



## INTERFERÊNCIA DA APLICAÇÃO DE MORDENTES NO TINGIMENTO DE FIBRAS DE ALGODÃO COM RESÍDUO SÓLIDO DA PRODUÇÃO DE VINHO COM UVA TEROLDEGO

Daniele Kuhn<sup>1</sup> (daniele.kuhn.dk@gmail.com), Gabriel Luis Cesconetto<sup>1</sup> (gabriel.cesconetto@grad.ufsc.br), Grazyella Cristina Oliveida de Aguiar<sup>1</sup> (grazyella.aguiar@ufsc.br), Catia Rosana Lange de Aguiar<sup>1</sup> (catia.lange@ufsc.br)  
1 Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO

A indústria têxtil aplica grandes volumes de corantes sintéticos no processamento de seus produtos. Há uma grande preocupação no atendimento ao tripé sustentabilidade, economia e sociedade, onde a busca pelos recursos renováveis, a redução de impactos, o controle econômico e o desenvolvimento da sociedade são metas constantes. O uso dos corantes sintéticos causa malefícios ao meio ambiente, em consideração ao alto grau de toxicidade e a quantidade de resíduo sólido gerado. Desta forma, o campo da pesquisa acerca de meios sustentáveis busca, hoje, formas de tingimento que não agredam o ecossistema. A borra de vinho, utilizada como corante foi obtida do resíduo sólido da produção do vinho tinto de uva Terodelgo, resultante de 2ª filtração. Como substrato têxtil, foi utilizado tecido de meia malha de 100% algodão. Para a realização dos tingimentos, a parte sólida, resultante da filtração, foi seca em estufa, em temperatura de 50 °C até peso constante. Este material foi denominado como corante pó e acondicionado em dessecador. O substrato foi preparado com processos de pré-alveamento com mordentes, e seu grau de tingibilidade foi avaliado. A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que a aplicação dos mordentes aos processos de tingimento influenciam na cor final. Percebeu-se que o emprego dos mordentes aumentou a concentração final de cor. Dessa forma, entende-se que o resíduo sólido gerado em vinícolas pode ser aproveitado de forma sustentável como corante têxtil, e que os processos de tingimento na preparação de algodão com mordentes são eficazes.

**Palavras-chave:** Tingimento, Resíduo Sólido, Algodão.

### TITLE IN ENGLISH

### ABSTRACT

The textile industry applies large volumes of synthetic dyes in the processing of its products. There is a great concern in serving the tripod sustainability, economy and society, where the search for renewable resources, reduction of impacts, economic control and the development of society are constant goals. The use of synthetic dyes causes harm to the environment, considering the high degree of toxicity and the amount of solid residue generated. In this way, the field of research on sustainable means seeks, today, forms of dyeing that do not attack the ecosystem. The wine sludge, used as dye was obtained from the solid residue of the Terodelgo grape red wine production, resulting from the 2nd filtration. As a textile substrate, 100% cotton knitted fabric was used. To accomplish the dyeing, the solid part, resulting from the filtration, was oven dried at a temperature of 50 ° C to constant weight. This material was named as powder dye and desiccator conditioned. The substrate was prepared with pre-bleaching processes, and its degree of dyeability was evaluated. From the obtained results, it is possible to affirm that the application of the mordants to the dyeing processes influences the final color. It was found that the use of jaws increased the final concentration of color. Thus, it is understood that the solid residue generated in wineries can be harnessed sustainably as a textile dye, and that the dyeing processes in the cheesed cotton preparation are effective.

**Keywords:** Dyeing, Solid Waste, Cotton.

## 1. INTRODUÇÃO

Os artigos têxteis, em seus processos de produção, utilizam uma grande variedade de corantes sintéticos. Assim sendo, estes corantes cumprem um caminho em sistemas públicos de água, represas, lagos, rios e mar como resultado de efluentes industriais e domésticos (RAGHUNATH, 2016). Apesar das cores exigidas pelo mercado mundial da moda sejam obtidas com facilidade através do uso de corantes sintéticos, o uso de alguns corantes naturais pode ser uma alternativa sustentável. Entretanto, sua fraca intensidade de cor e baixas propriedades de solidez são o principal problema para utilização em aplicações têxteis. Estas propriedades vêm sendo estudadas tanto em tecidos naturais, quanto em sintéticos (ADEEL, *et al*, 2017).

Piccoli (2008) apresentou em seu estudo que os corantes naturais podem ser obtidos de alfafa, da garança, do pau Campeche, do urucum. No estudo de Damasceno *et al*. (2010), as fibras de algodão orgânico foram tintas com cascas de barbatimão, sementes de café moídas, erva mate, urucum em pó, frutos de jenipapo e cascas de cebola. Todos os corantes promoveram alteração na cor do algodão em pH próximo ao neutro, mostrando a viabilidade de aplicação dos respectivos corantes. Fios de seda tintos com corantes naturais exibiram propriedades elevadas de solidez de cor e um bom efeito antimicrobiano (BALIARSINGH, 2012). Já o estudo de (DINIZ *et al*, 2011) obteve bons resultados de tingimentos de fibras de algodão com açafrão dissolvido em água fervente, indicando inclusive baixa concentração residual de corante ao final do tingimento.

As borras de vinho podem ser utilizadas como fertilizante e corante após extração do álcool e ácido tartárico. Aproximadamente 1,5% da quantidade de uva sobra no processo como borra de filtragem em um processo de produção de vinho. Estas borras podem, ainda, ser aproveitadas para a extração de leveduras e de matéria corante, e também para a alimentação animal (SILVA, 2016).

A grande quantidade dos resíduos sólidos do segmento têxtil encaminhou a elaboração da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos com o objetivo primordial de estabelecer as diretrizes básicas para o gerenciamento desses resíduos. A Lei estabelece uma diferenciação entre resíduo e rejeito num claro estímulo ao reaproveitamento e reciclagem dos materiais, admitindo a disposição final apenas dos rejeitos. Inclui entre os instrumentos da Política as coletas seletivas, os sistemas de logística reversa, e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis (POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2010).

A procura por soluções que venham trazer tanto a minimização da geração de resíduos sólidos, quanto a valoração destes, através da reutilização através de novas matérias primas ou mesmo produtos finais, faz com que a utilização da borra de produção de vinho seja uma alternativa simples e de baixo custo para a obtenção deste objetivo.

## 2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da aplicação de mordentes no tingimento com corante natural, resultante dos resíduos sólidos da produção de vinho com uvas Teroldego, como alternativa para o emprego de corantes naturais em tingimentos têxteis, bem como a redução de impactos ambientais ocasionados pelo emprego de corantes sintéticos e com o descarte das borras de produção de vinho.

## 3. METODOLOGIA

A borra de vinho, utilizada como corante foi obtida do resíduo sólido da produção do vinho tinto de uva Terodelgo, resultante da 2ª filtração do vinho, da Vinícola San Michele, Rodeio SC. Como substrato têxtil, foi utilizado tecido de meia malha de 100% algodão sem tratamento, ou seja, sem tratamento após processo de tecimento.

Para a realização dos tingimentos o corante foi aplicado na forma pó. Para a obtenção deste corante em pó, inicialmente a borra de vinho foi filtrada em papel de filtro. O filtrado foi separado e acondicionado em geladeira para o emprego em tingimentos futuros. A parte sólida, resultante da

filtração, foi seca em estufa, em temperatura de 50 °C até peso constante. Este material foi denominado como corante pó e acondicionado em dessecador. Para a realização dos tingimentos, foram empregados os processos e formulações apresentados no Quadro 1. A massa de substrato tingida foi de 5 gramas e a relação de banho foi de 1:20.

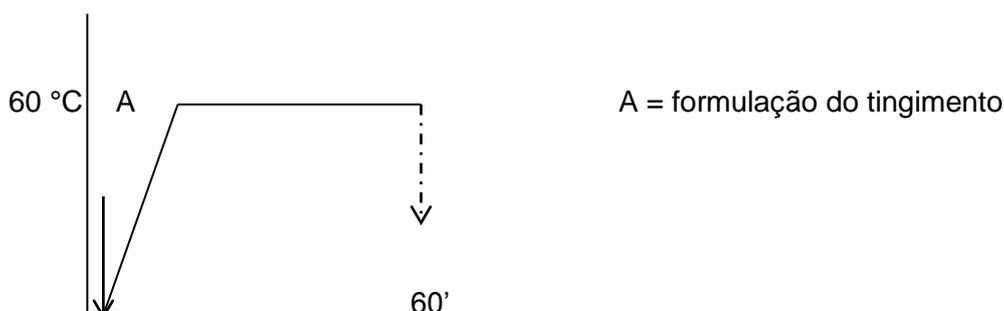
**Quadro 1: Processos e formulações empregados na etapa de tingimento:**

Amostra	Preparação	Formulação do tingimento
1	Pré-alveamento	25% corante pó + 80 g/L cloreto de sódio
2	Pré-alveamento	25% corante pó + 80 g/L alúmen
3	Pré-alveamento	25% corante pó + 80 g/L cloreto de estanho
4	Pré-alveamento	25% corante pó + 80 g/L cloreto de alumínio
5	Pré-alveamento	25% corante pó + 80 g/L dicromato de potássio

O processo de pré-alveamento foi realizado em temperatura de 90 °C durante 30 minutos com 2 g/L detergente aniônico, 2 g/L de emulgador, 4 g/L de NaOH e 4 g/L de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (50%). Após cada um dos processos de preparação, os tecidos foram lavados com água limpa e corrente até completa remoção da alcalinidade.

Os processos de tingimento foram realizados conforme a figura 1 e não foram lavados ao final do processo.

**Figura 1: Processo de tingimento**



Após efetuar todos os tingimentos e concluir que é possível efetuar tingimentos de fibras de algodão com o corante em estudo, foi efetuado o ensaio de solidez a lavagem a 40 °C das amostras. Este ensaio é de fundamental importância, pois os artigos têxteis não devem sofrer alterações após processos de lavagem. A alteração por transferência e por alteração deve ser minimizada para que haja a garantia da qualidade e durabilidade dos artigos têxteis.

Para a realização do teste de solidez à lavagem, o procedimento empregado foi uma adaptação da norma ABNT NBR ISO 105-C06: 2010. Neste teste as amostras de tecido tingido foram colocadas entre duas amostras de tecidos não tingidos (tecidos testemunhos), costurados, formando um sanduíche. Esses sanduíches foram imersos em uma solução contendo 5 g/L de detergente em pó comercial e 2 g/L de carbonato de sódio comercial, com uma relação de banho de 1 g de material para 50 ml de banho previamente preparado a 60 °C por 45 min. Em seguida foram retiradas as amostras e secas em estufa de laboratório a 50 °C por 2 h.

Para a determinação da concentração de cor de cada amostra após o processo de tingimento, foi determinado o primeiro tingimento como cor padrão (concentração de cor 100%) e todas as

demais amostras tiveram sua concentração de cor avaliada em comparação com este padrão, através de um espectrofotômetro Datacolor Spectrum 400TM em espaço de cor CieLab (1976).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos processos executados, os resultados de concentração de cor das amostras tingidas nos itens 01 até 05 constantes no quadro 01, são apresentados na Tabela 1. A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que a aplicação dos mordentes aos processos de tingimento influencia na cor final. Percebeu-se que o emprego dos mordentes aumentou a concentração, visto que a aplicação de maior concentração foi a de cloreto de alumínio e dicromato de potássio, que apresentaram concentrações de 75,94% e 133,12%, respectivamente.

**Tabela 1: Resultados de colorimetria dos tingimentos 1 a 4 em função da cor padrão**

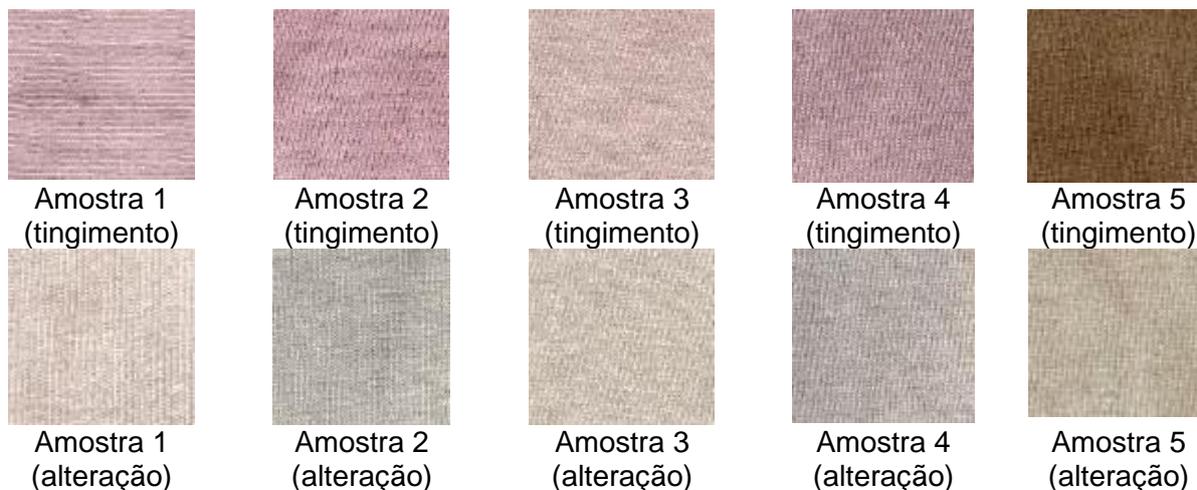
Amostra	$\Delta L$	$\Delta a$	$\Delta b$	$\Delta E$	Concentração (%)
1	5,83	0,02	-3,74	6,92	59,59
2	1,86	4,45	-2,60	5,48	76,04
3	5,97	-4,42	-0,95	7,48	57,78
4	0,75	0,68	-3,68	3,82	75,94
5	-11,69	-2,98	8,71	12,19	133,12

De acordo com Bechtold (2007) a aplicação de mordentes metálicos nos tingimentos de substratos têxteis com corantes naturais é traduzida em maiores concentrações de cor. Geralmente o corante é aplicado na forma de solução aquosa e pode precisar de um mordente para melhorar a fixação do corante na fibra. O uso de mordentes prepara as fibras e as ajudam a absorver melhor o corante. É possível tingir sem usar mordentes, mas o uso destes proporcionará cores melhores, mais vívidas e permanentes. Os mordentes mais comuns são o alumínio, sulfato de cobre, dicromato de potássio, sulfato ferroso, tanino e outros.

A aplicação de mordentes metálicos apresentou resultados de concentração de cor superior nas amostras tingidas com Alumínio e com Cloreto de Alumínio, sendo que as concentrações foram de 76,04% e 75,94% respectivamente, contra 59,59% quando o sal aplicado ao tingimento foi o cloreto de sódio. O processo utilizando cloreto de estanho apresentou concentração de 57,78%, ou seja, a intensidade de cor foi inferior ao tingimento realizado com cloreto de sódio e aos tingimentos realizados com os demais mordentes. A amostra 5 que recebeu aplicação de dicromato de potássio foi a que apresentou maior concentração, 133%, entretanto, visualmente é possível perceber que o tingimento mudou significativamente a coloração do substrato, que passou de roxo para marrom, fato que não ocorre nas amostras 1, 2, 3 e 4, que mantiveram parte da coloração original da borra de vinho. Considerando esta alteração de cor, pode-se afirmar que o mordente dicromato de potássio não é eficiente para este processo de tingimento.

Na figura 2 observa-se o resultado de tingimento e lavagem das amostras. A primeira linha apresenta as 5 amostras após o tingimento, e a linha inferior as mesmas amostras após processo de ensaio de solidez a lavagem a 40 °C.

Figura 2: Resultados dos tingimentos e avaliação de solidez a lavação a 40°C



De acordo com a observação dos resultados dos ensaios de solidez a lavação a 40 °C, no que diz respeito à alteração de cor, pode-se observar que em todas as amostras houve uma expressiva mudança na cor avaliada. As alterações foram da ordem de mudança de tonalidade e intensidade. Como as antocianinas, que são os pigmentos presentes nas cascas de uva, e conseqüentemente na borra de vinho, são antioxidantes e possuem como característica a alteração de cor em diferentes pH, atribui-se esta alteração ao pH alcalino da solução utilizada nos ensaios de solidez a lavagem. Porém, é importante a aplicação do teste com detergente comercial, pois esta é a realidade quando o artigo têxtil passa a ser comercializado, pois os detergentes comerciais possuem características alcalinas para melhor eficiência de remoção de sujidades.

Ao avaliar os resultados dos ensaios de solidez a lavação a 40 °C, no que diz respeito a transferência, todas as amostras atingiram nota 4/5 com relação à escala cinza, que possui nota máxima 5. A nota 5 mostra que a amostra não apresenta transferência de corante para o tecido testemunha e a nota 1 apresenta transferência máxima de corante para este mesmo tecido. A nota 4/5 é considerada ótima e em processos industriais a amostra é liberada sem restrições para comercialização.

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo apresentou a capacidade de pigmentação do extrato obtido da borra de produção vinho de uvas Teroldego, em pó, sobre substrato têxtil de 100% algodão e a eficácia da aplicação de mordentes no processo de tingimento. Ao avaliar a eficiência da aplicação de sais metálicos como mordentes, pode-se observar que o melhor resultado de intensidade de cor foi obtido com o emprego de alúmen, seguido do cloreto de alumínio. Os resultados dos ensaios de solidez a lavação a 40 °C indicaram excelentes valores de solidez à transferência, entretanto, os resultados de alteração de cor após processos de lavação ainda não estão satisfatórios, o que indica a necessidade de maiores estudos com este corante sobre o substrato de 100% algodão.

A preocupação com a quantidade de resíduos sólidos gerados é de suma importância para redução dos mesmos e garantia de minimização dos impactos ambientais gerados pela indústria, somente assim será possível levar adiante os avanços não apenas da área têxtil, mas de todo o mundo globalizado.

## REFERÊNCIAS

ADEEL, S., GULZAR, T., AZEEM, M., REHMAN, F., SAEED, M., HANIF, I., IQBAL, N. Appraisal of marigold flower based lutein as natural colourant for textile dyeing under the influence of gamma radiations. *Radiation Physics and Chemistry*, v. 130, p. 35-39, 2017.

Baliarsingh, Sasmita, PANDA, Alok K., JENA, Jyotsnarani, DAS, Trupti, DAS, Nalin B. Exploring sustainable technique on natural dye extraction from native plants for textile: identification of colourants, colourimetric analysis of dyed yarns and their antimicrobial evaluation. *Journal of Cleaner Production*. 37, p. 257-264, 2012.

BRASIL. Lei 12.305/2010. Ministério do meio Ambiente. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BECHTOLD, T, MAHMUD-ALI, A. MUSSAK, R. Natural dyes for textile dyeing: A comparison of methods to assess the quality of Canadian golden rod plant material. *Dyes and Pigments*, v. 75, p. 287-293, 2007.

BRAGA, Fernando G. Valorização industrial de subprodutos vinícolas. Universidade do Porto. Porto, 2002.

DAMASCENO, Silvia M. B., SILVA, Fernanda T. F., FRANCISCO, Antonio C. Sustentabilidade do processo de tingimento do tecido de algodão orgânico. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, 2010.

DINIZ, Juliana F., FRANCISCATTI, Patrícia, SILVA, Tais L. Tingimento de tecidos de algodão com corantes naturais açafrão e urucum. *Revista de Iniciação Científica CESUMAR*. 13, p. 53-62, 2011.

PICCOLI, H. H. Determinação do comportamento tintorial de Corantes naturais em substrato de algodão. Dissertação de Mestrado, Florianópolis, 2008.

RAGHUNATH, s., ANAND, K., GENGAN, R. M., NAYUNIGARI, M. K., MAITY, A. Sorption isotherms, kinetic and optimization process of amino acid proline based polymer nanocomposite for the removal of selected textile dyes from industrial wastewater. *Journal of Photochemistry & Photobiology*, v. 165, p. 189-201, 2016.

SILVA, Luís M. L. R. Caracterização dos subprodutos da vinificação. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millennium/Millennium28/10.pdf>, acesso em: 25/abril/2016.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa Pibic.