

ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DE FIOS DE ELASTANO EM TINGIMENTO TRADICIONAL

Letícia Mateus de Souza¹, Paulo Alfieri²
^{1,3} Engenharia Têxtil, Centro Universitário FEI
 l.souza.lms@gmail.com, p_alfieri@hotmail.com

Resumo: Alguns corantes dispersos pretos, usados tradicionalmente no tingimento de malhas de PES/EL, nas condições consideradas ideais de temperatura, tempo de fixação e tensão do elastano; tem levado as malhas a rupturas anormais durante o processamento físico-químico. Uma hipótese é de que algum aditivo do corante seja responsável por este efeito. O presente estudo, pretende verificar através de simulação do processo tintorial e de termofixação, quais são os efeitos sobre os fios de elastano do uso deste corante preto.

1. Introdução

O tingimento de artigos de PES/EL (Poliéster/Elastano) é realizado a 125°C com uma termofixação de 60 s para evitar perdas de elasticidade e ruptura do elastano [1]. Também é necessário evitar fortes tensões no beneficiamento pelo mesmo motivo [2].

Recentemente no Brasil, alguns corantes dispersos pretos tradicionais para o tingimento de malhas de PES/EL, têm levado o elastano a sofrer rupturas acentuadas.

O presente estudo, pretende verificar através de simulação do processo tintorial e de termofixação qual ou quais são os efeitos de um corante disperso de cor preta sobre os fios de elastano, que possam justificar as rupturas anormais, através das análises microfotográficas dos filamentos de elastano e das propriedades elásticas e dinamométricas destes.

2. Metodologia

As condições operacionais utilizadas foram as mesmas da indústria. Fio PES/EL, (PES 167/48 dtex e EL 44 dtex Hyosung) foi usado no experimento.

Meadas do fio, com 7 voltas, foram acondicionados em bastidores de aço inox 316. A disposição das espiras das meadas foi feita em cruz de modo para evitar tensões maiores e ao mesmo tempo facilitar a remoção posterior para as medidas para os testes. Os bastidores foram colocados em canecas do próprio aparelho de tingimento HT com aquecimento de infravermelho.

Para a realização do tingimento em cada caneca utilizou-se: 1g/L de lubrificante/anti-quebradura, 1g/L de emulgador, 1g/L de dispersante, 1g/L de doador ácido, 150 ml de água e corante (20ml de corante para uma concentração de 4% ou 5 ml de corante para uma concentração de 1%).

Ao colocar as canecas no equipamento, um programa de aquecimento e resfriamento é realizado, conforme as condições nas indústrias. As canecas a temperatura ambiente são aquecidas 3°C/minuto até alcançar a temperatura de 125°C, após 30 minutos neste estado, o processo de resfriamento começa a

2,5°C/minuto e ao atingir aproximadamente 60°C a caneca é retirada do equipamento e submetida a uma corrente de água a temperatura ambiente.

A primeira fase do trabalho visou verificar possíveis perdas de elasticidade, através do teste de EKB, no tingimento do fio em meadas. Em havendo perdas desta propriedade, a possibilidade de rupturas na termofixação, que submete o fio tensionado a 195°C por 60 s, ser muito provável.

2.1. Característica elásticas dos fios (EKB)

A determinação do título real do fio da bobina para os testes de EKB foi feita segundo a norma AFNOR NFG07 – 300 (tabela 1).

Tabela I – Título real do fio branco padrão da bobina

Corpo de prova	Fio branco da bobina (dtex)
Média	181,04
CV%	0,11

O teste EKB é realizado de acordo com a norma francesa AFNOR NFG07 – 305. As características elásticas de fios texturizados contendo elastano são:

- E: Avalia a extensibilidade do fio quando submetido a uma carga suficiente para eliminar a frisagem, resultando no alinhamento dos filamentos.
- K: Avalia o alongamento do fio, no regime elástico da frisagem, quando submetido a tensões reduzidas.
- B: Avalia a resistência do encrespamento, ou seja, a permanência(estabilidade) da frisagem após aplicação de uma carga elevada.

As meadas preparadas são penduradas em ganchos em um quadro de escala milimetrada e mantidas com uma pré-tensão de 2,5g. A primeira medida é obtida substituindo a pré-tensão de 2,5 g por um peso de 500 g, e após 10 segundos é realizada a leitura do comprimento L1. Este peso é, em seguida removido e a pré-tensão de 2,5g é recolocada, deixando-se a meada por 10 minutos relaxando. Após este tempo se faz a leitura do comprimento relaxado L2. A pré-tensão de 2,5g é retirada e em seu lugar coloca-se um peso de 25g, após 10 segundos a medida L3 é obtida. Este peso é removido e o peso de 2500g é colocado por 10 segundos. Após este tempo o peso de 2500g é retirado e em seguida a pré-tensão de 2,5g é recolocada, deixando-se a meada por 20 minutos relaxando. Após este período é possível realizar a leitura do comprimento L4.

Este procedimento foi realizado para o fio branco extraído da bobina e considerado fio padrão para as comparações iniciais. Todos os fios tintos foram

testados da mesma maneira, estando estes condicionados após o mesmo processo tintorial.

3. Resultados

Três análises de EKB foram realizadas, sendo: do fio branco da bobina (padrão), os fios tintos nas condições tradicionais, mas sem corante e os fios tintos com o corante preto.

3.1. Análise do EKB do fio branco (padrão) da bobina

Tabela II - Fio branco padrão da bobina

Corpo de prova	E (%)	K (%)	B (%)
Média	61,21	28,73	102,31
CV%	0,56	2,49	0,68

3.2. Análise do EKB de fio branco padrão da bobina e fio branco tratado tinto sem corante

Tabela III- Valores de EKB para fio branco tratado

		Branco	Ting. Branco 1	Ting. Branco 2
E (%)	Média	61,26	34,66	34,66
	CV%	0,61	2,25	7,68
K (%)	Média	28,84	16,83	17,30
	CV%	2,69	8,74	13,58
B (%)	Média	102,22	105,96	103,00
	CV%	0,75	0,55	3,41

Como resultados, a comparação de EKB entre o fio da bobina (padrão) e os fios após tingimento “cego” mostraram:

- "E" e "K" se reduziram em aproximadamente 40%
- "B" não sofreu variação importante

3.3. Análise do EKB de fios tratados sem corante e com corante de cor preta considerada “normal”

Tabela IV- Valores de EKB para fio branco tratado e fio tingido com corante “normal”

		Ting. Branco 1	Ting. Branco 2	Ting. Preto 1	Ting. Preto 2
E(%)	Média	34,66	34,66	26,70	37,10
	CV%	2,25	7,68	5,02	18,97
K(%)	Média	16,83	17,30	14,92	19,44
	CV%	8,74	13,58	10,19	8,16
B(%)	Média	105,96	103,00	85,68	99,01
	CV%	0,55	3,41	7,83	12,99

Verificou-se que a inclusão de corante preto no processo tintorial produziu também uma redução nas características elásticas, embora a repetição deste experimento seja necessária por não se ter obtido resultados suficientemente reprodutivos em relação a este fato até o presente.

- O parâmetro "E" se reduziu em média em 9,7%

- O parâmetro "K" praticamente não se alterou na média
- O parâmetro "B" se reduziu em média em 11,7%

3.4. Análise do EKB de fios tratados com corantes de cor preta considerado “normal” e “anormal”

Na sequência, foi realizado experimento, comparando o corante considerado normal com o **anormal**, que na indústria se atribuíram os problemas com rupturas de elastano.

Neste experimento, além de comparar os corantes normal e **anormal** também se verificou a quantidade de corante também tem influência, tingindo-se com 1% e 4% de corante.

Os resultados mostraram que houve pequenas variações no parâmetro elástico “E” com a variação de concentração de corante **anormal**, tendo a concentração de 4% sobre a de 1% gerado uma perda no E% de 4,14%. A variação do “K” foi desprezível (0,39%).

Com o corante normal, as duas concentrações estudadas produziram alterações no E% e K%, sendo de 4,0% e 1,31% respectivamente.

O que se pode presumir, neste estágio do trabalho, é que se na repetição dos testes de EKB os resultados se confirmam, em função das reduções importantes de redução do E% e do K% pela ação térmica do tingimento, como observado, uma posterior redução das propriedades elásticas, resultantes da presença do corante pode colocar o elastano em situação limítrofe quanto a capacidade de suportar ações de tensão na fase seguinte de termofixação das malhas de PES/EL.

4. Conclusões

Alguns resultados importantes foram obtidos. Em primeiro lugar, o tingimento tem forte ação em reduzir as características elásticas dos fios de elastano pelo simples efeito da temperatura de 125°C em 30 min.

Também se observou que a inclusão do corante tem uma influência na redução das características elásticas do fio de elastano, embora esta influência tenha se manifestado de maneira mais pronunciada apenas nos coeficientes de variação (%), que aumentaram.

Este fato pode significar que existe um efeito do corante **anormal** nas propriedades elásticas do fio.

A repetição destes testes de EKB, bem como a realização de testes dinamométricos para medir a resistência e o alongamento à ruptura dos fios tintos, são ações necessárias no trabalho para que se possa entender se o corante **anormal** tem ou não influência sobre as rupturas do elastano ou não, como alegam algumas indústrias.

5. Referências

- [1] Creora; Nunn, *Technical Bulletin T351 HYOSUNG*, 2004 e 1979
- [2] Fatkić, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 2011

Agradecimentos

Agradecimento ao Centro Universitário da FEI por ter me concedido esta oportunidade de realizar esta IC e adquirir importantes conhecimentos.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de Dez/19 a Dez/20.