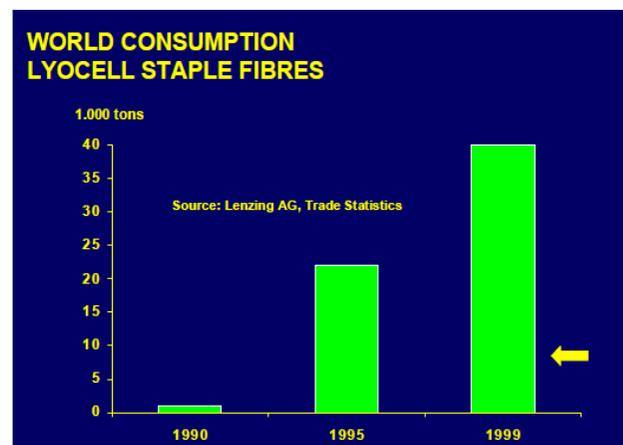


Casaco 100% Liocel

Fonte: FAHNEMANN, Thomas (2009) – Lenzing, the Global Magazine of the Lenzing Group.

maior facilidade e com melhor distribuição que qualquer outra fibra têxtil. Isto resulta em cores mais brilhantes e limpas e na utilização de uma menor quantidade de corante para tingimento da fibra.

À parte a indústria têxtil, a fibra de Liocel está a ser explorada para fios eléctricos a serem integrados nas baterias de automóveis híbridos. A implementação destas fibras nas baterias têm a vantagem de as tornar mais leves e reduzir alguns recursos que são, actualmente, utilizados para estes fins.



Consumo Mundial de Liocel nos anos 90

Fonte:



Aplicação do Liocel no Vestuário Médico

Fonte: FAHNEMANN, Thomas (2009) – Lenzing, the Global Magazine of the Lenzing Group.



A fibra de Liocel está a ser desenvolvida no sentido de ser usadas nas baterias dos automóveis híbridos

Fonte: FAHNEMANN, Thomas (2009) – Lenzing, the Global Magazine of the Lenzing Group.

ACETATO

Resultante da hidrólise parcial do Triacetato, Miles, em 1905, descobre o processo de fabricação do Acetato. Em pouco tempo, são notáveis as aplicações desta fibra no mercado. Foram utilizadas para revestimentos das asas dos aviões na primeira guerra mundial (1914-1918) e, a partir de 1924, é implementada na indústria do vestuário, experimentando vários segmentos deste mercado.

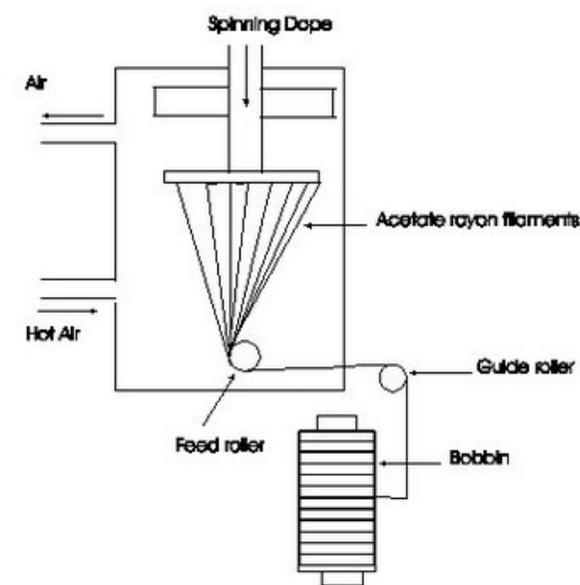
A primeira etapa do processo de fabricação da fibra de Acetato traduz-se na preparação do Triacetato, pela dissolução da celulose em ácido acético (acetilização da celulose). Seguidamente, mistura-se água numa solução de Triacetato com ácido acético de modo a reduzir os grupos acetilados, ocorrendo então, a hidrólise parcial do Triacetato. Note-se que, no caso do Triacetato, pelo menos 92% dos grupos hidróxilos são acetilados e, para se formar o Acetato, este valor tem que ser inferior a 92%, mas superior a 74%.

Posteriormente, o polímero gerado é dissolvido numa solução aquosa de acetona (95%) e água (5%), originando uma pasta Viscose, que é filtrada e submetida a extracção do ar para depois ser enviada para as fieiras. É, então efectuada a extracção dos filamentos, em ambiente seco, durante a qual obtém-se ácido acético diluído que pode ser recuperado e utilizado novamente.

A partir deste processo, pode-se obter uma fibra cortada (designada por Rayon Acetato) ou um filamento contínuo, de diversas espessuras e com uma densidade na ordem dos 1.33 g/cm^3 .

Os valores de tenacidade podem variar entre os 10 e os 11.5 cN/Tex, em seco, e entre os 5.6 e os 6.6 cN/Tex, em ambiente húmido. Já o alongamento apresenta valores nos intervalos de 23% a 30%, em seco, e de 35% a 45%, em ambiente húmido. Por se tratar de uma fibra hidrófoba, assegura uma boa estabilidade dimensional.

A taxa de recuperação de humidade ostenta os 9%, conseguindo, no entanto, atingir uma humidade relativa compreendida entre os 14% e os 20%.



Processo de Fabricação do Acetato

Fonte: <http://pt.wikipedia.org>

O Acetato é uma fibra resistente a ácidos diluídos, sendo, no entanto, bastante sensível a ácidos concentrados, designadamente os ácidos acético e fórmico, e a bases com pH superior a 9,5 a uma temperatura de 85°C.

Estas Fibras são mais leves que o algodão, Viscose, Cupro e praticamente igualizam o peso da lã. Além disso, têm ótimo desenvolvimento da cor e um brilho e toque semelhantes ao da seda, e conferem uma sensação de comodidade.

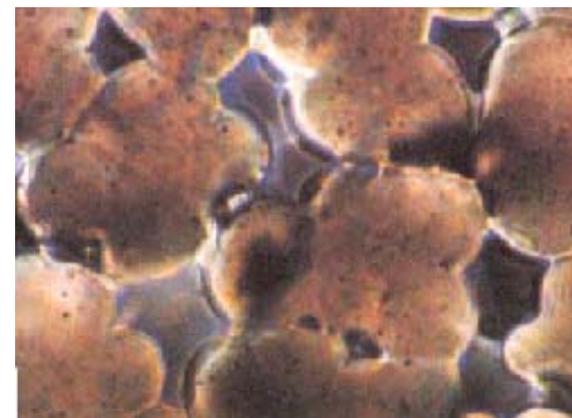
Inicialmente esta fibra foi utilizada no fabrico de filmes fotográficos, contudo, a oxidação resultante da passagem do tempo bem como a libertação de ácidos acéticos, determinaram a sua substituição pelo nylon.

Das várias aplicações actuais no mercado, destacam-se camisaria masculina, blusas femininas, roupa interior, gravatas, fatos de banho, alfaiataria, casacos, vestuário desportivo, sendo portanto, utilizado em qualquer tipo de estrutura de tecido ou malha. São também utilizadas (tal como as fibras de Triacetato) para plissados de saias graças ao seu carácter termoplástico. Outras aplicações frequentes são chapéus-de-chuva e filtros de cigarro. Durante a primeira guerra mundial, foi muito usado em vestuário militar.

Relativamente ao tratamento de tecidos de Acetato, deve-se ter em conta o tipo de produtos utilizados na redução de nódoas, uma vez que a acetona pode dissolvê-las, e o mesmo aplica-se às fibras de Triacetato.

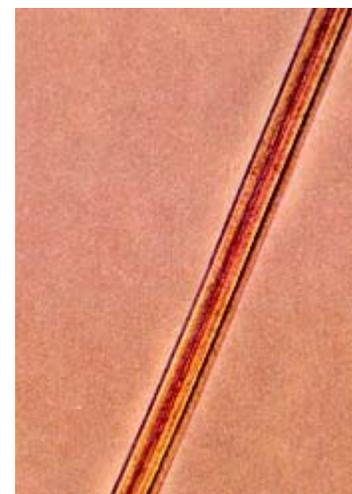
A Hoechst produziu a inovadora fibra microsafe através da adição de 0,2-2% de Microban e Triclosano no processo de produção das fibras de Acetato. Estas fibras foram criadas com o intuito de produzir um tecido antibacteriano (protege de bactérias gram-positivas, bactérias gram-negativas, fungos e leveduras) que pode ser lavado várias vezes sem perder as suas propriedades.

A silfresh é uma outra inovação, realizada através da fibra de Acetato, com propriedades antibacterianas que resistem até pelo menos 20 ciclos de lavagem a 50°C e a limpeza a seco. A silfresh mantém as características do Acetato, mas com qualidades superiores de frescura e



Vista Transversal da Fibra de Acetato

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais



Vista Longitudinal da Fibra de Acetato

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais

higiene, protegendo a pele da transpiração e da formação de odores durante mais tempo. Por estas razões, estas fibras são ideais para roupa interior, camisolas, forros e roupa de cama.

Futuramente, prevê-se uma continuidade de inovações na metodologia de utilização desta fibra bem como novas aplicações. Thérèse Hofmann Gatti Rodrigues da Costa, Paulo Anselmo Ziani Suarez e Marco Antonio Barbosa Duarte realizaram um estudo visando reaproveitamento de fibras de Acetato de celulose e filtros de cigarro provenientes de sobras industriais e de produtos consumidos, através da aceleração da reacção da hidrólise com aplicação de ácidos ou bases. Esta técnica visa a formação de celulose e a obtenção de papel. Esta é portanto, uma inovação bastante ecológica e rentável.

Foi ainda realizado um outro estudo por Maria Teresa Gonçalves de Macedo Matamá, no âmbito de tese de doutoramento, cujo objecto de estudo foi a introdução de enzimas em fibras têxteis, entre as quais o Acetato e o Triacetato. Este estudo revelou que a introdução da enzima lipolítica cutinase confere a esta fibras um acabamento mais ecológico graças à poupança de água e energia e à redução da utilização de compostos tóxicos que esta tecnologia permite.



Vestido 67% Acetato, 25% Poliamida e 8% Elastano

Fonte: www.easybuy.co



Camisa 90% Acetato e 10% Nylon

Fonte: www.americanvintage.net

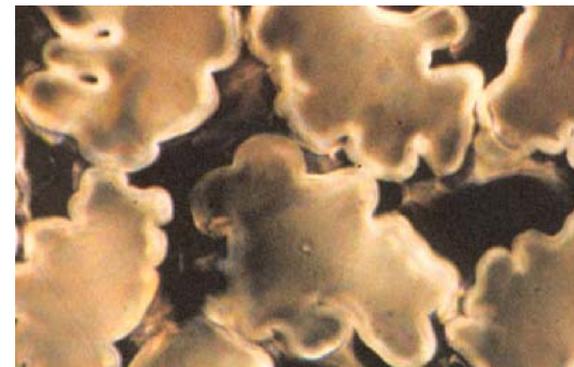
TRIACETATO

O Triacetato foi descoberto em 1869 por Schtzenberg, ao fazer reagir a celulose com anidrido acético. Contudo, apenas nos anos 50 o Triacetato começou a ser utilizado como fibra têxtil, devido à diminuição dos preços de solventes orgânicos, como o diclorometano (cloreto de metano), utilizado na produção destas fibras.

O processo de fabricação do Triacetato é igual ao do Acetato, exceptuando o facto de a fase de hidrólise ser eliminada, de modo a obter-se um mínimo de 92% dos grupos hidróxilos. Deste modo, é preparada uma solução de celulose com anidrido acético, juntamente com ácido acético e um catalisador de acetilização. Obtendo-se uma solução de Triacetato de celulose e ácido acético, mistura-se cloreto de metileno e metanol e, depois, é feita a extrusão, em via seca.

As fibras desta forma concebidas, podem-se apresentar como fibra cortada ou em filamento contínuo e a sua espessura variar conforme o fim a que destina. A densidade encontra-se na ordem dos $1,30 \text{ g/cm}^3$. O alongamento ostenta valores entre os 25% e 35%, em seco, e 30% a 40%, em húmido. A tenacidade está compreendida entre os 10,5 cN/Tex e 12,4 cN/Tex, em seco, e os 6,6 cN/Tex e 7,1 cN/Tex, em ambiente húmido. Por se tratar de uma fibra hidrófoba, a taxa de recuperação de humidade é de 7%. Trata-se de uma fibra termoplástica, cujo ponto de fusão situa-se nos 290° C , começando a amarelecer aos 225° C . No que respeita ao comportamento face aos ácidos e às bases, é bastante sensível a concentrações de ambas.

O Triacetato é resistente às nódoas, rugas e ao encolhimento, pode ser lavada à mão ou à máquina e fornece um excelente drapeado e retenção de plissados. Graças a estas propriedades de retenção de forma, podemos encontrar frequentemente esta fibra em blusas, saias, calças e cortinas.



Vista Transversal da Fibra de Triacetato

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais



Vista Longitudinal da Fibra de Triacetato

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais

MODAL

O processo de fabricação da Modal passa pelas mesmas etapas do processo Viscose, com algumas diferenças: O xantato de celulose é preparado na presença de uma maior concentração de sulfureto de carbono e é dissolvido em água de modo a obter-se um teor de 6% de celulose; não é submetido a maturação; O banho de coagulação contém menos que 1% de ácido sulfúrico; e a estruturação da fibra é maior.

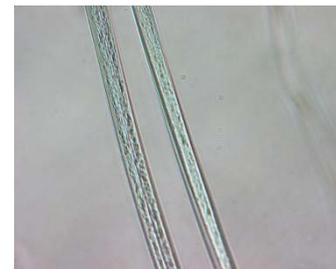
As fibras de Modal podem ser produzidas em filamento contínuo ou em fibra cortada, com espessuras variadas. A sua densidade está compreendida entre os $1,50 \text{ g/cm}^3$ e os $1,54 \text{ g/cm}^3$. O alongamento pode variar entre os 8% e os 12%, em ambiente seco, e os 9% e os 16% em ambiente húmido. Quando à tenacidade, em ambiente seco, os valores situam-se entre os 28 cN/Tex e os 35 cN/Tex e, em ambiente húmido, entre os 18 cN/Tex e os 27 cN/Tex.

A taxa de recuperação de humidade e o comportamento face ao calor e aos ácidos são semelhantes ao algodão. No que respeita às bases, é bastante resistente, devido à sua estrutura, conseguindo resistir a uma concentração de lixívia de soda, a 10%.

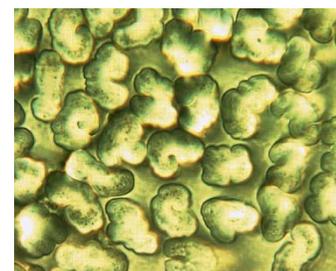
Por possuir uma boa capacidade de retenção dos corantes, é possível obterem-se artigos têxteis com cores bastantes fortes e brilhantes.

Estas fibras são, principalmente, utilizadas nas indústrias do vestuário e decoração, sob a forma de tecido ou malha. Na indústria do vestuário, é possível a obtenção de calças de ganga, vestuário clássico, camisolas de malhas, t-shirts, casacos, robes ou roupa interior. No que respeita a têxteis lar, pode ser utilizado em toalhas de banho (principal implementação), cobertores, lençóis, cortinados, entre outros.

O Modal foi produzido, pela Lenzing Fibers, sob a vertente LOFT, dirigido a toalhas de banho. Estas fibras são mais volumosas que as convencionais fibras de Modal e apresentam maior suavidade, sem adição de químicos para esse efeito. Também as cores são mais fortes e brilhantes e resistentes à lavagem e tem uma grande capacidade de absorção de humidade, para além de conseguir controlar a transpiração melhor e mais rapidamente que a Modal.



Vista Longitudinal da Modal



Vista Transversal da Modal



Toalhas de Banho 100% Modal

Fonte: FAHNEMANN, Thomas (2009) – Lenzing, the Global Magazine of the Lenzing Group.

Para além da Modal LOFT, foram criadas a Micro-Modal® Air e a ProModal®, que representam as três principais inovações efectuadas neste sector, em 2008, ano em que foram lançadas para o mercado, tendo a sua investigação iniciado em 2003, apresentando resultado já em 2004. Estas visam a expansão do mercado e ostentam melhores perspectivas futuras.

A ProModal® é o resultado de uma combinação entre a Modal e o Liocel. Esta nova fibra complementa grandes suavidade e performance, conseguindo-se obter uma fibra tão suave como a Modal, mas mais volumosa. É direccionada ao vestuário de malha em 100% ProModal®, podendo igualmente ser empregada numa mistura com algodão.

Com uma espessura de 0,8 dTex, as fibras Micro-Modal® Air são extremamente finas, leves e suaves, mantendo a sua grande qualidade da Modal. Encontra-se em fase de teste na aplicação de estruturas tecidas, mas já vê a sua principal utilização em vestuário de malha, permitindo a concepção de lingerie de luxo. É igualmente possível a sua mistura com outras fibras, designadamente fibras sintéticas, de micro estrutura, ou fibras naturais, como a seda.

À parte estas fibras, já está disponível uma nova vertente da Modal – a Modal fresh. A Modal fresh trata-se de uma fibra Modal com aditivo bio-activo SR-98 que resulta numa fibra antibacteriana. Estas fibras podem utilizadas a 100% ou com misturas, porém, só se verifica o efeito antibacteriano na presença de pelo menos 15 a 20% de Modal Fresh. Esta fibra previne ainda a transpiração e os maus odores.

No sentido de satisfazer cada vez mais o cliente, esta fibra está a ser desenvolvida, num projecto a longo prazo, no sentido de obter um toque mais próximo da seda, ou igual se possível. Para além da procura por uma nano estrutura que consiga filtrar o ar e líquidos melhor que as actuais existentes.



Peça Confeccionada com Modal
Fonte: www.lenzing.com



Malha 100% Modal
Fonte: FAHNEMANN, Thomas (2009) – Lenzing, the Global Magazine of the Lenzing Group.



CUPRO

O Cupro é uma fibra originada através do processo Cupro-amoniacal, também ela proveniente da celulose regenerada. Este processo apresenta uma vantagem face ao processo de fabricação das restantes fibras celulósicas – a obtenção de uma fibra com título bastante reduzido e de secção quase circular, o que a torna ainda mais parecida com a seda. No entanto, nunca atingir grandes proporções no mercado, visto o seu processo ser mais caro do que o processo de fabricação da Viscose (também utilizado na produção de outras fibras têxteis artificiais).

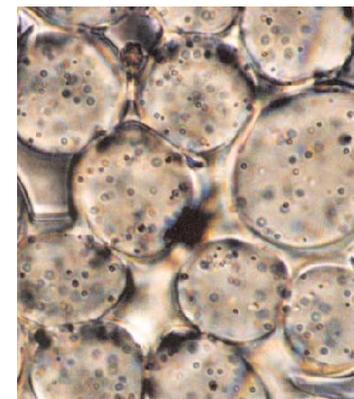
Foi Schweizer quem, em 1857, descobriu o Cupro, também designado por cupramónio ou raiona de cobre. Apesar de ter sido descoberto na mesma altura que a seda artificial, só começou a ser produzido para fins comerciais no século XX, anos 50, pela firma Bemberg.

O processo de fabricação do Cupro é relativamente simples face às outras fibras artificiais celulósicas. O primeiro passo é a dissolução da pasta de papel numa solução aquosa de amoníaco e óxido de cobre, a baixa temperatura em ambiente de nitrogénio. De seguida, o material é enviado para as feiras, passando, posteriormente, pelo processo de extrusão, em via húmida. Por último, é submetido a um banho de ácido sulfúrico, de modo a limpar a fibra e regenerar a celulose.

As fibras desta forma obtidas, podem resultar em filamentos contínuos ou em fibra cortada. De qualquer das formas, a sua espessura pode ser bastante variável, atingindo mesmo valores na ordem dos 0,5 dTex e a sua densidade compreende os 1,50 g/cm³ e os 1,54 g/cm³. Já o alongamento pode alternar entre os 10% e os 17%, em ambiente seco, e os 11% e os 33%, em ambiente húmido.

A taxa de recuperação de humidade é de 13%.

A sua tenacidade varia entre 15 a 20 cN//Tex, em ambiente seco, e 9,7 a 11,9 cN/ Tex, em ambiente húmido.



Vista Transversal da Fibra de Cupro

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais



Vista Longitudinal da Fibra de Cupro

Fonte: BARATA, Teresa Raquel (2008) – As Fibras não Naturais. Sebenta de Tecnologia dos Materiais

O Cupro é uma fibra bastante inflamável, em que a decomposição dá-se quando sujeito a temperaturas entre os 185°C e os 205°C. Quando submetidos a temperaturas na ordem dos 150°C, começa a amarelecer, perdendo resistência mecânica.

A resistência aos ácidos é inferior à do algodão e, relativamente às bases, resiste bem aos alcalis diluídos, mas é bastante sensível a soluções alcalinas concentradas.

As fibras de Cupro resultam num fio muito fino e brilhante que pode ser utilizado para criar tecidos leves com qualidades superiores na facilidade de manuseamento. Os tecidos confeccionados com esta fibra são especialmente confortáveis, graças à sua maciez, absorção da humidade e capacidade de controlar a transpiração. São caracterizados também pelo seu brilho, aspecto e tacto similares ao da seda, bem como pela sua solidez dos tintos que permite a obtenção de tonalidades brilhantes e vivas.

Deste modo, é utilizado como um substituto da seda, devido às suas características, sendo explorada principalmente, no vestuário de luxo em qualquer estrutura de tecido (incluindo o nobre jacquard) e malha, sendo aplicado tanto em exteriores de peças, como em forros. Os tecidos resultantes podem ser constituídos por Cupro na totalidade ou por mistura com outras fibras.

São exemplos de marcas que aplicam esta fibra nas suas colecções a Jil Sanders, Martin Margiela ou a marca de topo de alfaiataria, Ermenegildo Zegna.



Casaco e Calças 100% - Martin Margiela

Fonte: www.polyvore.com.



Casaco com Mistura de Cupro com Nylon – Jil Sandres

Fonte: www.discerningbrute.com.

ALGINATO

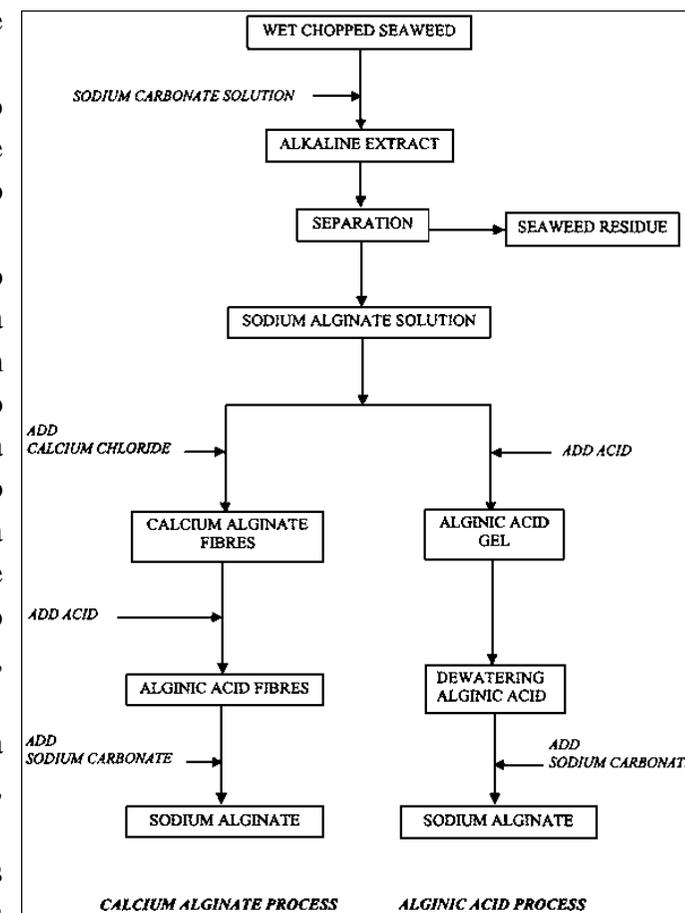
A fibra de Alginato é o resultado de uma solução de cloreto de cálcio com ácido algínico, este extraído de algumas algas de cor castanha, geralmente da espécie *Laminaria*.

O processo de extracção do ácido algínico das algas consiste na conversão dos sais do Alginato em sais de sódio para ser dissolvido em água, passando posteriormente, por um processo de filtração, que visa a extracção dos resíduos das algas. Por fim, o Alginato é retirado da solução aquosa formada.

Existem dois modos de recuperar o Alginato da solução. A primeira emprega a adição de ácido para que ocorra formação de ácido algínico, que será extraído da água, em estado sólido. Esta operação é relativamente simples, uma vez que o ácido algínico não se mistura com a água. Em último, o ácido algínico é misturado em água e carbonato de sódio, dando origem ao Alginato de sódio. O segundo método de recuperação do Alginato traduz-se em juntar cloreto de cálcio à solução gerada inicialmente, originando o Alginato de cálcio, em forma de fibra, que, visto não se misturar com a água, é extraído desta. Seguidamente, o Alginato de cálcio é colocado numa solução de água e ácido até haver a formação de ácido algínico que será separado da solução e misturado com álcool e carbonato de sódio vai sendo adicionado gradualmente até se obter o Alginato de sódio. O álcool utilizado nesta operação é geralmente, o etanol ou o isopropanol., numa proporção de 50% de água e 50% de álcool.

O Alginato de sódio resultante deste processo é utilizado em várias indústrias, incluindo a indústria têxtil, contudo sob a forma de geles ou corante. No que respeita a aplicações têxteis, utiliza-se o Alginato de cálcio que se obtém a meio do processo.

As fibras de Alginato de cálcio resultam em estruturas planas não tecidas, que, devido às suas características, são direccionadas às indústrias farmacêutica e médica, em forma de apósitos ou ligaduras, usados em revestimento de feridas e queimaduras de 1º e 2º graus. Isto, por causa da sua grande capacidade de absorção de humidade e das suas componentes curativas – quando o apósito ou liga entra em contacto com a ferida, o cálcio mistura-se com o sangue (líquido) e



Processo de Fabricação dos Alginatos de Cálcio e Sódio

Fonte: DINIS, Ana Paula – Alginatos –
<http://forumenfermagem.org>

forma um gel que protege a ferida, sem aderir à mesma, e ajuda a coagular o sangue e a cicatrizar mais depressa. Para além disso, estas fibras possuem uma grande resistência mecânica, tanto em seco, como em húmido.

As indústrias farmacêutica e médica compõem 20% das apostas mundiais do mercado dos Alginatos, com uma subida anual de 2-4 %, representam as melhores oportunidades futuras para este mercado.



Aplicação de um Apósito de Alginato de Cálcio

Fonte: DINIS, Ana Paula – Alginatos –
<http://forumenfermagem.org>



Apósitos Algisorb – Apósitos produzidos em vários tamanhos consoante a zona de aplicação.

BAMBU

As fibras têxteis de Bambu são produzidas através da celulose derivada da cana de Bambu de grande qualidade com três a quatro anos de idade. O seu processo de fabricação é feito em meio alcalino e possui um carisma bastante ecológico, apostando em recursos renováveis (a cana de Bambu é a árvore com o crescimento mais rápido do mundo, podendo crescer um metro por dia e atingir os sessenta metros de altura) e obedecendo aos acordos ISO 9000 e ISO 14000, não sendo utilizados quaisquer agentes químicos prejudiciais à saúde e obtendo-se fibras 100% biodegradáveis.

A produção de fibras derivadas do Bambu começou no início do século XX, tendo sido os chineses os pioneiros da sua produção, dominando ainda hoje o mercado destas fibras. A principal produtora desta fibras é a China Bambrotex.

Durante o processo de execução da fibra, análogo ao da Viscose, a celulose é misturada numa solução com hidróxido de sódio. O resultado deste processo é uma fibra com um efeito antibacteriana e com efeito desodorizante, reduzindo os maus odores e o contacto de bactérias com o corpo, significativamente resistente a lavagens. Para além de conseguir controlar a transpiração, devido à sua grande capacidade de absorção de humidade relativa (65% a 20°C) e à sua micro-estrutura desparelhada, trata-se também de uma fibra bastante fresca. Aspectos estes aliados à sua grande permeabilidade, efeito esterilizante, suavidade (superior à do Liocel), facilidade de tingimento (que, pela sua grande capacidade de absorção dos corantes, resulta em cores mais fortes e brilhantes e na utilização de uma quantidade de corante inferior à do algodão, Modal ou Viscose), capacidade de regulação da temperatura e boa modelação.

A sua tenacidade encontra-se na ordem dos 2,33 cN/Tex, em seco, e 1,37 cN/Tex, quando em ambiente húmido. Estas fibras adquirem uma grande durabilidade e estabilidade dimensional. O ponto de ruptura ocorre aos 23,8% de alongamento.

Entre as suas várias aplicações no mercado, são casos camisolas, casacos, vestidos de senhora, chapéus, fatos-de-banho, mantas, cobertores e toalhas com uma grande capacidade de absorção



Fios Produzidos com Bambu

de humidade, conforto e cores fortes e garridas. A sua função anti-bacteriana permite também, utilizações em t-shirts justas e roupa interior e a sua capacidade de protecção contra os raios ultra-violetas conduz a um grande investimento em vestuário de Verão.

Outras aplicações também são reconhecidas na indústria do vestuário, desde que foi inventada uma fibra de Bambu com características análogas à seda e com vantagens relativamente à mesma. Esta nova fibra assume o mesmo brilho, caimento e suavidade que a seda, mas a um mais baixo preço. O essencial uso atribuído a este Bambu é o vestuário de noite, uma das principais utilizações da seda, para além de t-shirt, fatos-de-banho e alfaiataria.

A sua grande popularidade nos vários mercados deve-se ao facto, não só por ter características semelhantes ou melhores que as outras fibras, mas também por ser mais sustentável do que qualquer fibra têxtil.

As fibras de Bambu também são produzidas sob a forma de não tecidos, com características análogas às da Viscose. No entanto, o seu carácter anti-bacteriano proporciona melhores perspectivas futuras a nível de mercado, aquando da fabricação de produtos sanitários, tais como papel higiénico, embalagens de comida, vestuário cirúrgico, máscaras, batas para enfermeiros, etc. Para além de produtos sanitários, tem também grande potencial em têxteis-lar, sob a forma de toalhas de banho e robes, cortinas, papel de parede, coberturas para sofá, cobertores e colchões. Por outro lado, não causa alergias e possui maior vantagem competitiva no mercado que a Viscose.

Mistura entre Bambu e algodão também assume grande potencial no mercado, uma vez que adquire melhores aspectos físicos que ambas as fibras, designadamente resistência mecânica, estabilidade dimensional e suavidade.



Lençóis 100% Bambu

Fonte: www.treehugger.com



Vestuário 100% Bambu

Fonte: SWICOFIL – Bamboo Yarns and Fibers –
<http://www.swicofil.com>

SEACELL ACTIVE

A SeaCell active é uma fibra celulósica com propriedades bioactivas, criada a partir do Liocel. A fibra SeaCell é produzida através de uma solução constituída por celulose, solvente e água, que é depois extrudida. Após a fabricação do fio, os princípios activos das algas (provenientes do Liocel) ficam incorporados no produto final. Durante a sua produção é ainda adicionada 6000ppm de prata.

A prata é um metal bactericida que funciona como agente activo na produção desta fibra, de forma a accionar o seu efeito antibacteriano, que não é afectado pelo uso nem pelas lavagens ou limpezas. O efeito antimicrobiano fornecido pelos iões de prata prolonga-se mesmo após 60 lavagens, permanecendo inalterável (mesmo que os iões diminuam) uma vez que estes difundem-se lentamente. Além disso, este aditivo bactericida não causa impacto negativo no corpo humano.

A SeaCell apresenta uma tenacidade maior que a da Viscose e algodão em seco, na ordem dos 35 – 42%, tal como em húmido, com 27 – 35%. O seu alongamento porém, não atinge valores altos, estando na ordem dos 10-15 %, em seco, e atingindo os 10-17 %, em húmido. Pode ser misturada com outras fibras têxteis e apresenta um especial conforto.

Esta fibra resiste a bactérias como a *Staphylococcus aureus* (provoca dermatites, infecções agudas da pele), a *Escherichia coli* (infecções genitais), bem como a fungos como a *Cândida albicans* (infecções de pele).

A estrutura aberta e porosa da fibra favorece a absorção e evacuação da humidade e promove a transferência das propriedades anti-inflamatórias, de sais minerais, de vitaminas como o cálcio, o magnésio e a vitamina E, e aminoácidos provenientes das algas, para o corpo humano. Como tal, esta fibra promove a regeneração das células da peles e absorção de substâncias vitais.

Desta forma, as fibras de SeaCell são ideais para roupa interior, roupa de cama, pijamas e camisolas, uma vez que estas substâncias podem ser melhor absorvidas enquanto dormimos.

LENPUR

A fibra Lenpur é produzida a partir da celulose presente na madeira da poda do pinheiro branco da América do Norte (não sendo necessário para tal abater o pinheiro).

Os tecidos Lenpur são desodorizantes, pelas suas propriedades anti-odor, têm o toque suave da caxemira, e fornecem uma sensação de frescura. A Lenpur regula a temperatura do corpo e tem uma alta absorção e libertação da humidade. A sua hidrofiliidade é três vezes superior à do algodão.

Em meios alcalinos, estas fibras incham aumentando o seu brilho e extra suavidade. Detêm uma resistência ao frio e calor maior do que a maioria das fibras celulósicas e fornecem excelentes condições de tinturaria, demonstrando uma óptima afinidade com os corantes, em especial os corantes reactivos.

Estas fibras são aplicadas na área têxtil em produtos como roupa interior, meias, t-shirts, blusas e malhas leves. Atingem a sua máxima performance em esponjas e tecidos técnicos para roupa desportiva. Apesar das suas inúmeras qualidades, estas fibras pecam pelo seu elevado preço.

FIBRA PROTEICA DE SOJA (SPF)

A fibra de soja foi descoberta na China, em 1999, por Li Guanqi que utilizou restos de soja para produzir roupa interior. Esta fibra é constituída por uma pasta proveniente do resíduo existente na semente de soja após a extracção do óleo. A proteína esférica é destilada do bolo da semente e refinada e, posteriormente, é adicionada uma enzima biológica que irá modificar a estrutura espacial da proteína. Seguidamente, são adicionados altos polímeros e a solução é cozida e estabilizada por acetilização. Por fim, passa pelo processo de ondulação ou texturização e termofixação e é cortada no tamanho necessário para o fim a que se destina.

A fibra proteica de soja não utiliza agentes venenosos na sua produção e os restos são reutilizados para ração, pelo que este processo é totalmente ecológico.

As fibras proteicas de soja apresentam uma densidade na ordem dos 0,9 a 3.0 Dtex (1.29 g/cm³) e uma resistência à ruptura de 3.8 a 4.0 cNdtex a seco e de 2.5 a 3.0 a húmido, sendo portanto mais elevada que a lã, algodão e seda. Apesar da cor natural das fibras de soja ser amarelada, estas fibras podem ser tingidas com corantes ácidos e ácidos activos e possuem uma óptima solidez. Contudo, não reagem aos corantes neutros.

A absorção à humidade é semelhante à do algodão e apresentam uma ventilação superior. A sua taxa de recuperação de humidade é de 8.6%. Estas fibras detêm um bom efeito antiestático e contêm aminoácidos necessários ao corpo humano como a hidroxila, a cianamida e a carboxila.

As fibras de soja são resistentes aos ácidos, aos raios ultravioleta e bastante resistentes aos álcalis. São também resistentes aos fungos, apresentando uma resistência semelhante à da seda e lã, e uma maior resistência ao mofo que a lã, seda e algodão. São, contudo, sensíveis à soda cáustica. As fibras proteicas de soja têm uma má qualidade termoplástica, na medida em começam a amarelar a uma temperatura de 120°C.

Estas fibras são mais leves que o algodão, Viscose, seda e têm um melhor alongamento que o algodão, na ordem dos 18-21%, porém, menor que a da Viscose, seda e lã.

As fibras de soja são excelentes fibras para realizar misturas. Quando misturadas com a caxemira, realçam a sua maciez e lisura e combinam o conforto e facilidade de lavagem das fibras de soja a um menor custo. Combinadas com lã mercerizada obtém-se uma malha semelhante à de caxemira, mas com uma maior diversidade de cores. Com a seda, possuem o brilho e caimento da seda e acrescentam ao tecido a solidez e ventilação tão características das fibras de soja. Misturadas com algodão penteado melhoram as qualidades do algodão, uma vez que aumenta a capacidade de absorção e ventilação e a resistência às bactérias, bem como o conforto e a facilidade de lavagem. E por fim, combinadas com o Elastano aumentam a facilidade de lavagem e preservação, e com poliéster e outras fibras sintéticas proporcionam conforto, beleza, e qualidades anti-rugas.

As SPF são caracterizadas pelas suas qualidades anti-rugas, sendo fáceis de lavar, e por uma rápida secagem graças ao seu carácter hidrófilo. Estas possuem o brilho da seda e um bom caimento e são umas fibras finas, macias e lisas. Por estas razões, podemos encontrar este tipo de fibras em roupas íntimas e roupas de dormir pois têm um óptimo toque e uma boa sensação na pele. Outras utilizações serão a camisaria, roupas de desporto, roupas para crianças, toalhas e roupas de cama.

Os tecidos derivados da fibra de soja são baratos e o mercado destas fibras tende a ampliar, uma vez que a procura por estas fibras é cada vez maior. Este fenómeno dá-se graças às variadas vantagens que as fibras de soja oferecem, sendo que se trata de um produto confortável, saudável e ecológico.

Em finais de 2004, Fengqin Deng, Xinwu Li e Yuxian Huang, representantes da Jiaxin Textile Co, Ltda, patentearam a mistura da fibra de soja com fio colorido e outros materiais têxteis como algodão, lã e Viscose. Estas novas fibras adquirem uma elevada uniformidade da cor, e uma boa aparência estética e trata-se de um processo de preparação bastante simples. Futuramente, prevê-se uma continuidade no investimento deste tipo de fibras e na descoberta

de novas inovações uma vez que estas fibras têm um grande potencial pelas qualidades que foram sendo referidas.

INGEO

Uma empresa norte-americana (Natureworks) desenvolveu e lançou uma nova fibra ecológica em 2003, a Ingeo, a partir de um plástico à base de milho geneticamente modificado. O processo de fabrico da fibra passa pela moagem do milho até este se transformar em amido e posteriormente em açúcar. De seguida, o açúcar é fermentado com enzimas criando ácido lácteo que será futuramente purificado. No final deste processo obtemos umas pequenas placas de plástico, de cor branca opaca, de ácido poliáctico (PLA). Este composto final pode ser moldado em copos de plástico, embalagens ou ser processado na fibra Ingeo.

As fibras Ingeo são 100% fabricadas a partir de produtos naturais renováveis apresentando-se como uma fibra biodegradável.

A fibra Ingeo tem uma elevada resistência térmica (acima do poliéster), absorção da humidade e excelentes propriedades de isolamento, anti-odor, antibacteriana, anti-ultravioleta e não irrita a pele. Os tecidos realizados com estas fibras são confortáveis, com um bom caimento, boas qualidades de drapeamento e uma textura lisa, macia e clara. Apresenta boas propriedades mecânicas e químicas, é resistente à luz, transpiração e lavagens e é de fácil manutenção (easy care), uma vez que seca rapidamente e mantém uma boa aparência após a lavagem. Os tecidos Ingeo podem ser finos e brilhantes como a seda ou espessos e quentes e apresentam uma boa capacidade de absorção de corantes mesmo em tons escuros.

São mais leves do que o PET, Raiom, algodão, lã e seda, apresentando uma gravidade específica de 1.25. A sua tenacidade é de 2.0-6.0 g/d (maior que as fibras naturais como lã, algodão e seda); o teor de humidade é de apenas 0.4-0.6% sendo portanto uma fibra com carácter hidrófobo.

A resistência ao alongamento é de 93% (bastante superior às fibras naturais). Os cuidados a ter com este tipo de fibras é a lavagem a baixos graus (30°, máximo 40°) e passar a ferro com baixas temperaturas (110°C/ 230°F) uma vez que estas fibras têm uma baixa

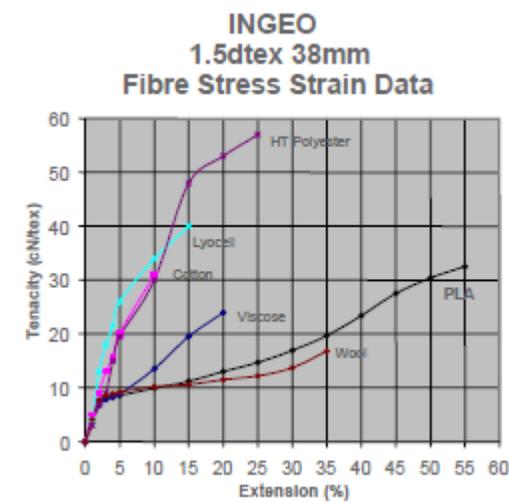


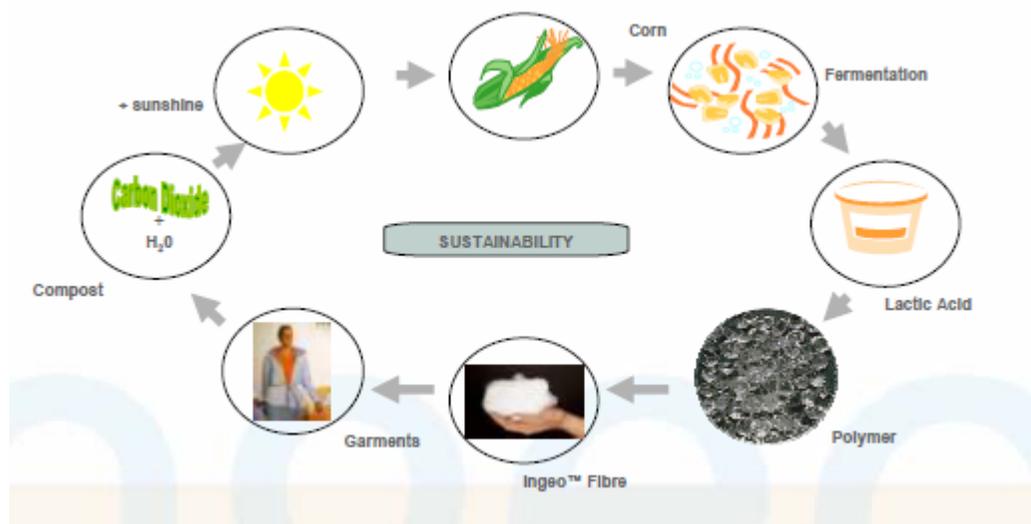
Gráfico Tenacidade/Alongamento

Fonte: <http://www.natureworkslc.com>

resistência ao calor (ponto de fusão aos 170°C). Outro problema destas fibras é a baixa resistência aos álcalis.

Podem ser aplicadas na indústria têxtil em produtos como roupa interior, pijamas, lençóis, almofadas, colchões e carpetes, t-shirts, camisas, jeans bem como noutros produtos como embalagens, não-tecidos e colchões. Entre as suas aplicações estão também meias, uma vez que as suas propriedades transportam a humidade para longe dos pés, mantendo-os mais secos e saudáveis, evitam reacções alérgicas e previnem a proliferação de bactérias que causam os maus odores.

Esta fibra tem obtido uma grande aceitação no mercado, tendo-se já propagado para marcas como a Diesel, Nadia Fassi, Dbclab, FoxRiver e companhias como a Faribault Woolen Mills, Eddie Bauer, Versace Sport e Armani. Para além disso, prevê-se que a utilização desta fibra continue a crescer, tendo em conta que só para este ano foi prevista a produção de 140 000 toneladas de biopolímero na fábrica da Natureworks.



Processo de Obtenção da Ingeo

Fonte: <http://www.natureworkslc.com>



Vestido 100% Ingeo

Fonte: <http://scienceblogs.com>



Vestuário 100% Ingeo

Fonte: www.ecouterre.com

CONCLUSÃO

As fibras artificiais têm a vantagem de poderem ser modificadas ao longo do seu processo de fabricação, de acordo com a funcionalidade que se pretende alcançar, fornecendo um vasto leque de produtos.

A principal preocupação, por parte das empresas, aquando da fabricação de fibras artificiais é o impacto a nível ambiental e o resultado deste na economia. A maior parte destas fibras já conferem um carácter bastante ecológico devido aos solventes utilizados e ao seu carisma biodegradável, mas o processo de fabricação é ainda muito caro. Novas soluções já foram apresentadas neste âmbito, como a reciclagem das fibras (como é o caso da Viscose), que permite uma menor utilização de recursos, como a água e energia, e menor investimento.

Os investimentos efectuados em desenvolvimento de mercado e inovações face à Modal atendem a boas perspectivas futuras.

O processo de fabricação da Viscose ainda causa um grande impacte ambiental, devido aos recursos que são utilizados, mas soluções já se encontram em discussão. No sentido de garantir a presença da Viscose no mercado, é necessária a concepção de uma fibra mais ecologia e económica e com maior qualidade.

Também o Liocel, devido às suas características e ao seu ecológico processo de fabricação, possui boa margem para ascender no mercado. Contudo, são necessárias soluções para diminuir os seus custos económicos e torná-la mais acessível ao público.

Relativamente ao Cupro, não se espera grande ascensão no mercado, mas a sua sobrevivência é garantida, pela sua grande qualidade e semelhança com a seda, continuando a dirigir-se ao vestuário de luxo.

O Bambu poderá vir a ganhar destaque face à Viscose e a outras fibras têxteis, já que complementa uma vasta gama de segmentos de mercado dentro das indústrias do vestuário e da decoração, sendo produzidas sob qualquer estrutura têxtil (tecidos, malhas ou não tecidos). Para além de conseguir se assumir como um substituto à seda, por ostentar características análogas e

poder ser obtida por um preço mais baixo, face a esta e ao Cupro (outra fibra semelhante à seda).

As fibras proteicas conseguiram boa integração no mercado, sendo procuradas por algumas das grandes marcas de moda, apesar de terem sido descobertas recentemente e, portanto, ainda se encontrarem numa fase de desenvolvimento no mercado.

Portanto, e devido à preocupação cada vez maior, por parte da população em geral e das instituições, relativamente ao meio-ambiente, é possível que as fibras artificiais passem a dominar o mercado em relação às fibras naturais e sintéticas. Isto porque são as fibras que apresentam as melhores perspectivas a nível ambiental.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Mário de e CASTRO, E. M. de Melo (1984) – **Manual de Engenharia Textil**. Fundação Calouste Gulbenkian (ed.), Lisboa, v. 1, pp. 55-62.

KLEIN, Jacques (1939), **Annales de Géographie – L’industrie française de la rayonne**. Volume 48 – Número 273 – páginas 252-275.

BARATA, Teresa Raquel (2008) – **As Fibras não Naturais**. Sebenta de Tecnologia dos Materiais, Escola Superior de Artes Aplicadas, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco.

BURROW, Tom – **TENCEL® - Lenzing Fibers. Documentários “The footprint chronicles”**, Heiligenkrene, Austria.

GULDT, Angelika (2009) – **A Sustainable Company – With Every Fiber** – Vienna, Hohegger Financials.

MATAMÁ, Maria Teresa Gonçalves de Macedo (2003) – **Enzymatic Treatment of Acrylic and Cellulose Acetate Fibers**. Tese de Doutoramento, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Minho.

ALVES, Gabriela Jobim da Silva; RAPHAELLI, Nathália; FANGUEIRO, Prof. Dr. Raul (2006)– *Desenvolvimento sustentável na indústria têxtil: estudos de propriedades e características de malhas produzidas por fibras biodegradáveis*. **XXII Congresso Nacional de Técnicos Têxteis – VIII Fenatêxtil**, Centro de Conversões Pernambuco, Recife, Brasil.

Lenzing Fibers (2005) – **TENCEL® – The New Age Fiber** – Porto.

Lenzing Fibers (2005) – **Imagine the Future of Viscose Fiber**. Actas do congresso, Bad Ischl, Austria.

Science Clarified – **Artificial Fibers** – acedido a 6 de Outubro de 2009 em: <http://www.scienceclarified.com>.

Wikipédia, a Enciclopédia Livre – **Celulose** – acedido a 6 de Outubro de 2009 em: <http://pt.wikipedia.org>.

Wikipédia, a Enciclopédia Livre – **Acetato de Celulose** – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://pt.wikipedia.org>.

Wikipedia, a Enciclopédia Livre – **Acetato** – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://pt.wikipedia.org>.

Who made the first artificial textile fiber? – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://ganda.encyclopedia.com>.

Wikipédia, a Enciclopédia Livre – **Modal** – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://pt.wikipedia.org>.

WOODWARD, Angela – **How is lyocell made?** – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://www.answers.com>.

Columbia Encyclopedia – **Acetate** – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://www.answers.com>.

Columbia Encyclopedia – **Viscose process** – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://www.answers.com>.

Wikipedia Community – **Celulose Triacetate** – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://www.answers.com>.

What are Cellulose uses – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://www.wiki-answers.com>.

What is Cellulose – acessado a 6 de Outubro de 2009 em: <http://www.wiki-answers.com>.

Regenerated Cellulose Fabrics: Facts Behind the Fibers – acessado a 12 de Outubro de 2009 em: <http://organiclothing.blogs.com>.

Fiber Source Home – **Rayon Fiber** – acessado a 12 de Outubro de 2009 em: <http://www.fibersource.com>.

LIMA, Fernando – **Fibra Proteica de Soja** – acessado a 29 de Outubro de 2009 em: <http://www.forumtextil.com.br>.

Associação Brasileira de Produtores de Fibras Artificiais e Sintéticas – **Fibras Manufacturadas** – acessado a 29 de Outubro de 2009 em: <http://www.abrafas.org.br>.

Unifei: Centro Universitário da FEI – **Histórico** – acessado a 17 de Novembro de 2009 em: <http://www.feiu.edu.br>.

Bouletín nº79: La mode dès années soivante – **Les Textile Artificiels** – acessado a 17 de Novembro de 2009 em: <http://www.itrtp.cnrs.fr>.

STETTLAR, Nislaus – **Fibres Artificielles** – acessado a 17 de Novembro de 2009 em: <http://www.hls-dhs-dss.ch>.

10.40 Fibres Artificielles e Synthétique – acessado a 17 de Novembro de 2009 em: <http://www.industrie.gouv.fr>.

WOODINGS, Calvin R. – **A Brief History of Regenerated Cellulosic Fibres** – acessado a 9 de Dezembro de 2009 em: <http://www.nonwoven.co.uk>.

DINIS, Ana Paula – **Alginatos** – acessado a 13 de Dezembro de 2009 em: <http://forumfermagem.org>.

Fibras artificiales – acessado a 13 de Dezembro de 2009 em: <http://www.scavje.com>.

SPEAKMAN, J. B. – **Some uses of Calcium Alginate Rayon** – acessado a 13 de Dezembro de 2009 em: <http://www3.interscience.wiley.com>.

CIRFS – Comité International de la Rayonne et de Fibres Synthétique – **Fibers** – acessado a 13 de Dezembro de 2009 em: <http://cirfs.org>.

CAVALCANTI, José Erivaldo (2009) – **Fibras Têxteis** – acessado a 15 de Dezembro de 2009 em: <http://api.ning.com>.

Japan Chemical Fibers Association – **Types and Manufacturing Process of Chemical Fibers – Semi-Synthetic Fibers: Acetate/ Triacetate Fibers** – acessado a 15 de Dezembro de 2009 em: <http://www.jcfa.gr.jp>.

The Virtual Plastics Museum – The Manufacturing Process for Viscose Rayon – acessado a 15 de Dezembro de 2009 em: <http://www.plastiquarian.com>.

SWICOFIL – **Bamboo Yarns and Fibers** – acessado a 18 de Dezembro de 2009 em: <http://www.swicofil.com>.

- SWICOFIL – **Bamboo** – acessado a 18 de Dezembro de 2009 em: <http://www.swicofil.com>.
- PEROT, Ross – **Bamboo Processing** – acessado a 18 de Dezembro de 2009 em: <http://www.bamboosa.com>.
- SMITH, S. E. – **What is Bamboo Fabric?** – acessado a 18 de Dezembro de 2009 em: <http://www.wisegeek.com>.
- FAHNEMANN, Thomas (2009) – **Lenzing, the Global Magazine of the Lenzing Group** – acessado a 19 de Dezembro de 2009 em: www.lenzing.com.
- Soja Orgânica – O Tesouro da Produção Nacional** – acessado a 21 de Dezembro de 2009 em: <http://www.planetaorganico.com.br>.
- Portugal Têxtil (2008) – **Girbaud adere à fibra de milho** – acessado a 21 de Dezembro de 2009 em: <http://www.portugaltexil.com>.
- Lusa (2003) – **Fibra obtida do milho aplicável na indústria têxtil** – acessado a 21 de Dezembro de 2009 em: <http://portal.alert-online.com>.
- Fio/ seda da fibra do milho** – acessado a 21 de Dezembro de 2009 em: <http://portuguese.alibaba.com>.
- ROCHA, Maria Alice – Biotecnologia: fibras alternativas – acessado a 21 de Dezembro de 2009 em: <http://terramagazine.terra.com.br>.
- GUIMARÃES, Bárbara Maria Gama; TAKAMUNE, Karina Mitie; ALONSO, Raquel Seawright; RAMOS, Júlia Baruque; FILHO, Jorge Boueri; SANCHES, Regina Aparecida – **A busca pelo conforto e o estudo das fibras biodegradáveis** – acessado a 21 de Dezembro de 2009 em: <http://textileindustry.ning.com>.
- Acordis** – acessado a 23 de Dezembro de 2009 em: <http://www.lywh.com>.
- ALVES, Gabriela Jobim da Silva; RUTHSCHILLING, Evelise Anicet – **Vestuário Convencional: Aplicação e comercialização de Eco-Têxteis** – acessado a 23 de Dezembro de 2009 em: <http://www.nds.ufrgs.br>.
- KELHEIM Fibers – **Press Release** – acessado a 23 de Dezembro de 2009 em: <http://www.outlast.com>.

Natureworks LLC – **Ingeo** – acessado a 23 de Dezembro de 2009 em:
<http://www.natureworkslc.com>.