
Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi"
Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil

DOLLY DIANA VELAZQUEZ ROMERO
LAERTE ANTONIO DELL'AGNEZZE

TÉCNICA DE TINGIMENTO - CORANTES A TINA

AMERICANA, SP

2023

DOLLY DIANA VELAZQUEZ ROMERO
LAERTE ANTONIO DELL'AGNEZZE

TÉCNICA DE TINGIMENTO - CORANTES A TINA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC / Americana-SP.

Área de concentração: Beneficiamento Têxtil

Orientador: Professor Doutor João Batista Giordano

AMERICANA - SP

2023

**FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana Ministro Ralph Biasi-
CEETEPS Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte**

ROMERO, Dolly Diana Velazquez

Técnica de tingimento - corantes a tina. / Dolly Diana Velazquez Romero, Laerte Antonio Dell'Agneze – Americana, 2023.

45f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Dr. João Batista Giordano

1. Beneficiamento têxtil 2. Tingimento. I. ROMERO, Dolly Diana Velazquez, II. DELL'AGNEZZE, Laerte Antonio III. GIORDANO, João Batista IV. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 677027
677.027.4

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

DOLLY DIANA VELAZQUEZ ROMERO
LAERTE ANTONIO DELL'AGNEZZE

TÉCNICA DE TINGIMENTO - CORANTES A TINA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em cumprimento à exigência curricular do Curso Tecnologia em Produção Têxtil pelo CEEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC / Americana-SP.

Data de aprovação: 15/06/23

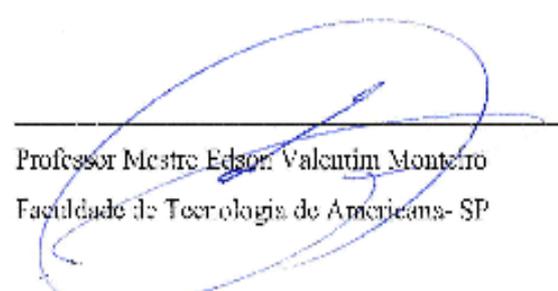
Banca Examinadora:



Professor Doutor João Batista Giordano
Faculdade de Tecnologia de Americana- SP



Professor Mestre José Fernazier Camargo Sampaio
Faculdade de Tecnologia de Americana- SP



Professor Mestre Edson Valentin Monteiro
Faculdade de Tecnologia de Americana- SP

Dedicamos essa obra, bem como todas as nossas demais conquistas ao longo da vida, a nossa família, principalmente aos nossos pais, cônjuges, sogros e sogras, amigos, professores e a todos que de qualquer forma contribuíram para que nós chegássemos ao final de mais uma jornada. Valeu as renúncias, sofrimentos e enfim, valeu a pena todo tempo dispendido. Essa vitória é nossa!!!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a DEUS por ter nos proporcionado vida, saúde, sabedoria... e pela oportunidade nessa maravilhosa caminhada.

Aos professores da FATEC-Americana que se tornaram esteios de nossa formação.

Agradecer e muito aos colaboradores da empresa Colorindo Beneficiadora envolvidos no trabalho, orientadores: Professor Doutor José Fornazier Camargo Sampaio pelas diretrizes de elaboração desse trabalho e Professor Doutor João Batista Giordano pela dedicação, paciência e aplicação de conhecimentos e técnicas laboratoriais.

Agradecer a todos os amigos que nos incentivaram direta ou indiretamente para essa valiosa conquista.

Por fim, agradecer aos nossos pais e cônjuges, principal razão de chegarmos aqui; o nosso muitíssimo obrigado.

“Dê-me, Senhor, método e faculdade para aprender, sutileza para interpretar, graça e abundância para falar. Dê-me, Senhor, acerto ao começar, direção ao progredir e perfeição ao concluir”.

(São Tomás de Aquino)

RESUMO

Através de pesquisas e ensaios laboratoriais, este trabalho tem por principal objetivo, demonstrar como a ciência e tecnologia são de suma importância na vida dos seres vivos, principalmente aos humanos. Com o advento da pandemia COVID-19, caracterizada pela OMS em 11 de março de 2020, causando mortes em diversos países do mundo e tornando-se um caos todo sistema de saúde mundial, o setor têxtil adotou iniciativas extremamente importantes para o combate ao corona-vírus através de produção de máscaras cirúrgicas e normais, toucas, aventais, fronhas, lençóis e outros, esses utilizados em hospitais, bem como em residências.

Esse advento afetou e muito as indústrias e comércios de todo o mundo, causando um colapso no sistema mundial financeiro. As empresas por sua vez, precisaram se reinventar, criando novos produtos para atendimento naquele momento de desespero. Como exemplo citaremos a empresa Colorindo Beneficiadora, através de seus colaboradores técnicos que se colocaram a nossa disposição para contribuir na elaboração desse trabalho de final de curso em Produção Têxtil, ministrada pelos docentes da FATEC-Americana/SP.

Trata-se de empresa prestadora de serviços em beneficiamentos têxteis, com sede no município de Sumaré/SP que nesse período de pandemia precisou se reinventar, oferecendo aos seus clientes acabamentos eficazes para o combate ao vírus, através de aplicação de produtos químicos em tecidos utilizados para confecção de máscaras, lençóis, fronhas, aventais e outros de uso hospitalar e residencial.

Nosso trabalho de conclusão de curso, baseia-se em uso de corante sintético, pertencente à família das antraquinonas, especialmente adaptado para tingimento de cores sólidas das fibras celulósicas como algodão, linho, rami e celulose regenerada no início do século XX, se caracterizando por possuir alta resistência à luz e às intempéries, excelente solidez à lavagens, principalmente quando da utilização de hipoclorito de sódio, comercialmente conhecido como Indanthrène.

Palavras-Chave: FATEC-Americana/SP; Beneficiamentos têxteis; Indanthrène

RESUMEN

A través de investigaciones y pruebas de laboratorio, este trabajo tiene como objetivo principal demostrar cómo la ciencia y la tecnología son de suma importancia en la vida de los seres vivos, especialmente los humanos. Con el advenimiento de la pandemia de COVID-19, caracterizada por la OMS el 11 de marzo de 2020, causando muertes en varios países del mundo y convirtiendo en un caos todo el sistema de salud mundial, el sector textil ha adoptado iniciativas sumamente importantes para combatir el virus a través de la producción de mascarillas quirúrgicas y normales, gorros, delantales, fundas de almohadas, sábanas y otros, los utilizados en hospitales, así como en los hogares.

La Pandemia afectó en gran medida a las industrias y el comercio de todo el mundo, provocando el colapso del sistema financiero mundial. Las empresas, a su vez, necesitaban reinventarse, creando nuevos productos para afrontar ese momento desesperado. Por ejemplo, citaremos la empresa Colorindo Beneficiadora, a través de sus colaboradores técnicos que se pusieron a nuestra disposición para contribuir en la elaboración de este trabajo final de curso en Producción Textil, impartido por los profesores de la FATEC-americana/SP.

Es una prestadora de servicios en procesamiento textil, con sede en el municipio de Sumaré/SP, que en este período de pandemia tuvo que reinventarse, ofreciendo a sus clientes finales efectivos para combatir el virus, a través de la aplicación de productos químicos en tejidos utilizados para la confección de mascarillas, sábanas, fundas de almohadas, delantales y otros para uso hospitalario y residencial.

Nuestro trabajo de finalización del curso se basa en el uso de un colorante sintético, perteneciente a la familia de las antraquinonas, especialmente adaptado para teñir colores sólidos de fibras celulósicas como algodón, lino, ramio y celulosa regenerada a principios del siglo XX, caracterizados por tener alta resistencia a la luz ya la intemperie del clima, excelente solidez al lavado, especialmente cuando se utiliza hipoclorito de sodio, conocido comercialmente como Indanthréne.

Palabras clave: FATEC-Americana/SP; Beneficios textiles; Indanthréne.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
3 CORANTES	14
3.1 Evolução dos corantes	15
4 PROCESSOS PARA O TINGIMENTO COM CORANTE A TINA.....	16
4.1 Prática do tingimento com corante a tina	16
5 CORANTE A TINA SOLÚVEL	18
6 CORANTE A TINA INSOLÚVEL.....	18
7 FORMAS DE APRESENTAÇÃO DOS CORANTES A TINA.....	20
8 SOLUBILIZAÇÃO DO CORANTE A TINA	21
9 CONTROLE DO BANHO DE TINGIMENTO	22
10 OXIDAÇÃO - DESENVOLVIMENTO DO CORANTE	23
11 ENSABOAMENTO POSTERIOR	25
12 DESMONTAGEM DO TINGIMENTO.....	25
13 ETAPAS PARA TINGIMENTO CORANTE A TINA	25
13.1 Experimental.....	26
14 FICHAS DE PROGRAMAÇÃO DE PRODUÇÃO	26
14.1 Ficha de ordem de serviço para tingimento (metragem dos rolos).....	27
14.2 Ficha de ordem de serviço para tingimento (tingimento do poliéster)	27
14.3 Ordem de serviço para tingimento (tingimento do algodão)	29
14.4 Ordem de serviço para tingimento (secagem do tecido)	30
15 PROCESSOS DE TINGIMENTO EM TINTURARIA	31
16 DEFEITOS NOS TINGIMENTO COM CORANTE A TINA – CAUSAS PROVAVÉIS.....	44
17 CONSIDERAÇÕES CONCLUSIVAS	45

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho de término de curso em Produção Têxtil, tem como principal objetivo a apresentação de técnica de tingimento aplicado com corante a tina. Para melhor entendimento, tingimento é uma modificação físico química do substrato de forma que a luz refletida provoque uma percepção de cor através de matérias denominadas corantes.

Matérias corantes são compostos orgânicos capazes de colorir substratos têxteis ou não têxteis de forma que a cor seja relativamente resistente (sólida) a luz e a tratamentos úmidos, portanto são chamados de corantes e pigmentos. Corantes são solúveis ou dispersáveis no meio de aplicação (água).

No tingimento, os corantes são adsorvidos e se difundem para o interior da fibra, havendo interações físico-químicas entre corante e fibra. Ao contrário, pigmentos são insolúveis em água e são aplicados na superfície da fibra e fixados mediante resinas sintéticas. Os corantes têxteis têm sido usados há milhares de anos para colorir tecidos e roupas.

As primeiras técnicas de tingimento envolviam o uso de corantes naturais, extraídos de plantas, minerais e animais, e eram usados em muitas culturas ao redor do mundo. Na Índia, por exemplo, o uso de corantes naturais como o índigo e o açafrão remonta a cerca de 5.000 anos atrás. Na Europa, os romanos usavam corantes naturais para colorir suas roupas, incluindo o vermelho feito de cochonilha, um inseto encontrado na América do Sul. No entanto, com a Revolução Industrial, houve uma demanda por corantes têxteis em grande escala. Isso levou a um grande avanço na química dos corantes, dando origem a corantes sintéticos. Há séculos a cor púrpura era em particular o apanágio de ricos e da realeza; assim, mais de 12.000 múrices (moluscos cujo muco era utilizado para obter o corante) eram necessários para tingir uma só toga romana. O primeiro corante sintético foi criado acidentalmente em 1856 pelo químico britânico William Henry Perkin. Enquanto buscava sintetizar a quinina utilizada no tratamento da malária. Tentou oxidar a alitoluidina ($C_{10}H_{12}N$, um derivado da anilina), mas não conseguiu obter a quinina; em troca, agitando o frasco, observou que o sólido reacional se dissolvia no álcool, para dar origem a uma solução púrpura intensa, à qual chamou mauveína ou púrpura de anilina, e logo se tornou popular na indústria têxtil. Desde então, a química dos corantes têxteis tem se desenvolvido

rapidamente. A criação de corantes sintéticos permitiu uma variedade de cores nunca antes vistas e também tornou o processo de tingimento muito mais fácil e barato. Hoje, a indústria têxtil usa principalmente corantes sintéticos, embora ainda sejam usados corantes naturais em algumas culturas e para fins específicos.

O tema a ser abordado é de grande importância na esfera têxtil, tendo em vista tratar-se de técnica de tingimento pouco utilizada no Brasil por conta de seu alto custo e dificuldades na execução, mas que contribuiu e muito para a agilidade e qualidade ao atendimento médico, principalmente durante a pandemia COVID-19.

O fator mais importante da escolha deste tema, deve-se a complexidade e dificuldade de utilização dessa técnica de tingimento, tendo em vista a necessidade de cuidados durante a operação tais como o não uso de água com dureza. Na adição do corante pré-reduzido o banho já deve estar preparado com as quantidades recomendadas de soda cáustica e hidrossulfito de sódio, trabalhar na temperatura especificada no corante, atentar-se a necessidade de uso de igualizante/retardante, controlar durante o processo a alcalinidade e a presença de hidrossulfito com papeis indicadores adequados entre outros.

Os tingimentos de fibras celulósicas com corantes a tina apresentam excelente solidez à luz e aos tratamentos úmidos, resistindo até mesmo ao alvejamento com hipoclorito de sódio.

Segundo Giordano (apostila FATEC-Beneficiamento Textil, p. 31) “os corantes à tina, são insolúveis em água, porém por redução em meio alcalino, convertem-se nos chamados leuco-derivados, que são hidrossolúveis e têm substantividade às fibras celulósicas. Após o tingimento é feita uma oxidação, quando o corante volta a sua fórmula original e insolubiliza-se no interior da fibra. Posteriormente à oxidação, submete-se a um ensaboamento, quando se faz a remoção do corante superficial e, com isso, há melhora na solidez e fricção. Também mediante o ensaboamento, ocorre dentro da fibra um rearranjo molecular do corante, proporcionando ao substrato a cor e solidez definitivas.”

2 OBJETIVO

O Objetivo deste trabalho de conclusão de curso, é mostrar a técnica de tingimento com corante a Tina, enfatizando seus processos e benefícios.

3 CORANTES

Os corantes têxteis têm sido usados há milhares de anos para colorir tecidos e roupas. As primeiras técnicas de tingimento envolviam o uso de corantes naturais, extraídos de plantas, minerais e animais, e eram usados em muitas culturas ao redor do mundo.

Na Índia, por exemplo, o uso de corantes naturais como o índigo e o açafrão remonta a cerca de 5.000 anos atrás. Na Europa, os romanos usavam corantes naturais para colorir suas roupas, incluindo o vermelho feito de cochonilha, um inseto encontrado na América do Sul.

No entanto, com a Revolução Industrial, houve uma demanda por corantes têxteis em grande escala. Isso levou a um grande avanço na química dos corantes, dando origem a corantes sintéticos.

Há séculos a cor púrpura era em particular o apanágio de ricos e da realeza; assim, mais de 12.000 múrices (moluscos cujo muco era utilizado para obter o corante) eram necessários para tingir uma só toga romana.

O primeiro corante sintético foi criado acidentalmente em 1856 pelo químico britânico William Henry Perkin. Enquanto buscava sintetizar a quinina utilizada no tratamento da malária. Tentou oxidar a aliltoluidina ($C_{10}H_{12}N$, um derivado da anilina), mas não conseguiu obter a quinina; em troca, agitando o frasco, observou que o sólido reacional se dissolvia no álcool, para dar origem a uma solução púrpura intensa, à qual chamou mauveína ou púrpura de anilina, e logo se tornou popular na indústria têxtil.

Desde então, a química dos corantes têxteis tem se desenvolvido rapidamente. A criação de corantes sintéticos permitiu uma variedade de cores nunca antes vistas e também tornou o processo de tingimento muito mais fácil e barato. Hoje, a indústria têxtil usa principalmente corantes sintéticos, embora ainda sejam usados corantes naturais em algumas culturas e para fins específicos.

No caso em tela, trata-se o tema de beneficiamento secundário em tecidos, ou seja, seu tingimento que é o nome dado a operação que aumenta o peso do substrato mediante a adição de corantes a tina (insolúveis), nome dado a operação que visa fornecer coloração

uniforme em toda a superfície do substrato. No processo, conceituamos termos como **corante a tina insolúvel** a **Substantividade ou afinidade** que é o poder que o corante possui de rápida penetração na fibra, **Grau de igualização** que é o grau de uniformidade da cor aplicada, **Solidez** que é o grau de resistência do corante aos diversos agentes de alteração e desgaste.

3.1 Evolução dos Corantes

Tabela 01: Evolução dos corantes

ANO	OCORRÊNCIA
1856	Síntese da malveina (Perkin)
1858	Reação de diazotação (Griess)
1859	Síntese da magenta (Verguin)
1862	Reação de sulfonação (Nicholson)
1873	1º Corante sulforoso (Croissant e Brentoniere)
1876	Síntese da crisoidina: 1º corante azo
1880	Síntese da alizarina
1880	1º Corante azoico (Thomas e Robert Holliday)
1884	1º Corante direto: vermelho congo
1894	Síntese do índigo
1901	1º Corante à Tina
1922	Corantes indigosois (tina pré reduzidos)
1924	Corantes dispersos
1935	Corantes de ftalocianina
1956	Corantes reativos : DCT
1960	Corantes catiônicos modificados

Fonte: Curso de tingimento têxtil (GOLDEN Química do Brasil Ltda, Módulo 1, Vidal Salem)

4 PROCESSOS PARA O TINGIMENTO COM CORANTE A TINA

No caso em tela, trata-se de tingimento com corante a tina em 600 metros de tecido sarja, largura de 1,68m, com gramatura de 0,407Kg/m linear, composição 87%CO – 13%PES., com corante a tina na cor cinza Pantone 18-0601TPG – Charcoal Gray.

Figura 01: Ilustração da cor utilizada no processo de tingimento a tina.



Fonte: Sistema Pantone

Nesse tecido, necessário se faz o tingimento de 02 (duas) fibras: (poliéster e algodão), sendo a primeira no equipamento denominado turbo (alta pressão) e a segunda em equipamento denominado jigger.

Para tingimento da fibra poliéster, temos a obrigatoriedade da utilização de um equipamento de alta temperatura, conseqüentemente, alta pressão denominado Turbo. Após tingimento da fibra poliéster, faz-se o preparo para tingimento da fibra algodão, sendo que primeiramente procede-se a limpeza da fibra de algodão através de produtos químicos e fervura. Esse processo de limpeza é chamado de purga do tecido.

4.1 Prática do Tingimento com corante a tina

De acordo com Fernandes, Thatiane (curso de beneficiamento têxteis, entre 2000 à 2013, p 184) o tingimento dos corantes à tina é processado em 4 etapas:

- I- Redução do Corante
- II- Tingimento propriamente dito
- III- Lavagem e oxidação
- IV- Ensaboamento

- I- Redução do corante: Dependendo do corante, este poderá ser reduzido previamente em tina-mãe ou no próprio banho. Usa-se na redução Hidrossulfito de Sódio e Soda Cáustica. A Soda Cáustica é consumida, durante o tingimento de três maneiras:
- para transformar o corante em sua forma leuco-derivada,
 - unindo-se à celulose e produzindo um índice baixo de álcali-celulose,
 - na decomposição do Hidrossulfito de Sódio, termicamente ou por oxidação, conforme as reações.
- Como regra geral considera-se que 1 kg de Hidrossulfito de Sódio necessita para sua decomposição 1 litro de Soda Cáustica 38°Bé. A velocidade de decomposição do Hidrossulfito é função da máquina, substrato, temperatura e da maior ou menor ventilação de ar junto ao tingimento. A quantidade de soda cáustica depende da estrutura química do corante.
- II- Tingimento - o corante à tina em sua forma leuco tinge as fibras celulósicas como os corantes diretos, por adsorção pelas zonas amorfas, difusão e, em seguida, estabelecendo ligações por pontes de Hidrogênio com a celulose. O processo de tingimento pode ser dividido da seguinte forma:
- inchamento da fibra com a penetração da água nas zonas amorfas,
 - adsorção das moléculas individuais e agregadas na superfície da fibra,
 - difusão das moléculas no interior da fibra,
 - fixação das moléculas do corante na fibra por pontes de Hidrogênio.
- Corante e fibra têm cargas iguais que se repelem. Para que ocorra a adsorção, se faz necessário vencer estas forças que se opõe, o que é facilitada pela adição de um eletrólito (NaCl ou Na₂SO₄).
- III- Oxidação - nesta etapa o corante volta à sua fórmula química original de pigmento insolúvel em água. Isto ocorre com o corante no interior da fibra e por esta razão se explica a sua grande solidez aos tratamentos úmidos. A oxidação se dá por meio do ar atmosférico ou com um oxidante como Peróxido de Hidrogênio, Perborato de Sódio, Bicromato de Potássio, Clorito de Sódio + Ácido Acético, Hipoclorito de Sódio (este último para certas marcas de preto), etc.
- IV- Ensaboamento -Esta operação é processada à fervura em presença de detergente e Carbonato de Sódio. Durante esta etapa o corante superficial é removido e o corante no interior da fibra sofre um rearranjo. Após o ensaboamento o tingimento atinge a tonalidade final.

5 CORANTE A TINA SOLÚVEL

Em 1921 surgiram os corantes à tina solubilizados; com as pesquisas de Bader Sunder. Os corantes à tina solubilizados são dotados de excelente solidez pois derivam dos corantes à tina, porém, com a vantagem de serem solúveis na água, não necessitando portanto de redução química (hidrossulfito). Estes corantes, nada mais são do que corante à tina reduzidos (solubilizados) e estabilizados no estado solúvel (Leuco Derivados). Ocorre porém, que devido ao tempo de armazenagem (\cong 6 meses), há o perigo de alteração do estabilizador com conseqüente insolubilização parcial do corante na água, sendo assim inviável sua utilização.

No tingimento por esgotamento, faz-se necessária a adição de um eletrólito devido à pequena afinidade entre o substrato e o corante; as proporções a serem utilizadas variam de acordo com o corante pois há variações entre estas. A quantidade de eletrólito também é regida pela concentração de corante contido no banho de tingimento.

Os banhos de foulardagem com corantes à tina solubilizados não necessitam de adição de eletrólitos, a fraca afinidade para com o substrato fazem estes corantes apropriados para o foulard. Cabe notar que para ambos os casos, tingimento por esgotamento e por foulardagem, é necessário que o substrato esteja perfeitamente hidrófilo.

Devido à excelente igualização, afinidade geralmente pequena e ao custo relativamente elevado, o emprego dos corantes à tina solubilizados é limitado à produção de cores claras até médias justificando atualmente sua inviabilidade.

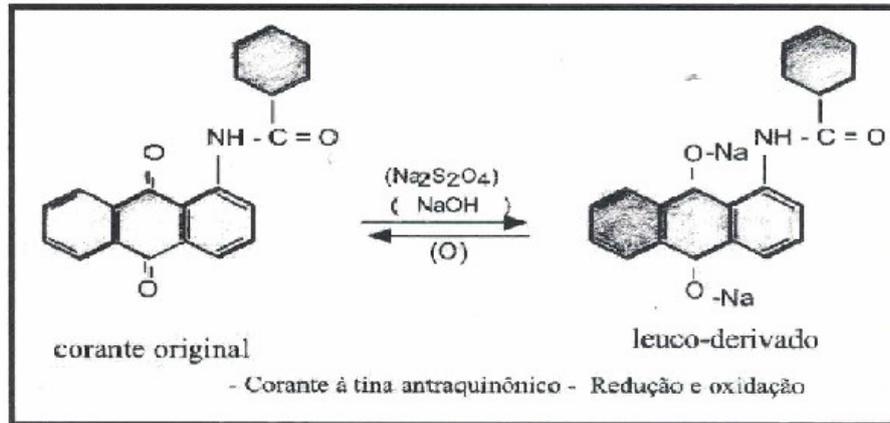
6 CORANTE Á TINA INSOLÚVEL

Segundo FERNANDES, T. (curso de beneficiamento têxteis, entre 2000 a 2013, p 183) s corantes a tina ou a cuba, são insolúveis em água, porém, por redução em meio alcalino e temperatura adequada e em presença de hidrossulfito de sódio em quantidade específica para cada corante, convertem-se nos chamados leuco-derivados, que são hidrossolúveis e têm substantividade às fibras celulósicas, o qual através de oxidação posterior, torna-se novamente insolúvel no interior da fibra fixando-se à mesma. Os corantes a tina classificam-se em 3 grandes grupos.

- Corantes Antraquinônicos
- Corantes indigoides
- Corantes derivados de carbazol

- **Corantes Antraquinônicos:** São derivados de antraquinona e sua redução para a forma de leuco é feita com hidrossulfito de Sódio + Soda Cáustica.

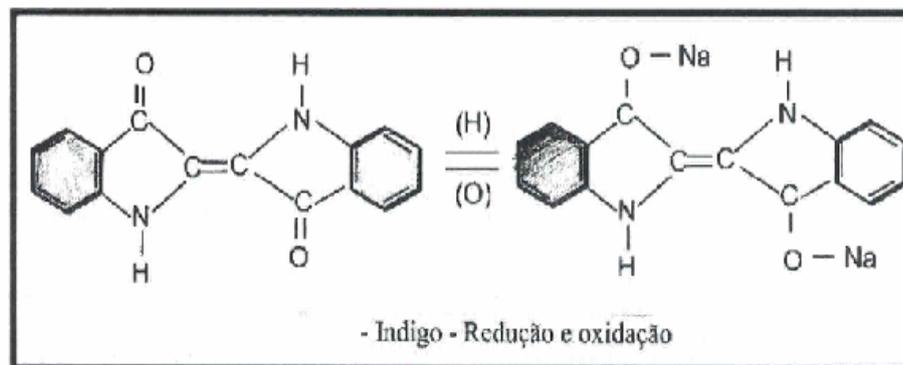
Figura 02: Estrutura Química Antraquinônio



Fonte: FERNANDES, T. p, 183

- **Corantes Indigoides:** É o índigo e variantes de sua estrutura química, como por exemplo o tioíndigo, onde os grupos N-H do índigo são substituídos por Enxofre.

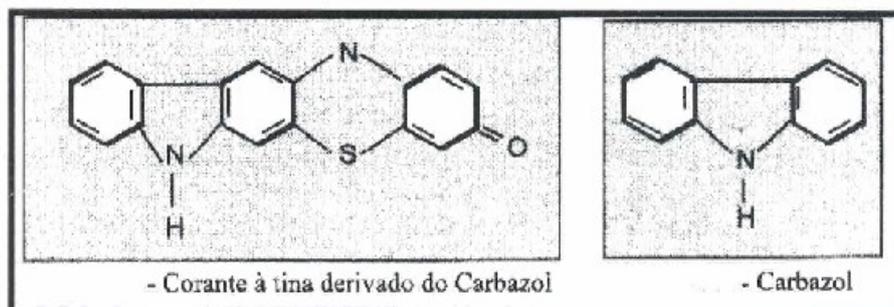
Figura 03: Estrutura Química Índigo



Fonte: FERNANDES, T. p, 183

- **Corantes derivados do Carbazol:** Constituem uma classe intermediária entre os corantes à tina e sulfurosos.

Figura 04: Estrutura Química derivado do Carbazol



Fonte: FERNANDES, T. p, 183

Segundo GIORDANO, J. (aula prática do sexto semestre 2022) “os corantes à Tina são empregados para o tingimento de fibras celulósicas, em geral, CO, CL, CR, CJ, CV, com exceção do CA e do CT. Pode também obter-se bons resultados no tingimento de fibras animais, porém, devido a alcalinidade em que o corante é reduzido, pode ocorrer o ataque das fibras; ocorre porém, que existem corantes que são reduzidos em meio mais débil e que se prestam ao tingimento com esta classe de fibras.

Apesar do custo elevado, os corantes à Tina são muito empregados por apresentarem tingimentos “com mais vivacidade” e com melhores propriedades de solidez à lavagem devido serem insolúveis na forma oxidada, apresentando também boa solidez à luz”

7 FORMAS DE APRESENTAÇÃO DOS CORANTES A TINA

Conforme GIORDANO, J. (aula prática do sexto semestre 2022) Os corantes à Tina podem ser encontrados no mercado nas seguintes formas:

- a) em pó fino: não possuem dispersantes; empregado no tingimento por esgotamento e em menor escala no processo contínuo;
- b) em grãos: possui dispersante; empregado no tingimento por esgotamento;
- c) líquido: possui dispersante em menor quantidade; empregado no tingimento pelo processo contínuo.

8 SOLUBILIZAÇÃO DO CORANTE A TINA

Segundo GIORDANO, J. (material de aula do sexto semestre 2022, slide 7-11) para que o corante à Tina se solubilize em água, é necessário que este sofra redução química. O corante à Tina ao ser reduzido recebe o nome de Tina Ácida e ao se acrescentar soda cáustica, seu nome passa a ser Tina Alcalina (ou mãe).

A solução do corante a Tina se caracteriza por ser leitosa, não permitir a passagem de luz e, com o passar do tempo, tende a decantar-se, concluindo-se daí que é uma dispersão pois, as soluções se caracterizam por serem límpidas, transparentes e não decantarem.

Para solubilização do corante, é necessário:

a) **Dispersante:**

A finalidade desse insumo é evitar que as partículas de corante se aglomerem ao serem solubilizadas em água. Em geral, empasta-se o corante, previamente à junção de outros insumos, com metade de sua quantidade correspondente em dispersante. São empregados para fim de dispersão, alguns detergentes especiais, óleos sulfuricados e óleo altamente sulfonados, sendo que os últimos são também agentes penetrantes especialmente recomendados no caso de tecidos pesados.

São empregados também, condensados de óxidos de etileno que possuem propriedades de dispersão e igualização, tendo também a propriedade de retardar a exaustão do corante. Podem também ser empregados os derivados de Bendimidazol, que são detergentes especiais (como citado acima) neutros, estáveis em água dura, em ácidos e bases.

b) **Redutores:**

Os redutores são empregados para redução química do corante afim de solubilizá-lo em água tornando-o apto a aplicação em banho de tingimento.

Os principais redutores são:

- Hidrossulfito de Sódio;
- Formaldeído Sulfoxilato de Sódio;
- Formaldeído Sulfoxilato de Zinco Primário;
- Glicose (só redutora em meio básico);
- Antraquinoma.

e) **Álcalis:**

Os Álcalis são empregados para fornecerem o meio (ph) ideal pois o efeito redutor de certos insumos só é observado em meio alcalino. O principal álcali empregado é o Hidróxido de Sódio.

9. CONTROLE DO BANHO DE TINGIMENTO

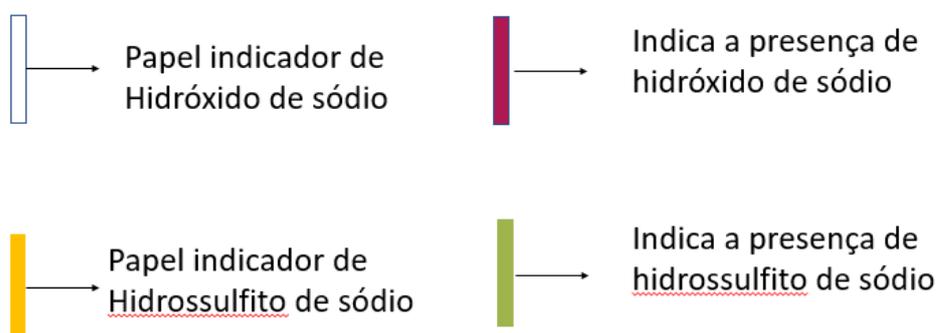
De acordo com GIORDANO, J. (material de aula do sexto semestre de 2022, slide 20) “é indispensável verificar a presença de Hidrossulfito de Sódio e Soda Cáustica no banho de tingimento pois a falta desses insumos provoca uma redução insuficiente ocasionando manchas devido à precipitação dos corantes.”

Em geral, o Hidróxido de Sódio conserva-se melhor no banho, o que não ocorre com o Hidrossulfito de Sódio, devido à sua volatilidade.

Na prática consegue-se determinar esses insumos empregando para o álcali o papel impregnado com fenolftaleína para indicar a presença de Hidrossulfito de Sódio, o papel impregnado com corante Amarelo Indanthem G. De maneira mais prática, pode-se determinar a ausência de redutor pela mudança de coloração da superfície do substrato.

Detectado a anomalia, passa-se reforçar o banho, porém não em demasia, pois o excesso desses insumos originam má solidez à fricção.

Figura 05 : Ilustração de Papéis indiadores de Hidróxido de sódio e Hidrossulfito de sódio



Fonte: Material de aula prof. Dr. Giordano. J

Papel indicador de hidróxido de sódio

- Papel de filtro embebido com solução de fenolftaleína

Papel de indicador de hidrossulfito de sódio

- Papel de filtro embebido com solução de Amarelo Indanthren 5G

10 OXIDAÇÃO – DESENVOLVIMENTO DO CORANTE

No desenvolvimento obtém-se a revelação e a fixação da cor final através da oxidação do corante na fibra. Em linhas gerais, a oxidação tem por finalidade regenerar o corante sob a forma insolúvel e inerte quimicamente, de onde provém a boa qualidade de solidez dos corantes à tina.

Para se evitar a oxidação devem ser tomadas precauções de acordo com a máquina empregadora. Assim, há restrições para o emprego dos corantes à tina na Barca, devido ao tecido em corda nem sempre permanecer aberto, o que não ocorre no Jigger.

Cada corante à Tina apresenta um máximo de afinidades ao substrato numa determinada temperatura. Há vantagens em determinar a difusão do corante de acordo com a temperatura para obter um bom rendimento. Além disso, para favorecer a igualização, é interessante iniciar a operação à temperatura em que a afinidade do corante para com o substrato seja baixa.

O tingimento compreende duas fases

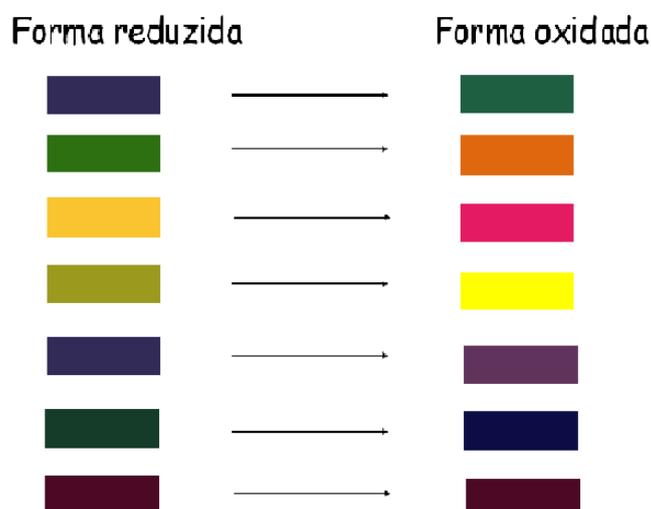
- Redução (difusão)

Na redução o substrato recebe o corante na forma solúvel (reduzido) adquirindo uma certa coloração

- Oxidação (desenvolvimento).

Na oxidação ocorre um desenvolvimento (oxidação) onde se obtém a revelação da cor final e sua fixação ao substrato.

Figura 06 : Fases de Redução e Oxidação.



Fonte: Material de aula Prof. Dr. João Giordano

Os métodos de oxidação do corante são:

- Oxidação ao ar, por aspiração: pode ser aplicada em quase todos os corantes; a aspiração é feita por sugadores ou centrifugação;
- Oxidação em água: pode ser utilizado para oxidar os corantes aplicados pelo método 2 e 3 e que possuem alta substantividade e fácil oxidação;
- Oxidação com peróxidos ou perborato de sódio: é o método de oxidação mais empregado. É aplicável em todos os corantes à tina. Necessita-se neste método de 1 volume de O₂ no banho e temperatura entre 30 e 50°C.
- Oxidação com dicromato de potássio e ácido acético: é contraindicado no caso do corante ser indicado sensível aos dicromatos pois ocorre esmaecimento da cor. A temperatura varia de 50 à 70°C.
- Oxidação com clorito de sódio e ácido acético: é o método de oxidação mais energética, só pode ser aplicado em corantes resistentes a ação do cloro. É recomendado para o caso de corantes de difícil oxidação (método 1)
- Oxidação com hipoclorito de sódio em meio básico: segue as mesmas linhas do método anterior. (GIORDANO, 2022, material de aula).

11. ENSABOAMENTO POSTERIOR

O ensaboamento posterior tem por finalidade eliminar as partículas não fixadas, bem como, às vezes, conferir ao tingimento sua nuance definitiva, pois alguns corantes só revelam a sua cor final após o ensaboamento.

O ensaboamento realiza-se à ebulição em presença de um álcali e um detergente.

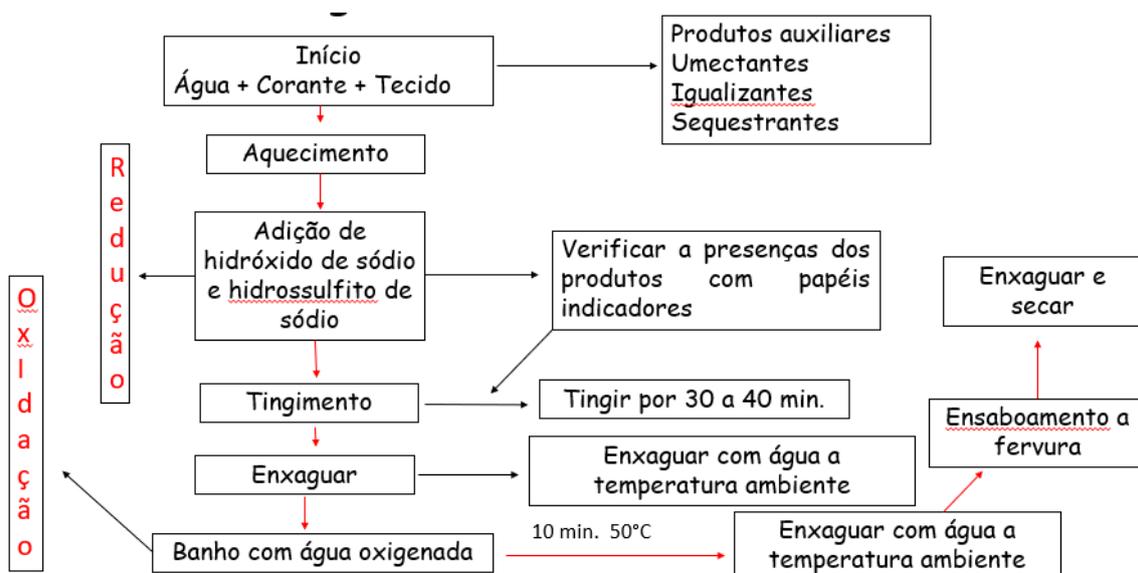
12. DESMONTAGEM DO TINGIMENTO

Conforme GIORDANO. J, apostila beneficiamento Têxtil ,p, 86) É possível a desmontagem parcial do tingimento, pois os corantes à tina não permitem sua decomposição completa, somente um clareamento, em geral, suficiente para novo tingimento.

O método mais empregado consiste em tratar o substrato tinto num determinado volume de banho contendo 20ml/l de NaOH 36°Be, 10 g/l de hidrossulfito de sódio durante 60 min. à 70°C.

13. ETAPAS PARA TINGIMENTO CORANTE A TINA

Figura 07: Fluxograma do processo de Tingimento.



Fonte: Material de aula Prof. Dr. João Giordano

13.1 Experimental

Maquinários e equipamentos a serem utilizados no processo:

- **Enroladeira de tecido cru:** Necessário se faz a costura dos rolos para atingir o volume ideal para tingimento na máquina, nosso caso 600 metros, acomodando-os em sistema de carrolão.
- **Enroladeira de tecido para tingimento no equipamento denominado turbo.** (tingimento do poliéster).
- **Turbo:** Equipamento capaz de tingimento de tecido à temperatura acima de fervura. (tingimento do poliéster - alta pressão).
- **Jigger:** Equipamento para tingimento baixa temperatura. (tingimento da fibra de algodão).
- **Rama:** Equipamento utilizado para secagem do tecido. Seu aquecimento normalmente é efetuado por gás natural, GLP (gás liquefeito de petróleo) ou óleo térmico.
- **Revisadeira:** Equipamento utilizado para revisão do tecido para posterior despacho ao cliente.

14. FICHAS DE PROGRAMAÇÃO DE PRODUÇÃO

Figura 08: Ficha de Programação de produção.

Programação de Produção					34614
ADM					09/05/2023 13:59:04
Cliente:					
Data:	02/05/2023	Metros:	600	Peso:	244,2
Usuário:	Carlos				
Roteiro:	CINZA INDANT.			Cor:	CINZA INDANT.
Seq.	Máquina	Receita			Partida
1	ENROLADEIRA DE TECIDO CRU (01)				
2	ENROLADEIRA TURBO				
3	TURBO (01)	45014-CINZA	BRIM	TURBO	65789
4	JIGGER (01)	45015-CINZA INDANT.	BRIM	JIG	65790
5	RAMA TEXIMA	ACABAMENTO SARJA BRIM			65791
6	REVISADEIRA (01)				
O.S.	Data	Metros	Peso	Cliente	
20000	02/05/2023	600,00	244,200		
Produto				Gramatura	Nota
BRIM PESADO 1,68 CRU				0,40700	21852

Fonte: De autoria própria.

14.1 FICHA DE ORDEM DE SERVIÇO PARA TINGIMENTO – Metragem dos rolos e dados do tecido a ser acabado.

Figura 09: Ficha de ordem de serviço para tingimento.

O.S.: 20000	Ordem de Serviço Tingimento	O.S.: 20000					
Ped: 6070	COLORINDO BENEFICIADORA EIRELI	09/05/2023 13:58:35					
Cliente:							
Data: 02/05/2023	NF: 21852	Data NF: 19/04/2023					
Ordem: BRIM PESADO 1,68 CRU	Composição: 87%CO - 13%PES						
Larg Final: 1,62	Gram.: 0,407	Larg Inicial: 1,68					
NCM Entrada: 52113100	Artigo: BRIM PESADO 1,68 CRU						
	NCM Saída: 52113100						
Cor Tingimento: CINZA INDANT.							
Peça	Metros	Kg	Retorno	Peça	Metros	Kg	Retorno
1	100,00	40,700	_____	10	100,00	40,700	_____
2	100,00	40,700	_____	12	100,00	40,700	_____
3	100,00	40,700	_____	7/			_____
6	100,00	40,700	_____				_____
Metros: 600,00		Peso: 244,200		Peças: 7			
CINZA INDANT.							
Máquina	Maq.	Data	H. Início	Operador	H. Final	Operador	
1	ENROLADEIRA DE TECIDO CR						
2	ENROLADEIRA TURBO						
3	TURBO (01)						
4	JIGGER (01)						
5	RAMA TEXIMA						
6	REVISADEIRA (01)						

Fonte: De autoria própria.

14.2 FICHA DE ORDEM DE SERVIÇO PARA TINGIMENTO – Processo de tingimento em turbo – fibra Poliéster. Por sua natureza, a fibra de poliéster não tem grupos polares e por este motivo não pode ser tinta por mecanismos iônicos, com corantes hidrossolúveis como os ácidos, catiônicos, direto etc. Somente é possível tingir o poliéster com corantes dispersos, não iônicos, e praticamente insolúveis em água fria. Para sucesso no tingimento, necessário se faz empregar o tingimento a alta pressão, em temperaturas de +ou- 130°C.

Produtos Químicos utilizados: Ácido orgânico para que o corante haja em pH ácido, líquidos para fluidez, banho e igualizante são misturas denominadas “carriers” (agentes transportadores) e o corante preto disperso nesse caso.

Figura 10: Ficha de Tingimento da fibra de poliéster.

Emitido em: 09/05/2023 13:59:04	Partida de Tingimento COLORINDO BENEFICIADORA EIRELI	Partida: 65789 OP: 34614			
OS Número	Cliente				
20000					
Tecido: BRIM PESADO 1,68 CRU Largura em Cru: 1,68	Composição: 87%CO - 13%PES Largura Tinto: 1,62				
Receita: 10191 Máquina: TURBO (01) Processo Industrial: TINGIMENTO DISPERSO	Cor: CINZA INDANT. Programa: Gramatura:				
Base do Cálculo da Receita					
Volume: 1.500	LTs	Peso: 244,200			
		Metros: 600,000			
		Pick-up: 0			
Ordem	Concentração	F.C.	Insumo	Consumo	Remonta
01	0,50000	GL	ÁCIDO ORGÂNICO	750,00 Grs	
02	1,00000	GL	FLUIDEZ E BANHO	1.500,00 Grs	
03	2,00000	GL	IGUALIZANTE	3.000,00 Grs	
05	0,00000	GL	-----	0,00 Grs	
06	0,10000	%	PRETO DISP	244,20 Grs	
07	0,01000	%	ESCARLATE DISP	24,40 Grs	
PH Inicial:		PH Final:		Data: ___/___/___	Operador: _____
Instruções					
ADICIONAR OS AUXILIARES E CIRCULAR 5 MINUTOS. ADICIONAR OS CORANTES CIRCULAR POR 5 MINUTOS ELEVAR A TEMP ATE 120°C E DEIXAR 20 MINUTOS CONFERIR AMOSTRA, ESTANDO OK, RESFRIAR PARA 100°C E SOLTAR.					

Fonte: De autoria própria.

14.3 ORDEM DE SERVIÇO PARA TINGIMENTO – Processo de tingimento em Jigger – fibra algodão. **PURGA:** Por se tratar de fibra de algodão e conseqüentemente uma fibra farta de sujeiras, a necessidade de limpeza antes do tingimento é fundamental, para isso, necessário se faz o processo de limpeza do tecido, retirando impurezas como: gordura, óleos, ceras e outros presentes na fibra, que no caso abaixo utilizamos o peróxido de hidrogênio simultâneo com auxiliar de limpeza e hidróxido de sódio.

Figura 11: Ficha de Tingimento da fibra de algodão.

Emitido em: 09/05/2023 13:59:06	Partida de Tingimento COLORINDO BENEFICIADORA EIRELI	Partida: 65790 OP: 34614			
OS Número	Cliente				
20000					
Tecido: BRIM PESADO 1,68 CRU Largura em Cru: 1,68	Composição: 87%CO - 13%PES Largura Tinto: 1,62				
Receita: 10192 Máquina: JIGGER (01) Processo Industrial: TINGIMENTO INDANTHRENE	Cor: CINZA INDANT. Programa: Gramatura:				
Base do Cálculo da Receita					
Volume: 600	LTs	Peso: 244,200			
		Metros: 600,000			
		Pick-up: 0			
Ordem	Concentração	F.C.	Insumo	Consumo	Remonta
01	2,00000	%	PEROXIDO DE HIDROGENIO 200	4,884,00 Grs	
02	2,00000	%	AUXICLEAN PO	4,884,00 Grs	⇒ PURGA
03	0,50000	%	HIDROXIDO DE SODIO	1,221,00 Grs	
05	0,00000	GL	-----	0,00 Grs	
06	0,80000	%	ÁCIDO ORGÂNICO	1,953,60 Grs	
07	0,00000	GL	-----	0,00 Grs	
08	3,00000	%	HIDROXIDO DE SODIO	7,326,00 Grs	
09	0,20000	%	PVQUEST LD PLUS WASH	488,40 Grs	⇒ AUXILIARES
10	0,50000	%	CINZA INDANT.	1,221,00 Grs	
11	0,00000	GL	-----	0,00 Grs	
12	3,00000	%	HIDROSULFITO DE SODIO	7,326,00 Grs	⇒ REDUÇÃO
13	0,00000	GL	-----	0,00 Grs	
14	1,00000	%	AUXILIAR DE AGENTE OXIDANTE	2,442,00 Grs	
15	1,00000	%	PEROXIDO DE HIDROGENIO 200	2,442,00 Grs	⇒ OXIDAÇÃO
16	0,00000	GL	-----	0,00 Grs	
18	0,20000	%	PVQUEST LD PLUS WASH	488,40 Grs	
PH Inicial:	PH Final:	Data: / /	Operador:		

Instruções

CARREGAR O ROLO FRIO.
ENTRAR COM 1/2 PURGA 1 LISO A FERVURA ADICIONAR RESTANTE DA PURGA 1 LISO FERVURA.
DAR 2 LISOS A FERVURA 90 GRAUS DEPOIS SOLTAR E LAVAR 1 LISO A QUENTE.
NEUTRALIZAÇÃO
1/2 ACIDO 1 LISO A FRIO RESTANTE DO ACIDO 1 LISO A FRIO.
TINGIMENTO
ADICIONAR 1/2 AUXILIARES 1 LISO A FRIO RESTANTE AUXILIARES 1 LISO A FRIO
ADICIONAR 1/2 CORANTE 1 LISO A FRIO RESTANTE CORANTE 1 LISO A FRIO
DAR 2 LISOS A 50 GRAUS POR COMPLETO
ADICIONAR 1/2 HIDRO A 50 GRAUS 1 LISO RESTANTE DO HIDRO A 50 GRAUS 1 LISO
ELEVAR A TEMPERATURA PARA 60 GRAUS E DAR 2 LISOS.
LAVAGEM
2 LISOS POR TRANSBORDO
OXIDAÇÃO
1/2 AUXILIARES 1 LISO A FRIO RESTANTE AUXILIARES 1 LISO A FRIO
DAR 2 LISOS A 60 GRAUS.SOLTAR E INICIAR O ENSABOAMENTO
MEIO PRODUTO 1 LISO A FERVURA RESTANTE DO PRODUTOS 1 LISO A FERVURA
MAIS 1 LISO COMPLETO TIRAR AMOSTRA PARA CONFERENCIA DE COR ESTANDO OK
TIRAR ROLO FORA

Fonte: De autoria própria.

14.4 ORDEM DE SERVIÇO PARA TINGIMENTO – Processo de fixação e secagem em rama.

Figura 12: Ficha de secagem do tecido.

Emitido em: 09/05/2023 13:59:10	Partida de Tingimento COLORINDO BENEFICIADORA EIRELI	Partida: 65791 OP: 34614
OS Número	Cliente	
20000		
Tecido: BRIM PESADO 1,68 CRU Largura em Cru: 1,68	Composição: 87%CO - 13%PES Largura Tinto: 1,62	
Receita: 9919 Máquina: RAMA TEXIMA Processo Industrial: TINGIMENTO DISPERSO / DIRETO	Cor: CINZA INDANT. Programa: Gramatura:	
Base do Cálculo da Receita		
Volume: 200	LTs	Peso: 244,200
		Metros: 600,000
		Pick-up: 0
Ordem	Concentração	F.C.
Insumo	Consumo	Remonta
03	30,00000	GL
AMACIANTE	6.000,00 Grs	
PH Inicial: _____	PH Final: _____	Data: ___ / ___ / ___
		Operador: _____
Instruções		
1 CAMPO DA RAMA - 170 GRAUS		
2 CAMPO DA RAMA - 170 GRAUS		
3 CAMPO DA RAMA - 170 GRAUS		
4 CAMPO DA RAMA - 160 GRAUS		
5 CAMPO DA RAMA - 160 GRAUS		
VELOCIDADE DA RAMA - 15 M/MINUTO		

Fonte: De autoria própria.

15. PROCESSOS DE TINGIMENTO EM TINTURARIA

Imagem 01: Chegada de rolos de tecidos cru com diferentes metragens para tingimento.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 02: Vista de rolo de tecido cru sendo preparado para o carrolão



Fonte: De autoria própria.

Imagem 03: Preparo para enrolamento do tecido em tubo furado para processo no Turbo. (tingimento do poliéster)



Fonte: De autoria própria.

Imagem 04: Preparo do cilindro para procedimento de tingimento em turbo da fibra poliéster.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 05: Processo de preenchimento de tecido no cilindro do turbo.



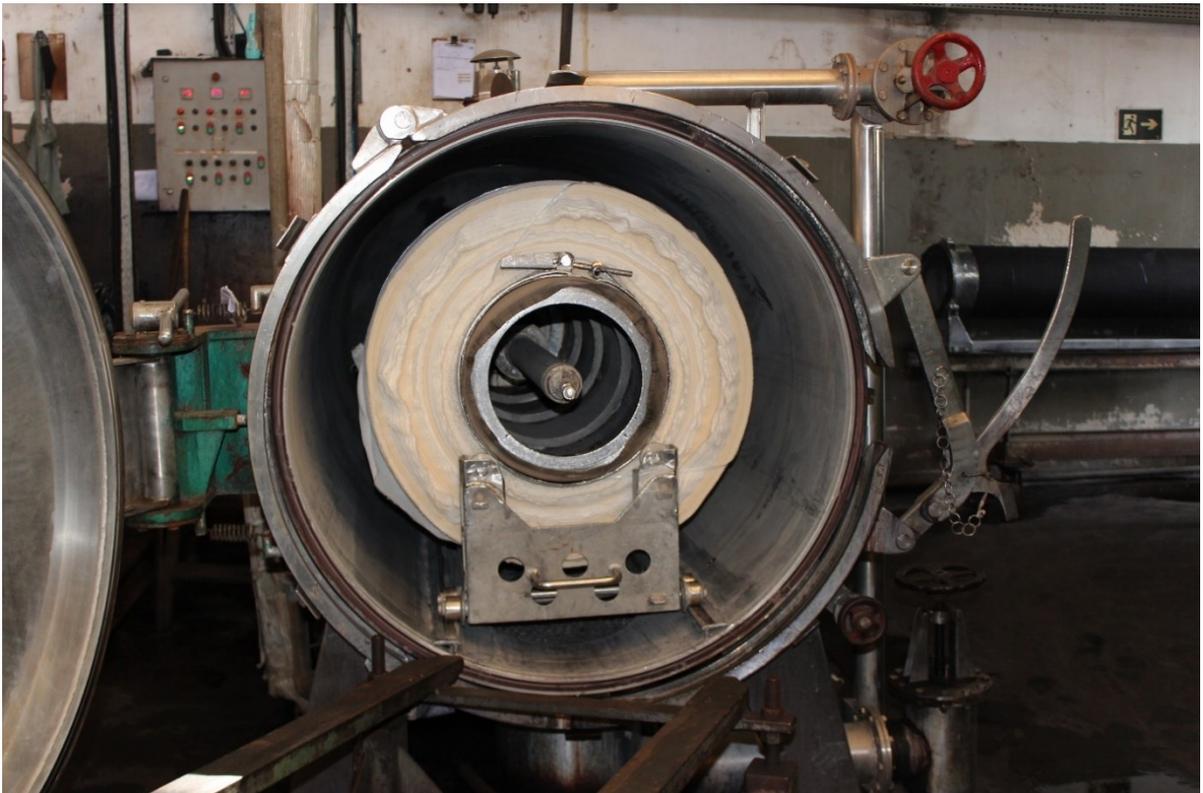
Fonte: De autoria própria.

Imagem 06: Entrada do tecido no turbo para tingimento do poliéster.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 07: Tecido dentro do turbo para processo de tingimento do poliéster.



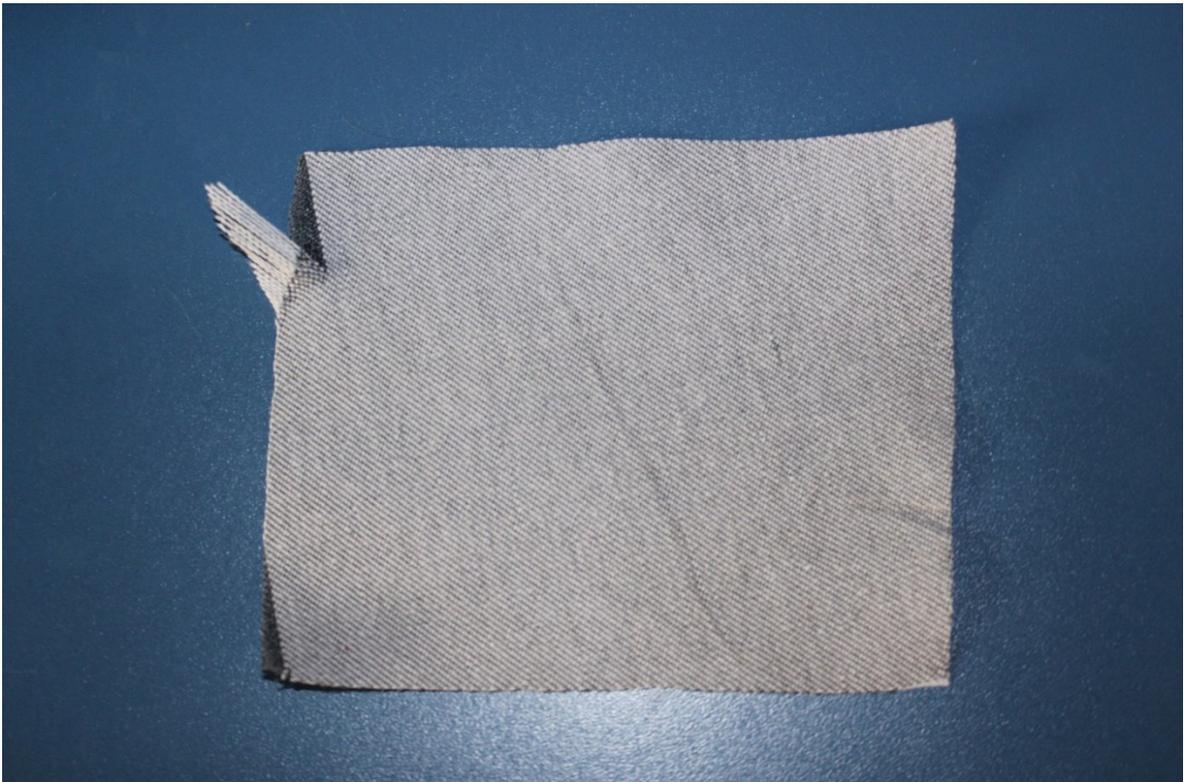
Fonte: De autoria própria.

Imagem 08: Retirada do tecido fibra poliéster tinto no turbo.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 09 - A Amostra do tecido tingido no Turbo – Nota-se somente a fibra de poliéster tinta.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 10 - Carregamento do tecido no Jigger para tingimento do algodão com corante a tina.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 11 - Processo de limpeza do tecido a fervura, precedente ao tingimento.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 12 - Adição de corante a tina cor cinza (Pantone 180601-TPG).



Fonte: De autoria própria.

Imagem 13 – Início de tingimento do tecido com corante a tina na fibra de algodão.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 14 – Início de Processo de tingimento da fibra de algodão.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 15 – Final do processo de tingimento da fibra de algodão. Nota-se o esgotamento de todo o corante.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 16 – Processo final de ensaboamento a fervura.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 17 - Retirada da amostra para conferência da cor.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 18 - A Amostra do tecido tingido no Jigger – Nota-se a fibra de algodão e poliéster (trama e urdume) tingidas.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 19 – Transferência do tecido tinto do Jigger para o carrolão destino Rama para amaciante e secagem.



Fonte: De autoria própria.

Foto nº 20 – Processo de secagem do tecido para posterior aplicação de amaciante no foulard da rama.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 21 – Aplicação de amaciante no foulard da rama no tecido pré seco na secadeira.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 22 – passagem do tecido com amaciante na rama, objetivando a fixação do amaciante, bem como o corante.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 23 – Conferência da largura final solicitada pelo cliente e enrolado em carrolão.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 24 – Revisão e confecção de rolos em 100m por solicitação do cliente.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 25 – Embalagem de proteção para envio ao cliente.



Fonte: De autoria própria.

Imagem 26 – Embalagem etiquetada e identificada com visualização de lote de tingimento.



Fonte: De autoria própria

16. Defeitos nos Tingimentos com Corantes a Tina - Causas Prováveis

I- Manchas escuras:

- Oxidação parcial dos banhos de tingimento - insuficiente quantidade de Soda Cáustica e ou Hidrossulfito de Sódio.
- Reforço dos banhos de tingimento - na adição de Soda Cáustica conc. haver contacto direto com o substrato (efeito de caustificação).
- Diferenças de tensão no jigger - ourelas escuras devido o tecido desviar no enrolamento. Especialmente em jigger sobrecarregado ou com banhos muito curtos.

II- Manchas claras:

- Tratamento prévio irregular - desengomagem ou purga insuficiente, mercerização irregular.
- Manchas de bolor, e algodão morto.
- Danificação da celulose por contato com ácidos inorgânicos e ressecamento parcial.
- Formação de oxi-celulose no cozimento ou alvejamento em autoclaves.
- Sensibilidade de certos corantes à luz solar (ourelas claras).
- Formação de tina ácida - Quando se faz o reforço de Hidrossulfito em banhos contendo pouca alcalinidade, motivando acidez pelo excesso de Hidrossulfito. Em jigger formam-se ourelas mais claras:

III- Tingimentos riscados:

- Misturas de fios de diferentes procedências.
- Viscose com diferentes graus de maturação.
- Diferenças de tensão no urdume ou na trama.
- Emprego de fios com títulos ou torções diferentes.

IV- Má solidez à fricção:

- Oxidação parcial do corante na tina-mãe em banho curto demais ou devido ao prolongado repouso antes de usá-la no tingimento.
- Precipitação do corante no banho no final do tingimento por insuficiência de redutor.
- Ensaboamento imperfeito e tingimento em água dura.

17. CONSIDERAÇÕES CONCLUSIVAS

O tema escolhido para o presente trabalho de conclusão de curso, sem dúvidas é de grande importância para a área de beneficiamento de tecidos, tendo em vista a grande contribuição em momentos difíceis, mais precisamente durante a pandemia, em se produzir um artigo capaz de resistir as agressões necessárias, sofridas em artigos hospitalares.

O presente trabalho foca seus objetivos na técnica de como obter uma excelência no beneficiamento de tecido capaz de suportar várias lavagens agressivas, principalmente na área da saúde, sendo comprovado, de acordo com testes, sua eficácia em lavagens com hipoclorito de sódio (1%) aproximadamente 50 lavagens, mantendo suas características originais.

Porém diversas são as dificuldades de operação, tendo em vista a complexidade em seu desenvolvimento. Ressaltamos que a cor final só é revelada após a oxidação quando o corante volta a sua fase insolúvel, retornando a sua forma original, insolubilizando no interior da fibra. Nesse processo a cor final torna-se diferente da inicial conforme figura 06, da pag. 24.

É possível a desmontagem do tingimento conforme item 12, pag. 25 porém, só em cores claras, permitindo assim um novo tingimento em caso de reprocesso.

Por fim, esse processo apresentado durante a preparação, tingimentos, secagem, revisão e embalagem, foram necessários aproximadamente 14 horas, em base de (600 metros) de tecido, elevando assim seu custo, em relação aos demais corantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SENAI Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Beneficiamento têxtil, 1ª edição, SENAI-SP Editora, 2015, São Paulo, SP.

GIORDANO, João Batista, Apostila FATEC – Beneficiamento Têxtil, Americana, SP.

ESCOLA SENAI, Francisco Matarazzo, Apostila de Beneficiamento Têxtil, Americana, SP.

FATEC AMERICANA, Ministro Ralph Biasi, Estrutura de Trabalhos Acadêmicos, Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil, Americana, SP.