

## USO DO EXCREMENTO DO BICHO-DA-SEDA (*BOMBYX MORI*) COMO CORANTE NATURAL EM FIBRAS DE ALGODÃO

Jheniffer L. B. Perandr  (PIBIC/CNPq/FA/UEM); Taynara A. Nascimento, Vanessa Bispo, Alexandre J. S. Ferreira, M rcia G. da Silva; Nivea T. Vila (Co-orientadora), Simone Fiori (Orientadora), e-mail: sfiori@uem.br.  
Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas / Campus Regional de Goioerê, PR.

** rea e subárea do conhecimento:** Engenharia Química, Tecnologia Têxtil  
**Palavras-chave:** cationiza o, algodão, excremento do bicho-da-seda

### Resumo

Para tornar o processo de tingimento do algodão mais sustentável e para aumentar a afinidade tintorial dos corantes naturais na fibra, estudos têm sido realizados empregando agentes cationizantes biodegradáveis no tingimento. Neste contexto, este trabalho teve como objetivotingir tecidos de algodão com corante natural extraído dos excrementos do bicho-da-seda, utilizando a quitosana, o colágeno e a albumina como agentes cationizantes naturais no pré-tratamento da fibra e tecidos sem tratamento para posterior compara o. Os melhores resultados de intensidade de cor foram alcançados nas amostras pré-tratadas com albumina, seguido das amostras pré-tratadas com quitosana. O colágeno, por sua vez, não contribuiu de forma significativa no aumento da intensidade de cor das amostras tingidas. Parâmetros de solidez à lavagem e   fric o das amostras tingidas com os diferentes pré-tratamentos têm sido avaliados.

### Introdu o

A consciência ambiental tem aumentado nos últimos anos reavivando o uso de corantes naturais. Tais corantes são normalmente extraídos da fauna e da flora e são considerados não-tóxicos, não-carcinog nicos e biodegradáveis. Devido à tendência atual de utiliza o de mercadorias biodegradáveis e ecologicamente corretas, a demanda pelos corantes naturais aumenta dia a dia (BHUYAN; SAIKIA; 2004). Porém devido à baixa afinidade destes corantes com as fibras, especialmente as celulósicas, o seu tingimento requer a utiliza o de mordentes, tipicamente met licos e com elevado potencial nocivos, para assegurar uma eficiente liga o fibra-corante. Neste sentido, com a finalidade de substituir os mordentes met licos, este trabalho tem como objetivo modificar o tecido de algodão com um pré-tratamento do tecido utilizando biopolímeros cati nicos e posteriormente testar o excremento do bicho-da-seda como potencial corante natural para tecido de algodão, uma vez que este material é um subproduto da sericultura e encontra-se disponível na região onde a UEM está inserida (PRABHU; BHUTE, 2012).

## Materiais e métodos

Tecido plano 100% algodão, alvejado com gramatura de 300,89 g/m<sup>2</sup> foi utilizado. Excrementos do bicho-da-seda foram empregados como corante natural. Ácido acético foi utilizado para ajuste do pH e detergente não iônico para lavagem das amostras após o tingimento e para os testes de solidez à lavagem.

As soluções de albumina (5% p/v) colágeno (5% p/v) e quitosana (1,5% p/v) foram preparadas em meio aquoso. As soluções foram mantidas em agitação à temperatura ambiente durante 21 minutos, até completa dissolução. Foram impregnadas amostras de tecido em cada uma das soluções durante 10 minutos e posteriormente espremidas no Foulard utilizando um pick-up de 80%. Feito isso, as amostras procederam para a pré-secagem a uma temperatura de 100°C durante 6 minutos e em seguida à termofixação a 160°C durante 3 minutos em uma rama. Por fim, foram lavadas em água a 40°C e secas a 100°C em uma estufa.

A extração do corante foi realizada em meio aquoso. O material foi triturado para ser então utilizado como matéria-prima para a extração do corante. O extrato foi preparado numa concentração de 10 g/L, aquecido a 90 °C em banho-maria, durante 60 minutos. Em seguida o extrato foi filtrado e o pH foi ajustado para 3,0.

O tingimento foi realizado a 100°C por 60 minutos na máquina de tingimento Kimak AT1-SW, aplicando uma relação de banho de 1:100. Foram tingidas amostras pré-tratadas com quitosana, colágeno, albumina e também o algodão sem tratamento. Após o tingimento as amostras foram lavadas durante 10 minutos à temperatura de 60°C utilizando 2 g/L de detergente não iônico e secas à temperatura ambiente.

A intensidade colorística (*K/S*) dos tecidos foi avaliada utilizando um espectrofotômetro Datacolor 550, utilizando a equação de Kubelka-Munk (Eq. 1).

$$\frac{K}{S} = \frac{(1 - R)^2}{2R} \quad (\text{Eq. 1})$$

onde *K* é o coeficiente de absorção, *S* é o coeficiente de dispersão e *R* é o fator de reflexão.

A intensidade de cor (*I*) das amostras tingidas foi calculada utilizando a equação a seguir (ŠTĚPÁNKOVÁ; WIENER; RUSINOVÁ; 2011):

$$I = \sum_{\lambda=400 \text{ nm}}^{700 \text{ nm}} \frac{K}{S}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \Delta\lambda = 10 \quad (\text{Eq. 2})$$

Os testes de solidez à lavagem foram realizados de acordo com a norma NBR ISO 105-C06, substituindo o detergente padrão por um detergente não-iônico. Os testes de solidez à fricção, por sua vez, foram realizados conforme a norma NBR ISO 105-X12, utilizando um crockmeter. Os resultados de ambos os testes foram avaliados em um espectrofotômetro de reflexão Datacolor 550.

## Resultados e Discussão

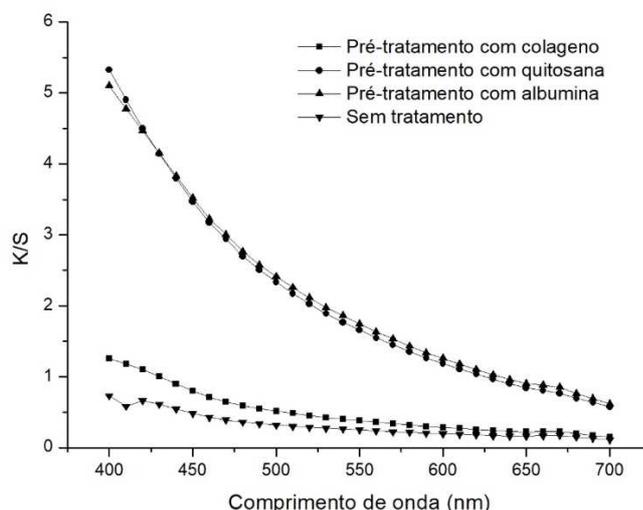
A Tabela 1 mostra as coordenadas CIELab obtidas após o tingimento do algodão sem tratamento, pré-tratado com quitosana, colágeno e albumina. Todas as amostras apresentaram uma coloração marrom-amarelada. A amostra que apresentou maior intensidade de cor foi a pré-tratada com albumina. O pré-tratamento com colágeno não apresentou aumento significativo na intensidade de cor após o tingimento. Comparando as coordenadas de cor é possível verificar que as amostras com algum pré-tratamento apresentaram uma coloração mais escura (menor luminosidade  $L^*$ ) em comparação com a amostra sem tratamento, sendo que o menor valor de  $L^*$  foi obtido na amostra pré-tratada com albumina.

**Tabela 1** – Coordenadas de cor CIELab e representação das cores obtidas no tingimento do algodão com o corante obtido a partir dos excrementos do bicho-da-seda.

Amostra	Intensidade (I)	Coordenadas CIELab			Cor da amostra
		$L^*$	$a^*$	$b^*$	
Algodão sem tratamento	95.35	75.97	0.99	12.40	
Algodão pré-tratado com quitosana	644.77	51.64	6.03	19.15	
Algodão pré-tratado com colágeno	152.37	71.38	2.17	15.78	
Algodão pré-tratado com albumina	659.98	50.89	5.94	18.23	

As amostras pré-tratadas com os diferentes biopolímeros mostraram-se mais avermelhadas (aumento da coordenada  $a^*$ ) e mais amareladas (aumento da coordenada  $b^*$ ) em relação à amostra sem tratamento. Esse aumento foi mais pronunciado na amostra pré-tratada com quitosana.

A figura a seguir apresenta as curvas de K/S das amostras sem tratamento, pré-tratada com quitosana, colágeno e albumina.



**Figura 1** – Curva K/S das amostras tingidas com o corante do excremento do bicho-da-seda.

Para avaliar a fixação de cor, as amostras foram submetidas a testes de solidez à lavagem e de solidez à fricção (seca e úmida). Os dados obtidos estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Solidez à lavagem e à fricção das amostras de algodão tingidas com o excremento do bicho-da-seda

Amostra	Alteração	Solidez à lavagem						Solidez à fricção	
		Manchamento do testemunho						Seco	Úmido
		WO	PAC	PES	PA	CO	CA		
Algodão sem tratamento	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5
Algodão pré-tratado com quitosana	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5
Algodão pré-tratado com colágeno	2	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5
Algodão pré-tratado com albumina	3-4	5	5	5	5	5	5	4	3-4

Os resultados de alteração de cor para as amostras pré-tratadas com colágeno e albumina foram inferiores às demais, e quanto ao manchamento do tecido testemunha, todos os índices foram excelentes mantendo uma nota de 5. Na solidez a fricção os índices foram considerados bons a muito bons, mantendo notas de 4 a 4-5, com exceção da amostra pré-tratada com albumina que na solidez a fricção úmida apresentou nota 3-4.

## Conclusões

Foi possível tingir com facilidade os tecidos de algodão pré-tratados com os biopolímeros cationizantes utilizando o corante obtido a partir dos excrementos do bicho-da-seda. As cores mais intensas foram obtidas no tecido pré-tratado com quitosana e com albumina, porém nos testes de solidez o tecido pré-tratado com quitosana proporcionou os melhores resultados.

## Agradecimentos

À Fundação Araucária e à Universidade Estadual de Maringá pela bolsa PIBIC-AF-IS.

## Referências

- BHUYAN, R.; SAIKIA, C., N. Extraction and identification of colour components from the barks of *Mimusops elengi* and *Terminalia arjuna* evaluation of their dyeing characteristics on wool. **Indian Journal of Fibre & Textile Research**, v.29, p. 470-476, 2004.
- PRABHU, K. H.; BHUTE, A. S. Plant based natural dyes and mordants: A Review. **J. Nat. Prod. Plant Resour.** V. 2, n. 6, p. 649-664, 2012.
- ŠTĚPÁNKOVÁ, M.; WIENER, J.; RUSINOVÁ, K. Decolourization of vat dyes on cotton fabric with infrared laser light. **Cellulose**, v.18, n.2, p. 469-478, 2011.