

CORANTES NATURAIS COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA TÊXTIL
NATURAL DYES AS A SUSTAINABLE ALTERNATIVE IN THE TEXTILE INDUSTRY
LOS TINTES NATURALES COMO UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA TEXTIL

Bárbara Mayume Galeti Narimatsu*

babi-mayume@hotmail.com

Natani Aparecida do Bem **

Natani_dobem@hotmail.com

Larissa Aparecida Wachholz***

larissawachholz@hotmail.com

Paula Piva Linke**

paulapivalinke@gmail.com

Maria de los Angeles Perez Lizama*

maria.lizama@unicesumar.edu.br

Luciana Cristina Soto Herek Rezende*

Luciana.rezende@unicesumar.edu.br

*Universidade CESUMAR, Maringá/PR – Brasil

** Centro Univesitário Metropolitano de Maringá, Maringá/PR – Brasil

Resumo

O setor de beneficiamento de tecidos, no qual se inclui o tingimento é um dos mais impactantes do setor têxtil, em função da grande quantidade de água e químicos usados como corantes e fixadores. Este estudo teve como objetivo apresentar a utilização de corantes naturais como uma alternativa de minimização dos impactos ambientais do processo de tingimento de artigos têxteis. Com o uso dessa classe de corantes conseqüentemente reduz a comercialização e uso de matérias-primas sintéticas na confecção dos produtos, uma vez em que, para o tingimento natural aderir a fibra é necessário que a mesma seja de origem animal ou vegetal. Por meio dos resultados obtidos através da utilização dos corantes naturais nos diferentes materiais têxteis, constata-se a viabilidade dos substituição dos corantes químicos, tornado possível atingir uma Produção mais Limpa (PmaisL), a qual visa reduzir os impactos negativos gerados ao meio ambiente no ciclo de vida dos produtos.

PALAVRAS CHAVE: moda. tingimento. sustentabilidade.

Resumen

The fabric processing sector, which includes dyeing, is one of the most impactful in the textile sector, due to the large amount of water and chemicals used as dyes and fixatives. This study aimed to present the use of natural dyes as an alternative to minimize the environmental impacts of the textile dyeing process. With the use of this class of dyes, it consequently reduces the commercialization and use of synthetic raw materials in the manufacture of products, since, for natural dyeing to adhere to fiber, it is necessary that it be of animal or vegetable origin. Through the results obtained through the use of natural dyes in different textile materials, the viability of replacing chemical dyes is verified, making it possible to achieve a Cleaner Production (PmaisL),

which aims to reduce the negative impacts generated on the environment in the product life cycle.

PALABRAS CLAVE: fashion. dyeing. sustainability.

Abstract

El sector de procesamiento de telas, que incluye el teñido, es uno de los más impactantes en el sector textil, debido a la gran cantidad de agua y productos químicos utilizados como colorantes y fijadores. Este estudio tuvo como objetivo presentar el uso de tintes naturales como una alternativa para minimizar los impactos ambientales del proceso de teñido textil. Con el uso de esta clase de colorantes, en consecuencia reduce la comercialización y el uso de materias primas sintéticas en la fabricación de los productos, ya que, para que el tinte natural se adhiera a la fibra, debe ser de origen animal o vegetal. A través de los resultados obtenidos mediante el uso de tintes naturales en diferentes materiales textiles, se verifica la viabilidad de reemplazar los tintes químicos, lo que permite lograr una Producción más limpia (PmaisL), que tiene como objetivo reducir los impactos negativos generados en el medio ambiente en el ciclo de vida del producto.

KEYWORDS: moda. teñido. sostenibilidad.

1. Introdução

Em se tratando da conservação ambiental, o setor industrial precisa alterar sua forma de produção buscando alternativas menos impactantes ao ambiente. Em relação a crise ambiental, um dos setores que precisa ser observado mais de perto é a Moda.

Há que se destacar que além de sua carga simbólica, essa indústria possui uma cadeia de produção extensa, desde a produção da fibra a divulgação e comercialização dos mais variados produtos têxteis. Assim sendo, seus impactos variam em escala e proporção em cada um dos setores produtivos. Para esta pesquisa, a atenção é dada ao setor de tingimento, responsável pela coloração dos tecidos.

Esta temática é relevante considerando a quantidade de resíduos gerados, assim como a periculosidade do mesmo. Com o intuito de apresentar uma opção para a produção de uma moda menos impactante, o objetivo deste projeto é apresentar a utilização de corantes naturais como uma alternativa de minimização dos impactos ambientais.

Para compreender melhor o processo de tingimento por corantes naturais, foi realizado um experimento com tecidos de origem natural (seda, algodão e linho) que foram tingidos com corantes naturais (açafraão, barbatimão, hibisco, jatobá, erva-mate e urucum), que deram origem às seguintes cores: tons de marrom, tons de amarelo e ocre, tons de pink ao rosa, tons de marrom avermelhado, tons levemente esverdeados e crus e por fim, tons de laranja ao marrom. A partir dos resultados obtidos, verificou-se a possibilidade de utilização de tais corantes em escala industrial.

Considerando a temática abordada, o texto foi dividido em cinco partes, além desta introdução e das considerações finais. Inicialmente é apresentada a crise ambiental e o conceito de poluição, na

sequência expõe-se o setor têxtil, mais especificamente o processo de tingimento e os problemas ambientais que causados. Já na terceira parte, sugere-se o processo de tingimento com corantes naturais com no uma alternativa para uma moda sustentável. Em seguida tem-se apresentado o experimento e por fim os resultados e discussões acerca da utilização de corantes naturais e seus impactos.

1.1 Degradação Ambiental

As atividades humanas via de regra, causam perturbações ao meio ambiente. Essas perturbações variam conforme o tipo de atividade executada (DREW, 2002). O processo de transformação de matéria-prima em produtos industrializados é uma ação que causa agressão ao meio ambiente e nesse processo a produção têxtil adquire relevância.

De acordo com Berlin (2012) a contaminação do solo e da água, além de odores e ruídos, são danos causados pelos efluentes de lavanderias, devido ao despejo do material proveniente do beneficiamento de tecidos. Além dos agrotóxicos, material solidificado e retalhos de tecido das confecções originários da cadeia têxtil. Já a contaminação da água ocorre em função do despejo de efluentes procedentes do beneficiamento, geralmente carregados com corantes, fixadores e alvejantes.

Para mensurar e compreender os danos causados por tal indústria é preciso mapear cada atividade e avaliar cautelosamente o seu desenvolvimento dentro da cadeia de produção, e para melhor mapear alguns desses impactos apresentam-se aqui o processo de tingimento que causa a contaminação do solo e da água (MILLER, 2007).

Considerando este fato, cabe então apresentar propostas de tingimento que sejam menos agressivas ao meio ambiente e torne esse setor em específico, mais sustentável. No entanto, antes de compreender de que forma a indústria têxtil afeta o ambiente, primeiramente é preciso compreender o que é meio ambiente, poluição e impacto ambiental.

O conceito de meio ambiente apresenta-se de forma complexa e possibilita diversas interpretações de acordo com a área de formação do pesquisador. No entanto, apesar de sua complexidade, esse conceito explora as relações de interdependência que dão suporte a vida. Para Sánchez (2008 p.21) conceito possui várias faces.

Por um lado, ambiente é o meio de onde a sociedade extrai os recursos essenciais à sobrevivência e os recursos demandados pelo processo de desenvolvimento econômico. Esses recursos são geralmente denominados naturais. Por outro lado, o ambiente é também o meio de vida, de cuja integridade depende a manutenção de funções ecológicas essenciais à vida (SÁNCHEZ, 2008, p. 21).

A sociedade normalmente tende a ver o ambiente como uma fonte de recursos inesgotáveis, os dois lados apresentados pelo autor expressam a dinamicidade das relações e a importância de manter o ambiente

equilibrado, evitando impactos ambientais, pois sua degradação compromete diretamente a qualidade de vida humana.

Embora nem todos os impactos e a poluição sejam causados pelos seres humanos, a parte deles se dá em função das atividades antrópicas. “A maior parte da poluição advinda das atividades humanas ocorre em áreas urbanas e industriais ou perto delas, onde as fontes de poluição, como carros e fabricas se concentram” (MILLER, 2007, p.03).

A poluição causa impactos variados, de acordo com a atividade produtiva e do modo de gerenciamento da mesma. Para este estudo, entende-se a poluição como “a introdução no meio ambiente de qualquer forma de matéria ou energia que possa afetar negativamente o homem ou outros organismos” (SÁNCHEZ, 2008, p.26).

A partir do momento em que se vê a poluição como um elemento capaz de afetar a qualidade do ambiente, ela passa a ser a base das modificações ou impactos ambientais, ou seja, refere-se segundo Sánchez (2008, p. 32) a “alteração da qualidade ambiental que resulta na modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana. Tal definição ao trabalhar sobre a ótica dos processos ambientais tenta refletir o caráter dinâmico do ambiente”.

Ao relacionar o impacto ambiental as ações humanas, deve-se atentar para o fato de que esse impacto apresenta de formas variadas de acordo com as características do local e do estilo de vida da população.

Portanto, para compreender os impactos ambientais é preciso conhecer a área analisada e compreender de que forma o ser humano interage com a natureza naquele espaço. Em se tratando da indústria têxtil é necessário mapear as atividades de produção para então compreender quais tipos de poluição ela causa e como isso impacta ao meio ambiente.

1.2 Cadeia de Produção Têxtil e seu Impacto

O desenvolvimento do setor têxtil causa impactos negativos à sociedade, e sendo parte do setor industrial que afeta de maneira intensa o meio ambiente, pois é por meio dele que são geradas grandes quantidades de poluentes, ou seja, é através da produção de bens e serviços que a indústria afeta de forma mais intensa o meio natural (DREW, 2002).

Dentre os setores industriais, a produção têxtil adquire relevância, destacando-se a vestimenta, uma produção que “ocupa um espaço de distinção entre os bens que consumimos e fabricamos” (BERLIM, 2012, p. 20).

O Brasil é um dos poucos países que detém toda a cadeia produtiva no setor têxtil, desde a produção da fibra à de roupas (BERLIM, 2012). Podendo citar etapas desde a produção da fibra, fiação, tecelagem, tinturaria, lavanderia, confecção e varejo.

Dentre os diversos processos que causam grande impacto ao meio ambiente, podemos citar o processo de tingimento de tecidos. Em outras palavras, este segmento do setor têxtil é responsável por aplicar a coloração, o que implica utilizar uma grande quantidade de químicos, corantes e fixadores para manter esta cor. Cabe enfatizar que 90% desses corantes são sintéticos, apresentando maior grau de contaminação do meio ambiente (BELTRAME, 2000).

Para Peixoto et al (2013, p.99)

O esgoto da indústria têxtil tem sido taxado como o mais poluente entre os setores industriais em termos de volume e composição de efluentes. Em adição ao efeito visual e ao efeito adverso dos corantes em termos de impacto de Demanda Química de Oxigênio (DQO), muitos corantes são tóxicos, mutagênicos e carcinogênicos.

Outro fato destacado pelo autor se refere a toxicidade elevada e a baixa taxa de degradabilidade, o que dificulta o processo de tratamento e disposição desse material (PEIXOTO, et al, 2013).

Para o processo de tingimento as empresas “utilizam uma grande quantidade de produtos, como corantes e detergentes, no beneficiamento das peças, gerando efluentes que necessitam de tratamento antes do aporte ao ambiente” (CASTRO, 2010, p. 09).

A variedade e a concentração de materiais em cada banho de cor dependem muito da cor a ser obtida, assim como da eficiência do corante e do tecido em si. É importante salientar que a matéria-prima utilizada na confecção dos tecidos, as fibras, apresentam características distintas, o que exige diferentes corantes e fixadores nos processos de acabamento (PEIXOTO, et al, 2013).

Existem basicamente três tipos de fibras que podem ser combinadas entre si para formar tecidos diversos, são elas: fibras naturais como algodão e lã; fibras artificiais como rayon (viscose) e acetato, fibras sintéticas como poliéster e nylon (CASTRO, 2010, BERLIM, 2012).

Cada um desses materiais exige um tratamento especial, ainda mais específico se o tecido com o qual a roupa foi confeccionada apresentar misturas de fibras, como por exemplo, algodão e poliéster.

No tingimento há três processos básicos: limpeza, tingimento e acabamento. A limpeza normalmente serve para retirar a goma do tecido e prepará-lo para receber os corantes. No processo de tingimento, os pigmentos são aplicados ao tecido e fixados por químicos. No acabamento são feitos novos processos de fixação, lavagem para retirar o excesso de corantes e as texturizações (CASTRO, 2010). Todos esses processos geram grande montante de águas contaminadas que passam por tratamento e geram o lodo, deve-se destacar que mesmo a água e o lodo apresentam periculosidade.

A indústria têxtil é responsável pela geração de muitos efluentes com elevados níveis de coloração, demanda bioquímica de oxigênio, sólidos suspensos e baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Dentre outras espécies químicas presentes no meio, especial atenção tem sido dada aos corantes reativos, principalmente em função da sua elevada toxicidade e resistência ao ataque microbiano (KAMINATA, 2008, p. 26).

Esses químicos se dispersam não somente no final do processo de acabamento dos tecidos, mas durante o processo de tingimento e fixação também, visto que nem sempre é possível reaproveitar o material que já se dissolveu em água.

Cabe destacar que na água contaminada nesse processo e mesmo no lodo existe a presença de material contaminante que em grandes quantidades pode apresentar riscos de poluição do solo. “Traços de metais pesados tais como níquel, manganês, chumbo, cromo, cádmio, zinco, ferro e mercúrio, aparecem constantemente em alguns despejos industriais” (KAMINATA, 2008, p. 27).

Avelar (2012, p. 01) acrescenta ainda que o lodo biológico têxtil apresenta composição variável e, “normalmente, tem altos teores de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e micronutrientes, além de conter corantes com metais pesados e agentes patogênicos”.

Um dos motivos que leva a água e o lodo utilizados no processo de tingimento a apresentar tal variedade de materiais, sejam eles orgânicos ou tóxicos, está relacionado a característica dos corantes. De acordo com Beltrame (2000), a maioria dos corantes são sintéticos, portanto, alguns apresentar maior periculosidade ao ambiente do que outros.

O autor destaca os mais agressivos em termos de poluição, são eles: Corantes à Cuba: têm ótimas propriedades de fixação no algodão, mas podem causar sérios problemas ecológicos; Corantes de enxofre: produzem resíduos altamente tóxicos; Corantes pré-metálicos: os mais comuns usam complexos estáveis de cromo, que também geram uma desvantagem ecológica no tratamento dos resíduos (BELTRAME, 2000).

Há que se considerar que a água e o lodo gerado apresentarão diferentes graus de contaminação de acordo com o corante utilizado. Em se tratando do lodo, Avelar (2012) ressalta que o mesmo é um material não inerte e não pode ser depositado em qualquer lugar, há que se fazer um descarte adequado do mesmo.

Para mapear quais são os resíduos é preciso observar que tipo de tecido está sendo tingido, qual o tipo de corante, fixador e mesmo o processo de tratamento das águas que geram o lodo e como esse lodo é gerenciado para estabelecer o grau de contaminação do solo, por exemplo.

O fato é que a maioria desses materiais são altamente contaminantes, o que exige que a empresa e mesmo o setor de moda como um todo busque alternativas capazes de ser usadas em escala industrial e que sejam menos agressivas ao ambiente. Neste sentido, é apresentado neste projeto o tingimento natural como uma alternativa.

1.3 Corantes Naturais: Uma opção

Dentre os sistemas de moda, o *slow fashion* é baseado em uma forma de produção desacelerada do consumo, por respeitar o tempo de confecção do produto e também as condições de trabalho envolvidas nele (ALMEIDA; DAMASCENO; MACEDO, 2016).

Neste sentido, o uso de técnicas manuais na confecção dos produtos, é a característica que rege o sistema, incluindo aspectos como o uso de materiais e tecidos duráveis, principalmente com a produção em baixa escala com o intuito de melhorar a qualidade de trabalho e também do produto.

Desta forma, o *slow fashion* trata-se de um sistema que valoriza a qualidade e a durabilidade, estabelecendo um relacionamento entre o consumidor e o produto. Definido como uma produção que foge aos modelos de produção do *fast fashion*, não respondendo a rapidez das mudanças impostas pelas tendências (SILVA; BUSARELLO, 2017).

Diante dos aspectos ecológicos, a moda do século XXI tem buscado novos caminhos para o consumo e a produção de moda, devido ao novo perfil de consumidores, principalmente por priorizarem uso consciente de recursos naturais visando a preservação do meio ambiente.

O tingimento natural se apresenta como uma ótima alternativa para a inserção de práticas sustentáveis na cadeia têxtil, considerando que pode eliminar o uso de corantes sintéticos tóxicos e efluentes gerados na etapa de beneficiamento dos tecidos, uma vez que utiliza pigmentos produzidos a partir de caules, folhas, sementes e frutos de plantas encontrados na natureza, sendo renováveis, biodegradáveis e não tóxicos (BALAN, 2017).

Além disso, outras características sustentáveis residem na oferta de oportunidades de trabalho nas áreas de cultivo, extração e aplicação dos corantes; na utilização de sobras do processo de tingimento como fertilizantes nos campos, no caso do índigo; na redução do consumo de combustíveis fósseis, como o petróleo usado em corantes sintéticos; entre outros (CHATAIGNIER, 2007).

Os corantes naturais são substâncias coradas extraídas apenas por processos físico-químicos (dissolução, precipitação, entre outros) ou bioquímicos (fermentação) de uma matéria-prima animal ou vegetal. Essa substância deve ser solúvel no meio líquido onde vai ser mergulhado o material a tingir, a fim de se tornar um corante (NOGUEIRA; NORONHA, SANTOS; 2017).

As cores produzidas por esses corantes extraídos da natureza são consideradas raras e harmoniosas entre si, podendo ser combinadas e misturadas para a obtenção de novos tons. A obtenção da cor desejada irá depender das características do material utilizado, vegetal ou animal, bem como sua forma de extração e método de aplicação (BALAN, 2017).

Por conseguinte, Pezzolo (2013) aponta que é importante conhecer os tipos de materiais que podem ser usados para a extração de corantes, as formas de extração, bem como as partes ricas no pigmento

desejado, e métodos de aplicação no tecido. Sendo assim, os corantes podem ser classificados a partir de sua origem e métodos de aplicação.

O primeiro refere-se ao meio ao qual ele pode ser extraído. Desta maneira, estes podem originar-se do meio vegetal, animal e mineral. Os corantes vegetais, segundo Chataignier (2007), são os encontrados em maior abundância na natureza, visto que são provenientes de raízes, caules, folhas, flores e frutos bem como cernes, galhos e cascas encontrados em diversos tipos de plantas, os quais somam cerca de 500 tipos de vegetais que podem ser usados para dar origem aos corantes (BALAN, 2017).

Com relação aos métodos utilizados para tingir as fibras baseiam-se no tipo de corante e fibra a ser utilizada. Os principais métodos de aplicação estão divididos em três categorias: aplicação por meio de corantes diretos, aos quais se incluem os corantes ácidos e básicos; aplicação por meio do uso de mordentes; e aplicação de corantes de cuba (PEZZOLO, 2013).

No presente estudo optou-se pela utilização de corantes vegetais extraídos de raízes, folhas, flores e sementes, que originaram os corantes à base de açafrão, barbatimão, jatobá, erva-mate, hibisco e urucum.

Destes, os métodos de aplicação utilizados foram os de corantes diretos, aplicados diretamente a fibra sem necessidade de um mordente (fibras celulósicas como o algodão e o linho, e proteicas como a lã e a seda). Também se utilizou os corantes a mordentes, em que o mordente entra profundamente na fibra e, quando o corante é adicionado, os dois se unem para formar uma cor (DE AGUIAR; KUHN, 2018).

Outra questão relevante no tingimento de tecidos é a escolha da fibra têxtil. No caso de uma produção mais sustentável, destacam-se as fibras naturais, as quais, com exceção do algodão convencional, são consideradas sustentáveis. Estas, podem ser divididas de acordo com a sua origem (fibras vegetais ou animais).

As fibras de origem vegetal provêm de caules, folhas, frutos e sementes. Já as fibras animais são obtidas a partir do pelo de animais como, por exemplo, a lã da ovelha, e de secreções glandulares de larvas, no caso da seda, produzida pelo bicho-da-seda (PEZZOLO, 2013).

Entre as principais se encontram as fibras de algodão orgânico, linho e seda. Há que se considerar, portanto, que ao se trabalhar com tecidos naturais juntamente com corantes naturais, pode-se obter uma moda menos impactante ao ambiente, ou seja, realmente sustentável.

No entanto, apesar da existência dessa possibilidade, a indústria ainda a explora pouco devido aos custos. É necessário compreender é que a moda precisa se reinventar com o objetivo de minimizar impactos e o uso de recursos. Vejamos a seguir como o experimento realizado pode se tornar uma possibilidade.

2. Metodologia

Este experimento foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica para melhor entendimento do assunto abordado e pesquisa experimental utilizando o método de extração e tingimento com corantes naturais. A sustentabilidade foi pensada no sentido de rever o processo de tingimento industrial, na busca de alternativas menos agressivas ao ambiente. Para tanto, utilizou-se fibras naturais, com a finalidade de testar o comportamento dos corantes naturais.

2.1 Experimento: O tingimento por corantes naturais

Para a realização do tingimento com as plantas tintórias, utilizou-se cinco amostras de tecido (10x10cm), provenientes de fibras naturais, classificados em natural/vegetal (algodão, algodão cru, linho e linho cru) e fibra natural/animal (seda).

Os corantes foram extraídos de plantas tintórias in natura, sendo, folhas e flores secas, sementes ou trituradas (em pó), aproximadamente 100g de cada uma das seguintes plantas: açafraão, barbatimão, hibisco, jatobá, erva-mate e urucum. A dissolução das plantas foi realizada em processo físico-químico, por meio de fervura em água, podendo ser adicionado álcool etílico ou amônia para auxiliar o processo (FERREIRA, 1998). Já o método bioquímico foi realizado por meio da fermentação do material.

Antes do tingimento, os tecidos foram preparados com mordentes para auxiliar na absorção dos corantes nas fibras, os mordentes utilizados foram: o alúmen de potássio, acetato de ferro e decoada, apresentando diferença apenas no tempo de imersão em água quente, da fibra animal para a vegetal. Porém para o tingimento com barbatimão, não foi utilizado o mordente, pois a casca de barbatimão, material utilizado para a extração do corante, é rico em tanino, um mordente natural.

Acerca do uso de mordente, verifica-se que este pode ser aplicado à fibra antes, durante ou depois do tingimento. Quando aplicado antes, proporciona uma fixação mais homogênea ao corante empregado. Já a utilização em conjunto com o corante pode resultar em manchas no tecido em razão da fixação parcial do mesmo (FERREIRA, 1998).

A aplicação do mordente após o tingimento normalmente é usada para alterar cores desejadas, e suas aplicações, usualmente, são realizadas mediante processo de fervura. É importante destacar que o uso de diferentes mordentes com o mesmo corante pode resultar em cores diferentes.

Já para fixação das cores nos tecidos usou-se o cloreto de sódio (sal) nas fibras vegetais, e o ácido acético (vinagre) nas fibras animais, exceto no tingimento com hibisco, pois ambas as amostras tinham o sal como fixador no banho, conforme proposto por Ferreira (1998).

Após a preparação do tecido, o processo de tingimento foi realizado a partir da aplicação do corante na amostra de tecido por imersão, realizado de duas formas, a frio e a quente. No método a frio, o tingimento foi realizado em temperatura ambiente, para isso, o tecido preparado com o mordente foi imerso em um recipiente junto com o corante durante a noite, e exposto a luz do sol durante o dia para que a oxidação do ar evitasse as manchas.

No segundo método, a quente, os tecidos foram submetidos a banhos por 30 a 60 minutos, em temperatura de 90°C, e posteriormente foram enxaguados e secos a sombra.

Em termos de cores, foram obtidas diferentes variedades, vejamos: barbatimão: variedade de tons de marrom; do açafão tons de amarelo e ocre; do hibisco tons de pink à rosa; do jatobá, tons de marrom avermelhado; da erva-mate tons levemente esverdeados e crus, e do urucum obteve-se os tons de laranja ao marrom.

Em relação aos resíduos gerados, para os materiais em pó, houve um resíduo na forma de borra, já nos materiais compostos por cascas, folhas e flores, o resíduo gerado se refere a uma borra mais grossa, composta por pedaços de material.

3. Resultados e discussões

Como dito anteriormente, o processo de tingimento traz consequências graves ao ambiente em função de grande quantidade de químicos utilizados, o que gera efluentes e lodo com concentração de materiais nocivos ao ambiente caso não sejam tratados adequadamente. Deve-se ainda, levar em consideração, que o setor de moda causa “impactos ambientais e sociais ao longo do ciclo de vida da roupa” (DAFRA, 2010, p. 2).

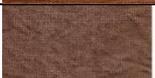
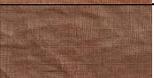
Considerando tal afirmativa, devemos estar atentos ao fato de que produzir moda sustentável não se refere unicamente a economia de energia, melhores condições de trabalho ou consumo consciente, mas sim toda uma reorganização da cadeia de produção. Isso significa incorporar práticas menos impactantes ao ambiente, desde a obtenção da fibra têxtil (BERLIN, 2012).

Ao apresentar o tingimento por corantes naturais como uma alternativa, pretende-se mostrar que este método pode ser utilizado em grande escala e se tornar uma alternativa para o desenvolvimento de uma moda mais sustentável e de uma indústria que apresente maiores cuidados com sua produção.

Observando os resultados significativos nos diferentes materiais têxteis dispostos no Quadro 1, através da utilização dos corantes naturais, constata-se a viabilidade da substituição dos corantes químicos.

Quadro 1. Cores obtidas no experimento

Barbatimão	Algodão	Algodão Cru	Linho	Linho Cru	Seda
Sem mordente					
Mordente ferro					
Açafão-da-terra	Algodão	Algodão Cru	Linho	Linho Cru	Seda
Ferro					

Alúmen e decoada					-
Alúmen	-	-	-	-	
Hibisco	Algodão	Algodão Cru	Linho	Linho Cru	Seda
Alúmen					
Jatobá	Algodão	Algodão Cru	Linho	Linho Cru	Seda
Alúmen					
Ferro					
Erva-mate	Algodão	Algodão Cru	Linho	Linho Cru	Seda
Alúmen					
Ferro					
Urucum	Algodão	Algodão Cru	Linho	Linho Cru	Seda
Alúmen					
Ferro					

Fonte: As autoras (2020)

Além da viabilidade técnica, econômica e ambiental, é imprescindível salientar a variedade de cores que podem ser produzidas por meio de um único material natural, apenas variando o mordente e o material têxtil. No caso da produção em larga escala, isso pode ser visto como uma vantagem, se considerar o aspecto econômico intrínseco à aquisição de matéria-prima.

Diante disso, verifica-se que ao introduzir as matérias-primas naturais para o tingimento das peças de vestuário, há o alcance da viabilidade técnica (execução facilitada dos processos), em conjunto com a econômica (baixo custo para a aquisição de materiais naturais) e a ambiental (eliminação do uso de produtos tóxicos).

Dessa forma, por meio do uso de corantes naturais é possível atingir uma Produção mais Limpa (PmaisL), a qual visa reduzir os impactos gerados ao meio ambiente no ciclo de vida dos produtos (CEBDS, 2020).

Quanto aos resíduos gerados, observa-se que se trata de uma borra orgânica, que pode ser utilizada no cultivo de plantas por exemplo. Observa-se que há uma grande diferença em relação aos resíduos gerados no processo de tingimento industrial e com materiais naturais.

Pode-se dizer então que “são menos poluentes que os corantes sintéticos, não cancerígenos e não tóxicos, podendo por isso ser classificados como menos perigosos para a saúde, além de, proporcionar a obtenção de cores suaves, brilhantes e agradáveis [...]” (SILVA, 2018, p 12).

Isso significa que é possível obter uma cartela de cores completa por meio desses corantes, de forma a garantir os cuidados com o ambiente, lembrando ainda que “os corantes naturais são obtidos a partir de recursos renováveis, baratos e facilmente acessíveis” (SILVA, 2018, p 12).

Deste modo, pode ser uma alternativa viável a indústria. Há que se considerar que a demanda “por produtos sustentáveis e ecologicamente corretos tem apontado novamente para os corantes naturais como uma alternativa aos sintéticos em nichos de mercado consumidor específico que visa estas características de produto” (FIASCHITELLO, 2015, p. 18).

Esse é um dos fatores que impedem a utilização destes materiais em larga escala, nessa perspectiva, há que se trabalhar “dentro dos limites da natureza” (Fletcher; Grose, 2011, p. 43), o que não condiz com as expectativas da indústria. Silva (2018) traz a mesma afirmativa em relação a utilização desses materiais, mas ao mesmo tempo, enfatiza a falta de pesquisa em relação ao uso industrial de corantes naturais pelo setor industrial. Destacando ainda que, as pesquisas foram feitas em laboratório, sem testes em grande escala, o que pode dificultar a aplicação deste material em escala industrial.

Porém, como controle e aperfeiçoamento do processo de tingimento natural, é possível incorporar uma grande variedade de corantes naturais na indústria, principalmente no tingimento de fibras naturais, que retém a coloração com mais facilidade (SILVA, 2018). Diante disso, perceber-se que existem possibilidades de tornar o processo de tingimento menos agressivo e mais eficiente em relação aos corantes sintéticos que são utilizados atualmente.

4. Conclusão

O demonstrativo nos resultados mostram que a inserção do método de tingimento contribui de forma significativa para a conservação ambiental, por se tratar de matérias-primas naturais/vegetais que são de fácil aquisição e manejo, além do fato de que os resíduos produzidos serão menos impactantes, pois em sua maioria, tratar-se-há de resíduos orgânicos, que podem ser tratados de maneira mais eficiente e menos nociva ao sistemas ecológicos.

Sendo assim, diante da preocupação ambiental acerca do uso de materiais tintórios e processos prejudiciais ao meio ambiente, os corantes naturais surgem como uma alternativa de substituição dos corantes sintéticos, devido a contribuição para a conservação ambiental desde a matéria-prima até o resíduo gerado durante o processo.

Referências

- AVELAR, Nayara Vilela. Potencial dos resíduos sólidos da indústria têxtil para fins energéticos. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, 2012.
- ALMEIDA, R. C. S.; DAMASCENO, A. C. B. D.; MACEDO, A. A. Slow fashion x fast fashion como estra- tégias de venda - estudo de caso: rvinte. In: COLÓQUIO DE MODA, 12. 2016, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2016. Disponível em: <<http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20moda%20-%202016/COMUNICACAO-ORAL/CO-05-Marketing/CO-05-SLOW-FASHION-X-FAST-FASHION-COMO-ESTRATEGIAS-DE-VENDA-Estudo-de-caso-Rvinte.pdf>>. Acesso em: 20 abril. 2020.
- BALAN, D. de S. L. Corantes naturais de aplicação têxtil: avaliação preliminar da toxicidade de urucum Bixa orellana L.(Malvales: Bixaceae) e hibisco Hibiscus sabdariffa L.(Malvales: Malvaceae). **Revista Brasileira de Gestao Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 7, p. 151-157, 2017. Disponível em: <<http://revista.ecogestaobrasil.net/v4n7/v04n07a15.pdf>>. Acesso em 20 abril 2020.<http://dx.doi.org/10.21438/rbgas.040715>
- BELTRAME, Leocádia Terezinha Cordeiro - Caracterização de Efluente Têxtil e Proposta de Tratamento. Dissertação de Mestrado, UFRN, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Área de concentração: Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais, Natal: 2000.
- BERLIM, Lilyan. **Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.
- CASTRO, Thiago Morais de. **Solidificação/estabilização de lodo gerado no tratamento de efluente de lavanderia industrial têxtil em blocos cerâmicos acústicos e seu desempenho em câmara reverberante**. Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Maringá: PR, 2010.
- CHATAIGNIER, Gilda. **Fio a fio: tecidos, moda e linguagem**. Estação das Letras, 2007.
- CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Guia de Produção mais Limpa: faça você mesmo**. Disponível em: <<https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/14773/1560693095Guia-Pratico-de-PmaisL.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- DAFRA. **Sustainable Clothing Action Plan**. Published by the Department for Environment, Food and Rural Affairs. London, 2010.
- DE AGUIAR, C. R. L.; KUHN, D.. Determinação do mecanismo de tingimento de corantes naturais, diretos, ácidos e catiônicos. **6º CONTEXMOD**, v. 1, n. 6, 2018. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/c92d/1ee7e05a0e8ec725b952f4d3b3fd5f66567e.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2020.
- DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente**. 5º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

FERREIRA, Eber Lopes; SAZAKI, Hiroe, il.. **Corantes naturais da flora brasileira: guia prático de tingimento com plantas.** Curitiba: Optagraf, 1998.

FIASCHITELLO, Ticiane Rossi. **Efeito de variáveis no tingimento têxtil com corante natural de eucalipto.** IN: Química têxtil. Setembro 2015 No120.

FLETCHER, K.; GROSE, L. **Moda e sustentabilidade: design para mudança.** São Paulo: Senac, 2011.

KAMINATA, Oswaldo Teruo. **Aproveitamento do lodo gerado no tratamento de efluente da indústria de lavanderia têxtil na produção de bloco de cerâmica vermelha.** Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Maringá: PR, 2010.

MILLER, G. Tyler. **Ciência ambiental.** São Paulo: Thomson, 2007.

NOGUEIRA, C. do R. M.; NORONHA, R. G.; SANTOS, D. M.. THE NATURAL DYES EXTRACTED IN SÃO JOÃO DE CÔRTEZ, ALCÂNTARA, MARANHÃO: AN APPROACH ORIENTED TO SUSTAINABLE DESIGN Os Corantes Naturais Extraídos em São João de Cortez, Alcantara, Maranhão: Uma Abordagem Orientada para o Design Sustentável. **MIX Sustentável**, v. 3, n. 4, p. 93-107, 2017. Disponível em: <<http://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/2310>>. Acesso em 20 abril 2020.

PEIXOTO, F; MARINHO, G; RODRIGUES, K. **Corantes têxteis: uma revisão.** In: HOLOS, Ano 29, Vol. 5: 2013.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos: história, tramas, tipos e usos.** 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Senac São Paulo, 2013.

SÁNCHEZ, Luis Henrique. **Avaliação do impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: oficina de textos, 2008.

SILVA, Márcia Gomes da. **Corantes Naturais no Tingimento e Acabamento Antimicrobiano e Anti-UV de Fibras Têxteis.** Tese de Doutorado: Doutorado em Engenharia Têxtil. Universidade do Minho: 2018. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/56523/3/Tese%20Marcia%20Gomes%20da%20Silva.pdf> . Acesso em: 20/04/2020.

SILVA, S.; BUSARELLO, R. Fast fashion e slow fashion, o processo criativo na contemporaneidade. In: COLÓQUIO DE MODA, 13. 2017. Bauru. Anais... Bauru: Unesp, 2017. Disponível em: <<http://www.usp.br/estetica/index.php/estetica/article/viewFile/48/38>>. Acesso em: 20 abril 2020.

Recebido em: 13/05/2020

Aceito em: 06/06/2020

Endereço para correspondência:

Nome Natani Aparecida do Bem

Email: natani_dobem@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)