

## ESTUDO DO TINGIMENTO DE TECIDOS DE ALGODÃO COM O CORANTE NATURAL EXTRAÍDO DA PLANTA UNHA-DE-GATO (*UNCARIA TOMENTOSA*)

Gabriela Rodrigues da Silva (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Alexandre Jose Sousa Ferreira, Nívea Taís Vila, Simone Fiori (Co-orientador), Márcia Gomes da Silva (Orientador), e-mail: mgsilva4@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

### Engenharia Química – Tecnologia Têxtil – Têxteis

**Palavras-chave:** tingimento natural, unha-de-gato, biomordente

#### RESUMO:

O presente trabalho teve como objetivo estudar o tingimento de tecidos de algodão com o corante natural extraído a partir da planta unha-de-gato em diferentes valores de pH. Também foi avaliada a influência da aplicação de biomordentes nos parâmetros de cor dos tecidos tingidos. Os melhores resultados de tingimento foram obtidos utilizando pH 4. A aplicação dos biomordentes melhorou o rendimento tintorial do processo, proporcionando alteração de tonalidade das amostras tingidas.

#### INTRODUÇÃO

Atualmente muito se discute acerca dos problemas causados pelo tingimento têxtil com corantes sintéticos, que resulta em resíduos não-potáveis, prejudicando assim o meio ambiente. Desse modo, é importante a utilização de matérias-primas mais sustentáveis, como corantes e derivados naturais. Esses produtos são extraídos por processos físico-químicos ou bioquímicos de uma matéria-prima animal, vegetal ou mineral e a substância precisa ser solúvel no meio líquido onde o material a ser tingido será mergulhado (CHE; YANG, 2022).

Alguns corantes necessitam da aplicação de mordentes para melhor fixação na fibra. Neste sentido, vários produtos naturais contendo polifenóis em sua composição têm sido testados para esta finalidade, dentre os principais encontram-se a cúrcuma, o limão, o ácido tânico e as folhas de eucalipto (CHE; YANG, 2022).

A planta unha-de-gato (*Uncaria TomENTOSA*) é nativa da Amazônia e utilizada na produção de anti-inflamatórios. É uma planta com propriedades antimicrobianas cujas partes utilizadas são as cascas, folhas e raízes (RIBEIRO; RIBEIRO; SANTOS, 2021). Sua utilização como corante para tingimento de materiais têxteis não foi encontrada na literatura aberta até o momento. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a aplicabilidade do extrato da planta unha-de-gato no tingimento de tecidos de algodão, bem como verificar a influência da aplicação de biomordentes nos resultados de cor dos materiais tingidos.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

## Materiais

Cascas secas de unha-de-gato foram utilizadas como corante natural. Tecido plano 100% algodão foi utilizado na forma alvejada. Folhas secas de eucalipto e de goiaba, cúrcuma e ácido tânico foram utilizados como biomordentes. Ácido acético e carbonato de sódio foram empregados no ajuste do pH dos extratos. O detergente não-iônico Nionlab Celm foi aplicado na lavagem dos tecidos após o tingimento.

## Extração do corante e dos biomordentes

O extrato de unha-de-gato foi preparado adicionando-se 40 g de cascas secas em 1 litro de água destilada. A extração foi conduzida em banho termostatizado a 90 °C durante 60 minutos. Por fim, o extrato foi filtrado para utilização no tingimento. Os biomordentes, com exceção do ácido tânico, foram extraídos de forma análoga ao corante, utilizando neste caso a concentração de 20 gL<sup>-1</sup>. O mordente ácido tânico foi o único preparado diretamente por dissolução da substância em água destilada.

## Processo de tingimento

Os ensaios de tingimento foram realizados na máquina de tingimento Kimak AT1–SW, avaliando a influência do pH do extrato e do pré-tratamento com biomordentes no rendimento tintorial do processo. A influência do pH foi avaliada ajustando o pH do banho de tingimento para 3, 4, 5, 7 e 9. Todos os ensaios foram realizados à temperatura de 90°C durante 60 minutos utilizando uma relação de banho 1:100. As amostras tingidas foram avaliadas por meio da força colorística (K/S), através da aplicação da equação de Kubelka-Munk (Eq. 1) aos dados fornecidos pelos respectivos espectros de refletância, obtidos num espectrofotômetro de reflexão Datacolor 550, na região visível do espectro eletromagnético (400-700 nm).

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

Onde: K= Coeficiente de absorção; S= Coeficiente de dispersão; R= Reflectância difusa. A determinação da intensidade de cor das amostras foi realizada utilizando a Equação 2, conforme descrito por Štěpánková (ŠTĚPÁNKOVÁ; WIENER; RUSINOVÁ, 2011).

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

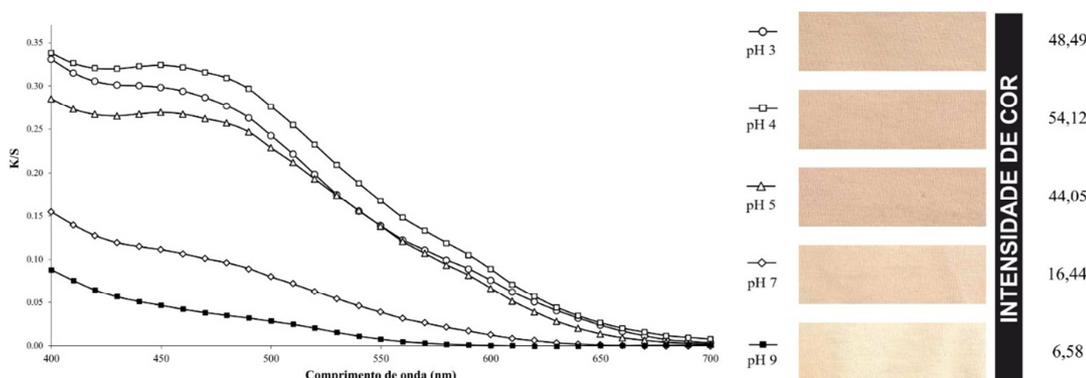
Para avaliar a influência dos biomordentes nos resultados de cor, as amostras de algodão foram pré-mordentadas com os diferentes mordentes na máquina de tingimento Kimak AT1–SW, na temperatura de 90°C, RB 1:100 durante 45 minutos. Posteriormente as amostras foram tingidas com o corante unha-de-gato a pH 4.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Influência do pH no rendimento do processo de tingimento

Os resultados apresentados na Figura 1 mostram as amostras apresentaram coloração marrom e que o rendimento tintorial diminui com o aumento do pH da solução de tingimento, sendo os melhores resultados obtidos em condições ácidas. Este comportamento possivelmente está relacionado com as interações entre os íons em solução e os grupos químicos presentes na superfície da fibra. As fibras celulósicas adquirem uma carga negativa quando imersas em soluções aquosas a pH alcalino devido à sua ionização (RATTANAPHANI *et al.*, 2007). Uma vez que o extrato de unha-de-gato contém em sua composição grupos fenólicos, estes também adquirem carga negativa em solução aquosa (RIBEIRO; RIBEIRO; SANTOS, 2021). A existência de um potencial elétrico negativo na superfície das fibras celulósicas contribui assim para repelir os ânions do corante dificultando a sua adsorção.

No entanto, para valores de pH inferiores a 4, os grupos carboxilo e hidroxilo das fibras encontram-se pouco ionizados, o que reduz o potencial elétrico negativo na superfície do material e conseqüentemente a ação repulsiva sobre os ânions do corante. Assim, as moléculas de corante podem mais facilmente interagir com as fibras de algodão através da formação de ligações de hidrogênio, juntamente com algumas interações íon-dipolo (RATTANAPHANI *et al.*, 2007).



**Figura 1** - Tingimento de algodão com extrato de unha-de-gato - curvas K/S, intensidade de cor e amostras tingidas a diferentes valores de pH testados.

### Influência da aplicação de mordentes

Todos os biomordentes proporcionaram um aumento na intensidade de cor (*I*) das amostras tingidas, conforme pode ser verificado na Tabela 1. Tal aumento foi maior para os biomordentes cúrcuma, seguido do ácido tânico, folhas de eucalipto e folhas de goiaba. É possível verificar ainda que os biomordentes que proporcionaram maior alteração de tonalidade (valores de *h*) em relação à amostra tingida sem aplicação de mordentes foram a cúrcuma, seguida pelas folhas de eucalipto, folhas de goiaba e ácido tânico.

Ressalta-se que a cúrcuma foi o biomordente que mais alterou a cor da amostra tingida, tornando-a menos avermelhada (redução da coordenada *a\**) e mais

amarelada (aumento da coordenada  $b^*$ ) em relação à amostra tingida sem mordentagem. Em geral todos os biomordentes tornaram a amostra mais escura (redução da coordenada  $L^*$ ).

**Tabela 1** – Coordenadas CIELab e Intensidade de cor das amostras tingidas com extrato de unha-de-gato com e sem aplicação de mordentes.

Processo	Biomordente	Coordenadas de cor					I	Cor
		$L^*$	$a^*$	$b^*$	$C^*$	h		
Sem mordentagem	***	75,90	7,47	12,10	14,22	58,33	86,34	
Pré-mordentagem	Folhas de Eucalipto	74,37	6,14	12,65	14,06	64,11	103,58	
	Folhas de Goiaba	75,11	6,71	13,00	14,63	62,70	97,00	
	Cúrcuma	72,90	3,32	48,23	48,34	86,07	300,34	
	Ácido Tânico	70,06	6,96	10,73	12,79	57,01	138,20	

## CONCLUSÕES

Os resultados mostram que é possível tingir tecidos de algodão com extrato natural da planta unha-de-gato, obtendo-se uma coloração marrom amarelada e maior intensidade de cor no tingimento a pH 4. A aplicação dos biomordentes promove aumento da intensidade de cor, bem como leve alteração de tonalidade dos tecidos após o tingimento, com exceção da cúrcuma, que altera significativamente a cor.

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS

CHE, J.; YANG, X. A recent (2009–2021) perspective on sustainable color and textile coloration using natural plant resources. *Heliyon*, v. 8, n. 10, p. e10979, 2022.

RATTANAPHANI, S.; CHAIRAT, M.; BREMNER, J.B.; RATTANAPHANI, V. An adsorption and thermodynamic study of lac dyeing on cotton pretreated with chitosan. *Dyes and Pigments*, v. 72, n. 1, p. 88–96, jan. 2007.

RIBEIRO, N. R.; RIBEIRO, J. S.; SANTOS, J. S. **Potencial funcional da unha-de-gato (*Uncaria tomentosa*):** uma revisão sobre os efeitos terapêuticos. *Scire Salutis*, v. 12, n. 1, p. 328–336, 2021.

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.