

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA.  
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL  
CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA (MODALIDADE: INTEGRADO)**

Aline Bianchini  
Larissa Cristina Obenaus  
Lóide Marcela Barros Silva  
Malu Ortiz  
Rogério Maass Junior  
Willian Roberto de Almeida

**CORANTES NATURAIS: TINGIMENTO TÊXTIL SOB INFLUÊNCIA DE  
DIFERENTES MORDENTES.**

Jaraguá do Sul, dezembro de 2013.

Aline Bianchini  
Larissa Cristina Obenaus  
Lóide Marcela Barros Silva  
Malu Ortiz  
Rogério Maass Junior  
Willian Roberto de Almeida

**CORANTES NATURAIS: TINGIMENTO TÊXTIL SOB INFLUÊNCIA DE  
DIFERENTES MORDENTES.**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando os Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul. Orientador (a): Roberto João Eissler.

Assinatura do Orientador: \_\_\_\_\_

Jaraguá do Sul, dezembro de 2013.

## SUMÁRIO

<b>1. Tema.....</b>	<b>04</b>
<b>2. Delimitação do tema .....</b>	<b>04</b>
<b>3. Problema.....</b>	<b>04</b>
<b>4. Hipóteses .....</b>	<b>04</b>
<b>5. Objetivos .....</b>	<b>04</b>
5.1 Objetivo Geral:.....	04
5.2 Objetivos Específicos:.....	05
<b>6. Justificativa.....</b>	<b>05</b>
<b>7. Fundamentação Teórica.....</b>	<b>07</b>
<b>8. Metodologia .....</b>	<b>16</b>
<b>9. Cronograma .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>22</b>

## PROJETO DE PESQUISA

### 1. Tema

Corantes naturais: tingimento têxtil sob influência de diferentes mordentes.

### 2. Delimitação do tema

Avaliação da solidez do tingimento têxtil com corante natural de Urucum em substratos de algodão pré-alvejados com aplicação prévia, simultânea e posterior de diferentes mordentes.

### 3. Problema

Os corantes naturais, por muito tempo, foram utilizados no tingimento de tecidos. Entretanto, os corantes naturais não apresentam boa fixação da cor, precisando que exista a utilização de mordentes. Portanto, há diferença de solidez no tingimento têxtil com corante natural de Urucum com aplicação prévia, simultânea e posterior de diferentes mordentes?

### 4. Hipóteses

- Há diferença na solidez do tingimento entre as amostras tingidas com mordentagem prévia, simultânea e posterior;
- A amostra têxtil tingida com aplicação simultânea do mordente apresenta melhor solidez;
- O mordente Sulfato Ferroso Amoniacal apresenta melhor solidez no tingimento;
- Os mordentes utilizados alteram a cor no tingimento em substratos de algodão;
- A solidez dos tingimentos, sob efeito da lavagem, da fricção à seco e à úmido, é aceitável para uso industrial;
- Há necessidade de tratamento de efluente dos mordentes metálicos;

### 5. Objetivos

#### 5.1 Objetivo Geral:

Determinar a solidez por meio de leituras em espectrofotômetro nos processos de lavagem, fricção à seco e à úmido do tingimento têxtil com corante natural de Urucum em substratos de algodão pré-alvejados utilizando mordentes com aplicação prévia, simultânea e posterior.

## 5.2 Objetivos Específicos:

- Realizar o pré-alveamento dos substratos têxteis de algodão;
- Efetuar o tingimento com uma amostra de tecido de algodão pré-alveado em banho sem mordente e comparar com as amostras tingidas com mordentes;
- Realizar o tingimento de substratos têxteis pré-alveados com corante de Urucum usando como mordentes Ácido Tânico, Sulfato de Amônio Alumínio, Sulfato Ferroso Amoniacal, com aplicação prévia, simultânea e posterior;
- Determinar a solidez dos tingimentos, sob efeito da lavagem, da fricção à seco e à úmido através de leituras em espectrofotômetro;
- Identificar a amostra têxtil tingida com aplicação prévia, simultânea e posterior dos mordentes que apresentará melhor solidez ao processo;
- Determinar, através da literatura, a necessidade de tratamento do efluente do mordente após o tingimento;

## 6. Justificativa

Atualmente a qualidade da água tem recebido grande atenção da sociedade. Por isso, é de suma importância o tratamento dos efluentes industriais. A UNESCO (1997, apud, SCHOENHALS, 2006) atenta que “nos próximos 50 (cinquenta) anos, os problemas relacionados com a falta de água ou a contaminação de mananciais afetarão praticamente todos os habitantes do planeta”, e que “as regiões do mundo que sofrem escassez de água estão crescendo em área e em quantidade”.

Melo (2005) caracteriza o processo produtivo têxtil por seu elevado consumo de água, gerando um grande volume de efluentes líquidos, estes então, possuindo uma elevada concentração de matéria orgânica.

Dessa maneira, a indústria têxtil tem muito a fazer no sentido de preservação do meio ambiente, e um dos aspectos a ser destacado é o uso de substâncias químicas no tingimento têxtil. Entre essas substâncias se encontram os corantes.

Os corantes naturais, em relação aos corantes sintéticos apresentam uma grande vantagem no tratamento de efluentes, que representa um grande problema para a indústria têxtil. Tradicionalmente, a etapa industrial de tingimento, é uma das que mais utiliza a água em seu processo produtivo, o que gera uma grande quantidade de efluentes, que têm como destino os rios. Cerca de 90 % do consumo de água de toda indústria têxtil se dá no processo de tinturaria. Sendo assim, um grande volume de efluentes é despejado nos rios causando grandes danos ao ambiente. Uma área promissora para o tratamento desses efluentes tem sido a dos métodos de biodegradação. No entanto, os corantes sintéticos não são degradados pelos microorganismos, aumentando ainda mais o interesse sobre os corantes naturais, posto que estes sejam facilmente tratados por métodos de biodegradação. (ROSSI, 2008)

Piccoli (2008, p. 16) relata que para a minimização de impactos ambientais “existem alternativas de corantes provenientes de fontes naturais e renováveis, utilizados na indústria alimentícia e já utilizados no passado em artigos têxteis, que poderiam suprir parte da demanda dos tingimentos têxteis”.

Sobre os corantes naturais, a autora pondera ainda que “com a conscientização dos consumidores para utilização de produtos ecologicamente corretos, existe um movimento para a retomada do corante natural”.

Além disso, os corantes naturais apresentam, segundo Lobato (2001) biodegradabilidade, “baixa toxicidade e pode ser empregados no tingimento tanto de fibras naturais como sintéticas, minimizando os impactos causados pelos corantes sintéticos, substituindo sempre que possível, o uso desses corantes”.

Nessa linha, Sivakumar (2009) defende que o corante natural “é uma expressão cultural única e não pode ser comparado somente em termos de eficiência em relação à utilização de corantes sintéticos e industriais”.

Os corantes naturais, que apresentam comportamento tintorial característico aos corantes diretos, conforme Piccoli (2008), “não possuem boas notas de solidez à lavagem ou a qualquer tratamento úmido”. No entanto, para a definição do comportamento tintorial dos corantes naturais, fez parte da pesquisa a análise em relação ao uso de eletrólitos, que no referido estudo “foi concluído que o eletrólito influencia no resultado final do tingimento, sendo necessária a sua presença na receita do processo”.

Em pesquisas recentes tem se enfatizado o uso de corantes extraídos de plantas em processos de tingimento de fibras têxteis, devido as suas vantagens em relação aos corantes sintéticos com respeito a impactos ambientais. Os corantes do urucum “Bixa Orellana” e Açafrão “Zyngiberaceae” são utilizados na indústria alimentícia em produtos como margarinas e carnes enlatadas, e em pinturas artísticas.

Piccoli (2008), concluiu que “no estudo do comportamento tintorial foi identificada uma substantividade entre média e alta para os corantes estudados”, sendo que tais corantes eram de Alfafa e Urucum. O último chamou a atenção do grupo e será objeto de estudo dessa pesquisa, pois os corantes obtidos do urucuzeiro apresentou afinidade com as fibras de lã, seda e algodão, e bons níveis de solidez.

Segundo CPT (Centro de Produções Técnicas, 2013),

Existem muitas indústrias trabalhando com a planta. Há uma forte valorização dos produtos naturais, pois o uso de corantes l, cujas formulações possuem propriedades cancerígenas, tem sido evitado em países como os Estados Unidos, Japão e alguns da Europa, o que vem criando boas possibilidades para exploração.

Considera-se de grande importância otimizar a qualidade do corante natural, para que se possa então, utilizá-lo em escala industrial. Assim, viu-se necessária a utilização de eletrólitos no tingimento, já que, segundo Piccoli (2008), para tal processo com fibras celulósicas, como as de algodão, os eletrólitos “fornecem íons positivos que reduzem ou neutralizam a carga negativa das fibras celulósicas em dissolução. Assim, facilitam a aproximação dos íons de corante, permitindo que pontes de Hidrogênio ou forças de Van der Waals se tornem efetivas”.

Além dos eletrólitos, Costa e Cruz (2011, p. 5) exprimem que o uso dos mordentes na indústria de tinturaria é essencial, em virtude de que, quando é aplicado diretamente na fibra, o corante não apresenta a fixação desejada.

Na subsequente pesquisa, tem-se como objetivo verificar a maior eficiência dos tingimentos com diferentes mordentes. Para isso, viu-se a necessidade de observar em qual momento a mordentagem deveria ser empregada, isto é, previamente, posteriormente ou simultaneamente ao tingimento. Para então, poder observar qual apresentará melhor resultado final no tingimento.

Há muitas possibilidades para escolher as substâncias que auxiliam na fixação da cor nas amostras de substrato, entre elas o Ácido Tânico, Sulfato de cobre II, Sulfato Ferroso Amoniacal e Sulfato de Amônio Alumínio. Desses, estão disponíveis nos Laboratórios do IFSC- Jaraguá do Sul – Centro, o Sulfato de cobre II, Sulfato Ferroso Amoniacal, Sulfato de Amônio Alumínio e Ácido Tânico. O Sulfato de Cobre II, bem como o Sulfato de Cobre I são tóxicos. Dessa forma, foi descartada a possibilidade da utilização do Sulfato de Cobre II como alternativa para a mordentagem dos tingimentos.

## **7. Fundamentação Teórica**

O tingimento têxtil consiste em uma modificação física ou química do substrato, de forma que a luz refletida provoque uma percepção de cor. Os produtos que causam esta modificação são os corantes (CHEREM, 2004).

Os corantes são indispensáveis na indústria têxtil. Aproximadamente 10.000 diferentes corantes e pigmentos são usados industrialmente, o que representa um consumo anual de cerca de  $7 \times 10^5$  toneladas no mundo e 26.500 toneladas somente no Brasil (Guaratini et al, 2000).

Segundo a ABIQUIM, a utilização de corantes no Brasil concentra-se, principalmente, nos corantes reativos para fibras celulósicas, que hoje respondem por 57% do mercado, seguidos pelos corantes dispersos com 35%, poliamida com 3% e acrílico com 2 %.

Os corantes e o tingimento têxtil são usados pelo homem há muito tempo. Salem (2010) afirma que, o tingimento em substratos têxteis é uma arte milenar e por muitos séculos foram empregados corantes naturais. Os primeiros corantes eram somente de origem natural e tiveram grande importância cultural e econômica ao longo da história da humanidade (PEREIRA, 2008).

As civilizações primitivas já faziam uso dos mesmos para o tingimento de roupas, tapetes e utensílios. Acredita-se que a técnica tenha surgido na Índia, por volta de 2.500 a.C. apresentando referências de seda colorida e bordados, das quais se conclui que era uma prática já conhecida e utilizada (TROTMAN, 1984, *apud* PICCOLI, 2008).

A técnica de tingimento foi transmitida para os povos da Pérsia, da Fenícia e do Egito, onde foram encontrados tecidos tingidos em tumbas do século XXV a.C. Os antigos já sabiam que a mistura de corantes azuis, vermelhos e amarelos produzia novas cores, conforme informações do site do Conselho Regional de Química – IV Região.

O uso dos corantes era de uso exclusivo dos povos da Ásia, mas se popularizou na Europa, quando Vasco da Gama encontrou o caminho marítimo para as Índias. Segundo Viana (2012, p. 27), “após aprender com os povos da Ásia, sobre o uso dos corantes, os Europeus se aperfeiçoaram na tecnologia da tintura, utilizando corantes vegetais e animais quase na totalidade de seu trabalho, fato que se estendeu até meados do século XIX”.

O primeiro corante artificial surgiu em 1856. William Henry Perkin, um químico inglês, sintetizou a mauveína a qual passou a ser o primeiro corante sintético já produzido. A síntese da mauveína foi o primeiro passo para a produção de corantes orgânicos em grande escala. Hoje, mais de 90 % dos corantes empregados são sintéticos (ALMEIDA, 2006).

A ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) define corantes como, “compostos orgânicos cuja finalidade é conferir a uma certa fibra (substrato) determinada cor, sob condições de processo preestabelecidas”.

Os corantes são substâncias compostas, tanto naturais quanto sintéticos, aplicados na forma de suas soluções, tanto em água quanto em outros solventes, que se fixam de alguma maneira, predominantemente por fenômenos em escala molecular a um substrato, que pode ser um tecido (têxtil), papel e outros derivados de celulose, cabelo humano e pelos de animais, couro e diversos materiais.

Os corantes têxteis apresentam estruturas moleculares complexas que podem envolver, durante seu processo de síntese, até 500 reações intermediárias. Segundo Ferreira (2007, p.4), “as moléculas dos corantes apresentam um grupo cromóforo (azo, antraquinona e nitro); o que dá cor ao composto pela absorção de uma parte da energia radiante; e grupos auxiliares que propiciam sua afinidade pela fibra têxtil, sendo esta natural ou sintética”.

Guaratini et al (2000) descreve que os corantes podem ser classificados de acordo com sua estrutura química ou de acordo com o método pelo qual ele é fixado à fibra têxtil. Os corantes reativos são a classe que contém “um grupo eletrofílico (reativo) capaz de formar ligação covalente com grupos hidroxila das fibras celulósicas”.

Os corantes diretos podem ser aplicados a fibra diretamente e são muito utilizados em fibras celulósicas pelo processo de esgotamento. Almeida (2006) define a classe de corantes diretos como, “corantes solúveis em água os quais se ligam às fibras a partir de interações de van der Waals”.

Outra classe também definida por Almeida (2006), são os corantes azoicos. Esses são “compostos insolúveis em água, que são sintetizados sobre a fibra durante o processo de tingimento. Neste processo utiliza-se um agente de acoplamento (naftol) que se impregna na fibra de celulose e em seguida adiciona-se um sal de diazônio que reage com o mesmo.”

Os corantes ácidos são “corantes aniônicos portadores de um a três grupos sulfônicos que tornam o corante solúvel em água”, afirma Almeida. No processo de tintura, o corante neutralizado se liga à fibra através de uma troca iônica envolvendo par de elétrons livres do grupo amino e carboxilato das fibras protéicas (lã, seda).

A classe dos corantes insolúveis em água aplicados através de suspensão, é definida por Almeida (2006) como corantes dispersos. Durante o processo de tintura, o corante sofre hidrólise e a forma originalmente insolúvel é lentamente precipitada na forma dispersa sobre acetato de celulose, nylon, polyester e poliacrilonitrila.

Os corantes de uma maneira geral podem ser divididos em naturais, sintéticos ou artificiais. Os corantes sintéticos são de grande aceitação industrial, permitem obter uma alta gama de cores e são sintetizados em grande escala, entretanto são potenciais poluidores ambientais, principalmente de rios, através da descarga de resíduos de indústrias síntese de corantes e de tingimento de artigos têxteis. Corantes extraídos de plantas naturais têm sido utilizados desde a antiguidade, para tingimento de fibras têxteis, sendo obtidos através de minerais e vegetais (MIZOGUCHI, 2000).

Os corantes naturais, conforme Crh Hansen, “são pigmentos extraídos de fontes naturais renováveis”. Piccoli (2008, p. 82) relata que foram criadas classificações para

identificar o comportamento tintorial dos corantes naturais, como corantes substantivos e corantes diretos para aqueles que tingem a fibra diretamente e corantes adjetivos e corantes mordentes para aqueles que demandam mordentes no processo de tingimento.

Existem propriedades que devem ser observadas a fim de verificar a utilidade do corante para o tingimento, utilizando como base os corantes diretos, que podem ser aplicados sem mordentagem e corantes mordentes, isto é, aqueles que requerem a utilização de mordentes no processo de tingimento.

Algumas propriedades devem ser observadas para verificar se o corante é útil para processos de tingimento. Para ser utilizado como um corante direto, deve ter intensidade e permanência considerável e ser capaz de fixar-se facilmente sobre a fibra têxtil sem perder a cor ou danificar a fibra. Para ser um corante mordente, não é necessário que esse possua cor intensa ou até qualquer cor, pois a cor final não depende da cor somente do corante, já que é produzida na fibra com o mordente. A característica fundamental deste grupo de corantes é que eles produzam cores brilhantes e intensas em combinação com mordentes metálicos. (PICCOLI, 2008, pg. 82)

Melo (2007, p. 19) observa que mesmo com a intensificação do uso de corantes químicos, o emprego da tinturaria natural “ainda se conserva entre as pessoas que dedicam seus esforços a trabalhar junto a terra, a criar peças tecidas à mão e tingidas com plantas”, e que a utilização de corantes naturais não é uma novidade, mas uma “volta ao passado”.

Um dos corantes que podem representar essa “volta ao passado” é obtido das sementes do fruto do urucuzeiro, o urucum, que já teve importância significativa, pois povos primitivos da América Central e do Sul utilizavam o Urucum como “corante para as fibras têxteis e arte plumária, como erva medicinal, como pigmento de superfície para cerâmicas e madeiras, como corante culinário e ainda na pintura corporal para proteção” (SANTOS, 2013).

Santos (2013) relata ainda que o Urucum se trata de um “corante de poder tintóreo de grande intensidade” e que “resulta em tons que vão do amarelo dourado ao vermelho tijolo, dependendo da adição de mordentes ou componentes modificadores dos banhos”. Segundo o autor, “não se tem ideia hoje em dia da importância que representou o urucum na manufatura e comércio das sedas lavradas na Europa do século XVII e XVIII”.

Conforme CPT (Centro de Produções Técnicas, 2013), o urucuzeiro “trata-se de uma cultura de médio porte, que produz por mais de 20 anos”. No Brasil, é nativa “dos estados do Amazonas, do Pará, do Maranhão, do Ceará e da Bahia”, sendo também cultivada em “Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, entre outros”.

O principal produto extraído do urucuzeiro é a bixina, que é uma substância que se encontra no pericarpo, ou seja, na camada de cobertura das sementes. A partir dessa substância, é possível obter os corantes naturais, com excelentes propriedades. (CPT, 2013).

Ainda que o CPT destaca a utilização na indústria de alimentos, o uso do Urucum na indústria têxtil também tem sido pesquisado.

A cada dia é maior o número de indústrias, principalmente as de alimentos, que vêm substituindo os corantes artificiais, utilizados na fabricação de seus produtos, pelos naturais. E essa é a principal razão que vem contribuindo muito para com a expansão da cultura do urucueiro, tornando-a uma boa opção de renda para o produtor. (CPT, 2013).

Como já mencionado, os corantes tem a finalidade de conferir cor a uma certa fibra, que pode ser um tecido, papel e outros derivados de celulose.

A fibra têxtil é definida, conforme o CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, como

(...) todo elemento de origem química ou natural, constituído de macromoléculas lineares, que apresente alta proporção entre seu comprimento e diâmetro e cujas características de flexibilidade, suavidade e conforto ao uso, tornem tal elemento apto às aplicações têxteis (Resolução CONMETRO 01/01).

As fibras têxteis podem classificadas em função de sua origem, pela sua estrutura química ou por ambos os fatores.

O químico especialista em química têxtil, Vidal Salem (2008, p. 30) compreende que as fibras naturais vegetais, são essencialmente constituídas de celulose, a qual se encontra sempre na natureza em combinação com outras substâncias, sendo a mais comum a lignina. Essas fibras contêm impurezas tais como gomas, resinas, gorduras, ceras e pigmentos. Constituem esse grupo derivados de semente e frutos, como o algodão e coco; de caules, como linho, cânhamo, rami, malva, juta; e folhas, de onde originam-se o sisal e o caroa.

O algodão é uma fibra que “existe na natureza envolvendo sementes do fruto do algodoeiro, gênero *Gossypium*” (ROSSI, 2009, p.33). Segundo Alfieri (1991), as fibras de algodão contêm de 5 a 6% de impurezas de diversos gêneros. Deve-se considerar também que o algodão possui impurezas não fibrosas derivadas dos processos de extração das fibras no descaroçamento e na limpeza mecânica, como pedaços de caroço, restos vegetais de caules e folhas, etc. Estas últimas impurezas podem chegar a compor de 10 a 14% do peso das fibras.

Cherem (2004) esclarece que processos de limpeza do algodão são realizados com os objetivos de assegurar ao mesmo o aspecto limpo e hidrófilo e possibilitar o tingimento de forma igualizada e reprodutível. Isso facilita o acesso do corante à fibra, favorecendo as ligações, o que, na maioria dos casos, aumenta o rendimento da cor.

Outras fibras largamente utilizadas são as animais, produzidas por secreção glandular. Segundo UNIFESC (2008, p.11), “estas fibras provêm das glândulas sericígenas de

alguns insetos, sob a forma de dois filamentos de fibroína ligados por sericina ou ainda da secreção de alguns moluscos”.

São fibras de origem animal a lã, obtida do pelo de ovelha, tendo como principal componente a queratina, e fibras de alpaca, camelo, cachemir, coelho, que apresentam propriedades químicas semelhantes às da lã. A seda também tem origem animal, sendo um "fio produzido por uma lagarta, que se alimenta de folhas de amoreira e chamada bombyx mori" (SALEM, 2010).

Menos empregadas que as anteriores, as fibras minerais “provêm de rochas com estruturas fibrosas e são constituídas essencialmente por silicato” (UNIFESC, 2008). ABREA (1995) diz que “o amianto ou asbesto é uma fibra mineral natural sedosa, extraída fundamentalmente de rochas compostas de silicatos hidratados de magnésio, onde apenas de 5 a 10% se encontram em sua forma fibrosa de interesse comercial”.

Além das fibras naturais, citadas anteriormente, as fibras químicas ganham espaço na área têxtil, e representam um dos mais significativos mercados de consumo de produtos químicos. Como fibras químicas, Salem classifica as sintéticas, derivadas de resinas do petróleo, e artificiais, que segundo Alcântara (1995, p. 320), “são obtidas a partir de modificações químicas da celulose”. Assim como as fibras, outros produtos apresentam amplos mercados de consumo, os produtos auxiliares.

Algumas classes de corantes podem ser aplicadas na fibra diretamente, como os diretos e reativos. Entretanto, os corantes naturais necessitam de auxiliares fixadores, durante o tingimento para obter uma cor aceitável para uso industrial.

Os mordentes, utilizados como auxiliares, são substâncias metálicas que formam ligações entre a fibra e o corante, corante e o metal, e, metal com a fibra. Utiliza-se o mordente para aprimorar a solidez à lavagem de alguns corantes. (PICCOLI, 2008, p. 162).

A tintura de fios ou tecidos tem início com a aplicação do mordente, que serve de fixador entre as fibras e o corante. Esse processo de fixação pode ser feito antes, durante ou após a tintura. Para tanto, é preciso ferver o tecido ou os fios num banho contendo mordente. Foram vários os produtos usados para esse fim no decorrer do tempo: cinzas vegetais, alúmen, tártaro, urina, ferrugem, vinagre. (DEMASCENO, FRANCISCO e SILVA, 2010, p. 4).

Os autores mencionam também que nem todos os vegetais demandam esse procedimento, entretanto, ressaltam que a natureza dos corantes e dos mordentes empregados influenciam diretamente no resultado da cor obtida. Agregando essa ideia, Costa e Cruz (2011, p. 5) exprimem que o uso dos mordentes na indústria de tinturaria é essencial, porque, quando é aplicado diretamente na fibra, o corante não apresenta a fixação desejada.

Costa e Cruz dizem que:

O mordente pode ser aplicado previamente, antes do corante, ou pode ser aplicado em conjunto. Com o uso dos mordentes a cores obtidas com o tingimento podem ter variações em seu resultado final, mas seu uso é fundamental para garantir melhor uniformidade e maior durabilidade da cor no tecido (COSTA e CRUZ, 2011, p. 5).

Algumas substâncias são utilizadas a fim de otimizar o processo de tingimento, como os tensoativos, que “são substâncias que agem sobre a tensão superficial e são empregadas no beneficiamento têxtil, no qual regulam processos de umectação, purga, tingimento, estamparia e alguns de acabamento” (SALEM, 2010, p.47).

De acordo com Salem (2010, p. 47), tensão superficial é o resultado da força de atração de moléculas de um líquido. Devido a tensão superficial dos líquidos, estes se comportam como se possuíssem sua superfície coberta por uma película invisível, que provoca uma resistência à penetração.

Conforme Salem (2010, p. 48), são os umectantes, detergentes, emulsionantes e solventes que possuem propriedades que reduzem a tensão superficial dos líquidos, ou seja, esses são produtos tensoativos.

Umectantes são substâncias capazes de reduzir a tensão superficial entre a água e os óleos (gorduras contidas nos substratos têxteis crus), fazendo com que o substrato têxtil se molhe por capilaridade. (SALEM, 2010, p. 52)

De acordo com Alcântara (1995, p. 327), “os umectantes tem função de homogeneizar e acelerar a hidrofiliabilidade do tecido evitando diferentes tempos de contato de regiões de fibras com a solução de corante, o que provocaria manchas”.

Segundo Piccoli (2008, p. 157), “sabões, detergentes e umectantes são fundamentais na lavagem, na fervura, e na mercerização do beneficiamento têxtil”.

De acordo com a Associação Brasileira de Químicos e Coloristas Têxteis (ABQCT 2005, p. 63) “o termo detergência é peculiar aos processos de limpeza, envolvendo a remoção de sujidades de um substrato. Embora os processos de limpeza possam ser efetuados com vários solventes, a grande maioria deles é feita com água”.

Em resumo, Salem (2010, p. 53) diz que: “os detergentes têm propriedades de umectação, remoção e dispersão da sujeira e de emulgador de óleos e gorduras”, e também que:

A ação dos detergentes é muita ampla e pode ser regulada conforme o seu valor HLB (faixa do HLB dos detergentes: 11-15); quanto mais baixo o HLB de um detergente, maiores são as suas propriedades de umectação e quanto mais alto, maior a sua capacidade de emulsionar gorduras ou óleos na água e menor a sua capacidade de umectar.

Como já mencionado, algumas substâncias são utilizadas a fim de otimizar o processo de tingimento. Valente (2011, p. 5) afirma que “o tingimento têxtil é uma técnica de aplicação com permanência, ou seja, a cor não deve ser facilmente removida pelas condições

de uso ou climáticas. Todavia, não existe nenhum corante que possa garantir total solidez, sem qualquer alteração, sob todas as situações”.

Durante o processo de tingimento três etapas são consideradas importantes: a montagem, a fixação e o tratamento final. A fixação do corante à fibra é feita através de reações químicas, da simples insolubilização do corante ou de derivados gerados e ocorre usualmente em diferentes etapas durante a fase de montagem e fixação. Entretanto, todo processo de tintura envolve como operação final uma etapa de lavagem em banhos correntes para retirada do excesso de corante original ou corante hidrolisado não fixado à fibra nas etapas precedentes (GUARATINI, 2000).

Um importante aspecto para verificar se o tingimento têxtil atinge qualidade e parâmetros adequados são os testes de controle de qualidade química, como o de solidez. Salem (2010, p. 88) discorre que “solidez da cor é o grau de tolerância do tingimento, branqueamento ótico ou estampagem contra diversas formas de influência a que são expostos os substratos têxteis durante o processo de beneficiamento ou o uso”.

Ainda segundo a ideia do autor, a solidez à cor nos tingimentos têxteis podem ser classificadas em: solidez ao uso e solidez ao processo. Onde a solidez ao uso é realizada com testes prévios e também posteriores ao tingimento, quando há severas exigências dos clientes.

Solidez ao processo é quando, após o tingimento ou estamparia, os artigos têxteis passam por procedimentos consecutivos, sendo importante que durante esses processos as cores dos substratos não sejam alteradas.

Diversos países tem suas normas ditadas por associações locais, como a Associação Suíça de Normas (SNV), Associação Americana de Técnicos, Químicos e Coloristas Têxteis (AATCC), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Entretanto, com a globalização da economia, cada vez mais prevalecem as normas ISO (Organização Internacional para Standardização) (SALEM, 2010, p. 89).

“Os testes de caráter químico são realizados em artigos têxteis tintos ou estampados” (PICCOLI, 2010, p. 14). Ainda seguindo a ideia de Piccoli, fazem parte dos testes de controle de qualidade química: a solidez da cor à lavagem doméstica, à água, à água clorada (água de piscina), à água do mar, à fricção à seco e à úmido, ao suor ácido e ao suor alcalino, entre outros. “Os testes de caráter físico são realizados em artigos têxteis em cru, purgados, alvejados, tintos ou estampados” (PICCOLI, 2010, p.14-15).

Salem (2010) também destaca que a avaliação da solidez das cores, é realizada com testes conforme as normas, onde são estabelecidas notas de solidez. O equipamento utilizado para determinar a solidez desses tingimentos é o espectrofotômetro.

Segundo SP Labor (Equipamentos para Laboratório, 2010) esse equipamento é utilizado para investigações biológicas e físico-químicas. Ele compara a radiação transmitida ou absorvida por determinado material que apresenta uma determinada quantidade de uma substância. Basicamente, a espectrofotometria consiste em um procedimento que envolve a propriedade de um feixe de luz que ao atravessar uma substância absorve parte da luz refletida, resultando assim em informações sobre a quantidade dos compostos presentes. O comprimento da onda refletida é detectado pelo aparelho, que interpreta o comportamento da luz fornecendo um número para o usuário.

Segundo a UFRGS, “a espectrofotometria — medida de absorção ou transmissão de luz — é uma das mais valiosas técnicas analíticas amplamente utilizadas em laboratórios de área básica, bem como em análises clínicas”. Além disso, “por meio da espectrofotometria, componentes desconhecidos de uma solução podem ser identificados por seus espectros característicos ao ultravioleta, visível, ou infravermelho”.

Assim sendo, os corantes em conjunto com os mordentes e outras substâncias serão utilizados no processo para posterior análise, e esse conjunto produz efluentes que necessitam de tratamento.

Segundo Coelho (1996) os processos de limpeza, tingimento e acabamento na indústria têxtil dão origem a grandes quantidades de efluentes. O tratamento destes efluentes, e recuperação de produtos químicos e subprodutos são os maiores desafios enfrentados pela indústria, com o fim de reduzir os custos com o tratamento de seus efluentes.

Diversas são as técnicas utilizadas para o tratamento dos efluentes têxteis, como as destacadas por Rodrigues et al (2012, p.11):

As técnicas de tratamento fundamentadas em processos de coagulação, seguidos de separação por flotação ou sedimentação, apresentam uma elevada eficiência na remoção de material particulado. No entanto, a remoção de cor e compostos orgânicos dissolvidos mostram-se deficientes. Os processos de adsorção em carvão ativado apresentam uma eficiência significativamente maior, contudo em função da superfície química do carvão ser positiva, a adsorção de corantes de caráter catiônico é uma limitação bastante importante. Além das desvantagens aqui assinaladas, é importante salientar que todos os processos anteriormente citados correspondem a sistemas não destrutivos. Embora o volume dos resíduos possa ser significativamente diminuído, a disposição final das fases sólidas continua sendo um problema sem solução.

Dessa forma, Piccoli (2008, p.21) escreve que “tornar-se-á diferenciada a empresa que dominar os processos de tingimento com matérias-primas e insumos naturais como um item de vantagem competitiva frente a produtos convencionais”. Nesses aspectos consistem as vantagens dos corantes naturais sobre as demais classes.

## 8. Metodologia

A pesquisa tem como objetivo avaliar a solidez das amostras tingidas com diferentes mordentes nos processos de lavagem, fricção à seco e à úmido do tingimento têxtil com corante natural de Urucum. Os testes serão realizados no Laboratório de Química e Malharia do IFSC - Campus Jaraguá do Sul, no primeiro semestre de 2014.

Inicialmente será realizado o pré-alveijamento dos substratos têxteis de algodão, preparando-os para o tingimento. O pré-alveijamento é o processo de branqueamento inicial da malha. Tem a função de limpeza das impurezas das mesmas, como retiradas de gorduras e outros componentes, ou compostos químicos.

Feito isso, será determinada a massa de substrato utilizada, sendo possível, assim, determinar as relações do banho quanto à massa do corante, mordente e quantidade de solvente, e demais reagentes do banho de tingimento, com uma receita para tingimento retirada da literatura.

Uma vez determinada a proporção dos reagentes, os tingimentos das amostras de substrato 100% algodão serão realizadas. O primeiro tingimento será sem mordente. Depois desse, seguirão os tingimentos de mais nove amostras, sendo esses realizados com três diferentes mordentes (Ácido Tânico, Sulfato de Amônio Alumínio e Sulfato Ferroso Amoniacal), que serão aplicados por diferentes métodos, isto é, com mordentagem prévia, simultânea e posterior.

Esses tingimentos serão realizados em uma Máquina de Tingimento por Infravermelho, onde a amostra têxtil e a solução serão colocadas em recipientes chamados canecos, dentro do equipamento. Serão programados a temperatura e o tempo de banho. Feito o tingimento, a amostra será retirada e dividida em duas partes, sendo que apenas uma delas será lavada.

Terminados os tingimentos, as amostras serão submetidas a testes de solidez à lavagem e fricção à seco e à úmido, seguindo normas técnicas para tais processos. A partir de leituras em espectrofotômetro, as amostras de substrato 100% algodão receberão uma nota, em escala de um a cinco. A análise dessas notas permitirá avaliar a solidez das amostras, e consequentemente a eficiência do tingimento têxtil com corante natural de Urucum sob a influência dos mordentes Sulfato de Amônio Alumínio, Sulfato Ferroso Amoniacal e Ácido Tânico, aplicados a partir de três métodos distintos.

## 9. Cronograma

Atividades	Período				
	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Aprofundamento da revisão bibliográfica	X	X	X	X	X
Coleta de dados	X	X			
Análise dos dados			X	X	
Redação da 1ª versão do trabalho				X	
Redação da versão final					X
Apresentação do trabalho de conclusão do conectando saberes.					X

## REFERÊNCIAS

- ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química). *Aplicações: usos de corantes, pigmentos e branqueadores ópticos*. 2012. Disponível em:  
<[http://abiquim.org.br/corantes/cor\\_aplicacoes.asp](http://abiquim.org.br/corantes/cor_aplicacoes.asp)>. Acesso em: 12/11/2013.
- ABREA (Associação Brasileira de Expostos ao Amianto). *Amianto Ou Asbesto*. 1995. Disponível em: < <http://www.abrea.com.br/02amianto.htm>> Acesso em 14/11/2013.
- ABQCT- Associação Brasileira de Químicos e Coloristas Têxteis. Disponível em:  
<<http://www.abqct.com.br/>>. Acesso em 14/11/2013.
- ALCÂNTARA, M.R; DALTIM, D. “A química do processamento têxtil”. Instituto de Química- Universidade de São Paulo. 1995. Disponível em:  
<[http://www.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1996/vol19n3/v19\\_n3\\_17.pdf](http://www.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1996/vol19n3/v19_n3_17.pdf)> Acesso em 27/09/2013.
- ALFIERI, Paulo. *Apostila da Disciplina de Fibras Têxteis*. Curso de Engenharia Têxtil da Faculdade de Engenharia Industrial – FEI, 1991.
- ALMEIDA, V.C. *Desenvolvimento de métodos analíticos para determinação e extração de corantes têxteis em efluentes industriais*. Tese apresentada ao Departamento de Química do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá para obtenção do Título de Doutor em Química. Maringá, 2006.
- BONANCÊA, Carlos Eduardo. *Estudo espectroscópico de processos de degradação fotoquímica e fotoeletroquímica de corantes*. Tese apresentada ao Instituto de Química da Universidade de São Paulo par obtenção do Título de Doutor em Química (Físico-Química), 2010.
- BORBA, Francisco S. *Dicionário UNESP do Português Contemporâneo*. Editora Piá Ltda, 2011.

CHEREM, Luiz Felipe Cabral. *Um Modelo para a Predição da Alteração Dimensional em Tecidos de Malha em Algodão*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, UFSC, 2004.

CHR. HANSEN INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. *Corantes naturais: Tecnologia a serviço de Uma alimentação saudável*. Food Ingredients Brasil nº 18. 2011. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/191.pdf>> Acesso em 17/11/2013.

COELHO, Christiane Coelho de Souza Reinisch. *A Questão Ambiental dentro das Indústrias de Santa Catarina: uma Abordagem para o Segmento Industrial Têxtil*. Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, 01, 2001.

COSTA, Andréa Fernanda de Santana; CRUZ, Anierly Moraes de Lima. *“Tingimento natural uma alternativa sustentável para a área têxtil”*. Universidade Federal de Pernambuco. 2011. Disponível em: <[http://coloquiomoda.com.br/anais/anais/8-Coloquio-de-Moda\\_2012/GT04/COMUNICACAO-ORAL/102709\\_Tingimento\\_natural\\_uma\\_alternativa\\_sustentavel\\_para\\_a\\_area\\_textil.pdf](http://coloquiomoda.com.br/anais/anais/8-Coloquio-de-Moda_2012/GT04/COMUNICACAO-ORAL/102709_Tingimento_natural_uma_alternativa_sustentavel_para_a_area_textil.pdf)> Acesso em 22/08/2013.

CPT ( Centro de Produções Técnicas). *Urucum é planta que produz corante natural*. 2013. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-agroindustria/artigos/urucum-e-planta-com-belas-flores-e-frutos-atrativos-que-produz-corante-natural>> Acesso em 17/11/2013.

CRQ-IV. *Corantes e pigmentos*. Conselho Regional de Química – IV Região. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/quimicaviva\\_corantespigmentos](http://www.crq4.org.br/quimicaviva_corantespigmentos)> Acesso em: 18/11/2013.

DEMASCENO, Silvia Mara Bortolo; FRANCISCO, Antonio Carlos de; SILVA, Fernanda Trevizan Floriano da. *“Sustentabilidade do processo de tingimento do tecido de algodão orgânico”*. 2010. Disponível em: <<http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2010/CONGRESSOS/ENEGEP/20.pdf>>. Acesso em: 18 de novembro de 2013.

GUARATINI, C. I.; ZANONI, M. B. *Corantes têxteis*. Departamento de Química Analítica - Instituto de Química - UNESP - 14800-900. Araraquara, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n1/2146.pdf>> Acesso em: 02/11/2013.

LOBATO, A. R.; MALDONADO, F.; PÉREZ, O. A. *Cinética y Extracción de colorantes Naturales*. In: XVI CONGRESSO LATINO – AMERICANO DE QUÍMICA TÊXTIL. Quito, 2001.

MELO, Aline Resmini. *Otimização do reuso de água em lavadores contínuos da indústria têxtil*. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química, 2005.

MELO, Karina S. G. de. *Extração e uso de corantes vegetais da Amazônia ni tingimento do couro de Matrinxã (Brycon amazonicu Spix & Agassiz, 1819)*. Dissertação apresentada ao Programa de Integrado de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto nacional de pesquisas da Amazônia - Universidade Federal do Amazonas, 2007.

MIZOGUCHI, E. T. *Solidez de cor*. Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Goioerê. Goioerê, 2000. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/lcrespim/trabalhos/SolidezDeCor.PDF>> Acesso em: 15/11/13.

PEREIRA, C. L. N. *A História da Ciência e a Experimentação no Ensino de Química Orgânica*. 2008. p10. Dissertação de Mestrado - Instituto de Física e Química da Universidade de Brasília, 2008. Disponível em: <[http://vsites.unb.br/.../pr.../proposicao\\_claudionobrega.pdf](http://vsites.unb.br/.../pr.../proposicao_claudionobrega.pdf)> Acesso em: 05/11/13.

PICCOLI, Heiderose Herpich. *“Determinação do Comportamento Tintorial de Corantes Naturais em Substrato de Algodão”*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

RODRIGUES, Geraldo Martins Filho. *Adsorção do corante amarelo reativo BF-4G 200% por argila Esmectita*. Tese de doutorado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, 2012.

ROSSI, Ticiane. *Corantes Naturais: Fontes, Aplicações e Potencial para Uso da Madeira*; 2008. Disponível em < <http://www.ipef.br/tecprodutos/corantes.asp>> Acesso em 20/09/2013.

SALEM, Vidal. *Tingimento têxtil: fibras, conceitos e tecnologias*. São Paulo: Blucher, 2010.

SANTOS, A. F. B. *Urucum ou achiote: matéria tintórea referencia no design europeu*. 2013. Disponível em: <[www.fumec.br/revistas/index.php/achiote/article/download/1646/1042](http://www.fumec.br/revistas/index.php/achiote/article/download/1646/1042)> Acesso em 29/09/2013.

SCHOENHALS, Marlise *Avaliação da eficiência do processo de Flotação aplicado ao tratamento primário De efluentes de abatedouro avícola*. Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, 2006.

UFRGS. MENDES, Marcus Fabiano de Almeida. *Espectrofotometria*. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/leo/site\\_espec/bibliografia.html](http://www.ufrgs.br/leo/site_espec/bibliografia.html)> Acesso em 22/11/2013.

VIANA, T. C. *Corantes naturais na indústria têxtil como combinar experiências do passado com as demandas do futuro?* Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: < <http://www.ppgd.uemg.br/wp-content/uploads/2013/10/Teresa-Campos-Viana.pdf>> Acesso em: 08/11/2013.

YOUSSEF, Antonio Nicolau. *Dicionário escolar da Língua Portuguesa*. 2 edição, S]ao Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

ZAMORA, Patrício P. et al. *Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis*. Química Nova, v. 25, n.1, p. 78-82, jun. 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n1/10428.pdf>> Acesso em 15/11/2013.

## GLOSSÁRIO

**Alveamento:** processo de alveamento, ou seja, de branqueamento, no qual prepara-se o tecido para o processo de tingimento.

**Artificial:** matéria obtida a partir de modificações químicas de outras substâncias.

**Corante:** composto orgânico cuja finalidade é conferir a uma certa fibra (substrato) determinada cor, sob condições de processo preestabelecidas.

**Cromóforo:** agente de coloração.

**Efluente:** termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos.

**Eletrólito:** substância condutora de eletricidade, na qual o transporte da carga é feito por meio de íons.

**Espectrofotômetro:** equipamento que compara a radiação transmitida ou absorvida por determinado material, determinando a quantidade da substância em foco, identificando também, componentes desconhecidos por seus espectros característicos ao ultravioleta, visível, ou infravermelho.

**Fibra:** estrutura de filamentos, geralmente sobre forma de feixe, encontrada no tecido vegetal, animais ou mineral.

**Fio:** linha ou fibra torcida, de forma cilíndrica, flexível, delgada.

**Mordente:** elemento metálico que forma ligações entre a fibra e o corante, corante e o metal, e, metal com a fibra. Utilizado para aprimorar a solidez de alguns corantes à lavagem.

**Sintético:** produto químico obtido em laboratório, ou em instalações industriais.

**Solidez:** é o grau de tolerância da cor do tingimento, branqueamento ótico ou estampagem contra diversas formas de influência que possam ser expostos durante o processo.

**Substrato:** pode ser um tecido (têxtil), papel e outros derivados de celulose, cabelo humano e pelos de animais, couro e diversas matérias.

**Tecido:** produto industrial que se obtêm por entrecruzamento de fios ou fibras, ou por simples compressão de fibras.

**Urucum:** fruto do urucuzeiro. De suas sementes provém o corante de Urucum.