

Química Têxtil

Membro Titular

Tecnologia Fibras

Tecnologia Tingimento

Tecnologia Acabamento

Tecnologia Qualidade

Tecnologia Biotecnologia

Tecnologia Laboratório



CICLOSDEDIFICULDADE

Refletindosobrequemensagemotimistaeencorajadoraapoderiaocuparesteespaçoend
ereçadoaosprofissionais e leitoresdarevista *Química Têxtil*, confesso que encontremuitadi
ficuldadediantedaconjunturasombriaque vivemos; um desafio, nomínimo,incomum.

Considerando o momento atual, comoprevia-
se, oprimeirosemestrede2003tem sidomuitoduroemrelaçãօàdinâmicadenossaeconomi
a, bem como emrelaçãօàeconomiamundial. Podemosafirmar, de forma pragmática, que viv
emos umarecessãօgeneralizada, embora algunseconomistasinsistamemafirmar ocontrá
rio. Os volumes devendas das empresasmuito aquém do ponto de equilíbrio e desemprego
crescenteestãoaíparaprovarisso.

Dantedessequadro, oquefazer? Sentar-seabeiradocaminho echorar?

Não, poisisso significariaaprofundar o ciclo de dificuldadesatual e retardar asuperação do
problema.

Nossamensagemdeotimismo!

O quantoantes sim, encarareaceitar o momento comoapenasmaisum ciclo de dificuldades aprovitar aoci
osidade de corrente para explorar as oportunida-
des, reciclar conceitos, obter novosconhecimentos, racionalizar, enfim, extrairomelhor poss
ível desseciclo para que, quando passar, possamos nos apresentarmaispreparados, mode
rnos e dinâmicos, prontos para melhorar o desempenhonociclovirtuoso que se aproxima. O q
uenão podemosé nos deixar abaterenosenvolvemosnessa onda de pessimismo, perdendo
o o que temos demais precioso que é o tempo -esse siméfinito.

Ignorando asdificuldades momentâneas, a ABQCTeaFLAQTestão o trabalho handocommu
itadeterminaçãonaorganizaçãodonoso Congresso LatinoamericanodeQuímica Têxtil, já
marcadoparaoperíodode4a7deagostode2004.

Ânimo, minhagente!!!

AntonioAjudarteLopesFilho
Presidente da ABQCT



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICOSE COLORISTAS TÊXTEIS
 Membrotitular FLAQTAATCC
 Corporate Membersite: www.abqct.com.br

CORRESPONDÊNCIA

Parabenizo o conteúdo da revista, como leitor assíduo, gostaria de saber se existe um índice remissivo das revistas anteriores, isso facilitaria a busca de artigos. Como sugestão, seria interessante um CD com todas as revistas. Isso facilitaria a consulta e o transporte.

Clóvis Eduard da Luz Silvalc
 q@quimisa.com.br

Clóvis,

A ABQCT tem disponível um índice de todos os artigos publicados na revista Química Têxtil, porém, não temos o que dizer sobre revistas antigas, apenas um arquivo em nossa biblioteca, disponível para pesquisa. A relação dos últimos artigos publicados você encontra em nossos sites: www.abqct.com.br.

ARedação

Via Internet o título de vários artigos publicados nos números mais recentes da revista Química Têxtil queachei interessantes, mas os quais não tenho acesso. É possível me enviar por e-mail esses artigos?

José Dias
 Portugal

José, sua solicitação já foi atendida.

SUMÁRIO

Editorial	3
ABQCT participada Maquintex	5
Estudos de propriedades da lata tratada com proteases	
(R. Mossotti, R. Innocentie Y. M. Galante)	6
Fibras de alta tecnologia	
(Joaquín Gacén Guillén e Isabel Gacén)	17
A espectrofotometria como ferramenta de apoio no tingimento de poliéster	
(Jorge Marcos Rosa)	35
Tingimento rápido de fibras acrílicas contendo misturas de algodão (CO), viscose (CV), poliamida (PA), modal e poliéster (PES) (Washington Vicente dos Santos)	40
Tratamento enzimático das fibras protéticas	
(Gisela Buschle-Diler)	44
Usos da biotecnologia para descobrir e projetar enzimas para aplicação têxtil	
(T. Fowler, L. Sutherland, and E. Larenas)	52
Identificação qualitativa das fibras têxteis usando propriedades eletrostáticas	
(José A. González, Ana Maríal Slase Gabriel Guillén)	58
Produtos & Serviços	74

DIRETORIA NACIONAL

Presidente: Antônio Ajudarte Lopes Filho **Vice**

-

Presidente: José Clarindo de Macedo **1º Secretário:** Calil Hafez Neto

2º Secretário: Haroldo Castanho Pedro

1º Tesoureiro: Agostinho de Souza Pacheco

2º Tesoureiro: Tiago J. Fonseca

Diretor Técnico: Frits V. Herbold

Núcleo Santa Catarina

Coordenador Geral: Carlos Eduardo E. Ferreira Amaral

Vice-Coordenador: Clovis Riffel

Secretário: Wilson França de Oliveira Filho

Tesoureiro: Gilmar Jadir Bressanini

Suplente: Lourival Schütz Junior

Núcleo Rio de Janeiro

Coordenador Geral: Francisco José Fontes

Vice-

Coordenador: Francisco Romano Pereira **Secretário:**

: Ricardo Gomes Fernandes **Tesoureiro:** Emanuele de Andrade Santana

Suplente: Antonio Wilson Coelho

Núcleo Rio Grande do Sul

Coordenador Geral: Clóvis Franco Eli

Vice-

Coordenador: Eugênio José Witriw **Secretário:**

: Maria Julieta E. Biermann **Tesoureiro:** José Ariberto Jaeger

Suplente: João Alfredo Bloedow

CORPO REVISOR

A revista Química Têxtil conta com uma equipe técnica para revisar os artigos que são publicados. Os autores devem enviar seus artigos para publicação compreendendo os mesmos de antecedência. A equipe é formada pelos seguintes profissionais:

■ Abrão Jorge Abrahão	IPT Ant
■ Antônio Ajudarte Lopes Filho	Rosset
Ivonete Oliveira Barcellos	FURB
■ Luiz Cláudio R. de Almeida	SENAI/CETIQT
■ Úrsula Axt Martinelli	FURB
■ Vidal Salem	VSC Consultoria

EXPEDIENTE

Química Têxtil é uma publicação da Associação Brasileira de Químicose Coloristas Têxteis. Os artigos que são publicados são de inteira responsabilidade dos autores. **Periodicidade:** Trimestral (mar./jun./set./dez.)

e-mail: quimicatextil@abqct.com.br

ISSN 0102-8235

Distribuição: mala-direta: associados da ABQCT, indústria têxtil, tinturaria e entidades filiadas à FLAQTAATCC.

Circulação: São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Ceará e Paraná.

Jornalista Responsável: Solange Menezes (MTb 14.382)

e-mail: solange.menezes@ig.com.br / [telefax 3735.3727](tel:3735.3727)

Produção Editorial: Evolução Comunicações

Impressão: Ipsi Gráfica

Administração e Depto. Comercial: ABQCT

C.G.C. 48.769.327/0001-59 -

Inscr. Est. isento Praça Flor de Linho, 44-Alphaville

06453-000 Barueri SP Tel. (11) 4195.4931

Fax (11) 4191.9774 - e-mail: abqct@abqct.com.br





ABQCT participa da Maquintex 2003

Em março, São Paulo foi palco da primeira edição da Maquintex - Feira de Máquinas, Equipamentos, Serviços Químicos para a Indústria Têxtil. A ABQCT, que sempre apoiou e incentivou os eventos do setor têxtil, marcou presença no evento com um estande onde foram apresentados os serviços prestados pela Associação. "Fomos muitos visitados durante os quatro dias da feira por profissionais interessados em nossos cursos na revista *Química Têxtil*", conta Agostinho de Souza Pacheco, tesoureiro da ABQCT.

Hélio Roberto Pompêo Madeira, diretor da FCem, organizadora da Maquintex e da tradicional Febratex, ficou satisfeito com os resultados do evento. "A ideia de fazeremos uma feira em São Paulo surgiu durante a Febratex de 1999, em Blumenau, para atender à solicitação de expositores que queriam um evento que abrangesse todo o setor têxtil", conta ele. "Após um trabalho de pesquisa, surgiu a Maquintex".

Mesmo com as incertezas do mercado, marcas pelo início do governo Lula, a FCem enfrentou desafios de lançar uma nova feira em São Paulo. "Sabíamos das dificuldades, pois as empresas adiam investimentos sempre nos períodos de transição de governo, mas plantamos a semente", comenta Hélio, animado com a presença de várias empresas do setor que, juntas, trouxeram 128 marcas diferentes de produtos da cadeia têxtil. A partir de agora, a Febratex não acontecerá mais nos anos pares, em Blumenau, e a Maquintex, nos anos ímpares, em São Paulo.

Dentre as empresas expositoras, a Operacional Têxtil, que está há 15 anos no mercado, apresentou seu Sistema de Gestão Têxtil, um software desenvolvido para gerenciamento do processo, desde a entrada da matéria-prima até o produto acabado. Com esse sistema, a indústria têxtil pode ter uma redução de 20% de custos nos processos operacionais e aumentar o faturamento em torno de 30%.

Segundo Roberto Rolf Kriek, diretor presidente da empresa, a Operacional Têxtil está consolidada no país e oferece um sistema mais completo e específico para o setor. "Além de mercados nacionais, já exportamos o sistema para a Argentina e está sendo feito um projeto no Peru, com perspectivas de expansão dos negócios para todos os países da América Latina", conta ele. "Também estamos trabalhando em um portal eletrônico de compras que, em breve, estará disponível na Internet".

A UQP, fabricante de corantes auxiliares têxteis, trouxe para a Maquintex sua linha de produtos, com destaque para o lançamento do Ramapon SSE, um detergente solvente com baixa formação de espuma, indicado para todos os tipos de fibras. O produto pode ser empregado no cozimento de fios e tecidos de algodão e fibras sintéticas, tanto em parafusos abertos como fechados. Outro lançamento é o Ramapal EDI concentrado, um produto em gelador, dispersante e igualizante destinado a paratingimento de fibras, tecido e malhas de poliéster e suas misturas. É indicado para equipamentos de bombas de alta pressão, pois apresenta baixa formação de espuma.

Outra empresa que marcou presença na Maquintex foi a Cognis Brasil Ltda., apresentando seus produtos para acabamentos diferenciados, como o Microban, com ação antibacteriana, e o Repellan, repelente de água e óleo. A novidade, porém, ficou por conta dos chamados "tecidos inteligentes" que contêm microcápsulas que liberam produtos com princípio ativo contra o célulite ou hidratante para a pele, em fase de desenvolvimento.

O setor têxtil nacional movimenta cerca de US\$ 20 bilhões e anualmente congrega 22 mil empresas no país, gerando 1,4 milhão de empregos diretos. Nos últimos cinco anos, recebeu investimentos na ordem de US\$ 6 bilhões para a modernização de parques têxtil, tecnologia e reciclagem de demão-de-obra.





Estudo e propriedades da fibra tratada com proteases

R.Mossotti¹, R.Innocenti¹, Y.M.Galante²

1.C.N.R.-I.R.S.L, "O.Rivetti" Biella, Itália

2.Lambertis.p.a., Albizzate (Va), Itália Trabalho apresentado no Seminário Internacional

Aplicação de Biotecnologia na Indústria Têxtil, Maio 2001, Blumenau

Tradução: Amílcar D'Avila de Mello (Vice Versa Traduções Ltda.)

O objetivo deste trabalho foi investigar o efeito de tratamento com proteases (protease, ácido-fúngica e serínica) na estrutura e morfologia em tops de lã Merino. Diferentes concentrações de enzimas máticas de protease de microbianas ou fúngicas naturais são obtidas mediante a bioenologia, foram testadas sob diversas condições de reação e comumente encontradas na indústria lanífera (ex.: na presença de peróxido de hidrogênio) para avaliar as potenciais práticas de aplicação.

Os exames de microscopia eletrônica de afinidade e o tingimento indicam que os danos às fibras aumentam com a função da ação enzimática. As imagens de microscópio eletrônico sugerem uma preferência ao Complexo da Membrana Celular (CMC), um material não celular que não queratínico. As propriedades anti-feltro da lã têm sido pesquisadas através do Aachener Filtztest. Em concentrações de enzimas máticas mais baixas, a presença de maiores quantidades de sal, as fibras da lã se apresentam levemente danificadas, mas formam feltro. Em concentrações de enzimas mais elevadas, a lã apresenta-se também com presença de sal, as fibras apresentaram os mesmos casos de bom comportamento anti-feltro, mas ficaram muito danificadas.

1. Introdução

Alãpertece a um grupo de proteínas chamadas queratinas⁽¹⁾. Aproximadamente 17% da fibra da lã é composta de proteínas, as quais foram denominadas não queratinas, as mesmas apresentam menor teor relativamente baixo

de cistina. A fibra da lã também contém aproximadamente 1% de massa de material não protéico, o qual consiste principalmente de lípideos e cerosos, mais uma pequena quantidade de polissacarídeos. As proteínas não queratinas são lípideos que não são uniformemente distribuídos pela fibra, mas concentram-se em regiões específicas da sua estrutura.

A fibra da lã é constituída por dois tipos de células: corticais, que formam a grossa fibra, e cuticulares, que são envolvidas no círculo. As células cuticulares estão separadas da célula cortical adjacentes por um complexo membrânico que reveste as células corticais individuais. Esse complexo membrânico é aproximadamente 25 nm de espessura, e realiza a função de cimentar as células entre si e, às vezes, é chamado de "cimento intercelular". As células cuticulares são responsáveis por diferentes funções, como a eficiência de atrito das fibras da lã ao se movimentarem na direção da assuaria, ação mecânica e estabilidade ómida. Acredita-se que esse efeito direcional seja a principal causa do encolhimento e a perda de forma do feltro da lã.

2. Parte experimental

Materiais

Todos os tratamentos foram realizados em tops de lã 100% Merino Australiana. Nenhum desses tops demonstrou trinta hidrosubmetido a tratamento químico, não sendo lavado com vaporização (washing and steaming). As proteases foram gentilmente cedidas pela Genencor Inc. (EUA).



Tween60é um surfactante comercial de tipo não-íônico (Polioxietilenosorbitanmonoestearato), fornecido pela Serva.

Peróxido de hidrogênio (35% m/v 120 volumes) foi fornecido pela Aldrich S.p.A (Milão-Itália).

A afinidade de ação é monitorada, seguindo a recomendação IWS⁽²⁾, com solução Shirlastain A, a qual é uma combinação de ácido pírico, G150 Chlorazol Blue e 3BSCrocein Scarlet. Esse material foi fornecido pela SDL International Ltd (Inglaterra).

As amostras tratadas foram rifadas e revestidas como uroparaanálise em microscópio eletrônico de varredura (Oxford LEO VP435) e as fotografias das amostras foram feitas com diversos aumentos.

A formação de fôrma foi avaliada mediante o Aachen Filztest IWTO 20/69 (instrumento usado para o teste) fornecido pela Mesdan Lab, Salò-BS-Itália.

3. Resultados e discussões

As enzimas usadas neste trabalho estão listadas na tabela 1. Elas pertencem a outras três tipos mais importantes de enzimas proteolíticas: proteases serínica, tiol e aspártica. As enzimas 3250-A, 3250-B, 3304-E e 3374-G são usadas em nossos trabalhos. São de tipo subtilisina, proteases serínica de origem bacteriana que foram geneticamente modificadas.

As enzimas 3273-C, 3273-D, 3304-E, 3374-G, GC897-H, GC897-G e 3469-I são de tipo subtilisina, que também é uma protease bacteriana que foi secretada no início da esporulação de algumas espécies de *Bacillus*, contém um local catalítico alítico semelhante ao encontrado na quimotripsina, mas em mamíferos, embora seja sequencialmente diferente. No centro catalítico encontra-se a triade de aminoácidos subtilisina "clássica": Asp, Ser e His.

As proteases de tipo subtilisina são as enzimas mais amplamente usadas

pelos industriais de detergentes⁽³⁾. Elas são endopeptidases. Seu uso em detergentes (sabão em pó) para amaciamento das roupas estimula o desenvolvimento de enzimas geneticamente modificadas, as quais são mais estáveis e apresentam ação de agentes oxidantes, mais resistentes à alta temperatura e aos ambientes alcalinos, comparadas às enzimas não modificadas. Para se obter essas enzimas mutantes, alguns aminoácidos adjacentes ao local catalítico, portanto, não diretamente envolvidos na catálise, são modificados mediante mutagenese específica local⁽⁴⁾.

Uma determinada mutação pode diminuir significativamente a atividade de enzimática, mas torna a enzima mais resistente a uso em condições industriais. Esse é o caso das enzimas 3304-E e 3374-G. As enzimas 3250-A, 3250-B, 3469-I, algumas mutações foram introduzidas para alterar a atividade catalítica da enzima em substratos queratinicos ou para torná-la mais com-patível com as temperaturas do tratamento.

A enzima 3273-C é usada em nossos trabalhos pertence à família das proteases estiol. Este é um grupo de enzimas

Tabela 1. Comparação dos diversos tipos de enzimas usadas

Código Enzima	Cepa/Organismo	Tipo
3250-A	<i>Bacillus subtilis</i> (geneticamente modificado)	Endopeptidase serínica bacteriana, menos ativa em substratos queratinicos
3250-B	<i>Bacillus subtilis</i> (geneticamente modificado)	Atividade térmica e proteolítica aumentada
3273-C	Mamoeiro/mamão	Papain, tiol protease
3273-D	<i>Aspergillus oryzae</i> var	Protease ácido-fúngica, misto de endo e exopeptidase
3304-E	<i>Bacillus alcalophilus</i> (geneticamente modificado)	Endopeptidase oxidativamente estável
3374-G	<i>Bacillus subtilis</i> (geneticamente modificado)	Endopeptidase oxidativamente estável
GC897-H	<i>Bacillus licheniformis</i> (geneticamente modificado)	Cepa bacteriana altamente alcalina
GC897-G	<i>Bacillus licheniformis</i> (geneticamente modificado)	Cepa bacteriana altamente alcalina
3469-I	<i>Bacillus alcalophilus</i> (geneticamente modificado)	Endopeptidase ativa em baixas temperaturas





proteolíticas vegetais muito comuns. A mais conhecida é a papainá, presente nos sumos de abacaxi e de mamão-papaia⁽⁵⁾. A papainá é uma protease comercialmente disponível em forma de pó, que é misturada com a carne ou frutas para desfazer os tecidos. Ela é denominada por Bergmann e colaboradores "papainopeptidase 1" e "papainopeptidase 2"⁽⁶⁾, enquanto o segundo componente é denominado "quimopapainá" por Jansen e Balls⁽⁷⁾.

Ela contém cisteína em seu local ativo. O grupo SH desisteína funciona ademais e irá se ligar a um grupo OH da serina na amônia subtilisina. As proteases carboxílicas, também chamadas proteases ácidas, são particularmente ativas em meio ácido. A pepsina, principal protease do estômago, é a enzima mais conhecida da família. Estudos cristalográficos obtidos mediante análise de raios-X realizados por Michael James provaram que o local ativo da pepsina é uma molécula de água que flanqueia a porção de resíduos de ácidos que ativam a molécula de água e a fazem funcionar como um receptor ou doador de prótons⁽⁸⁾. As proteases são particularmente propriedades de destruturação catalítica, assim como a pepsina, que é uma enzima que desestrutura a estrutura de proteínas de diferentes tipos de fungos. A ação exopeptidase da enzima determina exclusivamente a ruptura das extremidades da cadeia. A enzima 3273-D (tabela 1) pertence à família de proteases fúngicas geneticamente modificadas e é um misto de enzimas exopeptidase.

Tratamentos enzimáticos

Todos os tratamentos enzimáticos foram realizados, mantendo constantes os seguintes parâmetros: tipo de lã, tempo de tratamento, relação de banho e agente comatividade superficial.

A lã em tops foi extraída com o uso de óleo de petróleo 40/60 em Soxhlet durante 2 horas, seguido de um alongamento de 1 hora, lavado com uma solução de 0,001 M de HCl durante 10 minutos em água e secado em estufa. A lã em tops foi tratada com enzima durante 55' em um aparelho Ahiba dentro de cilindros de aço embebidos em uma solução de tampão durante 5 minutos. Finalmente, foi aclarada a enzima em forma líquida ou granular.

Todos os tratamentos foram realizados em um misturador de tigela de temperatura e os movimentos verticais garantem a dispersão dos materiais e podem ser controlados. A principal característica desse movimento é que não há atrito entre as fibras que se movem juntas no cilindro de ação. Isso é para evitar a formação de flocos durante o tratamento úmido.

Todos os tratamentos enzimáticos duraram 1 hora, durante a qual todas as enzimas permanecem ativas e estão sob as condições de temperatura selecionadas. A relação de banho foi determinada pela quantidade máxima de solução de tampão necessária para dar um conteúdo constante e uniforme entre a lã em tops e a solução enzimática. A quantidade de surfactante foi empregada de forma a assegurar que o material fosse uniformemente dividido pelas soluções de tampão. Durante o tratamento enzimático, os surfactantes não danificam as fibras da lã em meio alcalino, nem o meio ácido e a concentração de 0,1 g/l, não é de natureza a enzima⁽¹⁰⁾.

Convém mencionar que a temperatura ótima depende da enzima e é determinada em um substrato artificial em condições de tratamento com cada enzima em um substrato artificial, relatadas na tabela 2. A lã não é queimada quando tratada com enzimas de pH 3 a 9. Uma avaliação préliminar determinou que a colha de solução de tampão diferentes (Tris-HCl 0,1 M, pH 8,4 e ácido cítrico NaHPO₄ 0,1 M, pH 3,5) e o tratamento da lã para desativar a enzima. As enzimas, com pH ótimo de 8,4, foram tratadas com pH ótimo de 8,4, fo-

Tabela 2. Perfil de atividade das proteases determinadas em substrato artificial

Código Enzima	pH Faixa de atividade	pH Ótimo	T (°C) Faixa de atividade	T (°C) Ótimo
3250-A	7,5-10	8,5	n.d	n.d
3250-B	n.d	n.d	n.d	n.d
3273-C	3,5-9	5-7	65-78	55
3273-D	2,5-6	2,5-3,5	30-50	30
3304-E	8,5-12	11	35-65	55
3374-G	7,5-12	9	20-60	20-40
GC 897-H-G	7,1-12	10	40-65	65
3469-I	7,5-12	10,5	n.d	n.d

Nota: os dados foram gentilmente cedidos pela Genencor Inc.



Tabela 3. Condições de tratamento de cada enzima na lã em tops

Código Enzima	Concentrações Enzimáticas (g/l)	pH	T (°C)	H ₂ O ₂ (g/l)
3250-A	A,B,C	8.4	55	
3250-B	A, B, C	8.4	55-60	
3273-C	A, B, C	6	65	
3273-D	A, B, C	3.5	45	
3304-E	B,C	8.4	55	2
3374-G	C	8.4	45	2
GC 897-H	B	8.4	55	
GC897-G	B	8.4	60	
3469-I	B	8.4	55	

ram desativadas, abaixando o pH da solução para 4 usando HCl. Outras enzimas, com uma pH ótimo, foram desativadas mediante incubação a 80 °C durante 30 minutos.

As concentrações (*) enzimáticas utilizadas no tratamento foram divididas em 3 faixas: A (0.1-3) g/L, B (3.1-10) g/L e C (10.1-15) g/L, conforme relatado na tabela 3. Os percentuais de danos mostrados na figura 1 se referem ao três tipos de danos que ocorrem quando as fibras são submetidas ao tratamento enzimático: espoliação de escamas, sua aviação e desencascamento das fibras quebradas.

As amostras tratadas foram analisadas mediante microscopia óptica após serem submetidas a teste de afinidade de tingimento com Shirlastain A, que é um manífero que facilita a rapidez de estimativa da extensão das modificações causadas pelas proteases na lã. A afinidade de tingimento da lã aumenta com a ação enzimática: a lã em tops não tratados resulta em uma cor amarela clara; os tratados com protease geraram diversas tonalidades de amarelo e vermelho.

Algumas amostras tingidas com Shirlastain A confirmaram que a enzima causa um danos substancial à fibra, conforme ilustra a figura 1.

Conforme pode ser visto na figura 2, as amostras tratadas nas concentrações A-B-C da enzima 3250-A mostraram um

Figura 1. Tingimento da lã em tops com Shirlastain A em concentrações A, B ou C de cada enzima.

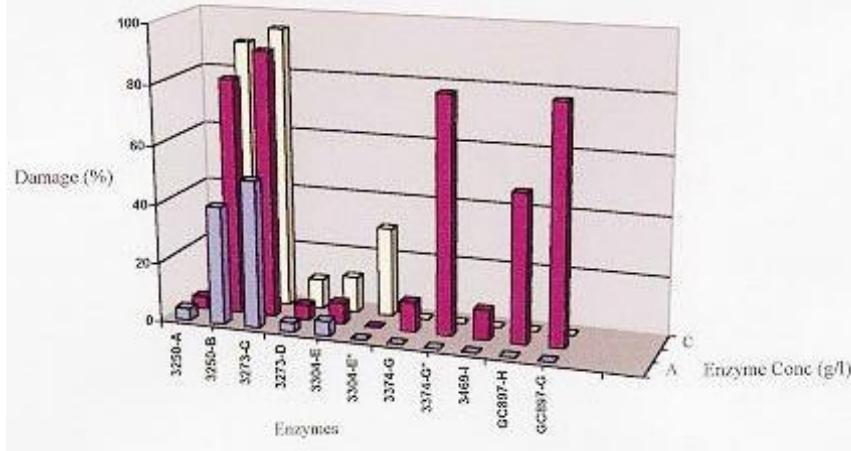
A partir do canto superior esquerdo: n.t.; 3250-A (A); 3250-B (A); 3273-C (B); 3273-D (D); 3304-E (B); 3374-G (B); GC897-H (B); GC897-G (B); 3469-I (B).



menor dano, com fibras alteradas com sua aviação e desencascamento. As amostras tratadas com a protease 3250-B mostraram um aumento do dano na concentração B, com aproximadamente 75% de desencascamento das escamas, sua aviação e desencascamento das fibras quebradas.

Geralmente, as amostras tratadas sempre empregando a concentração C exibem um número maior e mais elevado de fibras quebradas do que as amostras tratadas com as concentrações A e B. Esse fato sugere uma penetração óptima da enzima e completa do tingimento no interior da fibra.

Figura 2. Porcentagem de dano causado por cada enzima; Legenda: A = (0.1-3) g/L de enzima; B = (3.1-10) g/L de enzima; C = (10.1-15) g/L de enzima





As amostras de lã tratadas com concentrações (B-C) de enzima 3273-C apresentam uma quebra proteolítico que não é uniforme em fibras de diferentes tipos, nem mesmo em fibras individuais. Essas amostras tratadas apresentam 90-95% de fibras danificadas. A ruptura das fibras resulta em perda da estrutura e desvazamento do material das células corticais. Sob tais condições de tratamento é possível visualizar algumas fibras quebradas e degradadas das células corticais e cuticulares, conforme ilustra a figura 3 (200x).

Figura 3. Amostra tratada com concentração B de 3273-C



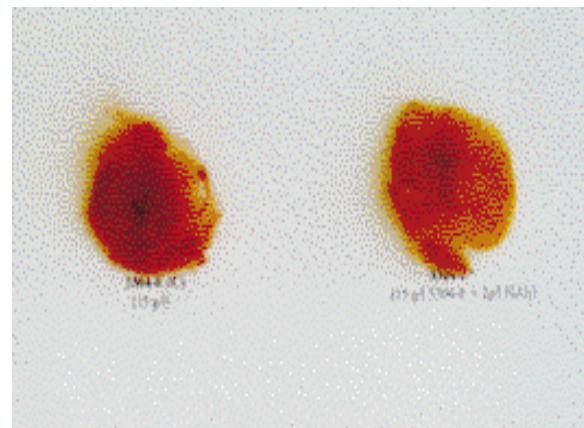
As amostras de lã tratadas com concentrações A-B da enzima 3273-D não apresentam diferenças significativas. O que é muito limitado e consiste de poucas fibras com células cuticulares seguidas. As amostras tratadas com a concentração B apresentam aproximadamente 5% de danos a amostras tratadas com a concentração C e até aproximadamente 10% das fibras com uma leve modificação na superfície das células cuticulares.

A amostra de lã tratada com a concentração A de protease 3304-E apresenta aproximadamente 5% de danos, especialmente de fibras quebradas. A amostra de lã tratada com a concentração B apresenta aproximadamente 6-7% de fibras quebradas e a amostra de lã tratada com a concentração C apresenta 10-12% de fibras quebradas.

A enzima 3304-E é um protease tipo subtilisina obtida por bioengenharia que apresenta maior resistência à oxidação. Foi realizada um tratamento enzimático com 15 g/L de

gênero (na figura 2, chamado 3304-E*). Essa amostra parece ter uma tonalidade mais clara que a amostra tratada somente com enzima (figura 4). Por outro lado, não há mais danos à amostra de lã tratada com protease 3304-E, agente oxidante que a amostra de lã tratada com peróxido de hidrogênio.

Figura 4. Amostras tratadas com 15 g/L de enzima (3304-E); amostras tratadas com 2 g/L de peróxido de hidrogênio e 15 g/L de enzima 3304-E (3304-E*)



A enzima 3374-

Tem características bioquímicas semelhantes à 3304-E e por causa disso foi relativamente tratado com 8 g/l de enzima e 2 g/l de H₂O₂.

2 2
enzima 3304-E e 2 g/l de peróxido de hidro-



A amostra tratada com peróxido de hidrogênio apresenta uma foliação mais uniforme das células cuticulares. As concentrações de enzimas GC897-H/G foram colhidas para atingir uma faixa de atividade comparável à da enzima 3250-Be, as mesmas condições reativas foram aplicadas (temperatura, pH, concentração de sal). As amostras tratadas com a concentração B da protease GC897-G exibiram um tipo diferente de dano, como: suavização, erg

uimento das escamas e um número elevado de fibras quebradas (80%). O dano à amostra tratada com a concentração B de 3469-

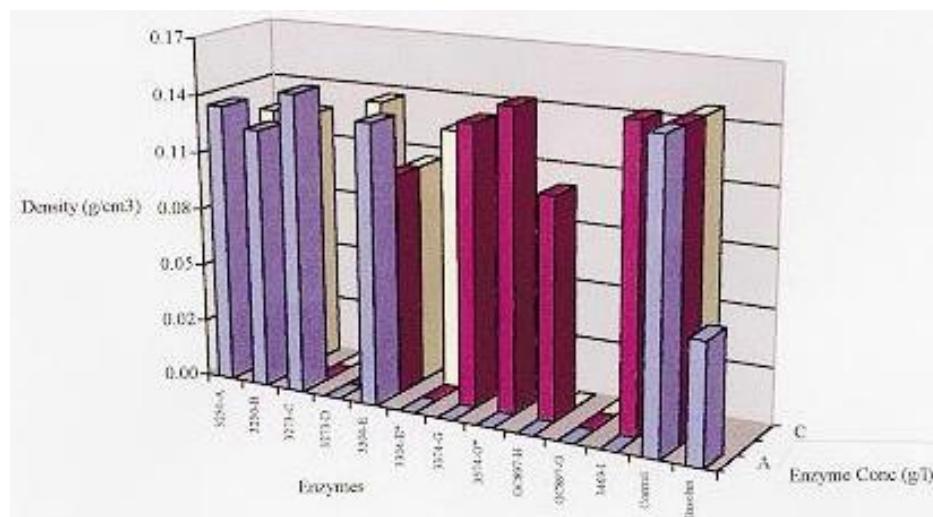
foi de 10%. Nesse caso, a enzima age principalmente na superfície das fibras da escama, com um menor número de fibras presentes e uma suavização e erguimento das escamas.

As amostras tratadas com enzimas foram submetidas a teste A (achene) de avaliação de formações de feltro e os resultados foram comparados a os das amostras



Figura 5. Comportamento de formação de fletro nas amostras de lã em tops tratados com diversas concentrações de proteases.

A = (0.1-3) g/L de enzima; B = (3.1-10) g/L de enzima; C = (10.1-15) g/L de enzima



trás dos mesmos tops de lã tratados com o procedimento industrial anti-feltro Basol anáclássico baseado na oxidação DCCD.

Com o que se vê na figura 5, o valor de densidade das amostras tratadas com enzimas diferentes é superior ao valor de densidade da amostra tratada com 3% de Basol, o qual retém um diâmetro superior a 3 cm durante 60 minutos ($0,06 \text{ g/cm}^3$). Contudo, não há diferenças significativas no comportamento anti-feltro entre as amostras tratadas com diferentes proteases e a amostra referência.

Foi impossível determinar a densidade da amostra tratada com a concentração C3273-C e GC897-G (concentração B) após 90 minutos de teste anti-feltro, porque as amostras não tinham a forma de um bolo. Esse fato ocorreu devido ao grande dano à amostra (mais de 80%).

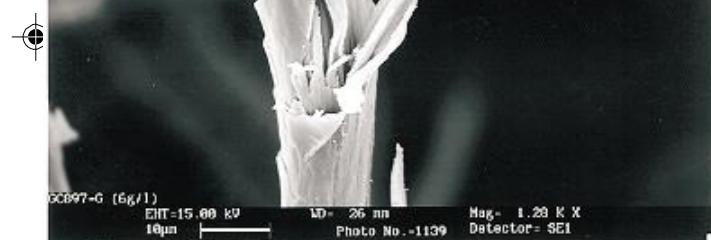
As proteases atacam preferencialmente o CMC e podem penetrar a lopor baixa das células cuticulares. Após a fusão ao interior da fibra, a protease tem condições de hidrolisar as proteínas do complexo da membrana celular, danificando completamente a fibra, amenos que seja controlada de forma apropriada. Observando com o microscópio eletrônico, percebemos um alto grau de heterogeneidade: algumas fibras da lã aparecem intactas, enquanto que outras fibras mostram queques sofreram perda

de células cuticulares e apresentaram-se totalmente destruídas (figura 6).

Esse resultado pode ser interpretado como sendo causado pelas ações parelhas de todas as enzimas na lã. Na presença de alta resistência iônica no meio de reação (i.e. de 5 a 20 g/L desulfato de sódio) a afinidade de ação é menor, o que resulta em "efeito protetor das fibras". Com alta resistência iônica, o efeito protease é principalmente limitado à cutícula, com uma limitação da fibra⁽¹⁰⁾.

Alâtratada com 2 g/L de 3273-C apresenta uma densidade de 5-15 g/L de sal, não apresentando significativos, com exceção de poucas fibras com células cuticulares que se projetavam. Nas amostras de lã tratadas com 15 g/L de sal, foi possível ver uma alta ação protetora do sal, embora a mesma amostra tratada sob essa condição não apresentasse a forma de fletro (figura 7).

A amostra de lã tratada com 6 g/L de GC897-H/G apresenta uma densidade de 0,5-1 g/L de sal, não apresentando um humor melhor ou diâmetro de lã, pois descobriu-se que a concentração desse sal era muito baixa. As amostras tratadas



15



com 3g/l 3250-B tipos subtilis inata também foram tratadas com 0.5g/l de sal a fim de reduzir o número de fibras danificadas.

As amostras tratadas com protease, massas sal, exibiram um elevado número de fibras danificadas, principalmente quebradas. Nesse caso, contudo, diferentes tipos de proteases 3273-C e GC897-G, o valor da densidade da fibra, comparou-se favoravelmente ao valor da amostra tratada com Basolan (0.10g/cm³). Esse resultado foi amádiade quatro experiências separadas.

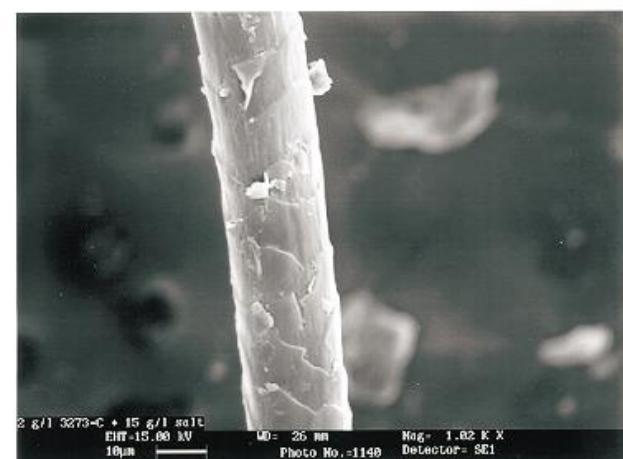
4. Conclusões

Está pesquisa concentrou-se no estudo do comportamento de diferentes tipos de enzimas proteolíticas na baseando-se na microscopia eletrônica de varredura SEM e de afinidade a oxigênio. Foram testadas diferentes concentrações de enzimas para entender como a enzima ataca as fibras da lã e a extensão da danificação resultante.

Sob observação microscópica, algumas fibras da lã apareceram intactas, enquanto que outras exibem a remoção de células cuticulares e apresentam-se completamente destruídas. A heterogeneidade da lã em si é um fator importante considerado. A mesma enzima foi testada com sulfato de sódio para entender se o efeito dos sais de alcalinização limita a ação enzimática na superfície da fibra. O uso de altas concentrações de sulfato de sódio, juntamente com o tratamento com protease, parece proteger a fibra, aparentemente restringindo a ação enzimática na cutícula da lã.

Em concentrações de enzimas mais baixas, uma menor quantidade de sal, as fibras da lã apareceram danificadas, mas, mesmo assim, apresentaram formação de flocos. Em concentrações de enzimas mais elevadas, e também na presença de sal, as fibras apresentaram, em alguns casos, boas propriedades de anti-filtros, mas foram mais danificadas. As amostras que apresentaram boas propriedades anti-filtros também mostraram uma grande danificação das fibras, e em alguns casos superiores a 70-80%.

Figura 7. Amostra tratada com 2 g/L de 3273-C + 15 g/L de sal





Agradecimentos

Este trabalho foi realizado conjuntamente com a Genencor Inc. de Palo Alto, Califórnia. Agradecemos aos Laboratórios Genencor por fornecerem informações detalhadas sobre os diversos tipos de enzimas. Somos gratos a André Krouwer e a Mee-Young Yoon por nos cederem as informações sobre as condições de tratamento com enzimas, por oferecerem sua assistência técnica especializada e por discutirem conosco os resultados finais.

5. Bibliografia

1. Lewis, D. Wool Dyeing, 1992, 1-58, Society of Dyers and Colourist.
2. IWS International methods (personal communication)
3. Stryer, L. Biochimica, 1989, 9, 263-264, Zanichelli
4. Glazer, A.N., Nikaido, H., Microbial Biotechnology, 7, 256-263, W.H. Freeman and Company
5. Sumner, J.B., Somers, G.F., Chemistry and Methods of Enzymes, 7, 181-183, Academic press, New York, 1953
6. Bergmann, M., Zervas, I., Fruton, J.S., J. Biol. Chem., 115 (1936) 593 and 119 (1937) 35
7. Jansen, E.S., Balls, A.K., J. Biol. Chem., 137 (1941) 459
8. Stryer, L. Biochimica, 1996, 9, 247-259, Zanichelli
9. MacLaren, J.A., Milligan, B., Wool Science. Alkali, Alkalamines and Cyanoide, Science Press, Australia, 1981
10. Galante, Y.M.; Foglietti, D.; Tonin, C.; Innocenti, R.; Ferrero, F.; Monteverdi, R.; Enzyme Applications in Fiber Processing, 1998, 24, 294-305, American Chemical Society, Washington, DC.





Fibras de alta tecnologia

Joaquín Gacén e Isabel Gacén

Universidade Politécnica de Catalunha - Espanha
Tradução: Agostinho S. Pacheco - ABQCT

Serão descritos os delimitados os campos de aplicação das diversas variantes de fibras de alta tecnologia. Fibras de alta prestação (alta tenacidade/altomódulo ou superfibra termorresistente). Fibras de prestação ou função especial (bioativas, saudáveis, geração ou armazenamento de calor, eletrocondução, proteção de radiações, opacidade, foto e termocromismo, resistência a corte). Fibras de alta estética ou de sensações agradáveis (visão, tato, audição, olfato). Serão detalhados, em cada caso, os produtos comercializados e os campos de aplicação e suas previsões.

Introdução

Ado nomeação "fibras de alta tecnologia" teve sua origem em 1985, a partir da publicação do livro "High Technology Fibers"⁽¹⁾. Com tais, foram inicialmente consideradas aquelas produzidas através de tecnologias complexas e de propriedades superiores e ordinárias. Inicialmente foram classificadas em três grupos bem diferenciados:

- Fibras de alta prestação.
- Fibras de alta função (high function) ou com funções especiais.
- Fibras de alta estética ou de sensações agradáveis.

Mais adiante foram redefinidas como "produzidas com o recurso de alta tecnologia e de propriedades superiores" e produzidas por métodos convencionais, resultados mais recentes desenvolvidos nacionais.

cia e tecnologia das fibras". Uma definição mais restritiva é aquela que refere as como "fibras produzidas com alta tecnologia e usadas em aplicações de alta tecnologia"⁽²⁾. De pronto, podem-se apresentar discrepâncias quanto a esse entendimento, já que estas não estão exclusivamente reservadas às fibras fabricadas através de tecnologias complexas. Em qualquer caso, é de se haver o produto final, fabricado com um determinado material mais ou menos complexo, o que permite seu emprego em setores muito especializados. A nova descrição parece excluir as de alta estética como fibras de alta tecnologia.

1. Fibras de alta prestação

Pode ser conveniente "precisar" ou descrever o que se entende por material de alta prestação (comportamento). Uma definição geral e suficiente é ampla, nos termos que a "algum que é melhor do que qualquer produto ou material dos utilizados anteriormente"⁽³⁾. A estes se pode considerar as fibras de alta prestação "as que possuem propriedades físicas ou químicas muito superiores às das fibras ordinárias". As propriedades físicas costumam referir-se às mecânicas (resistência em módulo de tração) e à termo resistência. Para distinguirlas melhor, se faz uso da denominação "superfibras" para designar as que se caracterizam por possuir resistências em módulos de tração muito superiores às das fibras convencionais. A resistência à tração e o módulo devem ser



superiores a 20g/den ou a 500g/den respectivamente. Elas se destacam por seu uso freqüente como referência em materiais compostos avançados (indústria aeroespacial e equipamentos desportivos).

1.1. Superfibras

As superfibras comercializadas correspondem a fibras de carbono de precursora acrílico, p-aramidas, poliarilatos, polietileno de peso molecular ultra-alto (>1.000.000) e as mais recentes de polibenzobisoxazol (PBO). A tabela 1 contém dados sobre a capacidade de produção em 1999.

Tabela 1. Capacidade de produção e produção de superfibras em 1999⁽⁴⁾

Superfibras	Cap. produção (ton/ano)	Produção (ton.)
Fibras de p-aramida	40.900	31.6
Fibras de carbono	30.400	13.3
Polietileno	2.910	1.8
Policrilato	400	300
PBO	180	100
HT-PVA	300	

As fibras de p-aramida comercializadas são: Kevlar (DuPont), Twaron (A cordis) e Technora (Teijin). Informações mais recentes assinalaram que a Teijin adquiriu a A cordis e a Twaron. A Hoechst iniciou a fabricação de fibra de p-aramida em uma planta piloto (300 tons/ano) e com a denominação Trevar; sem dúvida, a situação do mercado desaconselhou seu desenvolvimento comercial. Parece que muito recentemente, na Rússia, está fabricando essas fibras com as denominações Terlon e Armor.

Como fibras de PEUHM foram comercializadas as fibras Dyneema (DSM) e Spectra (Allied/Signal) via filiação de gel; de ambas existem pelo menos duas variantes, que diferem em sua tenacidade, sobretudo, no módulo. Mais recente é uma nova fibra, obtida segundo

um novo processo via filme, Tensilon (Synthetic Industries). A Mitsui fabrica ou fabricou a fibra Techmilonea H oechste Snia, as fibras Certrane e Tenfor, respectivamente, seguindo processos mais convencionais. Suas propriedades se aproximam às estabelecidas para as superfibras. As fibras Vectran (Kuraray) e Ekonol (Sumimoto) correspondem a poliésteres totalmente aramáticos (poliarilatos) e a fibra Zylon ou a PBO.

A tabela 2 contém propriedades dessas superfibras, assim como de materiais concorrentes (aço, vidro) e de fibras convencionais sem sua vantagem de alta tenacidade. Convém destacar a alta resistência específica à tração das superfibras que a estenacidade alcançada não supera muito de 10% dos valores teóricos (PE UHMw, poliamida), tanto que esse módulo se situa em torno de 70% dos valores teóricos. A tabela 2 contém também as propriedades da fibra HT-PVA (vinilal) que, mesmo possuindo propriedades de tração inferiores, se caracteriza por sua grande compatibilidade com o cimento.

É de grande importância a contribuição das superfibras para a diminuição de pesos das estruturas, o que significa um importante economia de custos. Quando se trata de foguetes, satélites e economia de US\$ 200.000 por quilo, US\$ 1.500 para missões, US\$ 350/1500 no caso de helicópteros, US\$ 70/350 em viagens, US\$ 40 em barcos e materiais industriais de cerca de US\$ 4 no setor automotivo. Como exemplificado no Boeing 767 (1981) continha 1 tonelada de fibra de carbono e o modelo 777 (1994) 8,4 toneladas⁽⁵⁾⁽⁶⁾.

Com as principais aplicações das superfibras podemos citar as relações com o referencial de borracha, plásticos, cimento ou asfalto, substituição do amianto, material de proteção (balística, corte), cordas, cabos, cintas, fios. Seu emprego nesses setores é consequência de algumas seguintes propriedades: grandes resistências à tração em módulo, baixo alongamento, elevada energia de ruptura, baixa fluxo, boa absorção de energia dinâmica, termo resistência, facilidade de fibrilação. Foi calculado que mais de 2.000 policiais foram salvos da morte ou desgravemente feridos e sem ataques de armas de fogo ou





de outras armas, graças a uso de coletes de proteção.

Por outro lado, devemos assimilar que a ininterrupta evolução dos mercados exigem frequentemente produtos que possam satisfazer as exigências de uso final, a fim de variar os complexos, mesmo que o volume restrito. Esse é o motivo pelo qual a DuPont comercializa algumas variantes conhecidas como Kevlar Hx⁽⁷⁾:

- Kevlar "Ht", de alta tenacidade para aplicações relacionadas com a proteção balística.
- Kevlar "Hc", colorida em massa, com destino à fabricação de prendas de proteção.
- Kevlar "Ha", com capacidade de aderir à borracha, destinado para empregos na fabricação de mangueiras.
- Kevlar "Hm", com um módulo especialmente alto, para uso na fabricação de materiais compostos.
- Kevlar "Hp", de excelente comportamento (performance), para artigos desportivos e aplicações náuticas.
- Kevlar "He", com grande resistência à fadiga e estabilidade dimensional, muito adequado para correias de transmissão e pneumáticos de alta prestação e aplicação náutica.

Essas variantes de Kevlar são somente convencionais, Kevlar 29, para fabricação de cordas, cabos e tecidos autônicos, e o Kevlar 49, para uso com material de reforço em estruturas compostas. Alguns desses estilos de Kevlar são ou foram designados para o uso de fibras: Kevlar 129 (Ht) - Kevlar 119 (He) - Kevlar 68 (Hp) - Kevlar 149 (Hm)⁽⁸⁾.

Do Twaron são conhecidas variantes Twaron e Twaron HM, com propriedades muito similares às dos Kevlar 29 e 49, assim como outras, desenvolvidas como contraposição a estes, oferecidas pela concorrência. Mesmo que a produção é muito mais limitada, a fibra Technora também é fabricada em 14 variantes, adaptadas preferencialmente a usos finais específicos.

1.2. Fibras termorresistentes

Essas fibras têm sido o objeto de um interesse cada vez maior. As razões são várias, mas podemos destacar a necessidade de quem trabalha com indústria aeronáutica de produzir peças leves, retardantes de chama e termoestáveis. Também existe uma necessidade, ainda não atendida plena-

mente, de produtos que resistam a temperaturas elevadas e que possam ser prolongados, mesmo que em temperaturas elevadas, em meios muito diversos.

Com fibras termorresistentes, se consideram "as que em maior ou menor medida se comportam de forma satisfatória em temperaturas elevadas, retardando a chama, sob ação prolongada, local ou generalizada, conjuntamente com a queimadura da fibra, sob ação de determinados produtos durante longos tempos". A termorresistência é consequência da estrutura.

Tabela 2. Propriedades das superfibras

	Tenacidade d(dN/tex)	Módulo dN/tex	Alongamento n(%)	Densidade (g/cm³)	Recuperação umidade (%)
Aço	3,2	270	1,4	7,85	0
Vidro	10,0 - 19,0	280 - 340	3 - 4	2,48 - 2,55	0
Carbono	11,2 - 39,0	1610 - 3520	0,3 - 2,4	1,82 - 1,96	0
p-Aramida	16,4 - 38	312 - 1130	1,5 - 4,5	1,44 - 1,47	1,1 - 7,0
Poliarilato (Vectran HS)	26 - 40	900 - 1800	2,7 - 3,5	0,97	0
PBO	37	1170 - 1800	2,5 - 3,5	1,54 - 1,56	0,6 - 2,0
Polietileno UHMW	26 - 40	900 - 1800	2,7 - 3,5	0,97	0
Polietileno (Certran/Tenfor)	13,2	570	4	0,96	0
HT-PVA	11,7	240	6,0	1,2	4,0
Fibras convencionais					
Poliéster PET	8,0	100	15,0	1,38	0,4
Poliamida 66	8,0	50	19,0	1,14	4,0
Polipropileno	8,0	60	15,0	0,91	0,01



raquímicadospolímeroscomponentesdasfibrascorrespondentes.

Esteécasodefibrasdemaramida(Nomex,Conex,Fenilon,Apyeil),polilamida-imida(Kermel),poliben-zimidazol(PBI),poliimida(P84),polifenilensulfeto(P84,Procon),poli(eteretercetona)(Zyex,Luxeek).Aelassepodemsoamarasprocedentesdaoxidaçãoparci-aldopoliacrilonitrilo(Panox,DolanitVF14,Sigrafil).Commaisoumenosprecisão,podemostambémconsiderarcomotermorresistentesasfibrasdepolímerosreticulados,taiscomoInidex(Courtaulds),Kynol(Carborundum)eBasofil(BASF)⁽⁹⁻¹⁰⁾.

Podeserinteressantedestacaragrandeinerçiaquímicadasfibrasdepoli(p-fenilensulfeto)edepolieteretercetona,oqueastornaespecialmenteinteressantesnocampodafiltraçãoenaindústriapapeleira.Essasfibrassãoomuitoapreciadas,mastêmumvolumedemercadolimitado.Suadifusãoopodesermaisconseqüênciadacriatividadedosdepartamentosdedesenvolvimentodasprodutorasdoquedademandadiretapartedossetoresdeaplicação.Emqualquercaso,éevidenteagrandeimpotânciakesederivadesuaatuaçãoonjunta.AmaisfundidatodasastermorresistenteséafibraNomex(DuPont).Tambémparecerestaamaisadaptadaparaatenderàsexigênciasdecamposdeaplicaçãoomuitodiversos,paraosquaisforamdesenvolvidososprodutosNomexconhecidoscomosérie"Delta"⁽¹¹⁾.

NocasodoNomex"DeltaA"(A=antiestático)trata-se dumamisturaquecontém2%defibrasP-140,citadamaisadiante.Essavariente deNomexpermitefabricartêxteispermanentementeantiestáticos.

ONomex"DeltaB"(B=barreira)sebaseiaemumamisturadeNomexcom15/33%deKevlar,parauso,sobretudo,ementreelasparaproteçãotérmica.

AvarienteNomex"DeltaC"(C=conforto)consisteemumamisturadeNomexcom5%deKevlare2%deP-140,demodoqueofereceproteçãostáticaeréstênciaàrupturaaberta.OcomponenteNomextemumtítulode1.4dtex,queofereceumtoquesuave,peloqueoprodutoéespecialmenteadequadoparaprendasque

devamestaremcontatodiretocomapele.

ONomex"DeltaFF"(FF=fibrafina)éumprodutoutilizadoprincipalmentenafiltraçãodegasesquentes.Destaca-sepelobaixotítulodafibra(1,1dtex),oquesignificaumadiminuiçãoodotamanhodoporodosfetosutilizadosnafiltração.Essavariantetambémusa-demroupasdeproteçãotérmica.

OprodutoNomex"DeltaK"correspondeumamisturadeNomexcom25%deKevlar;foiespecialmentedesenhadoparausoemfiltraçãodearquente.

Finalmente,avarianteNomex"DeltaT"contém23%deKevlar,doquederivaumamaiorresistênciàrupturaabertaemaiorresistênciàtracção.Ousuáriosdeprendasabrigadascomesseprodutoestãomaioprotetidosdaslabaredas. Algunstiposferecemtambémproteçãostáticaocomoconseqüênciadapresençade2%defibraP-140namistura(Nomex"DeltaTA").

Comocamposdeaplicaçãodasfibrastermorresistentespodemoscitarosseguintes:decoraçãodemtransportespúblicos,lugarespúblicosdealojamento,locaispúblicoseducativosoudelazer,uniformesouroupadetrabalhoprapessoalciviloumilitarematividadesderisco,provisõesparasindústriasmilitareaeronáutica,têxteisparaextinçãodeincêndios,têxteisparafiltração,substituiçãoodoamianto.

2. Fibrascomfunçõesespeciais

Nasfibrasquímicaséhabitualapresençadeaditivos(mateantes,termoestabilizadores,corantes,pigmentoscoloridos)quesãoincorporadosaofluidodefiaçãopreviamenteàsuaextrusão.Recentementefoiadadumaatençãoespecialaaditivoscomfunçõesespeciaisistãovariadasquepodemsignificarcomportamentosantibactéria,antimofo,antiácaros(fibrasbioativas),efeitossaudáveis,desodorantes,perfumados,geraçãouarmazenamentodecalor,resistênciacoocorte,proteçãoderadiações.

2.1. Proteçãodemicroorganismos

Asfibrasantibactériaprotegemcorpo humanodeodoredesagradáveis,produzidospelapresençadegran-



despopulações de microorganismos. O odor desagradável é devido a liberação de produtos secundários mal cheirosos na metabolização dos nutrientes pelos microorganismos. Um mal cheiro corporal é consequência da degradação bacteriana dos suores, o que é naturalmente inodoro.

Os aditivos antibacterianos podem ser de natureza orgânica ou inorgânica. De ambos foram descritas vantagens e inconvenientes. Também protegem de bactérias os aditivos poliméricos naturais como o quitosano ou a aseína, assim como fibras recobertas com uma capa finíssima de um sal metálico (sulfeto de cobre, prata).

As infecções por fungos são muitas vezes causadas por bactérias, mas a gravidade é muita maior. Nos casos mais graves podem chegar a causar a enfermidade conhecida como "pé de atleta".

Os fungos podem atacar os cabelos, pele e unhas e causar esporos de proteção se baseia em uma maior proporção de aditivo antibacteriano e uma menor proporção de certos desinfetantes específicos.

A proteção contra ácaros é oferecida por aditivos que atuam diretamente ou indiretamente sobre os ácaros. Estudos epidemiológicos recentes assinalaram que nos últimos anos aumentou continuamente os casos de ácaros da mão na União Europeia e nos Estados Unidos. A proteção indireta se baseia na presença de um agente antimicrobiano que destrói as bactérias que causam infecções, como as ácaras-tão, que são presentes nos textos, principalmente naqueles que lessos sobre os squames acumulam uma maior quantidade de escamas da pele humana, das quais se encontra (colchões, almofadas, tapetes).

Uma proteção deve ser considerada quando os produtos com propriedades antimicrobianas podem ser usados em sistemas biológicos, compostos de vírus e bactérias, que são excessivamente ativos na destruição de bactérias.

Abibliografia cita os produtos das diferentes famílias que estão demonstrados na tabela 3⁽¹²⁾.

Como campo de aplicação podemos citar roupas

ordinária, desportiva e ginástica, textos de lona, prendas funcionais (roupa de trabalho), textos médicos, setores hospitalares, textos industriais. Quando as aplicações industriais, podemos assimilar que os filtros de acondicionamento de ar constituem um ambiente ideal para a produção de microorganismos. Também se deve ter em conta que os sistemas de ventilação distribuem o próprio gás em muitas áreas de diversos germes, às vezes patogênicos, pela totalidade do edifício, dando origem a o que se conhece como síndrome do "edifício enfermo"⁽¹³⁾.

2.2. Fibras desodorantes e fibras perfumadas

Para eliminar os odores incômodos da vida normal é para garantir um ambiente confortável e desenvolvidos vários tipos de fibras desodorantes. Alguns perfumados

Tabela 3. Fibras bioativas		
Família	Produto comercial	Produtora
Viscosa	Lenzing Viscosa Miley (caseína) Crabiyon (quitosano)	Lenzing Daiwabo Rayon Omkenshi
Modal	Modalfresh Chitopoly (quitosano)	Lenzing Fuji
Acetato	Silfresh Microsafe	Novaceta Celanese
Poliamida	Livefresh-N-Neo Meryl Skinlife, R-Stat X-Static	Kanebo Nylstar DuPont
Poliéster	Bacterbril Livefresh-P-Neo Terital Saniwear Trevira Bioactive Wellcare	Brilén/Nurel Kanebo Montefibre Trevira Wellman
Acrílicas	Amicor, Amicor Plus, Amicor Mico Leacril Saniwear Biosafe New Tafel Parclean (quitosano)	Acordis Montefibre Kanebo Mitsubishi
Polipropileno	Gymlene Permafresh Asota AM Sanitized, Asota AM Plus AM Microstop Trofil	Drake Extrusion Plasticisers Asota Coville Meraklon
Clorofibras	Rhovyl, Rhovyl AS+	Société Rhovyl



mespodemproduzirumrepouso(sono)gratificante,queme lhoraasaúdementalaoevitaradesnecessáriaatividade docérebroproduzidaporodoresdesagradáveis. Afibrade poliéster Ciry65 (Mitsubishi Rayon) possui em sua seção transversal quatro cavidades petaliformes dispostas radialmente. O perfume é parcialmente liberado através de uma película de polímero que contém medaseção transversal da fibra. Foirelatado que a fibra Ciry65 contém mais de 50 essências naturais extraídas das coníferas da águade lavanda⁽¹⁴⁾.

2.3. Fibras audáveis

Com a denominação Stayers, a Fuji Spinning fabrica uma fibra polinósica aditivada com minerais radioativos naturais que possuem efeitos curativos. Esses minerais são encontrados naturalmente presentes nas áreas de fontes termais, acuas e águas. As propriedades curativas precisamente pelas presenças desses minerais dissolvidos. Assestes minerais são atrairádias as propriedades de estimular o metabolismo, exercer ação ação esterilizante e desodorante produzindo sensação de tranquilidade. As presenças interiores de Stayer geram efeitos muito benéficos empacientes que sofrem de rigidez no pescoço, nevralgia, reumatismo, lumbago e dermatites atópica. Com essa fibra se fabrica principalmente roupas de baxo, meias etc.⁽¹⁵⁾.

ALife Energy Industrie patenteou uma fibra de viscoso que contém partículas de turmalina. Esse mineral tem efeitos que ativam as células do corpo e facilita a circulação subcutânea do sangue, melhorando a saúde dos usuários de prendas fabricadas com essa fibra. Também foi indicado que podem favorecer um sono reparador e estabilizar os ataques árticos.

2.4. Proteção de radiações

2.4.1. Radiações ultravioleta

O componente UV da radiação solar produz um grande número de efeitos biológicos, como ação de manfestação principalmente na pele e nos olhos. As radiações UV,

em doses fortes, podem destruir as células, acelerar os processos de envelhecimento e contribuir para a formação de câncer cutâneo.

AAkzoNobel desenvolveu um tipo especial de fio contínuo de viscoso, EnkaSun, com um alto fator de proteção solar (30+, segundo os padrões australianos). Esse tipo de proteção não aparece uma necessidade real em regiões temperadas, mas é visível em algumas partes do globo (Austrália, por exemplo). Por sua parte, a Lenzing também fabrica um fio contínuo, ModalSun, que é um objeto de promoção conjunta com a EnkaSun. A proteção UV que oferece essas fibras é consequência da incorporação de determinados pigmentos ou fluídos de fixação. Esses aditivos contêm grupos cromóforos capazes de absorver radiação UV. Com campos de aplicação podem ser citadas roupas exteriores e artigos para proteção solar (toldos, sombrinhas, guarda-chuvas)⁽¹⁶⁾. Informações recentes referem à fibra Claretta EM-97, de poliéster, fabricada pela Kuraray, e a crílica Courtelle Sun, da Fisipe.

O dióxido de titânio, muito finamente dividido, na proporção de 0,5%, contribui com uma proteção solar eficaz e duradoura e permanente. Otam-nhomuito pequena das partículas de vitamina E, empregado por centenas maiores, por ser muito maior a superfície específica da partícula e feito de barreira de radiação UV. Essa tecnologia é aplicável a fibras de poliéster, poliamida, viscoso e crílicas. Concretamente, parece que foi aplicada nas fibras de poliamida Meryl UV Protection (Nylstar).

2.4.2. Radiações eletromagnéticas

ADaiwa fabrica a fibra Metax que possui um recobrimento metálico (cobre, níquel, prata) capaz de absorver radiação eletromagnética emitida por equipamentos eletrônicos. A aplicação de metal se realiza por galvanização e as fibras são crílicas e não amais, indicadas para aplicações de tratamento. Foi previsto seu emprego em materiais de blindagem e proteção (telefones móveis, televisores, ordenadores). Por sua parte,



a Kanebo e Harayuma desenvaram uma prenda ou complemento (tipo bolso de camisa, no peito) para proteger os usuários da radiação emitida por elementos como os telefones celulares. Trata-se de um tecido de poliéster/poliamida (80/20) sobrequal existe uma resina que contém um núcleo que atua como blindagem⁽¹⁷⁾.

2.5. Eletrocondução

O desenvolvimento ou geração de eletricidade estáticas pode ocorrer quando se encontra com materiais que possam ser facilmente deformados ou que contenham explosivos ou inflamáveis. Os incômodos podem consistir em quedas de roupas de baixo ao corpo, fixação ou tração de pô, descargas (choques) e interferências eletrônicas.

Existem no mercado fibras altamente antiestáticas que possuem um material de eletrocondução localizado na periferia ou no interior da fibra. Quando se trata de um recobrimento, o agente corresponde a carbono (fibra de carbono), ou a um metal como prata X-Static (DuPont) ou um composto de sulfeto de cobre R.Stat (Nylstar). A fibra P-140 (DuPont) consiste em um núcleo de carbono com um condutor de um aço coberto por um casco protetor de poliamida. Também pode ser citada a fibra acrílica Thermomatch-w (Mitsubishi Rayon) que contém um núcleo de partículas semi-condutoras.

Como aplicação estáticas das fibras antiestáticas é a indumentária, pode-se citar os suéteres e roupas de baixo. No estáte é sólar se utilizam sobre tudos na fabricação de mantas, lençóis, tapetes e cortinas.

2.6. Geração de calor

A fibra Solar Alfafoi desenvolvida conjuntamente pela Unitika e Descente. Contém um núcleo de partículas de carboneto de zircônio, produto que absorve energias solares e converte em energia térmica. É especialmente adequada para prendas utilizadas nos esportes de inverno. Com essa fibra foram fabricados uniformes oficiais de esqui desse equipes nacionais nos Jogos

Olímpicos de 1985. O calor liberado e o calor irradiado pelo corpo (infravermelho) são refletidos pela Solar Alfa e não fluem para o exterior da prenda. Desse modo, reduz o consumo de oxigênio pelo músculo e se apresenta uma máxima desvantagem de potência, inclusive em condições extremamente frias⁽¹⁷⁾.

A Mitsubishi Rayon comercializou já a fibra acrílica, denominada Thermomatch-w, eletrocondutora e fototérmica. Trata-se de um fibrado bicomposto com uma cobertura/núcleo, na qual a essência é um núcleo contendo partículas de semi-condutor e fototérmicas que transformam a luz em calor. Um fio de fibra acrílica com cerca de 10% de Thermomatch-w gerará calor suficiente para aumentar a temperatura de 2 a 10°C, segundo a intensidade da luz. Também já foi feita a fibra de poliamida Masonic, da Kanebo, com gerador de calor.

2.7. Armazenamento de calor

Os materiais de alteração de fase (PCM), conhecidos também como reguladores de temperatura, não só são do corpo humano, que consistem principalmente em parafinas que fundem no intervalo de temperaturas para as quais é programada a alteração de fase. Os PCM, que se apresentam em microencapsulados, absorvem um excesso de calor paralelamente ao que é liberado quando a temperatura da pele diminui. Atualmente, os reguladores térmicos são compostos de óleos.

Essas microcapsulas são comercializadas com denominação Outlasts, que são fabricadas na Europa por Allied Colloids. Essa empresa é a que mais colabora na incorporação de microcapsulas Outlast na fibra acrílica Courtelle. Foi feita a apresentação de um conteúdo de 5-

10% de microcapsulas. Como campos de aplicação, podemos citar prendas exteriores para prática de esportes (blusões, luvas, botas), calçados confortáveis para proteção contra o frio, prendas de trabalho e roupa de cama⁽¹⁷⁾.

2.8. Termofotocromismo

Microcapsulas térmicas e fotocromáticas podem ser incorporadas a um fluido de fibra que previamente é sua extrusão. Um mapa tenta se referir a uma fibra bicomposta com um





núcleo de resina termoplástica que contém microcapsulas termocrômicas. Também foi descrita a fabricação de compostos termocrômicos poliméricos.

Recentemente, a Solar Active International anunciou a comercialização de fios de costura que sob a radiação ultravioleta podem adquirir sete colorações diferentes. Trata-se de fios de polipropileno aditivados com compostos fotocrômicos que absorvem radiações UV e emitem em intervalos de longitudes de onda específicas conforme a exposição a certas colorações. Em interiores, esses fios se apresentam brancos e a serem expostos à intempéries (chuva, nuvem, sol ou sol da tarde) a radiação UV ativa os aditivos fotocrômicos e malte-ram a cor correspondente. Essa nova tecnologia oferece ao confeccionista a oportunidade de deseñar bordados que mudam de cor a medida que a exposição ao sol ou a outra fonte de radiação.⁽¹⁸⁾

2.9. Opacidade

ACourtaulds Speciality Fibres desenvolveu um fio de tecido por raios X para utilização em cirurgia. Designado Micropake, trata-se de um fio contínuo de polipropileno carregado com cerca de 60% de sulfato de bário. Esse fio atende as exigências da British Pharmacopeia quanto a opacidade de raios X. Também existem fibras de elástano carregadas com sulfato de bário que são empregadas em bandagens cirúrgicas.⁽¹⁷⁾

Sob uma perspectiva muito diferente, a Toray fabrica uma variante de sua fibra de poliéster Tectoron que contém artículas cerâmicas para evitar a transparência dos tecidos, uma vez que oferece certa proteção da radiação UV. Utiliza-se inicialmente só a fabricação de tecidos para roupas de banho, seu uso final foi ampliado para vestidos, batas e calças brancas, camisas desportivas, roupas íntimas e blusas femininas.⁽¹⁹⁾

2.10. Resistência a corte

As denominadas superfibras se caracterizam por sua elevada resistência a corte. Sem dúvida, o alto preço

desses materiais estimula o interesse por outras fibras que podem ser oferecidas ao mercado por um preço razoável. ACR Technologies estudou o desenvolvimento das CRF (*cut resistant fibres*) com destino à fabricação de prendas para proteção da mão. A esses prendas foi indicado que cerca de 25% de todas as lesões laborais se localizam nas mãos ou nos braços.

A tecnologia desenvolvida baseia-se na incorporação de partículas metálicas ou cerâmicas de grande densidade a um fluido (fundido) de poliéster antes de sua extrusão para transformá-lo em fibras. As partículas devem possuir uma dureza Mohre entre 6.5 e 7.5 e devem significar cerca de 10% do volume da fibra. O tungstênio é um material que parece muito adequado, mas foi feito também com óxido de alumínio.

Com fibras CRF se fabricam prendas com maior resistência ao corte, maior conforto, menor fadiga e maior desempenho no uso. Como campos de aplicação citamos as luvas de proteção, tecidos que possam ser objetos de um ato de vandalismo ou destruição acidental ou intencional (atos de vandalismo ou destruição acidental ou intencional), tecidos com aplicação de aeronaves, veículos de transporte, mercadorias de roubo, proteção de ataques com armas de fogo, navais e outras aplicações.⁽¹⁷⁾

3. Fibras de alta estética

São também conhecidas como fibras que oferecem sensações agradáveis e são sentidas ao desenvolvimento das principais características de imitação das propriedades das fibras naturais, sobretudo as sedas.

A longo tempo, foram feitos avanços no processo de imitação baseado na natureza. Para essa finalidade um grande contribuição foi o melhor conhecimento da microestrutura, assim como a influência das propriedades que tornam a fibra agradável. Elas se distinguem por um brilho característico, cores vivas, luminosidade, caída e que cai.

Quase todos os produtos similares baseiam-se em fibras de poliéster, já que, além de possuir algumas características similares, são baseadas na natureza (módulo



detracção, por exemplo) é a fibra quem melhor permite adaptações e tratamentos que facilitam a sua semelhança. Os avanços foram sendo obtidos paulatinamente. Com o resumo, podemos indicar que os novos produtos similares à seda apresentam as seguintes particularidades:

- brilho ou lustro e rugosidade (seção transversal triangular) (1960);
- caída (diminuição da pressão de contato entre fibras mediante diminuição da peso por causa de fiação) (1970);
- suavidade, finura, elegância (fibras ultrafinas ou microfibras) (1971);
- volumosidade, suavidade e aspecto espumoso (combinação de fibras de diferentes encolhimentos térmicos) (1975);
- aspecto natural (combinação de fibras de vários títulos, modificação da forma das seções transversais e/ou combinação de filamentos e fibras descontínuas como efeito de reproduzir irregularidades da seda natural) (1985).

Abibliografia refere também a fibras que oferecem sensações agradáveis e saudáveis, visão e audição. O têxtil de uma fibra vem determinado pelo volume, luminosidade, calidez, flexibilidade e suavidade do material. A qualidade do brilho também é grande importância para o sentido de visão e o toque que a crocante da seda é muito agradável ao ouvido.

Foi comercializada a uma grande variedade de produtos de alta estética, para que a desenhos técnicos e outras muitas etapas do processo, desde a síntese do polímero até o tingimento e acabamento do tecido. Desse modo, a combinação resulta em novos produtos altamente refinados, com particularidades de que, em muitos casos, o resultado final não se manifesta até a última ou a penúltima etapa do processo de fabricação. Em alguns casos, no entanto, existe somente o produto final, que é a disposição de ouro e não a fibra que tornou possível. Para isso contribui a estrutura vertical de muitas indústrias japonesas, com atividades que englobam totalidade do processo têxtil, incluindo a fabricação da fibra. As fibras de alta estética oferecem multiplas possibilidades de desenhos novos e produtivos, portanto, de grande valor agregado.

A importância e variedade dos novos tecidos deram lugar a agrupamentos de produtos com a denominação de "shingosen" (novo tipo de produto), entendendo como tal um grupo de tecidos com características originais desenvolvidas desde 1986. Ele tem como base a desenhos novos, geralmente fios contínuos de poliéster, à base de microfibras e fibras novas de seções transversais, assim como a aplicação de técnicas especiais de acabamento para conseguir estruturas superficiais específicas. As microfibras e fibras ultrafinas transferem a osteoclastos que são extremamente suaves, impossível de alcançar fibras naturais. Sua contribuição é decisiva no desenvolvimento dos novos tecidos. Aproximadamente 50% dos produtos "shingosen" se referem, em 1997, a produtos similares à seda, 30% similares à lã, 20% a rayon e cerca de 10% similares a outros.

O desenvolvimento de novos têxteis beneficia em alguns casos a modificação de polímeros por copolimerização. Isso permite conseguir encolhimentos térmicos muito elevados, tingir a temperatura inferior a 130°C, o que é comum em corantes catiônicos.

Em alguns casos, pode-se incorporar polímeros especiais, solúveis em óleos e partículas minerais ou fluídos fundidos no momento da extrusão. Esses aditivos costumam ser eliminados em algumas etapas de processamento têxtil, como que pode ser feito em muitos tipos de fibras. Estes podem consistir na formação de ranhuras nos vértices de um mosaico transversal trilobulado (ou similar à seda) Sillook Royal (PES, Toray) (figura 1); for-

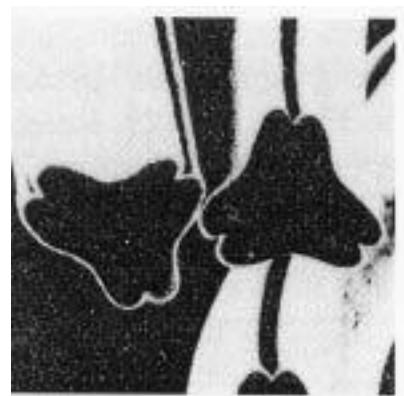
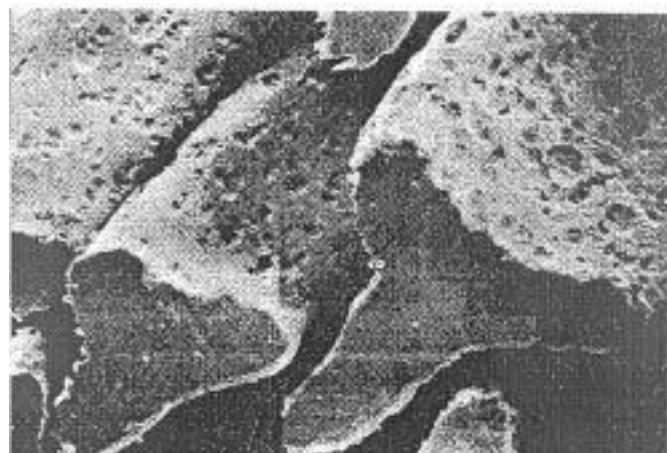


Figura 1.
Sillook Royal,
PES, Toray.



maçãodemicrocraterasna superfície da fibra quemême-lhoramseutoqueaodiminuirasuperfície de contato comapeleSillook Chatelaine(PES, Teijin)(figura2); ouestruturasporosase/oucasquefacilitamtrans-portedatranspiração corporal Esporte(PES, Toyobo)(figura3)e Wellkey(PES, Teijin)(figura4). Em outros casos seincorpora partículas demateriais inorgânicos com a finalidadede aumentar a densidade do poliéster(1.38) ou do acetato(1.31) Zelger(acetato, Mitsubishi), para a proximidade a dorayon(1.52) e reproduzir a excelência de tecidos fabricados com essa fibra.

No que se refere a forma da seção transversal, se fabricam fibras com seções especiais com distintas finalidades, como aumentar a opacidade do material Toray(PA, octobulada), um brilho de maior qualidade Tactel Diabolo(PA, DuPont)(figura5) e, sobretudo, uma eliminação mais fácil da transpiração por capilaridade Kilatt(PES, Kaneko)(figura6)e Coolmax(PES, DuPont)(figura7). Esse é também caso das fibras de poliéster Triactor(Toyobo)(figura8)e Aquastealth(Kanebo), ambas com seção transversal em forma de "Y". O transporte da umidade é facilitado pela presença de poros nas fibras, em alguns casos, também com um núcleo central.



Acima,
Figura2. Sillook Chatelaine, PES, Toray.
Aolado,
Figura3. Esporte, PES, Toyobo.

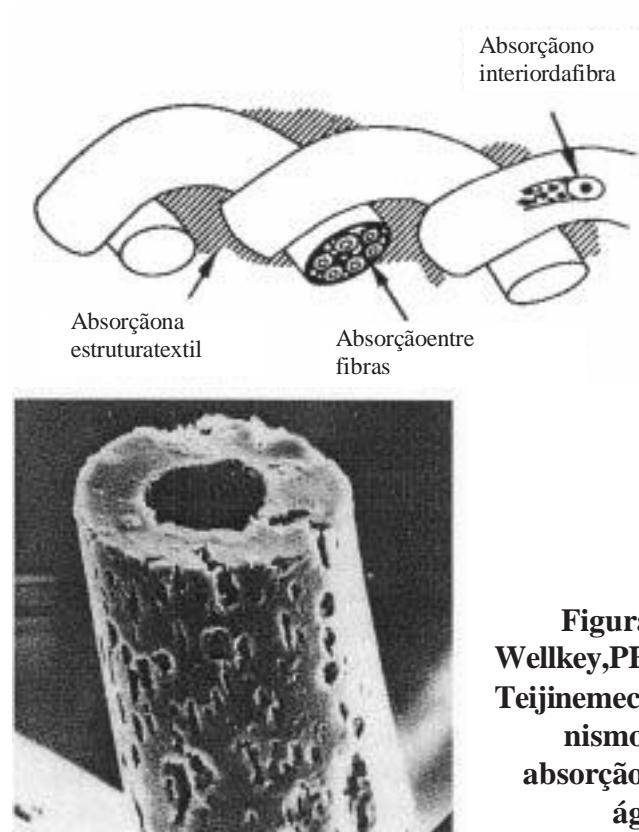
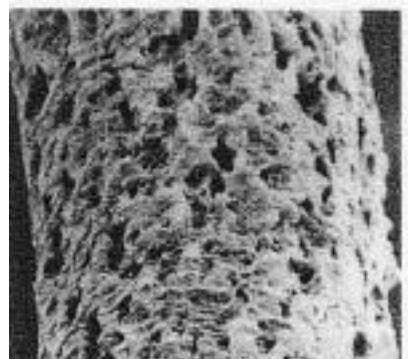


Figura4. Wellkey, PES, Teijin e mecanismo de absorção de água.

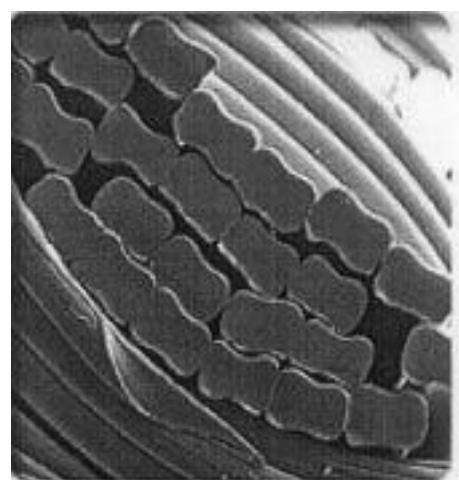
"Y". O transporte da umidade é facilitado pela presença de poros nas fibras, em alguns casos, também com um núcleo central.

Essas fibras são especialmente apreciadas na fabricação de prendas para uso ao ar livre e para esportes mais umenosativos. As fibras são, até bem pouco tempo, utilizadas sobretudo em recheios de qualidade mediana. É mais recente e um exemplo de fabricação de prendas de conforto térmico, oferecendo também um peso "volume x peso". Esse é o caso de algumas fibras de poliéster ou de poliamida. O volume ocupa uma zona de oscilação entre 20 e 40% e como exemplo, podemos citar as fibras de poliéster Termax e Thermastat da DuPont (figura 9), as de poliamida Meryl Next e Nylstar (figura 10) e Microartda Unitika.

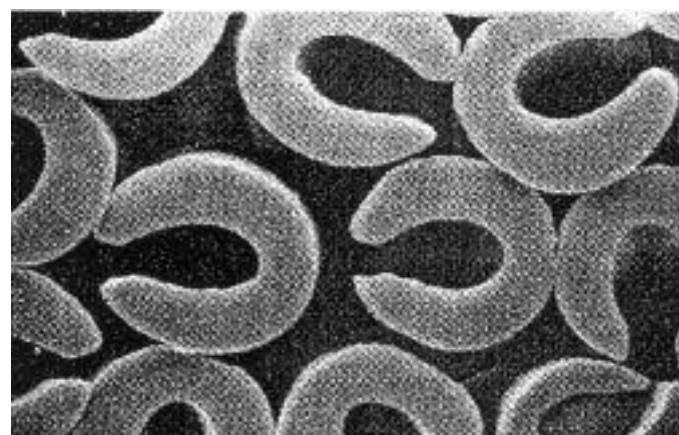
Com a presença de filamentos de diferentes seções transversais e um fio contínuo, se consegue efeitos muito diversos, tais como sensações ópticas especiais (estrias) como consequência da reflexão e difusão da luz Tactel



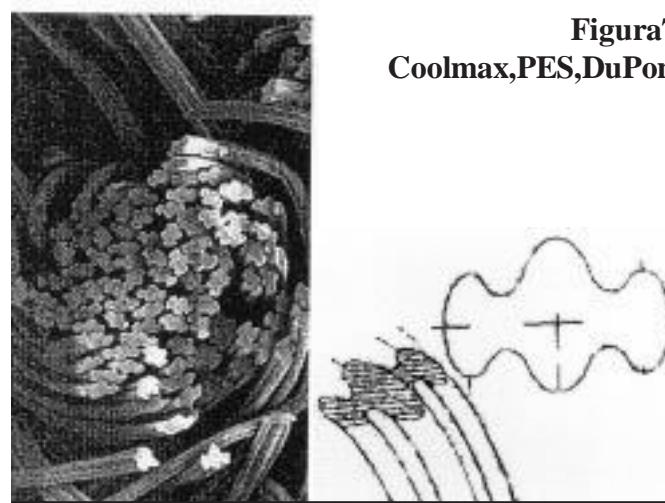
Strata(PA, DuPont) (figura 11). Em alguns casos se combinam, em um mesmo fio contínuo, filamentos de títulos muito diferentes, de modo que um pode corresponder a microfibra e outros a filamentos de títulos maiores. Micromattique MX (PES, DuPont). Isso torna possível um duplo efeito de suavidade e de corpo necessário.



**Aolado,
Figura5.Tactel
Diabolo,PA,Du
Pont.
Abaixo,
Figura6.Kil
att,PES,Ka
nebo.**



**Figura7.
Coolmax,PES,DuPont**



A aplicação da estiragem pós-fiação e a estabilização térmica que segue em diferentes condições permite que o fio consiga diferentes colhimentos térmicos que podem chegar a 40%. Combinando fios de diferentes respostas ao colhimento é possível localizar na periferia o componente que oferece uma sensação mais agradável ao toque (microfibra) e no interior o que aumenta o corpo (volume) necessário para que o tecido não apresente um aspecto flácido. Quando a estiragem pós-fiação é aplicada aleatoriamente ao longo de um fio contínuo, resulta um produto que, através da estabilização posterior, oferece um volume e uma similaridade aos produtos de seda natural. Com os principais campos de aplicação dos novos produtos podem oscilar a fabricação de prendas de vestir, prendas informais, quimonos, camisetas, blusas, prendas para prática de esporte e para lazer, prendas íntimas masculinas e femininas.

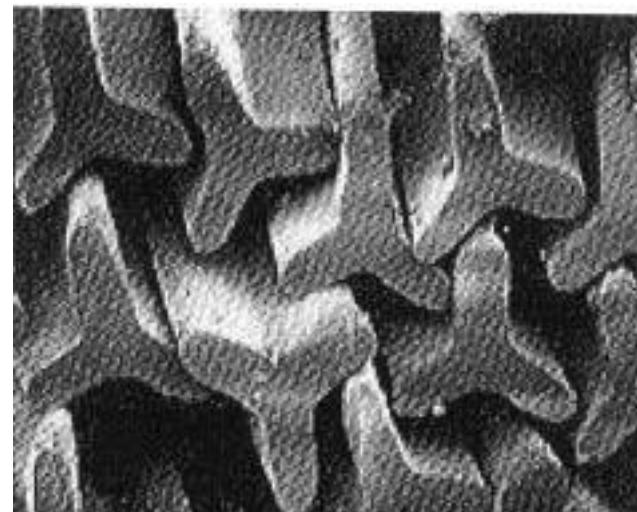


Figura8.Triactor,PES,Toyobo

4. Bibliografia

1. Leminy Breton; "High Technology Fibers", part A, Marcel Dekker Inc., New York 1985.
2. Honguy Phillips; "New fibers", p. 5, Woodhead, Cambridge 1997.
3. Lennox Kerr, Textile Horizons, Julio 1989, p. 22.
4. Chemical Fibers Int., Mayo 2000, p. 202.
5. Véase Ref. 2, p. 29.



Figura9.Thermax,PES,DuPont

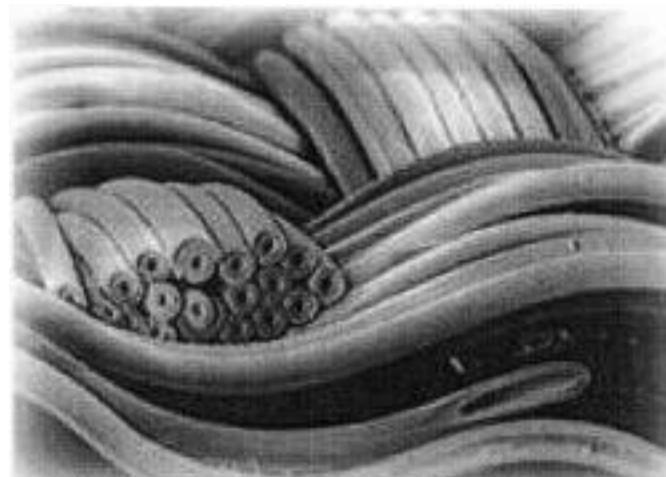


Figura10.MerylNextren,PA,Nylstar

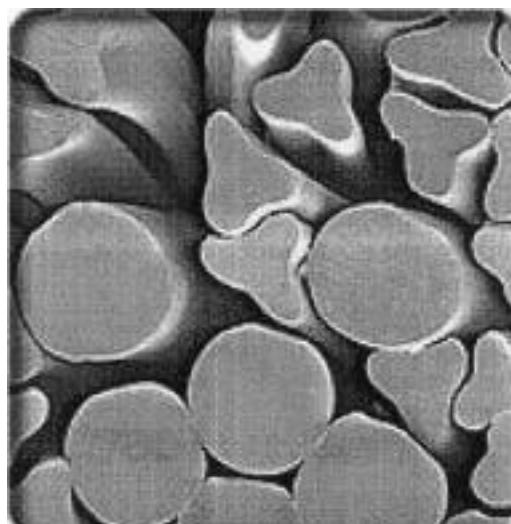


Figura11.TactelStrata,PA,DuPont

6. VéaseRef.2,p.32.
7. DuPontEngineeringFibres,KevlarDataSheet/1993.DuPontEngineeringFibres,Kevlar1998.
8. McIntyre; Rev. ProgressinColoration,vol.25,1995,p.44.
9. Gacén;“FibrasQuímicas”,p.235,UniversitatPolitécnica deCatalunya,1990.
10. Gacén;“NuevosDesarrollosenFibrasQuímicas”,p.166.
11. DuPontNomex/EngineeringFibres,1995.
12. ChemicalFibersInternational,Mayo2000,p.202.
13. VéaseRef.10,p.93.
14. VéaseRef.2,p.56.
15. HighPerformanceTextiles,Julio1996,p.2.
16. HighPerformanceTextiles,Abril1998,p.7.
17. VéaseRef.10,p.115.
18. TextileChemistsandColorists&AmericanDyestuffReporter,Marzo2000,p.20.
19. HighPerformanceTextiles,Noviembre1996,p.2.
20. VéaseRef.10,p.75.

Notadoautor:

Asfotografiasdasfibrasquefiguramnestearigosão depropriedadeexclusiva daDuPont(Coolmax,Thermax,TactelDiabolo,TactelStrata),Nylstar(MerylNexten),Toray(SillookRoyal,SillookChatelaine),Toyobo(EsporteTector),Kanebo(Kilatt)eTeijin(Wellkey).



ANUNCIENAREVISTA

QUÍMICATÊXTIL

**SEUPRODUTO
NASMÃOSDEQUEMDECIDE**

**Tel.(11)4195.4931
Fax(11)4191.9774
e-mail:abqct@abqct.com.br**



A espectrofotometria como ferramenta de apoio no tingimento de poliéster

Jorge Marcos Rosa(*)

Introdução

Nos dias de hoje, e cada vez mais, o espectrofotômetro vem se consolidando como uma das principais ferramentas de apoio nas tinturarias, quer seja para missões de novas receitas ou para orientação no caso de remontas, principalmente nas quais se deseja ajustes finos nas casados a 4%. Todos nós tintureiros sabemos que as remontas não são bem vindas em nenhum processo de tingimento. Entretanto, em alguns casos isso se faz necessário principalmente quando necessitamos tingir várias partidas com mesmas matonalidades para clientes muito exigentes em termos de liberação do cor.

Este trabalho ilustra o comportamento de um quadri cromia, ou seja, o deslocamento de uma determinada cor no eixo de cromaticidade quando se aplica das remontas com os quatro corantes utilizados. O que se utilizou para definir a receita foi o índice de metameria, ou seja, aquele que apresentou menor nível.

Materiais e metodologia

Tingimento: Mathis ALT-1.

Colorímetro: Datacolor SF-600 Plus.

Provetas, pipetas, copos de Beckere bastões de vidro.

Substrato

17 amostras de 5g - tecido plano 100% poliéster texturizado

Receita de tingimento

0,40% de Amarelo Disperso 231

0,05% de Vermelho Disperso 167

0,05% de Violeta Disperso 63

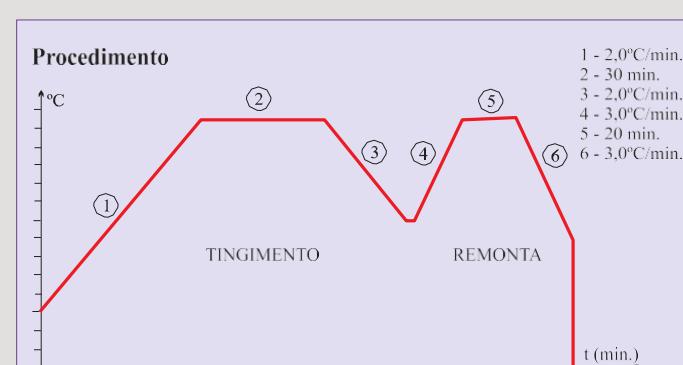
0,30% de Azul Disperso 730,1

5mL/L Ácido Acético 0,20g/L

Acetato de Sódio pH-5,5

Relação de Banho 1:10

Gráfico de tingimento



Em uma proveta de 1000mL, colocar +/-

300mL de água destilada e acrescentar:

- 36,0mL de solução 1:100 de Amarelo,
- 4,5mL de solução 1:100 de Vermelho,
- 4,5mL de solução 1:100 de Violeta,
- 27,0mL de solução 1:100 de Azul,
- 1,35mL de ácido acético 1:10
- 1,80mL de acetato de sódio 1:10.

Completar o volume para 900mL com água destilada e agitar para homogeneizar.

Transferir 17 alíquotas de 50mL para as 17 canecas de



Tecnologia Tingimento

Química Têxtil-nº71/jun.03

tingimento previamente lavadas com soluções sulfocômica.

Adicionaramos 5,0 g previamente umectadas em centrifugadas em cada uma das 17 canecas.

Tingir conforme gráfico.

Após o refecimento até 80°C e tirar um dos tingimentos, o qual será considerado ponto de coordenada 0,0 no sistema de cromaticidade e de luminosidade.

Nas demais amostras, separamos em grupos de quatro canecas e adicionamos 1,2, 3 e 4% de Amarelo, Vermelho, Violeta e Azul iniciando o processo de remonta. Para maior precisão, utilizar corantes em solução 1:1000.

Após a remonta, lavar os tingimentos em água corrente.

Centrifugaressecar a 120°C durante 5 minutos.

Efetuar a leitura no espectrofotômetro, utilizando o Sistema CIELAB.

Resultado e discussão

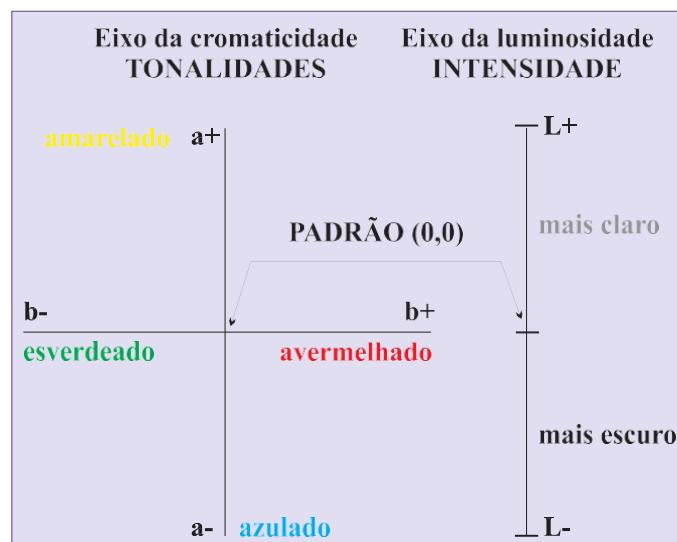
Os resultados foram analisados pelos gráficos de cromaticidade e de luminosidade do Sistema CIELAB, conforme demonstrado na figura a seguir.



Quando efetuamos leituras para análise, o espectrofotômetro nos fornece dados semelhantes ao que segue abaixo. Podemos interpretar os gráficos da seguinte maneira:

No eixo **a**, valores positivos demonstram que a tonalidade está amarela e os negativos, que ela está azulada.

No eixo **b**, valores positivos demonstram que a tonalidade está avermelhada e os negativos, que ela está



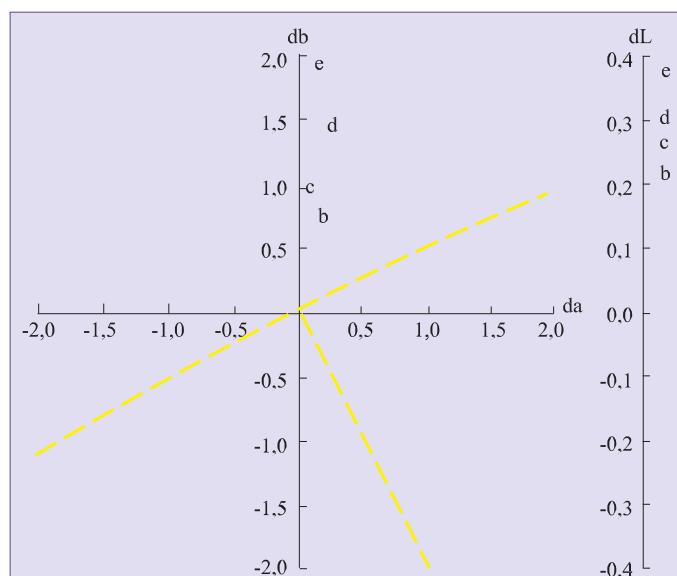
esverdeada.

No eixo **L**, valores positivos demonstram que a intensidade está menor (mais clara) e os negativos, que ela está maior (mais escura).

Remontas

Para interpretar os gráficos, a letra **a** é sempre acordo com o eixo de cromaticidade, encontrando-se no ponto [0,0] do eixo de cromacidade. O ponto [0] do eixo de luminosidade. As demais letras **b, c, d, e** significam as remontas de 1%, 2%, 3% e 4% respectivamente.

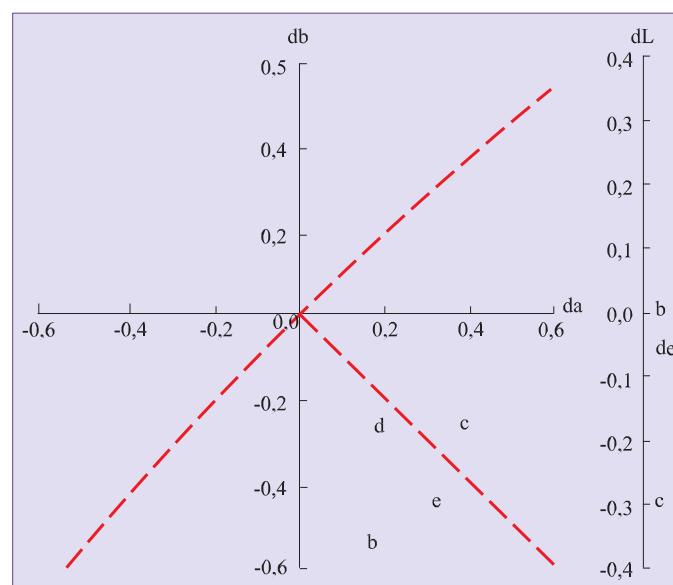
Amarelo





Nas remontas efetuadas com amarelo nítido que, nessas concentrações, quanto maior a quantidade de corante aplicado, maior será o deslocamento negativo no eixo da luminosidade, ou seja, em 4% a cor ficará mais clara e matará +0,4 dL. Já no eixo da cromaticidade é evidente deslocamento uniforme para o lado do amarelo do eixo e matará +1,8b(4%).

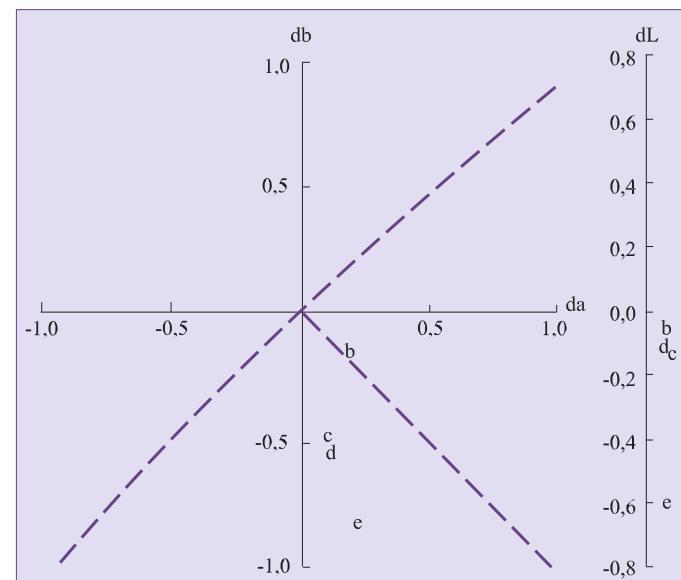
Vermelho



Ao contrário do amarelo, em 4% de vermelho o deslocamento no eixo da luminosidade é para mais escuro e matará 0,3 dL. No eixo da cromaticidade, a remonta de 4% chega a deslocar a cor para as coordenadas de [+0,4, -0,3], para um tom nitidamente vermelho-azulado, perfeitamente normal já que trata-se de um corante vermelho bem azulado, tendendo para o rubi (inclusive, rubifazp artedonome comercial do corante utilizado).

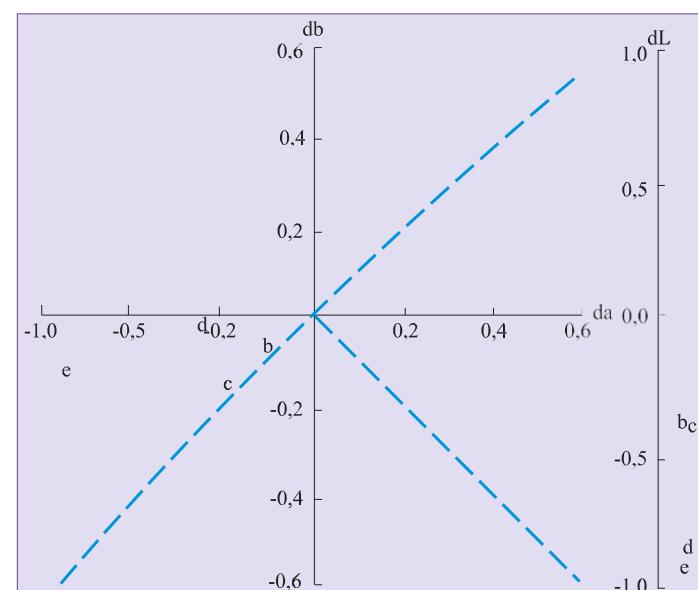
Violeta

Como violeta, o deslocamento no eixo da luminosidade é maior do que como amarelo ou como vermelho. Naremonta de 4%, a cor chega a deslocar-se matará 0,6 dL. Quanto à cromaticidade, há um deslocamento de [+0,2, -0,9], ou seja, a cor tende a ficar bem mais azulada.



Azul

Assim como o violeta, o azul tende a deslocar bem no eixo da luminosidade. Sua remonta com 4% chegou a -0,95 dL. No eixo da cromaticidade há um nítido deslocamento que se quepara ao lado em relação ao eixo verde/vermelho e em direção ao lado do verde (a), com coordenadas [-0,55, -0,1].



Conclusão e considerações finais

Amarelo - quando a adição de amarelo se fizer necessário, podemos concluir que a intensidade estiver no nível de liberação e necessitarímos apenas "amarelar",



teremos que tomar cuidado em crescer os demais corantes da receita em igual proporção, para que a cor fique uniforme e em relação ao eixo [a], teríamos que utilizar a mistura amarelo/vermelho.

Vermelho-diantedanecessidadede "avermelhar" a cor, temos apenas que ter cautela de observar a tente para qual coordenada queremos deslocamento, pois, no caso de deslocamento uniforme em relação ao eixo [a], teríamos que utilizar a mistura amarelo/vermelho.

Violeta-ovioleta seria um aboia opção, no caso da necessidade de "azularmos" a cor, além de podermos utilizar a própria corante azul. Temos apenas que nos precaver de um avermelhamento, devido, já que o violeta também desloca a cor para o lado do vermelho.

Azul-ográficónos mostra que, se for necessário rodarmos remontas que desloquem a cor para o lado do azul do eixo, teremos que optar por uma mistura de azul/violeta ou ainda azul/vermelho. O deslocamento desse corante para o lado da vermelha pode ser considerado

normal por se tratar de um corante bem esverdeado, que constava na receita da tinta como opção com menor índice de metameria, opção escolhida no início do desenvolvimento da cor.

É importante ressaltar que a conclusão desse trabalho estende-se somente para uma cor específica, a qual foi desenvolvida com quatro corantes específicos. Trabalhou-se similares para outras cores desenvolvidas com outras estruturas/policromias, podendo ser feitos com amamentologia, desde que respeitados os parâmetros do processo de tingimento e efetuado na produção (tingimento + remontas), além da utilização de agutam-bémda produção de produtos auxiliares que porventura seja utilizados no processo produtivo.

(*) Técnico Têxtil, licenciado com atribuições tecnológicas em Química. Aluno ou vinte de cursos de Mestrado em Química Orgânica do IQ-USP prestador de serviços como assistente técnico e docente de Benefícios Têxteis para a Escola SENAI Francisco Matarazzo. E-mail: j_m_rosa@ig.com.br ou jtarosa@hotmail.com.



AABQCT DÁ AS BOAS VINDAS AOS NOVOS SÓCIOS

- Adir Rudolfo Grahl
- Carla Bauab
- Fábio Ytirolshihara
- Fernando Port de Oliveira
- Flávio Antonio Araújo Martins
- Júlio Cesar Loth
- Mohamed Essakhi
- Ricardo Vital de Abreu

parecida Gimenes

and Paula Telegar

Cajamar SP
São Paulo SP

Bragança Paulista SPF
Suzano SP

Blumenau SC
Joinville SC
São Paulo SP

São Paulo SP
Tânia A
Toniorl
Novo Hamburgo RS

Estamos orgulhosos de todos os conosco, pois apoio e participação dos associados são de suma importância para o fortalecimento da Associação e para o aprimoramento técnico dos setores têxtil brasileiro.

Nós da ABQCT procuramos sempre fornecer informações atualizadas através da revista Quí-



mica Têxtil e abrir canais de comunicação entre os profissionais através de cursos, palestras e outros eventos de integração.



Tingimentorápido defios e fibrasacrílicas contendo misturasdealgodão(CO), viscose(CV), poliamida(PA), modalepoliéster(PES)

Washington Vicente dos Santos*
CoordenadortécnicodaCassemaCorantes

Introdução

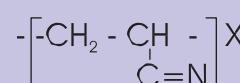
Diantedosinúmerosdesafiosquesecolocamàindústria têxtilhoje, o que possui maior relevância para as indústrias é adiminuição no ciclo de processamento do substrato têxtil, com consequente redução no custo final do material. Os benefícios resultantes da diminuição no tempo de processo mento abrangem os seguintes:

- menor desgaste físico domaquinário;
- queda acentuada no consumo de energia elétrica;
- economia de óleo, lenha ou gás na queima da caldeira (menor gasto de vapor);
- redução significativa do consumo de água no tingimento;
- redução no custo da relação homem/hora/máquina.

Tendo com parâmetro essa necessidade específica das indústrias que trabalham com tingimento de fibras, fios e misturas de acrílico com algodão, viscose, poliamida, modal, poliéster etc., desenvolvemos alguns processos específicos objetivando a diminuição do tempo de processamento, que em alguns casos chega a ser 50% menor que o processo convencional. Caso a ressalta que os trabalhos descritos não resultam de amplos testes teóricos e práticos realizados especificamente com as fibras citadas e que em produção nas indústrias já foram amplamente aprovados.

Características técnicas da fibra de poliacrilonitrilo

A fibra acrílica é uma fibra artificial obtida a base de polímeros sintéticos que admite até 15% de peso de outro componente, introduzido por copolimerização. Possui um ponto de saturação que deve ser sempre indicado pelo fabricante. Sua molécula é composta basicamente por átomos de carbono, hidrogênio e nitrogênio e é a seguinte fórmula estrutural:



Pelo processo convencional, o tingimento pôr esgotamento em autoclave ou armário é efetuado a partir do carregamento, basicamente nos seguintes tempos:

Fibras	Tempo de tingimento em horas
100% PAC	3:30 a 5:00
PAC/CO-purga e alvejamento	9:00 a 12:00 P
AC/CV	7:00 a 10:00
PAC/PA	6:00 a 8:00
PAC/PES	7:00 a 9:00
PAC/modal	7:00 a 10:00

Pelo processo rápido de tingimento, os tempos acima são reduzidos para os seguintes períodos:

Fibras	Tempo de tingimento em horas
100% PAC	2:30 a 3:30
PAC/CO-purga e alvejamento	5:30 a 8:00
PAC/CV	5:00 a 7:00
PAC/PA	3:00 a 4:00
PAC/PES	5:00 a 6:00
PAC/modal	5:00 a 7:00
PAC-(CO, modal, CV) c/ corantes diretos	3:00 a 4:00

Basicamente, a receita de tingimento é constituída por um detergente, retardante, igualizante, amaciante, ácido acético e em alguns casos sulfato de sódio. Para viabilizar o processo deve diminuir os tempos de processamento, foram desenvolvidos alguns produtos auxiliares específicos para essa finalidade, que garantem segurança e confiabilidade na aplicação desses processos.

Metodologia de processamento

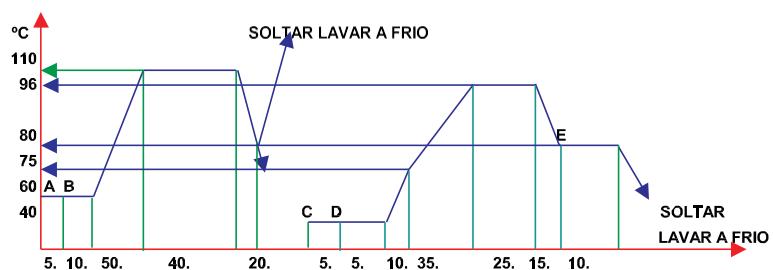
Processo de tingimento rápido PAC/PES

Item	Produtos	g/L	%
A	CassagalMA-27 disp 1,5 Carrier	1,0 a 3,0	
B	Corantes Cassanil		x
C	Ácido acético (pH 4,0 a 4,5)	x	
D	Corantes Cassacryl xE		
	Sodacáustica 50º Bé	1,2	
	Hidrossulfite de sódio	2,5	



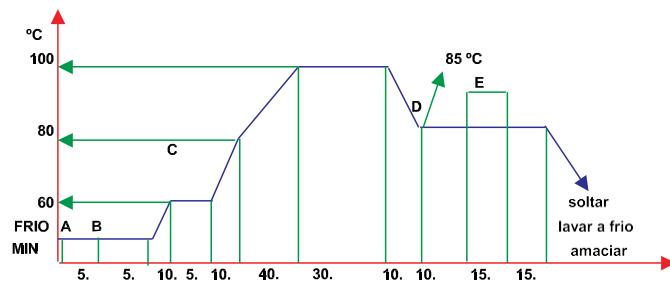
TecnologiaTingimento

QuímicaTêxtil-n°71/jun.03



ProcessodetingimentorápidoPAC/CO-PAC/CV-PAC/Modal

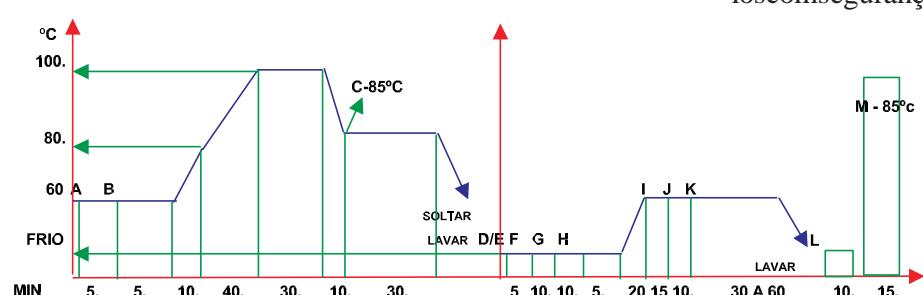
Item	Produtos	g/L	%
A	Ácidoacético glacial		
	0,5 a 2,0		
	Cassagal AW	2,0 a 4,0	
B	Corantes Cassanol		x
C	Corantes Cassacryl		
xD	Sodacáustica 50° Bé	1,5	
	Metassilicato desódio	1,2	
	Peróxidodehidrogênio	2,8	
E	Amaciante catiônico	2,0 a 3,0	



Obs.: Para o tingimento de PAC/CV e PAC/modal basta eliminar a purga.

TingimentorápidoPAC/CO-PAC/CV-PAC/Modal com corantes polifuncionais

Item	Produtos	g/L	%
A	Ácidoacético glacial	0,5 a 2,0	pH 4,0 a 4,5
	Cassagal AW	1,0 a 4,0	
B	Corantes Cassacryl		x
C	Sodacáustica	1,5 a 2,0	
	Metassilicato desódio	1,0	
	Peróxidodehidrogênio	3,0	

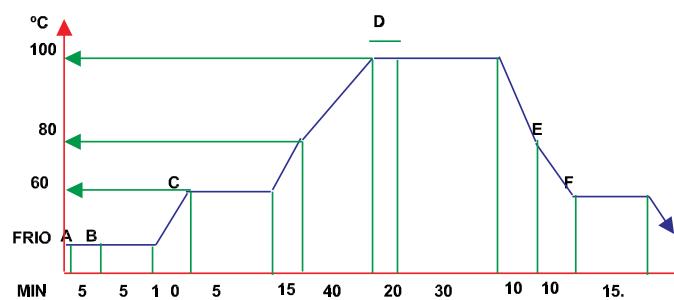


Item	Produtos	g/L	% (cont.)
D	CassakolS/N	3,0	
E	CorantesCassafixCA		x
F	Cloretoousulfatodesódio		10%dototal
G	Cloretoousulfatodesódio		30%dototal
H	Cloretoousulfatodesódio		60%dototal
I	Barrilha		10%dototal
J	Barrilha		30%dototal
K	Barrilha		60%dototal
L	Ácidoacético glacial	1,0	
M	CassakolS/N	2,0	
N	Amaciante catiônico	2,0 a 3,0	

Após o ensaboamento, lava a frio até obter a igualdade, soltar e amaciador. Para o tingimento de PAC/CV, basta excluir a purga.

TingimentorápidoPAC/PA

Item	Produtos	g/L	%
A	Sulfato de amônio	2,0 a 4,0	
	4,0 Cassagal AW	2,0 a 4,0	
B	Corantes Cassalan		x
C	Corantes Cassacryl		x
D	Ácidoacético glacial	0,5 a 1,0	pH 4,0 a 4,5
E	CassasoftPAC	2,0 a 4,0	
F	CassafixNYL	1,0 a 2,5	cores intensas



O trabalho social apresentado possue um alto nível de desenvolvimento e comprovado desempenho quanto a durabilidade e tempo de processamento com diminuição no custo final do substrato, o que nos permite disponibilizar os com segurança ao mercado. Para mais informações consulte o nosso departamento técnico.

Washington Vicente dos Santos*
Coordenador técnico da Casema Corantes

washington@casema.com.br

celular (011) 9850-1370





Tratamentoenzimáticodasfibrasprotéicas

Gisela Buschle-Diller

Departamento de Engenharia Têxtil, Auburn University, Auburn, AL, EUA. Trabalho apresentado no Seminário Internacional - Aplicação de Biotecnologia na Indústria Têxtil, Maio 2001, Blumenau

1. Introdução

Alâ de ovelha provavelmente foi a primeira fibra têxtil usada pelos humanos para se vestir. As fibras são variam de 15 a 25 mm de comprimento, dependendo do tipo de ovelha e das quais foram obtidas. Fibras brutas geralmente têm de 30 a 35 mm de diâmetro, e a fibra fina tem de 25 a 30 mm.

A rusticidade da fibra é a principal razão pela qual a lã é usada. A quantidade de lã pura obtida depois de desosar a ovelha é de 10-30% ou até mais se o peso da lã bruta é solúvel em solventes orgânicos. Apesar de ser resistente à água, a lã é suscetível à ação bacteriana. A agitação vigorosa durante a purificação pode causar danos às fibras. A lã é resistente à ação bacteriana, mas pode ser danificada por ácidos e óxidos. A lã é resistente à ação bacteriana, mas pode ser danificada por ácidos e óxidos.

2. Estrutura da lã

As fibras de lã consistem em um sistema de um acutícula, de células do córtex e de um medula central que podem não existir em fibras muito finas. A estrutura externa (cutícula) é formada por escamas sobrepostas, semelhantes a placas. Cada uma dessas escamas é composta por uma camada externa (epicutícula), uma escama interna (exocutícula) e uma camada interna (endocutícula).

As camadas diferem quanto ao teor de cisteína e isolamento de ácido.

/// CALQUIM

localiza-

se o complexo da membrana celular. A camada mais externa, a epicutícula, é composta por ácidos graxos, cujo principal componente é o ácido 18-metil-eicosanoico, ancorado covalentemente.

O córtex é composto por meso, orto e para-células fusiformes, cada uma das quais contém cistina variável. Uma célula do córtex é feita de 5-8 macrofibras com restos de citoplasma e núcleo dos queratinócitos. Esse material intermacrofibrilar é hidrolisado quando as macrofibras se rompem.

As microfibras são formadas por protofibras que, por sua vez, consistem em protofilamentos. As microfibras são parcialmente cristalinas, com cadeias de peptídeos dobrados em forma de alça [Ullmann, 1996].

3. Apurada

Devido à sua suscetibilidade à soda cáustica, a lã precisa ser purificada sob condições de calinização e banhos de detergente, conforme mencionado acima, com baixo impacto mecânico para evitar a queda.

Os banhos de purificação geralmente contêm carbonato de sódio em sabão/detergente e temperaturas de aproximadamente 50°C [Trotman, 1984]. Vários banhos desse tipo são realizados sem corrente. Os solventes orgânicos polares são usados para tratar a lã com enzimas, como a amilase, que hidrolisa a celulose. Os tratamentos de banho único em meios alcalinos e enzimáticos são alternativos e eficazes para remover a maior parte da lã.



têm sido relatados na literatura [Christoe, 1984].

4. Processos convencionais de acabamento da lã

Os processos de acabamento têm sido desenvolvidos para modificar a superfície da fibra e reduzir a propensão que a lã tem de deformação de falso. O acabamento anti-feltragem destrutiva remove as escamas parciais ou totalmente, enquanto que os acabamentos aditivos funcionam mascarando-as.

O tratamento com cloro [Trotman, 1984] provoca a destruição parcial das escamas, produzindo um material lavável com um toque mais duro. O processo precisa ser cuidadosamente controlado para evitar a perda excessiva de resistência da fibra. A cloração é às vezes combinada a outras revestimentos das fibras com approx. 2% de polímero, ex.: poliacrilato, para cobrir as escamas e contrapor impactos negativos sobre as propriedades de estabilidade.

O acabamento aditivo geralmente consiste em aplicar uma película de polímero para suavizar as bordas das escamas ou para prevenir o movimento das fibras. Em geral, é tratado mediante pontos de ligação (spot welding), as fibras individuais são revestidas só em algumas partes do lugar ou ligadas ocasionalmente com resina. Assim, as fibras não podem migrar durante o processo de lavagem.

Ampliamente utilizados em vestuário e outros produtos químicos tóxicos, estes são endobuscadas alterando o ambiente natural e as fibras. Uma escolha óbvia é a aplicação de enzimaspropriadas [Levene, 1995; Haefely, 1989].

5. Tratamento da lã com proteases

5.1. Tipos de proteases

As proteases são aplicadas na nutrição humana e animal, fertilizantes agrícolas, fermentações industriais, detergentes e no acabamento de textéis. A maioria das aplicações utiliza a atividade de enzimas que ocorrem naturalmente, as quais estão sujeitas à variação natural, correspondente à fonte. As preparações comerciais de protease com atividades consistentes são reprodu-

zíveis e têm se tornado muito valiosas em aplicações industriais. As fontes dessas proteases são vegetais, animais, sobretudo, bactérias [Uhlig, 1998].

5.2. Proteases vegetais

As proteases ocorrem naturalmente em muitas plantas tropicais, como o mamão-pé (Carica papaya) e, mais ainda, no mamão-verde, abacaxi (Ananas sativa), figueira (Ficus carica) e soja (Soyahispidus). Seus sítios ativos contêm grupos sulfidrila.

Apapaína é obtida mediante a separação do mamão-verde comum e a faca afiada. Olátex leitoso resultante contém aproximadamente 200 g de papainas/kg. Esse preparado contém também outras enzimas, como aquimopapaína (semente de hante à papainas), mas diferente quanto à sua especificidade, endo-β-1,4-glicanase, uma hidrolase divisor de quitina, lipase, amilase, e carboxipeptidase (lisozima). Essas enzimas diferem quanto ao seu ponto ótimo, faixa de temperatura e os seus compostos inibidores e de reativação.

Apapaína é disponível em forma líquida e em pó, sendo esta última menos estável e mais propensa a causar reações alérgicas. Essa protease também tem sido incorporada a outros processos de acabamento anti-feltrado [Chlorzyme; Haefely, 1989].

Abromelina está presente nos caules das abacaxis (bromelina docaule) e da fruta, propriamente dita (bromelina do sumo). A maioria das preparações de bromelina são utilizadas em aplicações médicas, para auxiliar na digestão, em indústria de alimentos (alimentos dietéticos e estabilizadores de cerveja).

5.3. Proteases animais

As proteases do tratamento dos mamíferos são conhecidas e têm sido estudadas há muitos anos. Elas são classificadas segundo a estrutura de seu sítio ativo e ocorrência naturalmente sobre a forma madura desse seu precursor. Existem enzimas que são formadas a partir de enzimas. As proteases animais existem sob a forma de enzimas ativas e





exoativas, estas últimas clivando as proteínas dentro da cadeia de peptídeos.

A tripsina pertence às endoproteases, ativas compH inferior a 6 rapidamente desativadas na faixa alcalina. Suas seqüências de aminoácidos e estrutura terciária são bem conhecidas. Suas aplicações mais importantes são nos remédios que auxiliam na digestão enzimática de alimentos. Rennet (quimosin agástrica) é outro exemplo de protease ácida que ocorre no estômago. Sua aplicação se concentra no processamento do leite e do queijo.

A tripsina pertence às proteases serínicas e é muito específica nas reações de clivagem. A tripsina é estável compH3 e sua atividade ótima se dá entre 7 e 9. A desativação rápida ocorre com valores de pH mais alcalinos.

As peptidasas são constituídas por dois grupos: as carboxipeptidasas, que clivam os aminoácidos da extremidade carboxílica, e as aminopeptidasas, os da extremidade aminada da cadeia de peptídeo. Um alto grau de hidrólise somente pode ser obtido mediante a combinação de várias proteases e peptidasas. Os peptídeos são importantes para o seqüenciamento de peptídeos.

5.4. Proteases microbianas

As proteases de origem microbiana têm maior importância industrial; 75% dessas proteases são usadas em detergente. Outras aplicações são o curtimento de couro e o processo de tratamento de alimentos. As proteases microbianas são importantes pertencentes às proteases serínicas, metalo e carboxílicas. Em função das suas faixas ótimas de pH, elas são classificadas como ácidas, alcalinas e neutras. Várias proteases apresentam especificidades múltiplas: são ativas em diferentes substratos, em valores de pH diferentes.

As proteases serínicas, que são estáveis sob condições alcalinas, são usadas como ingredientes ativos nos sabões e oempó. A subtilisina Carlsberg (do *Bacillus licheniformis*) tem sido produzida desde 1960. Não precisa de cálcio para a ativação e a enzima permanece estável na presença de agentes complexantes.

As proteases serínicas também podem ser obtidas de fungos, tais como cepas de *Aspergillus*. A maioria das proteases fúngicas pertencem às proteases alcalinas.

As metaloproteases neutras de fungos e bactérias dependem de um ou mais átomos de metal (geralmente zinco) e têm seu sítio ativo. As suas reações hidrolíticas sobre as cadeias peptídicas são relativamente específicas, mas as cadeias hidrofóbicas laterais são preferíveis. Seu pH ótimo está por volta de 7.

As proteases carboxílicas são proteases ácidas com um sítio ativo dependente dos grupos carboxílicos, como o ácido óxido. São ativas compH2-6. As proteases carboxílicas são oxativas e também podem ser produzidas por cepas de *Aspergillus*.

5.5. Aplicação de proteases no acabamento da lã como objetivo de reduzir o encolhimento provocado pela fiação

Em virtude da estrutura acuticular da escama, as fibras de lã têm propensão a sofrer encolhimento pela formação de elos sob condições de umidade e com impacto mecânico: a escama se engancha, enquanto que a fibra inchada encolla. Muitos esforços têm sido feitos para reduzir esse efeito, desde a parada de produção de lã que possa ser lavada à máquina e fácil de cuidar. Conforme foi mencionado acima, os tratamentos convencionais envolvem tratamento com cloro, ou, alternativamente, com polímeros ou spot welding, ou, ainda, a combinação desses tratamentos.

As combinações de tratamentos enzimáticos e redutores, bem como o tratamento com cloro seguido de um tratamento enzimático (processo Chlorozyme) têm sido relatadas na literatura. Nesse processo, a primeira etapa é a tratada com cloro gasoso e posteriormente submetida a um tratamento com protease [Fornelli, 1994]. De todas as proteases, descobriu-se que a papain é a enzima mais útil, embora somente associada a um agente oxidante ou redutor [Levene, 1996].



Apesquisadescritanasseçõesesaseguirfoirealizadaprimeiramenteparafazeratriagemdasproteasesdisponíveis,comrelaçãoaoseuefeitoemestruturasdelâtecidaemmalhas.Foiinvestigadoseapropensãoaformarfeltrodalâtecidaapoderiadiminuirmediantetamentosenzimáticos,semagentesoxidantesouredutores.Duasproteasesvegetais(papaínaebromelina)etrêsproteasesmicrobianas,umcompostoalcalino,umserínicoemcarboxílicoforamescolhidoseaplicadosemseupHótimoeatemperaturaconstante de 37°C. Aduraçãodotratamento e o impactomecânicovariou.

Oefeitodasenzimasnosprodutostratadosfoiavalidado medindo-seaperdade peso, taxaderecuperaçãoodeumidade (regain) e propriedadestintoriais. Foramestudadasasmudançassuperficiaisusandoummicroscópioeletrônico. Foramrealizadosensaiosdetraçãonasamostrestecidaseensaiosdepillingnasamostrasdemalha. Asperdasdepesoobtidascomasamostrasrestecidasaumentoucomotempodotratamento e ouo impactomecânico, conforme era esperado,maserambasicamente independentesdadosagemdeenzima (tabela1). Asamortrasdemalha, contudo, nãoosfreramouquasenãoosfreramperdade peso, tendo, inclusive, umlevenganhode peso,especialmentenocasodasproteasesvegetais.

Parecequetecidosplanos,maisabertosemaislevesque as malhaspermitemacessomaisfácilàsdiversasproteases. Otingimento comumcoranteácido comercial (C.I Acid Red 114) produziucores/tonalidadesiguaisoulevementemaisintensas apôsotratamentosemumacorrelaçãoclaraàperdade peso. Somenteaamostracomamaiorperdade peso (Protease XXIII, 90min, perdade peso de 8,4%) distintamenteveumvalora*superior. Aresistênciâàtraçãodo tecidosatéumentoulevemente, demonstrando que o danogeralàfibrafoiinsignificante. Oaumentodaresistênciapodeser explicadocomoumefitocolateraldoamaciamentodasescamas, facilitando o movimentodafibra. Esseefitofoiobservadoanteriormente. Oexamedasamostrasrestecidasnomicroscópioeletrônico mostra que a superfície escamosa diminuiu dramaticamente comoaumentodaaçãomecânica (agita-

ção). Omaissignificativoéqueesseefitofoiobservadonasamostrastratadascombromelinaoupapaína. Asamos trasdemalhasapresentaramumefitosemelhante, emboramuitomenosdiscernível. Apropensãoao pillingdessasamostras, contudo, melhorou.

Comoacutículadafibradalâérazoavelmente hidrofíbia, aremoçãodessacamadadeveria, pelomenos, resultaremumamaiorabsorção de umidade. Esseefitofoiobservadotantonostecidosquantonas malhas. Dependendodascondiçõesdetratamento, osvaloresdataxaderecuperaçãoodeumidade (regain) aumentaramde 35a45%, comparadoaomaterialnão tratado. Oaumentoobservadonataxaderecuperaçãoodeumidade (regain), contudo, não pôdeser correlacionadoàspropriedadesdetingimento. NemoC.I Acid Violet 1, aplicadofrio, nemoC.I. Acid Blue 193, umcoranteácido neutromuito semelhanteaoscorantesdiretospara algodão, apresentaramum significativoaumentoemtermosdecromaousaturação, o queindicariaumaumentodasuscetibilidadeaocoranteem consequênciadadiminuiçãodahidrofobia.

Resumindo: asproteasesvegetaisforammaisficasnaredução/remoçãodeescamasdoquequalquer umadasproteasesmicrobianasaplicadasnesteestudo. Oste cidoscomestruturaamaisabertafacilitaramaaçãoenzimática.

Noentanto, emtodasasamostrasfoiobservadaalgumanauniformidadenafibrasindividuais. A

Tabela1. Perdade peso resultante do tratamento com proteases, sob várias condições

Condições	Perda de Peso (%)		
	30 min	60 min	90 min
<i>Tecido plano</i>			
Buffer only, 1 h		1.05	
Papaína, pH 6.2	1.15	1.75	2.62
Protease XXIII, pH 7.4	2.67	3.36	8.37
Protease XXXI, pH 7.4	1.79	2.65	3.46
Bromelaina, pH 6.0, 5% owf		2.28	
Bromelina, pH 6.0, 10% owf		2.24	
<i>Tecido de malha</i>			
Papaína pH 6.2	+1.67	+1.41	+1.31
Protease XXIII, pH 7.4	0-0.2	0-0.2	0-0.2
Protease XXXI, pH 7.4	0.18	0.83	2.3
Bromelaina, pH 6.0, 5% owf		+0.96	
Bromelina, pH 6.0, 10% owf	+0.86		



propensão a opilling melhorando a velhice e a resistência à tração das amostras não foi prejudicada.

6. Seda

A fibroína da seda difere em sua composição química das outras fibras de proteínas por que não possui enxofre em sua estrutura. A seda é composta de aproximadamente 41% de glicina, 33% de serina e 11,4% de tirosina. As cadeias de polipeptídeos são totalmente estendidas na seda e alinhadas separando as estruturas β -laminar [Ullmann, 1996]. Nesse sentido, a seda é assimelhada a uma estrutura da fibra de seda.

As cadeias de polímeros apresentam uma elevada orientação e podem se concentrar em regiões altamente organizadas intercaladas com regiões amorfas. A composição da sericina, o cimento que conecta os duplos filamentos, é semelhante à da fibroína.

6.1. Enzimas para a desengomagem da seda

A seda, obtida sob a forma de filamentos duplos, contém aproximadamente 20% de sericina ou goma de seda. A sericina é composta de proteína (aprox. 90%), gordura, ceras, sais e cinza, e precisa ser parcialmente retirada. A desengomagem é convencionalmente realizada com soluções de calinases sabor. Em 1914, foi comercializado o primeiro processo de desengomagem enzimática, usando preparações de protease pancreática. Hoje, essas proteases foram substituídas pelas proteases bacterianas.

Condições de desengomagem [Uhlig, 1998]:

Proteases bacterianas alcalinas de *Bacillus licheniformis* (1AU/g; 1-2.5g/L)

Bicarbonato de sódio (5g/L) Surfactante não iônico (0.5-1g/L) Temperatura: 55-60°C

Duração do tratamento: 30-60min, agitando suavemente

Paracrepê de china (crepedechine), a seda bruta é pré-tratada com um banho não enzimático a 95°C para uma perda de peso de 16-20%, seguido de um tratamen-

to com protease bacteriana e posterior lavagem com peróxido de hidrogênio. O acabamento da seda é lavável e freqüentemente realizado com o revestimento de um aresina polimérica. Esse processo é realizado incluindo o tratamento enzimático.

7. Resumo

Embora muitas pesquisas estejam sendo realizadas pelas indústrias, nomeadamente, com a relação ao uso de enzimas para acabamento de fibras proteicas, ainda não foram estabelecidas as condições ideais. Alguns enzimas que concentram-se na ação da estrutura das escamas, sempre prejudicando as fibras. Portanto, um mecanismo de ancoragem da enzima na cutícula pode ser uma solução.

Além disso, é essencial garantir que as enzimas atuem uniformemente ao longo da fibra. Esses objetivos ainda não foram atingidos, e o processo é uma aplicação industrial alternativa.

8. Bibliografia

- Christoe, J.R., Scouring Protein Contaminants from Raw Wool. Part I: Single Bowl Laboratory Studies, Text. Res. J. 54 (1984), pp. 713-721.
- Coderch, L., Lopez, O., DeLaMaza, A., Manich, A.M., Parra, J.L., Internal Lipid Wool Structure Modification Due to Nonionic Auxiliary Used in Dyeing at Low Temperatures, Text. Res. J. 67 (1997), pp. 131-136.
- Fornelli, Melli and Textilberichte 75 (1994), 120, E33. Haefely, H.F., Enzymatische Behandlung von Wolle, Textilveredlung 24 (1989), pp. 271-276.
- Levene, R., Shakkour, G., Wool Fibres of Enhanced Lustre Obtained by Enzymatic Descaling, J.S.D.C. 111 (1995), pp. 352-360.
- Levene, R., Cohen, Y., Barkai, D., Applying Proteases to Confer Improved Shrink-Resistance to Wool, J.S.D.C. 112 (1996), 6-10. Trotman, E.R., Dyeing and Chemical Technology of Textile Fibres, 6th ed., Griffin, 1984.
- Uhlig, H., Industrial Enzymes and Their Applications, Wiley, New York, 1998.
- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Vol. A28, 1996, pp. 396-412.
- Ward, R.J., Willis, H.A., George, G.A., Guise, G.B., Denning, R.J., Evans, D.J., Short, R.D., Surface Analysis of Wool by X-Ray Photoelectron Spectroscopy and Static Secondary Ion Mass Spectrometry, Text. Res. J. 63 (1993), pp. 362-368.





Ousodabiotecnologiaparadescoibir e projetarenzimasparaaplicaçãoestêxeis

T.Fowler,L.Sutherland, and E.Larenas

Genencor International, 925 Page Mill Road, Palo Alto, California, 94304, Estados Unidos
Trabalh
o apresentado no Seminário Internacional - Aplicação de Biotecnologia na Indústria Têxtil - Maio/2001, Blumenau.
Tradução: Amílcar D'Avila de Mello (Vice Versa Traduções Ltda.)

Este trabalho se refere aos novos métodos biotecnológicos como estão sendo aplicados para resolver alguns problemas singulares da indústria têxtil. A biotecnologia tem avançado muito nos últimos anos. Duas áreas da biotecnologia que crescem mais rapidamente são a genômica e a proteômica.

Em seu sentido mais amplo, Genômica é o estudo das sequências genéticas. O genoma contém o código genético sob a forma de sequências de DNA. Cada gen contém as instruções para fazer proteínas, como as enzimas (figura 1). Os métodos genômicos podem ser usados para buscar novas enzimas que desempenhem a mesma função. Por exemplo, é possível buscar uma baseada nos dados de sequências homólogas de gás a uma celulase específica.

As proteínas são polímeros compostos por monômeros de aminoácidos ligados, como as pérolas de um colar. Esse cadeia de aminoácidos é dobrada em

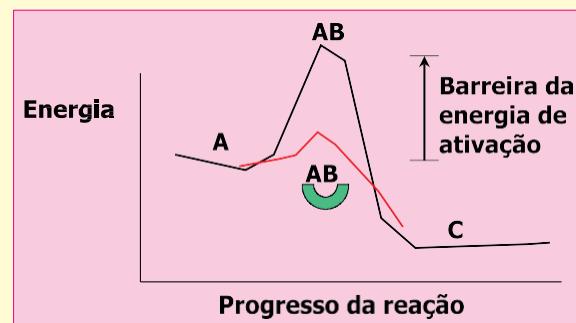


Figura 2. Efeito do catalisador - um catalisador diminui a energia de ativação através da redução da energia do estado de transição.

uma estrutura tridimensional que é a proteína ativa. É essa combinação singular de sequência e estrutura que define a função das proteínas.

As enzimas são proteínas que atuam como catalisadores biológicos. Os catalisadores promovem a diminuição da energia de ativação de uma reação (figura 2).

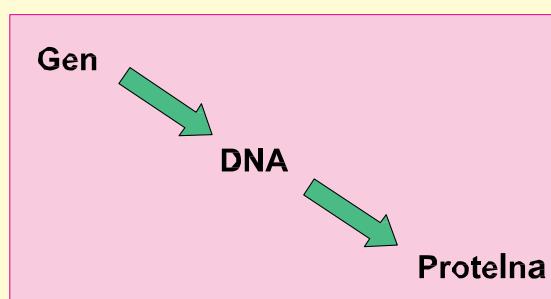


Figura 1. Genômica

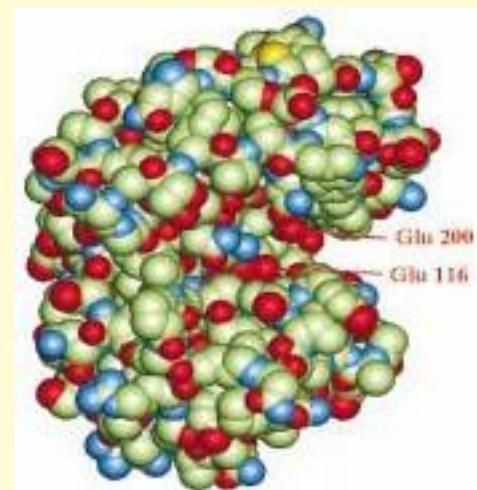


Figura 3.
A enzima



ra2). Ele fazem isso segurando a molécula, o substrato, exatamente na posição certa para favorecer a reação. A superfície catalítica de uma enzima onde ocorre a reação química é conhecida como "sítio ativo" (figura 3). É nesse local onde a molécula de celulose se liga e onde ocorre a reação química que parte a celulose.

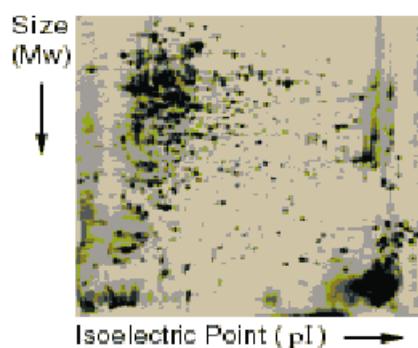


Figura 4. Eletroforese bidimensional

As células se produzem por diversos microorganismos, como levaduras, bactérias e fungos. Os genes de microorganismos produtor de celulase contêm códigos de um grande número de sequências de proteínas. Apesar de algumas deles seriam de celulase. As ferramentas da Proteómica são usadas para estudar as sequências de proteínas, suas estruturas e funções. As proteínas podem ser isoladas através de eletroforese bidimensional (figura 4). Esse método separa as proteínas segundo sua carga, em uma dimensão, e, em outra, sua atividade. Cada local representa uma proteína individual. A atividade pode ser extraída e analisada através de um espectro de massa. Umavez identificada a celulase, é possível produzi-la em quantidades suficientes para estudar suas propriedades químicas.

Em aplicações específicas, os fatores mais comuns que podem influenciar o desempenho das enzimas são o pH, a temperatura e os componentes da matriz, como os produtos químicos da formulação auxiliares. Essas variáveis podem afetar a estabilidade e/ou a atividade da enzima. A atividade pode ser entendida como sendo a velocidade com que a enzima realiza a reação.

química. A estabilidade é a capacidade de uma enzima resistir a estresse ambiental e manter sua estrutura tridimensional. O desempenho enzimático é obtido mantendo-se a enzima estável usando as condições que optimizam sua atividade catalítica.

Em aplicações específicas, como o stone washing, o desempenho da enzima é resultado da combinação de estabilidade e atividade da enzima. Desenvolver uma enzima com uma forma e atividade ótimas é importante para separar os efeitos da estabilidade e da atividade. Para exemplo, uma determinada enzima pode ser obtida em um ambiente que favorece a estabilidade, mas que pode não ser ótimo para a atividade. Por exemplo, uma enzima instável com uma alta velocidade catalítica pode ser usada para aumentar a atividade, mas pode não ser tão eficiente quanto uma enzima com uma estabilidade e atividade ótimas.

Em que tipo de problema é a estabilidade ou a atividade?

Em que tipo de problema é a estabilidade ou a atividade?

Em que tipo de problema é a estabilidade ou a atividade?

Em que tipo de problema é a estabilidade ou a atividade?

Em que tipo de problema é a estabilidade ou a atividade?



O aprimoramento da hidrolase de celulose é feito através da substituição de aminoácidos em locais específicos da estrutura da enzima. A serina 379 é uma das resíduos que são mutadas para tirosina (Tyr 367) para aumentar a eficiência da enzima. A figura 5 mostra a estrutura da enzima com a substituição feita.

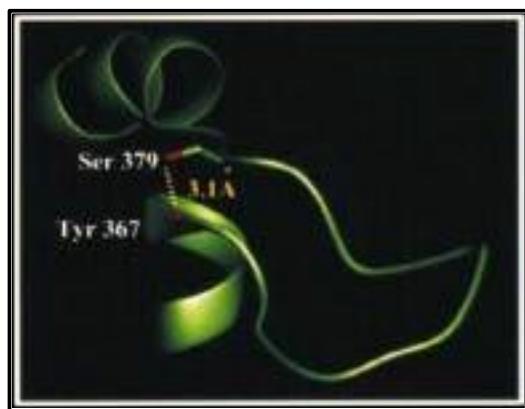


Figura 5. α -amilase melhorada-estrutura minimizada local das substituições do aminoácido na posição 379.

As celulas sessão enzimas específicas para a hidrolise da ligação glicosílica β -1,4 da celulose. Há três classes de celulases. Elas receberam nomes derivados da sua função: endoglucanase, cellobiohidrolase

e β -glucosidase. A endoglucanase corta a cadeia celulósica aleatoriamente. Ela não é seletiva, cortando glicanos menores e cristalinas da celulose. A exoglucanase é seletiva, cortando glicanos na celulose cristalina. Ela hidrolisa as extremidades das cadeias, produzindo polímeros deglucosados de baixo peso. As β -glucosidases convertem os pequenos oligossacarídeos em glicose. Essas três classes de enzimas trabalham em conjunto para converter a celulose em glicose (figura 6).

Quando se discute as aplicações das enzimas, especialmente nos têxteis, é importante considerar os fatores relativos (figura 7). Uma enzima celulosa tem um compromisso aproximado de dezenas de moléculas de glicose. Uma microfibra tem diâmetro de aproximadamente 10 a 15 nm. Ela é cercada por 1 milhão de vezes maior. O resultado é desempenho das enzimas observado em escala macromolecular (a escala da fibra é grande), enquanto que a ação enzimática ocorre em escala molecular.

Estudos de ação enzimática comparada ao desempenho (por exemplo: stonewashing) têm demonstrado que os sistemas celulares celulases têm desempenho à escala das celulases. Elas são prejudiciais como perda de resistência e deposição de corantes na fibra (backstaining). Somente a endoglucanase tem o potencial de fornecer resultados benéficos com efeitos prejudiciais reduzidos. A cellobiohidrolase produz efeitos benéficos como o stonewashing, mesmo que a presença de endoglucanases seja razoável. Ela é eficiente em celulases usadas em aplicações têxteis. Ela é uma mistura completa de celulase e outros componentes de endoglucanase.

As seguir temos um exemplo de como a proteína genética pode ser aplicada para produzir uma endoglucanase seletiva em temperaturas elevadas. O primário passo desse processo é determinar a enzima que é estável sob temperaturas altas. Uma vez que a enzima é estável, a sua atividade é aumentada. Uma vez que a enzima é estável, a sua atividade é aumentada.

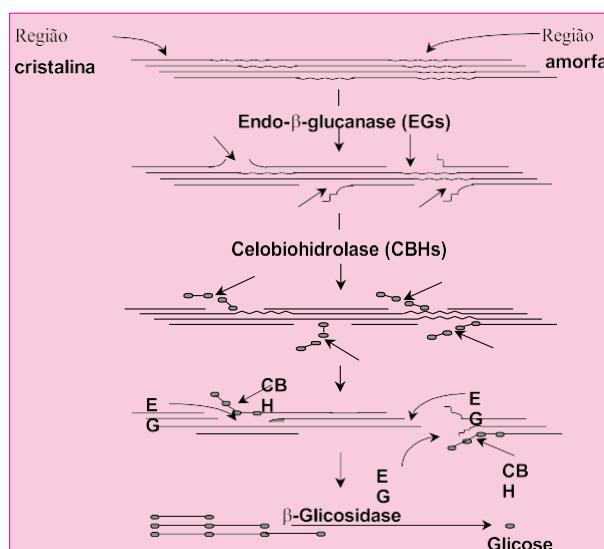


Figura 6. Modo de ação da celulase

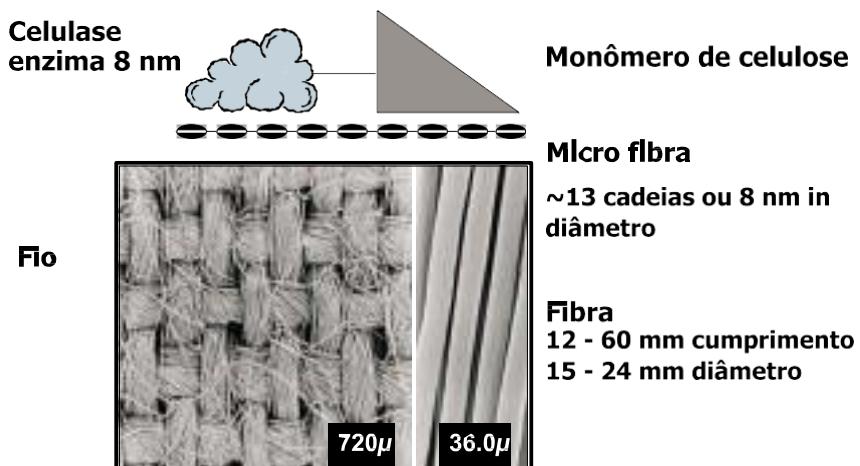


Figura 7. Dimensões relativas

Buscamos a diversidade da natureza usando as técnicas da biologia molecular e a genética para descobrirmos vários genes que aumentem os homólogos da enzima que nos interessava. Descobrimos que essas enzimas homólogas têm diferenças de estabilidade térmica e de perda de atividade de pH.

Foram identificadas várias substituições de aminoácidos

potencialmente estabilizantes. Primeiramente, procurando diferenças na sequência de aminoácidos de cada uma das enzimas mais estáveis. Depois, foi usado um modelo molecular para estudar os efeitos dessas diferenças na estrutura tridimensional da proteína. Essa informação foi comparada às propriedades bioquímicas de cada enzima e, a partir disso, foram feitas substituições de aminoácidos que tinham maior potencial de aumentar a estabilidade da enzima que havia original. Assim, substituições mais promissoras desses aminoácidos foram introduzidas na enzima de origem, produzindo uma enzima com maior estabilidade do que a original.

Estes são apenas alguns exemplos de como a biotecnologia tem sido aplicada na produção de novas enzimas para aplicação estética. No futuro, deve-se aplicar a tecnologia das ferramentas biotecnológicas a novas áreas, como as esterases nônicas.



PROCURANDO ESPAÇO PARA EVENTOS DE SUA EMPRESA?

AABQCT dispõe de um auditório com capacidade para até 23 pessoas

etodainfra-

estrutura que sua empresa precisa para a realização de cursos, convenções, palestras,

Consulte-nos

Tel.(11)4195.4931

Fax(11)4191.9774

e-mail: abqct@abqct.com.br



Identificaçãoqualitativadasfibrestêxteisusandopropriedadeseletrostáticas

José A. González-University of Manitoba, Winnipeg, Canadá
Ana María Islas e Gabriel Guillén-Instituto Politécnico Nacional, México
Tradução: Agostinho S. Pacheco-ABQCT

Adeterminação do conteúdo de fibras tem sido sempre muito importante para a indústria têxtil. Técnica tradicional de identificação de fibras necessita de técnicas sofisticadas e treinadas, algumas vezes, de equipamentos caros e sofisticados nas instalações de laboratórios.

Este artigo descreve o desenvolvimento de um método simples de análise qualitativa, o qual requer pouco treinamento. O novo método está baseado na relação entre as propriedades eletrostáticas dos materiais têxteis, sua absorção de umidade e suas estruturas químicas. Gráficos de ondas típicas de carga/dissipações-tática foram obtidos em 18 fibras diferentes e misturas, empregando-seletrostáticas realizadas com 30% de umidade relativa a 21°C.

Introdução

Adeterminação do conteúdo de fibras tem sido sempre uma importante para a indústria têxtil e de confecção. A etiquetação do conteúdo de fibras é fundamental para fornecer informações vitais sobre tecidos e roupas que compram. Além disso, o conteúdo de fibras ajuda os consumidores a evitar os tecidos que contêm fibras que podem causar alergias, determina as características químicas que são importantes na manipulação dos materiais, restaurando os processos, problemas de temperatura relacionados com os processos de lavar e passar e decustos.

A identificação exata das fibras requer provas exatas

efreqüentemente mais de um tipo de prova. Em todos os casos, esses métodos de identificação de fibras baseiam-se em análises de um ou mais propriedades físicas e/ou químicas dos materiais têxteis. Os métodos mais comuns são os pelo método de fibras:

1) prova de queima, 2) determinação da densidade da fibra, 3) exame microscópico, 4) solubilidade da fibra em vários reagentes, 5) espectroscopia infravermelha e 6) determinação de ponto de fusão. Estes e vários outros métodos foram revisados anteriormente por outros autores^(1,2) e alguns deles foram incorporados em métodos padrão de provas, tais como CAN/CGSB-4.2método 13, identificação de fibras; AATCC Método de prova 20, Análise de Fibra: Qualitativo e ASTM Método de prova padrão D276, identificação de fibras em têxteis.

Os métodos de prova atuais não têm total satisfação, segundo o divulgado por vários investigadores^(3,4,5). O fator determinante entre os problemas é o tempo necessário para a análise. Mesmo que a espectrofotometria seja um método perfeito para identificar fibras manufaturadas, o equipamento é caro e esténcnicos necessitam de treinamento e extenso funcionamento de espectrofotômetro, depois, no método de prova e análise dos resultados. As diversas variedades dentro de um só tipo genérico também podem produzir resultados ligeiramente diferentes.

A análise microscópica não é indicada para identificar fibras manufaturadas porque sua estrutura pode ser modificada radicalmente durante a extrusão da fibra e seu



acabamento em muitas delas não possui nenhum caractéristica estrutural única. As provas de solubilidade não são suficientes para identificar fibras naturais porque não podem discriminar entre fibras de natureza aquimicas similares. E as provas de queimado, nomeados casos, dão somente uma pistade um tipo geral de fibra: vegetal, animal ou sintética.

Por outro lado, as características eletrostáticas das fibras têxteis têm sido grandemente investigadas^(6,7,8). Os investigadores encontraram que essas características não são influenciadas por condições internas, tais como estrutura fina (pore exemplo, estrutura química, graus de cristalização e orientação), pelo estado da superfície dos materiais^(9,10) ou por condições externas, tais como condições ambientais e métodos de eletrificação^(6,8,9). Um método amplamente aceito para determinar a propensão eletrostática dos têxteis é aplicar uma carga elétrica e observar a queda de voltagem ao longo da superfície e utilizar um sensor de campo eletrostático para a observação direta, sem contato, do índice de dissipação da carga estática⁽¹¹⁾.

A resistência elétrica de um material têxtil foi utilizada para medir indiretamente a recuperação da umidade, porque a resistência varia extremamente quando o material é exposto a umidade, a umidade relativa e ao estado físico dos materiais submetidos a aprovação⁽¹²⁾; a recuperação da umidade nesse teste é considerada útil para a utilização da fibra. A literatura revisada não revelou nenhum

matentativadeutilizarascaracterísticas eletrostáticasparaopropósitoideidentificação. Esteestudo tratadoutilizaçãodegráficosobtidosdurante provas eletrostáticasdedissipaçãodecargaparaaidentifica- çãoqualitativadetêxteis.

Materiais em métodos

Ostecidos de algodão 100%, algodão com a cabamento resistente ao fogo (FR), linho, lã, seda, rayon viscose, lyocell, acetato, triacetato, nylon 6,6, polietilenotereftalato (PET), poli-1,4-cyclohexylenedimethyleneterephthalato (PCDT), acrílico, modacrílico, olefin, meta-aramida e cristal foram incluídas na atual investigação. As misturas de 65/35% e 70/30% PET/algodão, de 55/45% PET/lã, de 60/40% algodão/lyocell, assim como metaramida com carbono (93% meta-aramida, 5% para-aramida, e 2% parte central), com PBI (polybenzimidazole) (60/40%) ou com rayon viscose FR (50/50%) também foram investigadas. As características dos tecidos mencionados neste documento são mencionadas na tabela 1.

Tabela 1. Características dos tecidos usados na experiência

Fibras	Massa superficial (g/m ²)	Grossura (mm)	Densidade (fios/cm ²)	Tecido
Algodão A	294.34	0.62	66	2/1 sarja
Algodão B	111.03	0.33	66	Plano
Algodão C (Chambray)	148.55	0.48	48	Plano
FR algodão	334.31	0.75	55	2/1 sarja
Lã	257.28	0.76	62	1/3 sarja
Rayon viscose	142.28	0.40	54	Plano
Lyocell (Chambray)	153.72	0.46	48	Plano
Di-acetato	164.21	0.32	29	Plano
Triacetato	102.41	0.18	62	Plano
Nylon 6,6	88.52	0.30	N/A	Malha urd.
60/40% algodão/lyocell	147.07	0.44	49	Plano
70/30% PET/algodão	90.74	0.29	49	Cotelê
65/35% PET/algodão	92.83	0.28	48	Cotelê
55/45% PET/lã	125.79	0.49	53	Plano
Linho	220.28	0.51	49	Plano
Aramidá/carbono	203.46	0.61	53	Plano
60/40% aramida/PBI	145.60	0.60	49	Plano
50/50% aramida/FR/viscose	258.33	0.66	46	2/1 sarja



Alguns desses tecidos (algodão, poliéster e acrílico) têm o mesmo conteúdo de fibra com diferentes tipos de destruição ou acabamento (ex: retardante de fogo, tingimento etc.) para aprovar o efeito desses fatores nas propriedades eletrostáticas.

As condições de prova foram fixadas em 20,30,37 e 45% de umidade relativa (HR) e 21°C. Doze exemplares de cada amostra e HR foram preparados, seguindo-se CAN/CGSB-4.2, método 15, Materiais Não-fibrosos em Têxteis (tratamentos de água e des solventes). Os exemplares foram condicionados dentro de um quarto ambiental por uma semana, segundo o método ASTM D4238-90. Propensão Eletrostática de Têxteis. Outras amostras de fibras hidrofóbicas foram tratadas com água destilada e condicionadas sob pressão e usando um pírômetro (método AATCC 15-1989) por 24 horas antes de serem avaliadas a 37% HR. Esse método de condicionamento de umidade é estendido e desenvolvido para avaliar fibras hidrofóbicas.

A recuperação da umidade foi medida seguindo o método CAN/CGSB-4.2, nº 3, para determinação da umidade em têxteis. Amassa, grossura e densidade dos tecidos foram determinados seguindo o método padrão escandinavo de prova a 65% HR a 21°C. Todos os dados experimentais foram analisados usando SPSS versão 10. Provas unidirecionais da ANOVA e provas múltiplas de Duncan foram utilizadas para determinar que fibras diferenciaram significativamente uma de outra em termos de máxima potencial, tempo de perda e recuperação de umidade. Os níveis significantes foram fixados em $p < 0.05$.

O padrão 191A da provas federais (FTS 191A-5931) para determinação da perda eletrostática de tecidos, foi utilizado para avaliar o potencial máximo aceito e o tempo de perda até 10% da carga máxima aceita. Um medidor de perda eletrostática (Sistema Electro-Tech modelo 406D) e um osciloscópio digital (Tektronix modelo 340A) foram utilizados. Um eliminador de estática (Simco modelo A300) foi utilizado para aplicar um fluxo de ar ionizado por 30 segundos no início de cada prova para eliminar qualquer carga inicial nos exemplares.

O método é o seguinte: um exemplar é colocado entre os eletrodos, carregados com 5000 volt por 20 segundos e depois aterrado (conectado com terra). É registrado o maior potencial aceito pelo exemplo e o tempo de perda até atingir 10% do potencial máximo, então os dados são monitorados e medidos. Um gráfico de onda alternada para as fases de carga com onda dissipação é registrado pelo osciloscópio.

Resultados e discussão

O modelo de carga/dissipação previamente desenvolvido⁽¹³⁾ foi empregado para identificar diversões para parâmetros num gráfico do osciloscópio, tais como carga inicial, fase de carga, carga máxima aceita, diminuição da carga inicial, fase de dissipação e tempo de perda (figura 1). As variações em cada um desses parâmetros podem ser explicadas pelas diferenças na estrutura final no conteúdo e de umidade das fibras testadas.

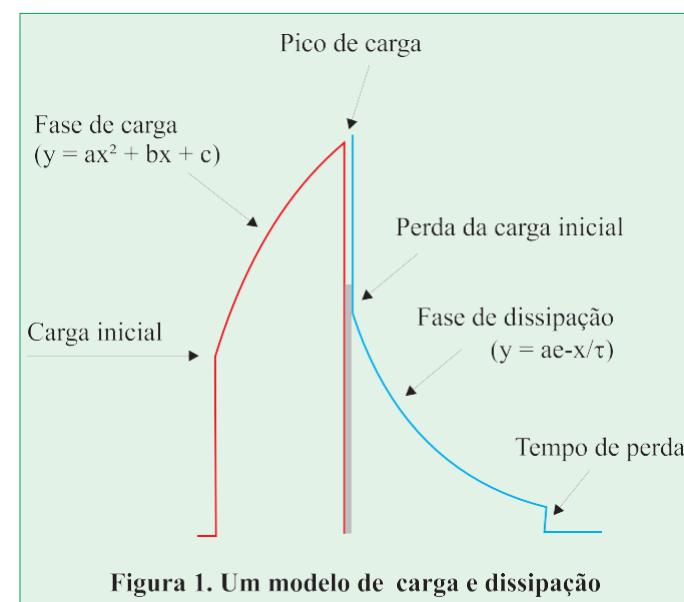


Figura 1. Um modelo de carga e dissipação

A carga inicial se refere ao primeiro fluxo de íons/ou eletrões (i&e) que está devidamente unido ao polímero quando a alta voltagem é aplicada nos limites de uma amostra. Então, a fase de carga continua enquanto que a maioria é removida do polímero. Essa fase é analisada em gráfico, usando software comercial e determinado o modelo polinômico (y



=ax²+bx+c) se ajusta muito bem ($R^2 > 0.90$). A forma polinômica da fase de carga sugere um processo que se encontra eventualmente a um ponto de saturação⁽¹⁰⁾ e pode até diminuir⁽⁷⁾. Ha se⁽¹⁴⁾ reportou previamente que a voltagem é incrementada linearmente com o tempo em um sistema de corrente constante, com o sistema de eletrostática onde as cargas são criadas.

O potencial máximo de carga é alcançado no final dos vinte segundos de tempo de carga; o potencial máximo não aparece em correlação com o tempo de carga. Em alguns casos, a magnitude do potencial máximo é maior do que a altavoltagem aplicada; isso pode ser devido a um efeito de "avalanche" durante a retirada de íons/elétrons⁽¹⁵⁾. O declínio é total da carga envolvida em dois componentes: o primário decaimento rápido de todos os casos e uma quantidade de carga que é decaída se achar próximo a um total de carga inicial. O segundo componente decaimento é mais lento e depende da magnitude da carga.

Pode ser teorizado que os íons da água, devidamente unidos, fluem como resultado da alta voltagem aplicada. O efeito da água é indiretamente unido a uma propensão eletrostática de teixeis já havidos e reportados anteriormente. Sereda⁽⁷⁾ determinou que a absorção da água em fibras de algodão é influenciada por modificações nas suas propriedades de carga e que uma carga máxima pode-

se desenvolver em uma condição de HR, correspondendo a uma capacidade molecular de água. Essa carga máxima é a que é igual para todas as fibras analisadas, mesmo que em diversas condições de HR.

Onogi⁽¹⁶⁾ atribuiu um aumento no índice de dispersão das fibras contendo óleos de água absorvidos. Um tipo de força de vinculação com as moléculas de óleo grande é implicado na dispersão da carga e o outro tipo de óleo sobre a concentração crítica está implicado na dispersão da carga. Foi sugerido que estes resultados são semelhantes ao que ocorre durante a evaporação da superfície carregada. Os resultados desse estudo confirmaram que os resultados, que são o potencial e a taxa de declínio de potencial máximos, quando não correlacionados, precisamente com os valores de recuperação da umidade, não aparecem em correlação com o conteúdo de óleo.

Tabela 2. Análises de variações: médias de picos de potenciais (V) a 20, 30, 37 e 45% HR

Fibras	20%	30%	37%	45%
50/50% aramida/FR/viscose	6325 ⁱ	5912 ⁱ	6296 ^h	6175 ^e
Lyocell	3386 ^g	5844 ⁱ	6244 ^h	6244 ^f
60/40 aramida/PBI	5782 ⁱ	5764 ⁱ	5468 ^e	5685 ^d
Linho	N/A	5724 ⁱ	6128 ^g	6144 ^e
Aramida/carbono	5701 ⁱ	5364 ^h	5544 ^c	6280 ^f
Algodão A	3031 ^f	5009 ^g	6280 ^h	6248 ^f
Nylon 6,6	3853 ^h	4284 ^f	N/A	N/A
Algodão C	2359 ^e	3944 ^c	6272 ^h	6276 ^f
Algodão B	1992 ^c	3652 ^d	6048 ^g	6280 ^f
Rayon viscose	2122 ^d	3496 ^d	6272 ^h	6284 ^f
70/30% PET/algodão	1936 ^b	3148 ^e	5692 ^f	6272 ^f
60/40% algodão/lyocell	1965 ^c	3083 ^c	6284 ^h	6288 ^f
65/35% PET/algodão	2118 ^d	2796 ^b	5164 ^d	6260 ^f
FR algodão	1964 ^c	2612 ^b	4668 ^c	5656 ^d
Lã	1888 ^a	1884 ^a	2232 ^b	3312 ^c
Di-acetato	1816 ^a	1796 ^a	1720 ^a	1780 ^a
55/45% PET/lã	1824 ^a	1788 ^a	2160 ^b	2356 ^b
Triacetato	1808 ^a	1780 ^a	1720 ^a	1776 ^a

Obs.: As médias com mesmos expoentes indicam subconjuntos homogêneos (as médias mais altas e mais baixas não são perceptivelmente diferentes) quando os dados são submetidos a provas de múltiplas faixas Duncan ($p < 0,05$).



Os resultados da Anova unidirecional das provas de Durabilidade e Recuperação mostraram que as fibras de algodão e poliéster apresentaram as maiores recuperações, enquanto as fibras de poliamida e poliacetato apresentaram as menores recuperações. As fibras de algodão e poliéster também apresentaram as maiores resistências ao desgaste, enquanto as fibras de poliamida e poliacetato apresentaram as menores resistências ao desgaste.

A recuperação da umidade demonstrou uma diferença significativa entre as fibras após quatro horas. O coeficiente de variação (CV%) de potência e de tempo de declínio máximos dentro de cada fibra foi de 10% em todos os casos e o CV% para a recuperação da umidade foi de 25%. As características dos tecidos parecem não influenciar os parâmetros medida.

Segundo os critérios dos dados na FTS 19/1A-5931, os materiais com valor de potencial máximo próximo ao valor livre de espaço aéreo (1500 vol ts) e com um tempo de declínio de 0,01 segundos são considerados muito bons. As fibras que apresentaram resultados consistentes com a norma foram: poliamida, poliéster, algodão e poliacetato. As fibras que apresentaram resultados inconsistentes com a norma foram: poliamida e poliacetato.

Os gráficos foram gerados durante as provas a 30% HR, usando osciloscópio digital conectado ao medidor de declínio e gravado em arquivos eletrônicos. Os resultados a 30% HR foram selecionados e demonstraram diferenças entre todos os resultados. As formas de onda impressas estão demonstradas nas figuras 2 a 19. As figuras 16 e 17 mostram formas de onda para a lã 55/45% PET/lã, respectivamente, e foram obtidas das provas de carregamento.

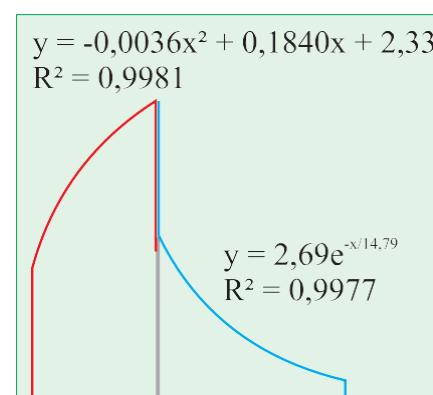


Figura 2. 100% algodão A

Tabela 3. Análises de variaçõesⁱ: médias de tempos (s) a 20, 30, 37 e 45% HR

Fibras	20%	30%	37%	45%
Aramid/carbono	0.01 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a
Lyocell	63.91 ^f	13.27 ^b	1.43 ^b	0.64 ^b
Linho	N/A	14.91 ^b	3.55 ^c	1.23 ^c
60/40% aramida/PBI	21.55 ^d	16.83 ^b	21.60 ^h	0.01 ^a
50/50% aramida/FR viscose	7.64 ^b	17.49 ^b	4.29 ^c	7.44 ^f
Nylon 6,6	17.87 ^c	19.23 ^b	N/A	N/A
Algodão A	80.80 ^g	34.95 ^c	5.58 ^c	2.77 ^c
Algodão C	109.63 ^h	63.82 ^d	7.97 ^d	4.99 ^d
Algodão B	0.01 ⁱ	78.07 ^e	16.45 ^g	9.05 ^g
Rayon viscose	9.97 ^b	79.61 ^e	11.89 ^f	3.91 ^d
60/40% algodão/rayon	0.01 ⁱ	80.48 ^e	8.91 ^d	3.55 ^c
FR algodão	0.01 ⁱ	97.10 ^f	23.87 ^h	11.20 ^h
70/30% PET/algodão	0.01 ⁱ	102.24 ^f	23.01 ^h	8.80 ^g
65/35% PET/algodão	0.01 ⁱ	128.66 ^g	31.67 ⁱ	6.33 ^e
Di-acetato	0.01 ⁱ	0.01 ^h	0.01 ^k	0.01 ^k
Triacetato	0.01 ⁱ	0.01 ^h	0.01 ^k	0.01 ^k
55/45% PET/lã	0.01 ⁱ	0.01 ^h	107.28 ^j	150.00 ^j
Lã	0.01 ⁱ	0.01 ^h	29.02 ⁱ	79.01 ⁱ

Obs.: As médias com os expoentes indicam subconjuntos homogêneos (as médias mais altas e mais baixas não são perceptivelmente diferentes) quando os dados são submetidos a provas de múltiplas faixas Duncan ($p < 0,05$).

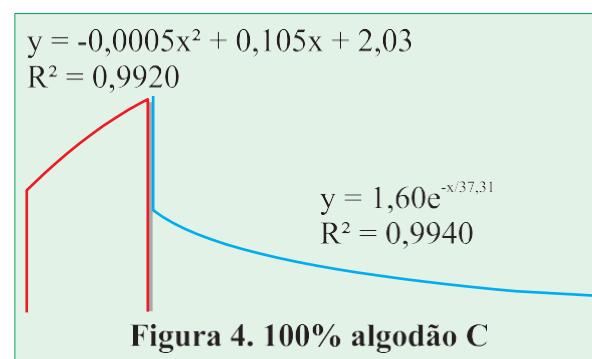
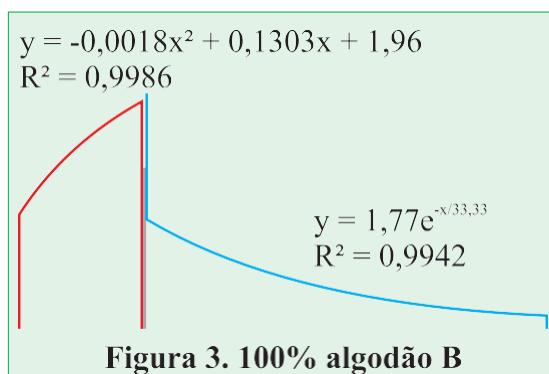


Tabela 4. Análises de variações: médias de recuperação de umidade (%) a 20, 30, 37 e 45% HR

Fibras	20%	30%	37%	45%
Lã	5.658 ^q	7.806 ^g	9.159 ^f	10.634 ^o
Lyocell	5.625 ^p	7.259 ^f	8.137 ^e	9.007 ^m
Rayon viscosa	5.310 ^o	7.136 ^f	8.244 ^e	9.449 ⁿ
60/40% algodão/rayon	3.807 ^m	5.027 ^e	5.610 ^d	6.003 ^l
FR algodão	3.910 ⁿ	4.714 ^d	5.058 ^d	5.392 ⁱ
Algodão A	3.153 ^l	4.119 ^d	4.552 ^e	4.803 ^h
Linho	N/A	3.390 ^c	4.212 ^c	5.537 ^j
Algodão C	3.048 ^k	3.368 ^c	3.779 ^b	4.889 ^h
50/50% aramida/ FR viscose	2.692 ⁱ	3.229 ^c	3.734 ^b	4.748 ^h
Algodão B	2.861 ^j	3.201 ^c	3.456 ^b	4.073 ^f
55/45% PET/lã	2.649 ^j	3.043 ^c	3.408 ^b	4.227 ^g
60/40% aramida/PBI	2.399 ^g	3.034 ^c	3.958 ^b	5.978 ^k
70/30% PET/algodão	2.304 ^f	2.561 ^b	2.676 ^a	2.940 ^c
Di-acetato	1.638 ^e	2.481 ^b	3.106 ^b	3.872 ^e
Triacetato	1.627 ^d	2.231 ^b	2.570 ^a	2.874 ^b
Aramida/carbono	1.133 ^b	2.047 ^b	2.801 ^a	3.760 ^d
Nylon 6,6	1.435 ^e	2.023 ^b	N/A	N/A
65/35% PET/algodão	0.923 ^a	1.512 ^a	1.967 ^a	2.528 ^a

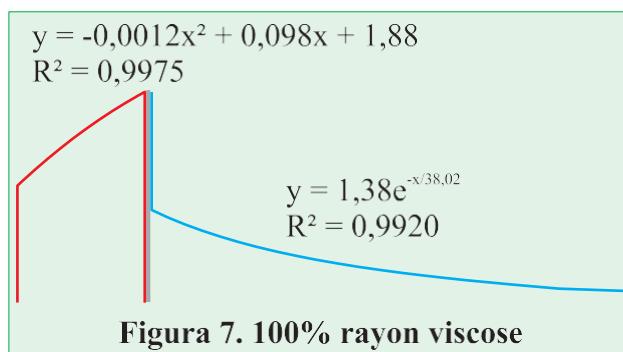
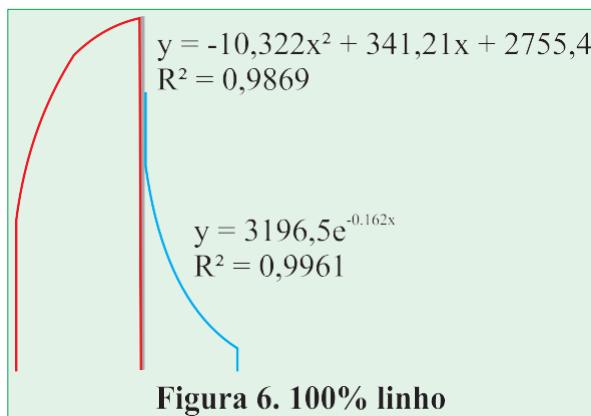
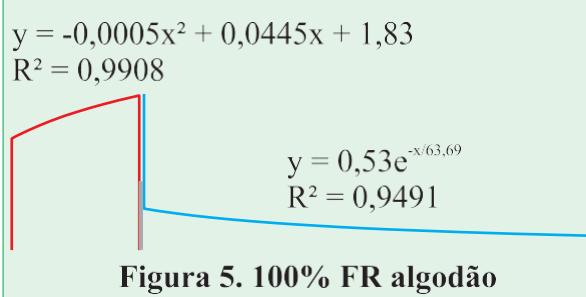
Obs.: As médias com os expoentes indicam subconjuntos homogêneos (as médias mais altas e mais baixas não são perceptivelmente diferentes) quando os dados são submetidos a provas de múltiplas faixas Duncan ($p < 0,05$).

doos exemplares com 60 segundos, isso porque ambos tecidos mostraram características de isolantes quando foram carregados com 20 segundos, segundo o método de prova. As figuras 18 e 19 mostram formas de onda para o diacetato e o triacetato, respectivamente. Essas fibras foram testadas seguindo o método de tratamento de água que foi convertido para o teste de monstrevam as características de isolante.

Os gráficos para cada amostra exibem padrões consistentes em forma e dimensão, mesmo que diferenças significativas possam ser observadas entre os diferentes tipos de fibras. As variações entre as amostras são nas parâmetros identificados no gráfico e podem ser explicadas pelas alterações na estrutura fina de cada fibra, na disponibilidade de grupos polares e na força da vívidação da água absorvida.

As figuras 2 a 19 mostram os gráficos que se sequenciam polinômicos e exponenciais, com exceção da amida-carbono (figura 17) porque seu gráfico não

permite um modelo apropriado das fases de carregamento/dissipação. Os gráficos são agrupados segundo as estruturas do polímero da fibra, como segue: fibras celulósicas sem estu- ras, fibra de poliamida, fibra baseada em proteína sem estu- ras e fibras de acetato em água estradas. As amostras de algodão B e C mostraram resultados similares no teste de râmetros, mas não foi assim para o algodão A.



Os dois primeiros foram malvejados tintos, respectivamente, e o último era um tecido sem malvejar, o que pode explicar as variações. As misturas de PET/algodão geraram um potencial mais baixo no topo de uma declínio de carga e recuperção de umidade do que o algodão 100%, mas suas formas de onda foram similares.

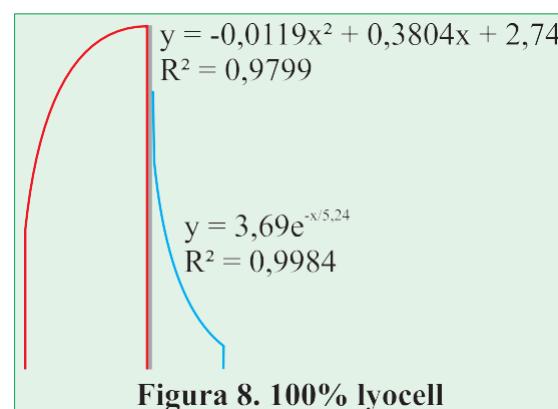
Obaixo potencial máximo demonstrado pelo tecido de 60/40% algodão/lyocel e o alto tempo de declínio, ainda que similar aos dados do algodão. O rayon viscose, apresentando forma de onda comparável às suas, o potencial dos linhos de algodão em tempo de declínio foram diferentes, significativamente, mas recuperaram os linhos estavam no mesmo nível que a forma de onda do algodão A. Essas formas de onda

algodão demonstraram cargas de declínio rápidas. As diferenças sem estrutura fina podem explicar as variações nos parâmetros eletrostáticos.

O rayon viscose e o lyocell produzem resultados eletrostáticos diferentes de onda de diferentes ainda que os resultados das recuperações estejam próximos; as diferenças nos processos de fabricação para cada fibra podem explicar as variações. O diacetato e o triacetato demonstraram inicialmente características de isolantes, que foram alteradas depois que estes foram tratados com água, enquanto que seu potencial máximo passou de 5 kilovolts, ainda que estes tempos de declínio foram perceptivelmente diferentes.

As lâminas mostraram potenciais e tempos de declínio máximos baixos, a não ser que os isolantes. Então, quando foram reexaminadas, aplicando uma voltagem por 60 segundos, as formas de onda da lâmina mostraram um leve aumento durante a fase de carga e um longo tempo de declínio durante o segundo componente da fase de desidratação. A superfície impermeável escamosa é natural da lâmina de PET/lâmina e o resultado similar quando estava seca por 60 segundos, mas originou resultados diferentes quando comparado com a lâmina 100%, possivelmente devido a sua estrutura de poliéster.

O nylon 6.6 é uma amida pertencente à família de amidas genéricas e poliamidas com anéis aromáticos. O nylon tinhá formas similares da amida/PBI, mas este último tinha um potencial mais alto e o tempo de declínio menor do que o nylon; o tecido de amida/PBI tinha





um final antiestático tópico. Orayon de aramida/FR gerou resultados similares aos da aramida/PBI, mas demonstrou diferentes formas de onda causadas provavelmente pelas diferenças no segundo componente de suas misturas.

Conclusões

As características eletrostáticas dos têxteis e suas formas de onda de carga e dissipação foram investigadas com a finalidade de identificação da fibra. O resultado deste estudo sugeriu que as fibras e as misturas de têxteis podem ser distinguidas por sua potência e tempo de declínio máximo sem um alto grau de erro. O método usado carrega os limites de um tecido, aplicando uma carga de alta voltagem, e posteriormente mede as faixas de dissipação da carga através de um tecido. Quando se imprime uma

$$y = -0,011x^2 + 0,0938x + 1,90 \\ R^2 = 0,9980$$

Figura 9. 60/40% algodão/lyocell

$$y = -0,0005x^2 + 0,0507x + 1,80 \\ R^2 = 0,9920$$

Figura 10. 65/35% poliéster/algodão

$$y = -0,0007x^2 + 0,0777x + 1,76 \\ R^2 = 0,9974$$

Figura 11. 70/30% poliéster/algodão

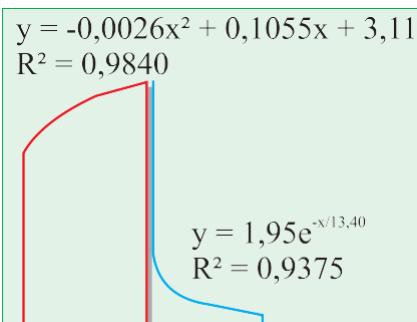


Figura 12. 100% nylon 6,6

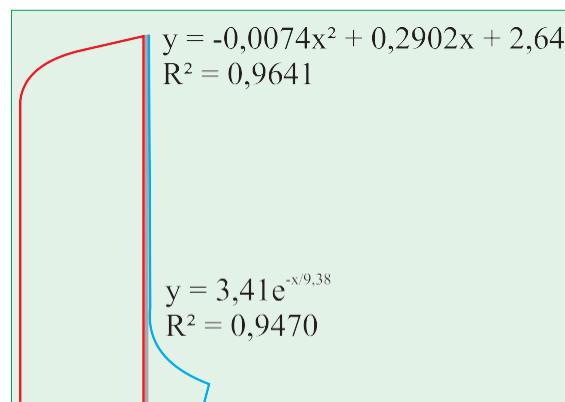


Figura 13. 60/40% aramida/PBI

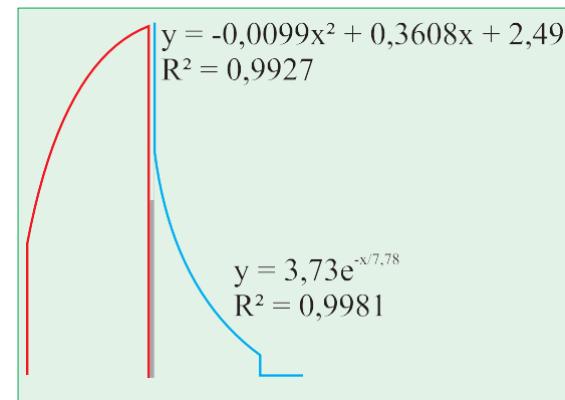
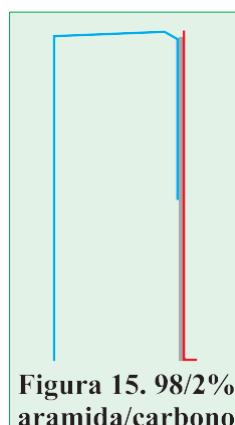


Figura 14. 50/50% aramida/FR rayon

formada onda de carga/dissipação, a forma é única para cada tipo genérico ou mistura de fibras.

A forma de onda desse se espalha metrossão examinado se comparados a uma forma de onda padrão de um fibra ou mistura de fibras conhecida, para determinar a fibra presente na amostra. Mais





provassão necessárias para estudo do efeito da estrutura material, a superfície e as condições de carga nas características eletrostáticas dos têxteis. A prova adicional também é necessária para desenvolver um método de alteração para a preparação e condicionamento de exemplares de teste para as fibras hidrofóbicas.

Bibliografia

1. Greaves, P.H., Wool Science Review, vol. 68, n° 1, 1992, pp. 1-24.
2. Menec, J.M., Canadian Home Economics J., vol. 39, n° 4, 1989, pp. 157-160.
3. Clark, F.R., Lambert, P. & Mercier, J.C., Text. Res.

- J., vol. 48, n° 8, 1978, pp. 442-446.
4. Robson, D., Textile Research J., vol. 67, n° 10, 1997, pp. 747-752.
 5. Kadolph, S., Quality Assurance for Textiles and Apparel, Fairchild Pub, 1998, pp. 109-114.
 6. Hearle, J.W., J. Textile Institute, vol. 44, 1953, pp. 117-143.
 7. Sereda, P.J. & Feldman, R.F., J. Textile Institute, vol. 54, 1963, pp. T288-T298.
 8. Ramer, E.M. & Richards, H.R., Textile Research J., vol. 38, n° 1, 1968, pp. 28-35.
 9. Hersh, S.P. & Montgomery, D.J., Textile Research J., vol. 25, n° 4, 1955, pp. 279-295.
 10. Shinohara, I., Yamamoto, F., Anzai, H. & Endo, S., J. Electrostat, vol. 2, 1976, pp. 99-110.
 11. Baumgartner, G., EOS/ESD Symposium Procs., ESCA ssoc., vol. EOS-9, 1987, pp. 18-27.
 12. Garner, W., Textile Laboratory Manual, vol. 6, American Elsevier, 1967, p. 15.
 13. Gonzalez, J.A., Procs. Electrostatics Soc. America Annual Meeting, June 2000, pp. 88-94.
 14. Haase, H., Electrostatic Hazards, Verlag Chemie, 1977, pp. 18-19.
 15. Crowley, J.M., Fundamentals of Applied Electrostatics, John Wiley & Sons, 1986, p. 121.
 16. Onogi, Y., Sugiura, N. & Nakaoka, Y., Text. Res. J., vol. 66, n° 5, 1996, pp. 337-342.

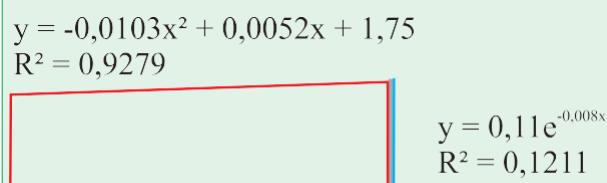


Figura 16. 100% lã

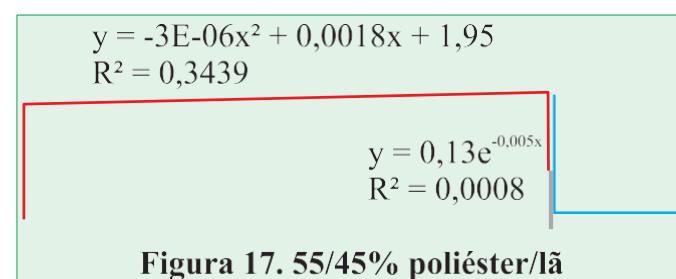


Figura 17. 55/45% poliéster/lã

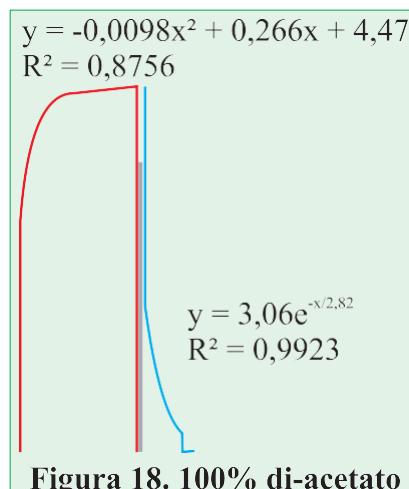


Figura 18. 100% di-acetato

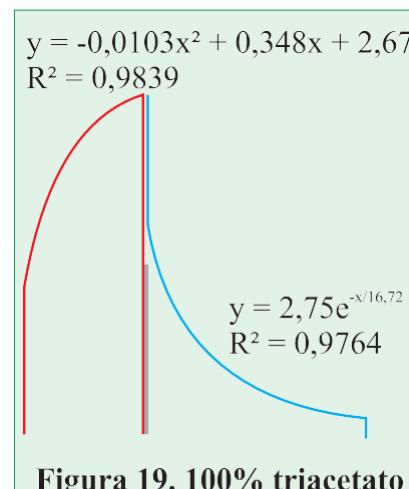


Figura 19. 100% triacetato



Produtos & Serviços

NovoscorantesdalinhaLevafix®CA

commerce:www.edyes.de.

OscorantesLevafix®LaranjaCAeEscarlateCA são os complementos mais recentes dali na linha de corantesLevafix®C Ada Dy Star. Seus benefícios incluem alta segurança, excelente combinação nos processos de tingimento e em contínuo e esgotamento, alta solidez e perfil cológico. OcoranteLevafix®LaranjaCAére-comenda dada para tonalidades de laranja brilhante, vermelhos e tricromias, podendo ser utilizada nos processos de tingimento e em contínuo e esgotamento. Seus principais benefícios são excelentes propriedades de lavagem e alta confiabilidade.

OcoranteLevafix®EscarlateCA apresenta ótimas solidez e áluz e é apropriado para as combinações e tricromáticas e tonalidades brilhantes de vermelho e laranja. Pode ser utilizada nos processos de tingimento e em contínuo e esgotamento e apresenta excelente propriedade de lavagem e alta confiabilidade. Tonalidades de vermelho intenso podem ser tingidas sem combinação com o Remazol® Vermelho GWF.

OcoranteLevafix®AmareloBrilhanteCA é um produto com alta concentração, podendo ser utilizada nos processos de tingimento e em contínuo e esgotamento. É apropriado para as combinações e tricromáticas e não é observada descoloração catalítica quando o produto é tingido em combinação com corantes turquesa (não há efeitos sobre a solidez e áluz principalmente e à umido). Os novos corantesLevafix podem ser combinados com outros corantesLevafix®CA e corantes Remazol®.

Maior esforço de pesquisa e desenvolvimento. (11) 5185-4200 ou www.dystar.com.br / E-

Sintequímica recebe ISO 9001/2000

O sistema da qualidade da Sintequímica do Brasil Ltda recebeu a certificação segundo as normas ISO 9001/2000. Esta certificação veio atualizar a ISO 9002, que a empresa já possui desde 2001. Assim, o sistema de qualidade se enquadra com antecedência às novas exigências. Até 15/12/2003, todas as empresas anteriormente certificadas segundo as normas ISO 9001:1994 terão de adequar-se às novas normas ISO 9001:2000.

A nova certificação vale para as bases de unidades fabris da empresa, em Olinda - Pernambuco e nova unidade de Caielas -

São Paulo. Com isso, a Sintequímica segue em sua política de qualidade de atender as exigências de mercado e satisfazer seus clientes com produtos e serviços que superem suas expectativas. A empresa agora entra no processo de certificação para as normas ambientais da ISO 14000 que deve estar concluída em breve. (www.sintequimica.com.br)

Cetesb apresenta para os setores têxtil e funcionamento das câmaras ambientais

A indústria química brasileira precisa sair do círculo vicioso de baixa rentabilidade, baixos investimentos, perda de competitividade e aumento de déficit nas balanças comerciais de produtos químicos, caso contrário o Brasil poderá enfrentar sérias dificuldades sem muitos outros setores industriais. Esta é a conclusão central do estudo “O Futuro da Indústria Química no Brasil”, realizado pela empresa de consultoria Booz Allen Hamilton. O trabalho foi entregue ao ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Luiz Fernando



Furlan, pelo presidente do Conselho Diretoria da Abiquim - Associação Brasileira da Indústria Química, Carlos Mariani Bittencourt. As projeções da Booz Allen são que, mantidas as condições atuais, o déficit na balança comercial brasileira de produtos químicos poderá chegar a US\$ 20 bilhões em cinco anos, nível considerado insustentável para a economia brasileira.

No ano passado, o Brasil exportou US\$ 3,8 bilhões de produtos químicos e importou pouco mais de US\$ 10 bilhões. O resultado foi um déficit de US\$ 6,3 bilhões. Esse aumento no déficit comercial é reflexo da perda de competitividade dos setores gerados pelo queda de baixa rentabilidade de baixos investimentos.

O estudo propõe medidas nas áreas de matérias-prima e insumos, de tecnologia e de comércio exterior para reverter o quadro do setor químico. Entre elas, a intensificação de investimentos em refino e aumento da produção de nafta petroquímica, a criação de mecanismos de financiamento para fomentar o desenvolvimento mais intenso de tecnologia, o apoio às exportações de setores como alto consumo de produtos químicos de origem nacional e a criação de tributação de exportações pelo aprimoramento de mecanismos que garantam a eficiência tributária dos impostos pagos. Essas e outras medidas poderiam elevar em 220% os investimentos no setor, diminuir em cerca de US\$ 11 bilhões o déficit na balança comercial de produtos químicos projetada para os próximos anos.

Eduardo Lafraia é o novo presidente do IE

O engenheiro civil Eduardo Ferreira Lafraia assumiu em 31 de março a presidência do Instituto de Engenharia (IE), entidade fundada em 1917. Formado pela Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie, em 1968, e pós-graduado pelo Fundação Getúlio Vargas em administração de empresas, Lafraia está concluindo MBA em Gerenciamento de Empresas e Empreendimentos na Construção pela Escola Politécnica da USP. O novo presidente foi eleito no último dia 27 de março, com 57% dos votos e presidirá a entidade entre 2003-2004.

São Paulo sediará Techtextil 2003

De 11 a 13 de novembro de 2003, São Paulo será sede da Techtextil South America 2003, um dos mais importantes eventos mundiais dos segmentos de tecnologia e não tecidos, que acontece de 2 a 22 de novembro, em São Paulo, e abrange quatro países: Brasil, Estados Unidos, Alemanha e China. Direccionada para os chamados convertedores e transformadores, ou seja, empresas que utilizam tecnologia e não tecidos para a produção de produtos finais como fraldas, roupas de proteção, equipamentos e peças para automóveis, calçados e produtos de higiene, entre outros, a Techtextil é uma feira dedicada a negócios exclusivos para os profissionais do setor.

“Sem dúvida, este é o consolidação da importância do país nos segmentos de tecnologia e não tecidos. Afinal, o Brasil é responsável por 70% da produção, consumo e faturamento do setor na América do Sul, gerando um volume de negócios que ultrapassam as casas de US\$ 1 bilhão ao ano”, revela Peter Thomaschewski, diretor da Guazzelli Messe Frankfurt, organizadora da edição brasileira da Techtextil.

Atualmente, os tecidos técnicos e não tecidos já são largamente utilizados em diversas áreas e aplicações, com destaque para setores como agricultura (Agrotech), decoração, móveis e estofados para lar (Hometech),



Negócios com tecidos técnicos e não tecidos movimentam US\$ 1 bilhão ao ano no Brasil.



ecologia (Oekotech), construção (Buildtech), indústria (Indutech), embalagem (Packtech), confecção (Clothtech), medicina e higiene (Medtech), proteção (Protech), geotéxteis (Geotech), transportes (Mobiltech), esportes e lazer (Sporttech), entre outros. Para sete rumos, a indústria de potencial brasileiro, vale destaque o Brasil, que detém 72% da fatura mundial de produção de tecidos têxteis. Gerando US\$ 1,193 bilhão ao ano, produziu, em 2001, o mesmo volume.

mede ral das descartáveis é a ponta do Japão, país que possui uma renda per capita muito superior à nossa.

Segundo Laerte Maroni, presidente da Associação Brasileira das Indústrias de Não Tecidos e Tecidos Técnicos, nos últimos 5 anos o segmento modernizou o País, estando capacitado a fabricar como exportar produtos de alta qualidade. Atualmente, o setor registra um crescimento médio anual de 10% em volume".

Durante o evento, também será realizado o 3º Techtextil Congress South America que irá apresentar palestras de especialistas brasileiros e estrangeiros sobre os mais recentes lançamentos em produtos, serviços e vastas tecnologias para os setores de não tecidos e tecidos têxteis. O congresso, que conta com apoio da Abint-Associação Brasileira da Indústria de Tecidos Técnicos e Não tecidos e coordenação da NTN Não Tecidos Consultoria, é dirigido para empresários, técnicos e engenheiros têxteis que trabalham com a conversão ou transformação de tecidos têxteis e não tecidos em produtos finalizados. Informações: fone: (11) 4688.6019 - www.techtextil.com.

Embalagem auto-empilhável da Unipac quase 100% de aproveitamento de espaços

A Unipac tem sidopioneira na introdução de novos produtos, geralmente substituindo materiais nobres, como bronze, aço inoxidável e alumínio, pelo plástico, com grande vantagem técnica e redução de custos.

A embalagem auto-empilhável é com capacidade para 20 litros, possui formato retangular, o que permite um aproveitamento de 98% do espaço no paletes e possibilidade de empilhamento.

lita um ganho muito grande na logística, não transportando armazenamento, diferentemente das embalagens normais que proporcionam uma perda de espaço em torno de 30%. As embalagens vêm acompanhadas de tampas autolacráveis que, entre outros tipos, podem vir com uma válvula para aliviar a pressão provocada por reações do produto envasado, que ocasiona a expansão da embalagem, devido à formação de gases.

Acidente zero pode viabilizar fome zero

Para ajudar a diminuir os acidentes de trabalho no Brasil, que produziram, entre 1971 e 2000, 120 mil mortos e 300 mil inválidos, vítimas dos mais de 30 milhões de acidentes de trabalho registrados no período, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Serviço Social da Indústria (SESI) lançaram em agosto de 2002 mais uma Campanha Nacional para a Prevenção de Acidentes no Trabalho. Em 2001 aconteceram oficialmente no País 339.645 acidentes, com 2.557 mortes e 17.470 casos de invalidez permanente, acarretando prejuízos de R\$ 26 bilhões – mais de 2,2% do Produto Interno Bruto (PIB).

Segundo Mauro Daffre, presidente da Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes (ABPA) e coordenador da Campanha, esse montante é suficiente para pagar 787 milhões de cestas básicas a custo médio de R\$ 33,00 cada uma. "Sei que possivelmente a distribuição não chegará a todos, mas os 43 milhões de brasileiros com fome durante 18 meses", calcula Daffre.

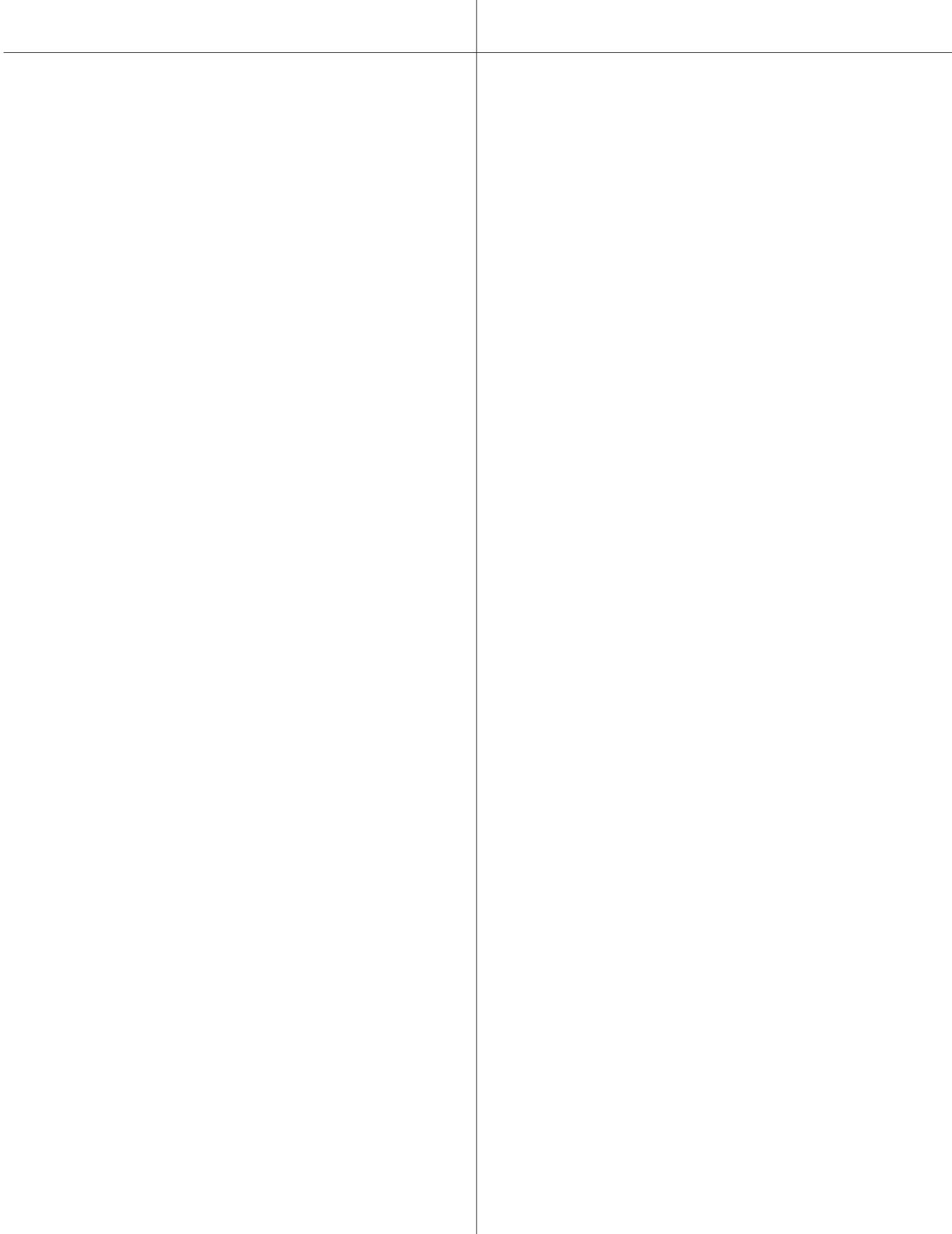
Como objetivo de contribuir para que haja mais empresas socialmente responsáveis, trabalhadores saudáveis e uma sociedade atenta aos produtos de empresas que adotem uma posição de responsabilidade social quanto à Segurança e Saúde no Trabalho, a Campanha prosseguiu neste início de 2003 com ações em todo o País.

Rui Lima, diretor nacional do SESI, justifica os logros da Campanha:

"As empresas preocupadas com seus



**Rui Lima,
diretor do SESI**





recursos humanos estão colhendo os frutos do comprometimento em produtividade e competitividade. A responsabilidade social, vista não apenas como fator de sobrevivência empresarial, mas como uma forma de envolvimento nas ações de inclusão social, é uma das principais ferramentas que seduz e despõe para o desenvolvimento da dança".

NovaplantadaPolibrasilvaiampliar capacidade de produção de polipropileno

Ndia 10 de março, a Polibrasil inaugura uma nova planta de polipropileno na cidade de Mauá, em São Paulo. O objetivo do contrato, no valor total de US\$ 80 milhões, é ampliar a produção do produto de 130 milt/ano para 300 milt/ano. A responsabilidade pela obra foi do consórcio entre a brasileira Setalea, a Tecnimont da Itália, a Polibrasil e a pioneira na fabricação de polipropileno na América Latina, iniciada em 1978 e abastece o mercado brasileiro e mundial por intermediários da estrada: Mauá (SP), Camaçari (BA), Duque de Caxias (RJ).

Abiquiimplicadeworkshopsobre controledesprodutosquímicos

Representantes da Abiqui e outras entidades ligadas à indústria, comércio e transporte de produtos químicos se reuniram em workshop promovido pela Polícia Federal, para discutir os novos procedimentos para o controle dos produtos que podem ser desviados para a produção ilegal de entorpecentes e substâncias psicótropicas. O sistema de fiscalização foi intensificado desde o dia 29 de abril, com a entrada em vigor da Portaria 169 do Ministério da Justiça que regulamentou os procedimentos da Lei 10.357/01, instituída pelo Decreto 4.262, de 10 de junho de 2002.

O workshop contou com mais de 230 participantes entre os palestrantes e representantes da Coordenadoria de Controle de Produtos Químicos da Polícia Federal, o delegado Anísio Soares Vieira e o Técnico da Direção Nacional de Entorpecentes da Colômbia, Hector Hernando

Bernal Contreras. Segundo o coordenador, a nova portaria vai mudar a face da questão no país, aumentando de 12 para 146 os produtos fiscalizados e estabelecendo normas técnicas para procedimentos a serem seguidos pelas empresas fabricantes e compradoras.

CongressodetécnicostêxeisemNatal

AABTT-Associação Brasileira de Técnicos Têxteis Nacional, em conjunto com o Núcleo do Rio Grande do Norte, estará realizando o XXI Congresso Brasileiro de Técnicos Têxteis em Natal-RN, em setembro de 2004. Maiores informações, tel. (84) 215.3729/984.4769 e-mail: ieris@ct.ufrn.br.

Dowmudadenuminaçõesocial

Com o objetivo de destacar a importância da sua atuação e atividades desenvolvidas no Brasil, bem como ressaltar sua marca como melhor representante do portfólio de produtos, a Dow Química S/A passa a ter nova denominação social Dow Brasil S.A. A mudança, válida desde abril, tem grande importância institucional por reforçar ainda mais o compromisso que a Dow mantém com o Brasil há 46 anos.

Desde que iniciou suas atividades no País, a Dow Brasil fez investimentos da ordem de US\$ 1,3 bilhão. Sobre o princípio de Desenvolvimento Sustentável, a empresa está entre as 10 empresas modelo do Brasil no Guia Exame de Boa Cidadania Corporativa.

Relatório deacompanhamentoconjuntural da indústriaquímica

Apesar do clima de incerteza criado pela guerra no Iraque, a produção de produtos químicos no país aumentou. De acordo com os dados preliminares do Índice Geral de Quantidade de Produção (IGQ) da Abiquim-Fipe, a produção subiu 13,07% em março deste ano. Comparado ao mesmo período do ano passado, o IGQ acumulou uma alta de 9,7% no primeiro trimestre de 2003. Todos os grupos pesquisados elevaram a produção, com destaque para os elastômeros, solventes industriais, inter-





mediários para resinas térmofixas e intermediários para fertilizantes. O acumulado do IGQ dos últimos 12 meses foi de 8,36%.

A utilização da capacidade instalada também subiu. Em março, o índice foi de 83%, 12 pontos percentuais acima da devereiro. No trimestre, o uso da capacidade foi de 81%, sete pontos acima da média registrada nos mesmos períodos de 2002.

De acordo com o RAC de abril, o número de vagas de trabalho também registrou aumento este ano: 0,69% em janeiro, 0,35% em fevereiro e 0,10% em março. No acumulado do primeiro trimestre, o número de empresas aumentou 1,14%. O crescimento deve-se, principalmente, ao programa de trainees adotado pela maioria das empresas do setor.

SENAI-

SPlançacartilhapaorientarcontratação de aprendizes

Para atender a demanda provocada por inúmeras consultas de empresas ligadas ao setor industrial que buscam esclarecimentos sobre as mudanças introduzidas

PROFISSIONAL PROCURA NOVA COLOCAÇÃO

José Silvério, de São Paulo, está procurando uma nova colocação profissional.

Ele é bacharel em Química e tem experiência em assistência técnica em tinturaria e geração industrial, com domínio em todos os processos de tingimento.

Sua empresa precisa de um profissional com esse perfil, entre em contato com José Silvério pelo telefone (11) 6091.6168 ou celular 9448.2928.

pela Lei 10.097, de 19/12/2000, o SENAI-SPlançou a cartilha "Aprendizagem Industrial, Orientação para as Empresas". O objetivo é orientar as empresas contribuintes quanto à admissão e manutenção do aprendiz na empresa, nos termos da lei e normas em vigor.

A cartilha pode ser consultada no site: www.senai.br/home/aprendizagem/cartilha.pdf.

Rhodia Technical Fibers entra no mercado de airbags

A Rhodia Technical Fibers, líder no segmento na América do Sul, está lançando no mercado uma nova geração de fios industriais de poliamida super altamente resistentes para a fabricação de detectores para airbags de veículos. Devido à sua característica de processabilidade, tenacidade, resistência ao calor e ao risco de incêndio, o produto constitui um elemento chave na fabricação de airbags. A Rhodia é o segundo maior produtor mundial de fios de poliamida especiais.

Inicialmente, a produção desses fios de super altamente resistentes está concentrada na unidade da empresa na Eslováquia, na Europa. A empresa tem condições de atender ao mercado latino-americano a partir da sua unidade de Santo André, em São Paulo, dependendo da evolução do mercado nacional.

"Temos somado os nossos conhecimentos de tecnologia de fios industriais de poliamida 6.6 e de silícios, ambos usados nesses detectores de airbags, para oferecer ao mercado um fio de super altamente resistente que atende todos os requisitos dos nossos clientes", explicou Marcos De Marchi, vice-presidente da Rhodia Technical Fibers, responsável mundial pela unidade de negócios Multifilamentos. O novo produto foi lançado na Alemanha, na última edição da Techtextil, feira de produtos têxteis para aplicação técnica.

A Rhodia, empresa mundial de química especializada, fortemente engajada no desenvolvimento sustentável, desenvolve uma ampla gama de inovações para os mercados de automóveis e transportes, alimentação, indústria, farmacêutica, agroquímica, têxtil, produtos de



consumo, colocado à disposição dos clientes soluções sob medida baseadas no cruzamento de suas tecnologias em mercados. A Rhodia faturou em 2002 o equivalente a 6,6 bilhões de euros, e emprega 24500 pessoas no mundo.

DuPont licencia processadores de fluoropolímeros para sua marca Teflon®

Quem diz que usa a família de fluoropolímeros Teflon®- marca registrada da DuPont- agora terá de provar. Vai ficar mais fácil, também, identificar as empresas que associam legalmente seus produtos à marca Teflon. Em março, a companhia deu a partida, no Brasil, ao programa de licenciamento que visa regularmente a fabricação de fluoropolímeros para empresas processadoras de resinas.

De acordo com a gerente de negócios da Divisão Fluoropolímeros da DuPont do Brasil, Susanne Nagy, as empresas já licenciadas terão de atender aos princípios e requisitos estabelecidos pela companhia: capacitação tecnológica para o processamento da família de fluoropolímeros Teflon e comprovação da qualidade do produto final comercializado no mercado, além de outros aspectos de ordem profissional.

Em contrapartida, os licenciados da marca Teflon- resinas PTFE, FEP e PFA- passam a contar com umas séries de benefícios e serviços oferecidos pela DuPont, entre os quais suporte técnico integral, com apoio de profissionais da companhia; acesso ao laboratório da empresa e participação em estudos e pesquisas sobre novas aplicações da família de fluoropolímeros Teflon.

Toledo lança terminal de pesagem que pode ser acessado pela Internet

A Toledo do Brasil está lançando o primeiro terminal de pesagem fabricado no Brasil que pode ser acessado pela Internet. Trata-se do Terminal 9091, que pode ser interligado a balanças devárias capacidades, desde as de piso e bancadas até os sistemas de pesagem em tanques, silos e plataformas.

O 9091 controla as pesagens e aponta falhas sobre cargas, alertando a manutenção sobre erros ecorrências via e-mail, e pode ser fornecido com software que permite um total gerenciamento de até 32 balanças simultaneamente, tanto dentro como fora da empresa.

Bayer Polymersatingemetas

“Comestruturas eficientes, objetivos claros e inovações espioneras, a Bayer está equipada para o futuro”, disse Hagen Noerenberg, presidente da Bayer Polymers, localizada em Colônia, na Alemanha, em entrevista coletiva para 150 jornalistas. Na ocasião, Hagen comuniu que a empresa está entre as cinco maiores do mundo em seu segmento.

No primeiro quadrimestre de 2003, a Bayer Polymers registrou faturamento de 74 bilhões de euros, contra 21 bilhões de euros no mesmo período de 2002. Segundo Hagen, a empresa iniciou umas séries de medidas para aumentar a produtividade. O objetivo é alcançar a soma de 700 milhões de euros até 2005, através de medidas de cortes de custos e aumento de eficiência. Para isso, o corte de pessoal é inevitável. Até 2005, o plano é reduzir 530 vagas, de um total de 23000.

Por outro lado, a Bayer Polymers pretende investir em novos mercados, principalmente na China, onde a base de produção fica em Caojing, perto de Shangai. A primeira planta de produção de algodão crudo está prevista para entrar em operação ainda este ano. Investimentos na produção de policarbonato e poliuretano também estão previstos para o futuro próximo. A Bayer Polymers, que detém 18% do mercado asiático, pretende dominar 25% desse mercado até 2007, com novos investimentos na região.

A Bayer Polymer também pretende aumentar sua atuação no mercado mundial através de parcerias joint-ventures. Também está trabalhando para ampliar a rede de “polyurethane system houses”, isto é, unidades que fornece mpoliuretano pré-formulado pronto para uso e aplicações específicas. Mais informações no site: www.news.bayer.com.

BRAOIL 2004

PREPARE-

SEPARA O MAIOR EVENTO DO SETOR
MARQUEN A AGENDA

XVI CONGRESSO LATINOAMERICANO DE QUÍMICA TÊXTIL

DE 4 A 7 DE AGOSTO DE 2004 E
MSÃO PAULO SP



Informações no site: www.abqct.com.br