

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Natural Dyeing and Brazilian Biodiversity: Challenges and Opportunities, a systematic review

Maibe Maroccolo Lima¹

Joanette Costa Formiga Cavaco²

Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu³

Dra. Dianne Magalhães Viana

1

Mestranda do PPG Design -
Universidade de Brasília

Resumo

O artigo apresenta os resultados de uma revisão sistemática sobre o tingimento natural e seu potencial no contexto da biodiversidade brasileira, com foco no design sustentável. O estudo investiga o uso de plantas tintoriais por comunidades tradicionais - indígenas, quilombolas e ribeirinhos - destacando o resgate de saberes ancestrais e suas contribuições para a sustentabilidade na indústria têxtil. A metodologia baseou-se na análise de publicações indexadas na base de dados Web of Science, aplicando critérios relacionados ao ano de publicação, relação com a biodiversidade brasileira, menor impacto ambiental e saberes tradicionais. Foram examinados 27 estudos, permitindo identificar vantagens ambientais e culturais do tingimento natural, como a redução do impacto químico da produção têxtil e a valorização de práticas artesanais. No entanto, desafios como a escassez de cultivo de espécies tintoriais, dificuldades no escalonamento industrial da produção e a ausência de políticas públicas de incentivo ainda limitam sua expansão. Conclui-se que a valorização do tingimento natural no Brasil requer esforços multidisciplinares, investimentos em pesquisa e inovação, além da articulação entre saberes tradicionais, tecnologias atuais para o desenvolvimento de estudos para a aplicação em larga escala no design sustentável.

Palavras-chave: Tingimento natural, corantes naturais, sustentabilidade e biodiversidade brasileira.

2

Mestranda do PPG Design –
Universidade de Brasília.

3

Docente permanente do PPG Design
– Universidade de Brasília.

4

Docente permanente do PPG Design
– Universidade de Brasília.

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

Abstract

The article presents the results of a systematic review on natural dyeing and its potential within the context of Brazilian biodiversity, focusing on sustainable design. The study investigates the use of dye plants by traditional communities—indigenous, quilombola, and riverside populations—highlighting the revival of ancestral knowledge and its contributions to sustainability in the textile industry. The methodology was based on analyzing publications indexed in the Web of Science database, using criteria related to publication year, connection to Brazilian biodiversity, lower environmental impact, and traditional knowledge. A total of 27 studies were examined, identifying environmental and cultural advantages of natural dyeing, such as reducing the chemical impact of textile production and valuing artisanal practices. However, challenges like the scarcity of dye plant cultivation, difficulties in industrial scaling, and the absence of public incentive policies still limit its expansion. The conclusion emphasizes that promoting natural dyeing in Brazil requires multidisciplinary efforts, investments in research and innovation, articulation between traditional knowledge and modern technologies and studies to large-scale application in sustainable design.

Keywords: Natural dyeing, natural dyes, sustainability, and Brazilian biodiversity

Introdução

O presente artigo trata de uma revisão sistemática sobre os benefícios e desafios do tingimento natural no Brasil, abordando seus aspectos históricos, técnicos e ambientais. A pesquisa também investiga o papel do design sustentável na integração dessa prática ao mercado contemporâneo. A revisão se dá por meio de produções acadêmicas obtidas a partir da base de dados *Web of Science*.

Na busca em produzir as cores presentes no mundo, o homem encontrou na natureza, entre os minerais, flora e fauna, os elementos necessários para ornamentar seu corpo, seus utensílios, adornos, moradia. Faziam uso de corantes naturais até o ano de 1856 quando o químico inglês William Perkin descobriu o corante sintético (Souza, et al, 2011 apud Mirjalili, 2021). A partir de então, houve um crescente uso dos sintéticos passando a predominar até os dias de hoje.

Os corantes extraídos de plantas podem ser encontrados em flores, folhas, cascas, caule e raízes. Segundo Ferreira (1998), uma das classifica-

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

ções proposta por Steiner, leva em consideração a densidade dos corantes, sua localização no corpo da planta e sua proximidade ou distanciamento da luz. Assim, no entendimento de Steiner, os corantes de florais, do caule e das folhas, por serem mais próximos da luz, são altamente voláteis, altamente instáveis, mais luminosos. Já os obtidos de raízes são mais estáveis, mais duradouros, menos luminosos ligados ao reino mineral.

O processamento do tingimento natural em fibras têxteis, com corantes vegetais, engloba a extração do corante do vegetal e o tingimento da fibra. A aplicação deve ser realizada em fibras naturais, entre elas, o algodão, linho, seda, lã. Para o processamento são necessários água, álcool (utilizado para a extração do corante) e mordente (produtos auxiliares que se trata de uma substância solúvel em água quente, capaz de se ligar às fibras e ao corante). Na natureza observam-se três grandes grupos de mordentes: de origem vegetal, de sais orgânicos e de origem mineral. Os mordentes vegetais, muito usados em Minas Gerais, por exemplo, são os ricos em tanino como as folhas de goiabeira, umbigo de bananeira, cascas de barbatimão, de inhame e de angico. O tanino, também conhecido como "Ácido Tânico", é uma substância de coloração amarela ou marrom, extraída da seiva, casca e folhas de muitas plantas (Ferreira, 1998).

O mordente de sais orgânicos como o acetado de cobre só é encontrado em farmácias de manipulação. Já o de acetado de ferro pode ser produzido com uma simples receita caseira. A decoada, também utilizada como mordente, é uma solução obtida a partir de cinzas que pode ser usada durante a preparação da tinta do anil (índigo). Os mordentes de origem mineral, como o alúmen, o ferro e o cobre por serem metais encontrados sob a forma de sais provenientes de algumas rochas dissolvem-se facilmente em água quente. Os três tipos mais usados são o alúmen de potássio, rico em alumínio, o sulfato de ferro e o sulfato de cobre (Ferreira, 1998).

Já os corantes sintéticos, utilizados na indústria têxtil, são substâncias com estrutura química que possuem em sua cadeia carbônica, um ou dois grupos cromóforos e auxocromos. O primeiro tem a função de dar uma cor específica ao corante, enquanto o segundo intensifica a cor deste com as fibras no arranjo de ligações químicas fortes (Júnior e Azevedo, 2000 apud Guaratini; Zanoni, 2024).

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

Atualmente a indústria têxtil representa uma das principais fontes de contaminação hídrica no mundo, caracterizada pelo alto consumo de água e pelo uso de corantes sintéticos poluentes (Fletcher, 2014; Kant, 2012). Nesse contexto, estudos acerca de corantes naturais vêm sendo realizados para uma possível alternativa com vistas a reduzir os impactos ambientais dessa indústria.

Apesar do vasto potencial da biodiversidade brasileira, diversos desafios ainda limitam a expansão do tingimento natural em escala industrial. Entre os principais entraves estão a falta de cultivo sistemático de espécies tintoriais, as dificuldades no escalonamento da produção e a necessidade de aprofundar pesquisas sobre a durabilidade e fixação dos corantes naturais (Silva & Souza, 2020). Além disso, a ausência de políticas públicas específicas para o setor dificulta sua expansão e viabilidade comercial (González, 2021).

Segundo Manzini e Vellozi (2002), propor o desenvolvimento do design para a sustentabilidade, significa:

promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados. Isto requer gerir de maneira coordenada todos os instrumentos de que se possa dispor (produtos, serviços e comunicações) e dar unidade e clareza às próprias propostas. Em definitivo, o design para a sustentabilidade pode ser reconhecido como uma espécie de design estratégico, ou seja, o projeto de estratégias aplicadas pelas empresas que se impuseram seriamente a prospectiva da sustentabilidade ambiental. É necessário o empenho em aprofundar propostas na constante avaliação comparada das implicações ambientais, nas diferentes soluções técnica, econômica e socialmente aceitáveis e devem considerar, também, durante a concepção de produtos e serviços, todas as condicionantes que os determinem por todo o seu ciclo de vida (Manzini e Vellozi, 2002, p. 23).

Histórico e resgate de saberes ancestrais

A extração de corantes naturais para tingimento têxtil é uma arte milenar e por muitos séculos foi utilizada por diversas civilizações ao redor do mundo, como China, Peru, Egito, Mesopotâmia. Manuscritos antigos da Índia fazem menção sobre corantes vegetais utilizados em 3.000 a.C. (Ferreira, 1998). Os portugueses ao descobrirem a África e durante a rota marítima ao redor desse continente, perceberam o uso de uma nova tonalidade da cor azul extraída de folhas de várias espécies de anileiras. No México, os europeus conheceram um inseto denominado cochonilha que produzia um corante escarlate (Souza, et al, 2021). No Brasil os povos originários, antes dos colonizadores portugueses, já conheciam a árvore Pau Brasil e dela extraíam um corante vermelho que era usado tanto para tingimento quanto em cerimônias e rituais, onde coloriam os corpos para festas e guerras (Maroccolo, 2023).

No século XIX, no ano de 1856, foi descoberta pelo químico inglês Willian Perkin, uma nova forma de tingimento, por meio de corantes sintéticos, que a partir de então, predomina na indústria têxtil (Souza, et al, 2011 apud Mirjalili, 2021). No entanto, o crescimento exacerbado dessa indústria, no decorrer das últimas décadas, vem causando impactos ao meio ambiente.

No Brasil, o conhecimento de corantes vegetais é preservado por povos indígenas, quilombolas e ribeirinhos, que desenvolveram técnicas próprias para a extração e sua aplicação (Maroccolo, 2023). O tingimento natural sempre esteve presente na história dos povos originários e comunidades tradicionais do Brasil. Diferentes grupos indígenas, como os Guarani, Tikuna e Yanomami, utilizam corantes naturais para tingir tecidos, cerâmicas e adornos corporais, reforçando sua identidade cultural e ancestralidade (Costa, 2018).

O uso de plantas tintórias, no Brasil, varia de acordo com os seus biomas, refletindo a relação entre as comunidades e os ecossistemas locais. No Cerrado espécies como o Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) são amplamente utilizadas para produzir tons rosados e marrons a partir do extrato de sua casca (Maroccolo, 2023). Já no Pantanal, o Buriti (*Mauritia flexuosa*) fornece um corante amarelo intenso, enquanto na Amazônia, o

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

Jenipapo (*Genipa americana*) é amplamente conhecido por sua coloração azulada, essencial para rituais e expressões culturais de diversos povos indígenas (Cardon, 2007).

As comunidades quilombolas também desempenham um papel importante na preservação e transmissão desses saberes tintoriais. Em diversas regiões do Brasil, especialmente no Nordeste e Sudeste, grupos quilombolas cultivam e utilizam plantas tintoriais como a Catuaba (*Erythroxylum vaccinifolium*), que gera corantes avermelhados e a Juremapreta (*Mimosa tenuiflora*), que produz tons arroxeados (Costa, 2018).

O estudo da flora tintorial brasileira, aliado ao resgate dessas práticas tradicionais, representa um passo importante para reconhecer e valorizar a biodiversidade nacional, integrando o conhecimento ancestral às inovações sociais do design sustentável e preservação cultural. Segundo Cardon (2007), a tinturaria natural constitui um patrimônio imaterial de grande relevância, contribuindo para a valorização de saberes e práticas sustentáveis.

Metodologia da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de mapear estudos mais relevantes sobre o tingimento natural, sua relação com a biodiversidade brasileira e sua aplicação na sustentabilidade da indústria têxtil. O procedimento metodológico envolveu a seleção de produções acadêmicas de fonte reconhecida e a definição de critérios para inclusão e exclusão de estudos.

Base de dado e procedimentos de busca

A revisão utilizou a base de dados acadêmica *Web of Science*. Apesar da busca também na base *Scopus*, não se obteve artigos científicos relacionados à pesquisa em tela.

A estratégia de busca aplicou operadores booleanos (AND, OR) para refinar os resultados. Os termos de pesquisa utilizados incluíram:

- Português: “tingimento natural”, “corantes naturais”, “biodiversidade brasileira”, “sustentabilidade na indústria

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

têxtil”, “produção artesanal”, “moda sustentável”, “saberes ancestrais”, “economia circular”, “impacto”, “meio ambiente”.

- Inglês: “natural dyeing”, “plant-based dyes”, “Brazilian biodiversity”, “sustainable textile industry”, “traditional knowledge”, “circular economy”, “environment”, “impact”.

Critérios de seleção e exclusão dos estudos

A seleção dos artigos foi realizada com base nos seguintes critérios de inclusão:

- Artigos publicados entre 2014 e 2024, delimitando um recorte temporal recente;
- Estudos sobre o uso de corantes naturais no tingimento têxtil e sua relação com a biodiversidade brasileira;
- Pesquisas que apresentassem análises sobre impactos ambientais, inovação no design sustentável e economia circular;
- Estudos que discutem práticas tradicionais e seu potencial de aplicação na indústria têxtil contemporânea.

Foram excluídos:

- Estudos duplicados na base de dados;
- Publicações sem metodologia definida ou sem acesso ao texto completo;
- Artigos que não abordassem diretamente o uso de tingimento natural na indústria têxtil ou sua viabilidade sustentável.

Processo de seleção dos estudos

A seleção foi realizada em três etapas:

1. Busca inicial - Aplicação dos filtros de tempo (últimos 10 anos) e idioma (inglês e português), resultando em 112 estudos identificados.

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

2. Triagem preliminar - Análise dos resumos, reduzindo o número para 41 artigos selecionados para leitura integral.
3. Seleção final - após a leitura completa, 27 estudos foram considerados relevantes e organizados em eixos temáticos.

Os principais eixos temáticos e números de artigos por eixo estão relacionados a seguir:

1. Histórico e Saberes Tradicionais: Abordagem sobre o uso de plantas tintoriais por comunidades indígenas, quilombolas e artesãos locais, com ênfase na transmissão de conhecimento ancestral. Total de referências neste eixo: 5 artigos
2. Sustentabilidade e Impactos Ambientais: Análise dos impactos do tingimento sintético e dos benefícios ambientais dos corantes naturais. Total de referências neste eixo: 8 artigos
3. Desafios e Potencialidades para a Indústria: Barreiras à escalabilidade da produção artesanal, desafios técnicos e estratégias de inovação para a implementação do tingimento natural na economia circular. Total de referências neste eixo: 7 artigos
4. Benefícios do Tingimento Natural: Análise da biodegradabilidade dos corantes naturais, redução da toxicidade dos efluentes e impactos positivos na saúde dos trabalhadores e consumidores. Total de referências neste eixo: 7 artigos

Análise e organização dos dados

Os estudos foram analisados quanto à metodologia empregada, principais achados e impacto das pesquisas no campo do tingimento natural. A categorização dos dados foi feita de acordo com os quatro eixos principais mencionados, permitindo uma visão comparativa das abordagens adotadas na literatura acadêmica.

Adotou-se um processo sistemático na seleção e avaliação da literatura disponível, proporcionando uma visão estruturada do tema, onde autores como Cardon (2007) e Fletcher (2014) fundamentaram a discussão sobre a relevância dos corantes naturais e suas implicações ambientais. Oliveira

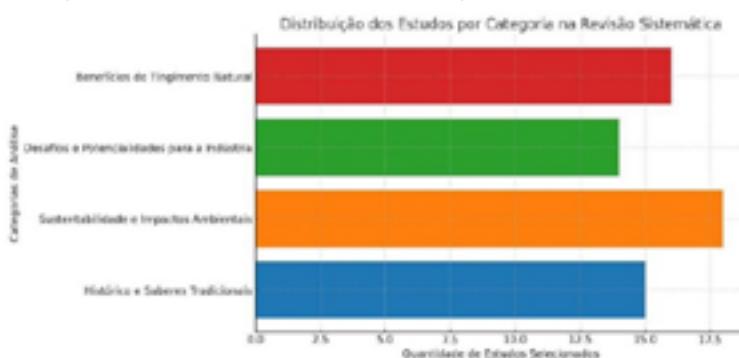
Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

& Mendes (2019) apresentaram uma análise química aprofundada sobre as matérias-primas tintoriais brasileiras, enquanto Kant (2012) forneceu dados sobre os impactos ambientais da indústria têxtil. Dissertações e documentos técnicos foram considerados apenas quando apresentavam contribuições relevantes e métodos bem definidos.

A distribuição está apresentada na figura 1.

Figura 1. Distribuição dos Estudos por Categoria na Revisão Sistemática.



Fonte: Gerado por IA ChatGPT pelos autores, 2024.

Biodiversidade Brasileira e matérias-primas tintoriais

A biodiversidade brasileira é uma das mais ricas do mundo, no entanto, a pesquisa sobre esses corantes naturais ainda é incipiente em comparação com os estudos de corantes tradicionais do Hemisfério Norte (Cardon, 2007). A seguir estão relacionadas algumas espécies presentes no território brasileiro com potencial para o tingimento têxtil (Maroccolo, 2023) e ilustradas por estados na figura 2:

a. Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) – Espécie do Cerrado cuja casca libera corantes rosados e marrons. Amplamente utilizado na medicina popular e no tingimento artesanal.

b. Catuaba (*Erythroxylum vaccinifolium*) – Planta nativa da Caatinga que fornece corantes avermelhados, laranjas e rosas, destacando-se pelo uso tradicional em fitoterapia e tinturaria.

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

c. Jatobá (*Hymenaea courbaril*) – Árvore encontrada em diversos biomas brasileiros, cuja casca produz tons arroxeados profundos, rosas e marrons.

d. Crajirú (*Arrabidaea chica*) – Planta amazônica cujas folhas fornecem corantes avermelhados e são amplamente utilizadas por comunidades tradicionais para tingimento e fins medicinais.

e. Romã (*Punica granatum*) – Fruto cujas cascas contêm taninos utilizados para tingimento, proporcionando tons que variam entre amarelo, verdes e marrons.

Figura 2: Distribuição no território brasileiro das plantas tintórias referenciadas

(Maroccolo, 2023).



Fonte: os autores, 2025.

A identificação dessas espécies reforça a necessidade de ampliar o conhecimento sobre a flora tintorial brasileira e sua aplicação sustentável na indústria têxtil, podendo gerar corantes ricos em tonalidades originárias de frutos ou cascas de árvores, como pode ser visto na figura 3.

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

Figura 3. Tingimento Natural.



Fonte: acervo Atelier de Tinturaria Natural Mattricaria, Brasília-DF, 2024.

Os benefícios do uso de tingimento natural na indústria têxtil

A indústria têxtil é uma das principais responsáveis pela degradação ambiental devido ao alto consumo de água e a liberação de efluentes contaminados com metais pesados e produtos químicos persistentes (Drew, 2002). O tingimento industrial, em particular, é um dos processos mais impactantes uma vez que a maioria dos corantes utilizados são sintéticos e possuem baixa biodegradabilidade (Beltrame, 2000).

Azevedo e Júnior (2024), destacam que 20% dos materiais utilizados no tingimento de fibras têxteis não são fixados e acabam sendo descartados nos efluentes industriais, resultando em águas residuais visivelmente contaminadas. Acrescentam que a indústria têxtil, responsável por mais da metade do consumo global de corantes sintéticos, apresenta 54% dos descartes de corantes nos corpos aquáticos, obtendo valor maior que todas as indústrias, divididas em 21% para a indústria de tintas, 10% para papel e celulose, 8% para a indústria de pintura e curtume e 7% para fabricação de corantes.

Os corantes vegetais são biodegradáveis e, em muitos casos, menos tóxicos reduzindo a poluição dos efluentes têxteis (Peixoto et al., 2013). Além disso, a sua extração pode ser integrada a sistemas agroecológicos, promovendo a diversificação agrícola e a conservação da biodiversidade (Cardon, 2007).

Muitas dessas espécies possuem propriedades medicinais e fazem parte da cultura popular brasileira, sendo comercializadas em feiras, mercados de raizeiros e redes de agricultura familiar (Azevedo, 2016). O aproveitamento de partes descartadas dessas plantas contribui para um modelo

2

Sea como fuere, lo que sí parece claro es que la invención del paisaje occidental implicaba la conjunción de dos condiciones. En primer lugar, la laicización de los elementos naturales, como árboles o rocas.

Mientras estaban sometidos a la escena religiosa, no eran más que signos distribuidos, ordenados, en un espacio sagrado que, sólo él, les confería cierta unidad. Por tanto, será imprescindible que estos signos se desprendan de la escena, tomen distancia, se alejen de ella y éste será, precisamente, el papel decisivo de la perspectiva. Ésta, al establecer una verdadera profundidad, deja en la distancia estos elementos del futuro paisaje y, al mismo tiempo, los laiciza. (Roger, 2013, p. 647)

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

produtivo de baixo desperdício e valoriza o conhecimento ancestral, principalmente entre comunidades indígenas e quilombolas (Maroccolo, 2023).

Além da questão ambiental, o uso de corantes naturais na indústria têxtil também traz impactos positivos na saúde e segurança dos trabalhadores. O contato frequente com corantes sintéticos tem sido associado a riscos ocupacionais, incluindo problemas respiratórios e dermatológicos (Kaminata, 2008).

A adoção de corantes naturais, pode também representar uma estratégia para diferenciar produtos no mercado de moda sustentável. O crescente interesse dos consumidores por práticas mais ecológicas e transparentes tem impulsionado a busca por tecidos tingidos naturalmente, ampliando oportunidades para o desenvolvimento de cadeias produtivas baseadas na economia circular e no respeito à biodiversidade (Fletcher, 2014).

Considera-se aqui como práticas sustentáveis aquelas que procuram diminuir os impactos causados à natureza como um todo ou aos humanos, como o cultivo e manejo sustentável de plantas tintoriais, diminuição do uso de água e energia, diminuição das emissões de carbono, substituição de produtos químicos por orgânicos biodegradáveis, redução ou eliminação de resíduos, correto descarte de resíduos etc.

Segundo Souza et al, o tingimento têxtil com corantes naturais 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 autores destacam que apesar disso:

existe uma demanda crescente para o desenvolvimento de técnicas adequadas para a extração mais eficiente e efetiva de substâncias ativas de vegetais e minerais que poderão tornar mais viável e sustentável o retorno do uso em larga escala desses corantes (SIVAKUMAR, 2009). É preciso assegurar que a substituição dos corantes sintéticos por naturais não transformará simplesmente o tecido industrializado em artesanal, e sim dará origem a uma trama mais amiga do meio ambiente, com o mesmo padrão alcançado anteriormente com os corantes sintéticos (GUESMI, 2011). Do ponto de vista de Leitner et al (2012), ao se pensar na reintrodução dos corantes

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

naturais em escala industrial, vários parâmetros devem ser controlados para assegurar uma padronização que minimize os efeitos da variação do material vegetal. Além disso, o processo de tingimento com corante natural deve ser realizado nos equipamentos disponíveis nas indústrias têxteis modernas, sem a necessidade de grandes investimentos (Souza et al, 2021, p. 77,78).

O tingimento natural se apresenta como uma alternativa para a redução do impacto ambiental da indústria têxtil. Entretanto, para sua adoção em larga escala depende de investimentos em pesquisa, inovação e fortalecimento das cadeias produtivas sustentáveis

Recursos tintoriais naturais no Brasil

A utilização de plantas tintoriais no Brasil está diretamente relacionada aos saberes populares e às práticas tradicionais de diferentes comunidades. Além de sua aplicação na tinturaria, muitas dessas espécies possuem propriedades medicinais e são amplamente cultivadas para fins terapêuticos e alimentares (Maroccolo, 2023). No entanto, o cultivo específico para extração de corantes ainda é pouco explorado, e grande parte dos materiais tintoriais utilizados provém de descartes ou do aproveitamento secundário de outras finalidades agrícolas (Júnior, 2024).

A disponibilidade dessas plantas é ampla em todo o território nacional devido à diversidade ecológica do Brasil. Essas espécies para fins tintoriais são comercializadas em lojas e mercados, mas também em feiras livres, mercados de raizeiros, por meio da agricultura familiar, onde as plantas são comercializadas principalmente por suas propriedades medicinais. Essa estrutura informal contribui para a conservação do conhecimento tradicional, uma vez que a transmissão desses saberes ocorre principalmente dentro das comunidades e no contexto familiar, sendo as mulheres frequentemente responsáveis por preservar e disseminar essas práticas (Scarano, 2017).

Estudos indicam que o conhecimento sobre o uso de plantas medicinais e tintoriais está enraizado em práticas socioculturais e representa uma importante forma de resistência e autonomia das comunidades tradicionais (Narimatsu et al., 2020). A pesquisa etnobotânica tem demonstrado

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

que muitas espécies tintoriais utilizadas no Brasil já foram amplamente estudadas por suas propriedades bioativas, reforçando a conexão entre o uso tradicional e o conhecimento científico (Santos, et al., 2019). Além disso, práticas agroecológicas associadas ao cultivo de plantas tintoriais poderiam contribuir para a diversificação produtiva e para a valorização dos biomas brasileiros, promovendo a sustentabilidade e o manejo responsável desses recursos (Cardon, 2007).

A integração dos saberes populares com a pesquisa científica permite ampliar a compreensão das potencialidades das plantas tintoriais, favorecendo a sistematização do conhecimento e o desenvolvimento de novos processos de tingimento mais ecológicos e viáveis economicamente (Fletcher, 2014). Contudo, a ausência de incentivos para o cultivo direcionado dessas espécies e a dificuldade de padronização dos pigmentos naturais são desafios a serem superados para sua aplicação em escala industrial (Peixoto et al., 2013).

A valorização dessas plantas e sua incorporação no mercado têxtil sustentável não só reduz o impacto ambiental da indústria da moda, mas também fortalece a cultura local e o conhecimento tradicional. Além disso, o aproveitamento dos resíduos dessas plantas para fins tintoriais representa um modelo produtivo mais circular e de baixo desperdício, alinhado às diretrizes da economia sustentável e da preservação da biodiversidade brasileira (Avelar, 2012).

O diálogo entre o artesanal e o design

A valorização do artesanal e a ressignificação das cores naturais no design contemporâneo refletem uma busca por autenticidade, sustentabilidade e conexão cultural. No contexto atual, marcado pela produção em massa e pela padronização estética, o artesanato emerge como uma alternativa que privilegia a singularidade e a identidade cultural. Segundo Oliveira (2012), existe uma tendência crescente à valorização de técnicas manuais na confecção de objetos, indicando um movimento contrário à homogeneização industrial.

A integração do artesanato ao design promove uma ressignificação das cores naturais, incorporando saberes tradicionais e técnicas ancestrais

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

aos processos criativos contemporâneos. Ganem (2017), em seu conceito de "design dialógico", enfatiza a importância das trocas colaborativas entre designers e artesãos, visando à sustentabilidade e à manutenção dos saberes das comunidades. Essa abordagem não apenas enriquece o repertório estético do design, mas também fortalece a preservação cultural e a valorização das identidades locais.

Alguns designers têm se dedicado à pesquisa de corantes naturais para o desenvolvimento de seus produtos, como a designer de moda Flávia Aranha. Graduada em Moda pela faculdade Santa Marcelina, criou sua própria marca em 2009 e passou a produzir artigos sustentáveis, utilizando fibras como algodão orgânico, linho, seda, tingindo-as com corantes naturais. Além disso, Flávia, em suas pesquisas, visa também aprofundar relações com a terra e com quem produz, fortalecer produtores e gerar autonomia. Sua marca consolidou-se entre as marcas brasileiras reconhecidas dentro e fora do Brasil como parte da moda sustentável. Participou de semanas de moda no Brasil e recebeu convites para participar, em outros países, de semanas de moda, feiras e exposições que envolviam moda sustentável, como as feiras alemãs Thekey (2010) e Greenshowroom (2015 e 2016) (Massaro, 2021).

Antes de criar sua marca, Flávia foi à Índia e à China. Presenciar o forte impacto social e ambiental do sistema fast fashion nesses países impactou a designer que ao retornar ao Brasil decidiu não fazer parte dele. Sua marca tem característica *slow fashion*. Memórias afetivas, artesanato, manualidades, tingimento natural, estão presentes no seu desenvolvimento. Seu primeiro ateliê foi inaugurado na cidade de São Paulo, no bairro Vila Madalena. Começaram as experimentações com tingimentos naturais, as colaborações com artesãs e tintureiros, e o desenvolvimento das primeiras coleções autorais. A partir de 2018, com sua loja estabelecida na Vila Madalena, transfere o ateliê para um espaço maior no bairro paulistano de Perdizes com vistas à tinturaria natural, escritório e marketing. Nos anos de 2019 e 2020, a marca se expandiu internacionalmente, com duas lojas em Portugal (Massaro, 2021).

Segundo Massaro (2021), a marca vem experimentando, nos últimos anos, um crescimento, o que demonstra um maior interesse do público e,

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

ao mesmo tempo, um desafio em relação ao *slow fashion* (produções com menor impacto) e para seu crescimento sustentável como um todo. Para Flávia, trata-se de um desafio que possibilita reafirmar que a moda sustentável pode, em alguma medida, ser escalável e, ao mesmo tempo, seguir gerando impactos positivos social e ambientalmente.

A pesquisa de Silva (2016) destaca que o artesanato possui um forte valor simbólico, representando valores sociais, culturais e naturais. No entanto, a incorporação do artesanal no design contemporâneo enfrenta desafios significativos. A padronização de processos industriais muitas vezes conflita com a natureza única e variável do artesanato. Além disso, a valorização comercial do artesanal pode levar à sua descaracterização ou à exploração inadequada dos artesãos. É fundamental que as iniciativas de integração entre design e artesanato sejam conduzidas de maneira ética, de forma a promover a valorização dos saberes tradicionais e a justa remuneração dos envolvidos.

A ressignificação das cores naturais no design também implica uma mudança de percepção por parte dos consumidores. Em um mercado dominado por cores artificiais e uniformes, as tonalidades obtidas por meio de corantes naturais podem ser vistas como imperfeitas ou menos duráveis. Contudo, essa "imperfeição" carrega consigo narrativas culturais e ambientais que enriquecem o produto. A educação do consumidor e a comunicação transparente sobre os processos produtivos são fundamentais para a valorização dessas características.

Quando se trata de design voltado para a inovação social, Manzini (2017) comprehende que essa abordagem envolve tudo o que o design especializado pode fazer para ativar, sustentar e orientar processos de mudança social na direção da sustentabilidade. O autor esclarece que:

O design para a inovação social parte de premissas bem diferentes: A primeira, como já mencionado, é que ele toma o "social" em seu sentido mais preciso (isto é, relacionando às maneiras nas quais as pessoas geram formas sociais). A segunda é o que ele produz são inovações sociais significativas; ou seja, soluções baseadas em novas formas sociais e novos modelos econômicos. A terceira é que lida com todos os tipos de mudança

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

social voltados à sustentabilidade: as mudanças que envolvem os pobres, evidentemente, mas também as que envolvem as classes média e alta, mudanças que tornam possível a elas reduzir seu impacto ambiental, regenerar bens comuns e reforçar o tecido social. Por essa razão, o design para a inovação social, embora ainda muito longe de ser predominante, não é intrinsecamente uma atividade complementar. É, ou ao menos poderia ser, o precursor do design do século XXI (Manzini, 2017, p. 79).

Desafios e limitações do tingimento natural na indústria têxtil

Este tópico aborda as principais limitações associadas ao processo, incluindo dificuldades na escalabilidade da produção manual baseada em matérias-primas naturais, consumo de água nos processos de tinturaria natural e a falta de incentivo ao cultivo de matérias-primas tintoriais.

Dificuldades na escalabilidade da produção manual baseada em matérias-primas naturais

A produção de corantes naturais é predominantemente artesanal, exigindo etapas laboriosas como cultivo, colheita, extração e aplicação dos corantes. Essa complexidade operacional dificulta a ampliação da produção para atender às demandas da indústria têxtil moderna, que requer processos eficientes e de alta capacidade produtiva.

Além disso, a variabilidade inerente às matérias-primas naturais, influenciada por fatores como condições climáticas e técnicas de cultivo, resulta em inconsistências nas cores obtidas, comprometendo a padronização necessária para a produção em massa. Segundo Andrietti Filho e Ibsch (2024), a replicabilidade das cores é um dos principais obstáculos para a adoção de corantes naturais em escala industrial.

Consumo de água nos processos de tinturaria natural e impacto ambiental

Embora os corantes naturais sejam biodegradáveis e menos tóxicos que os sintéticos, os processos de tingimento natural podem demandar

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

grandes volumes de água, especialmente nas etapas de extração dos corantes e fixação das cores nos tecidos.

Estudo de Oliveira et al. (2022) revelou que o tingimento de uma única camiseta de malha de algodão consome aproximadamente 17,5 litros de água, além de significativa energia elétrica e térmica. Esse elevado consumo hídrico é preocupante, especialmente em regiões com escassez de água, e contribui para o aumento da pegada hídrica da produção têxtil.

Adicionalmente, a descarga de efluentes resultantes do tingimento natural, embora menos poluentes, ainda contém matéria orgânica que pode impactar negativamente os corpos d'água se não for adequadamente tratada. Estudos indicam que a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a demanda química de oxigênio (DQO) desses efluentes podem ser significativas, exigindo sistemas de tratamento eficientes para mitigar os impactos ambientais (Andrietti Filho; Ibsch, 2024).

Falta de incentivo ao cultivo de matérias-primas tintoriais

A ausência de políticas públicas e incentivos econômicos para o cultivo de plantas tintoriais constitui uma barreira adicional para a adoção do tingimento natural em larga escala. Muitos agricultores não consideram viável o cultivo dessas plantas devido à falta de mercado consolidado, conhecimento técnico e apoio governamental. Além disso, a competição com culturas alimentares e outras commodities agrícolas mais rentáveis desestimula o investimento no cultivo de plantas tintoriais. A falta de pesquisa e desenvolvimento voltados para o cultivo e processamento dessas plantas também contribui para sua subutilização na indústria têxtil.

Entre as políticas públicas desenvolvidas pelo Brasil tem-se o PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, criado em 1996, com o objetivo de estimular a expansão da agricultura familiar no Brasil. De acordo com o Art. 1º do Decreto nº 3.991/2001,

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF tem por finalidade promover o desenvolvimento sustentável do meio rural, por intermédio de ações destinadas a implementar o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a elevação da renda, visando a melhoria da

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

qualidade de vida e o exercício da cidadania dos agricultores familiares.

Mattei (2015), fez uma pesquisa sobre o PRONAF, concentrando-se no aspecto do financiamento da produção dos agricultores familiares. Observou que o programa tem abrangência nacional e do ponto de vista operacional, concentra-se em quatro linhas de atuação: financiamento da produção, financiamento de infraestrutura e serviços municipais, capacitação e profissionalização dos agricultores, financiamento da pesquisa e da extensão rural. Constatou a expansão do programa para todo o país, porém os recursos se encontravam fortemente concentrados na região Sul e no segmento dos agricultores familiares já consolidados. Pretto e Horn (2020), avaliando o desempenho do crédito no âmbito do PRONAF, no período 1995-2018, constataram uma concentração dos recursos na região Sul e em agricultores de maior porte e na lavoura de soja.

Apesar das constatações observadas no desempenho do programa com relação ao financiamento de produção, observa-se que é um programa de abrangência nacional, criado para aspectos necessários ao desenvolvimento do país e da produção familiar, de forma que tem potencial de desenvolver políticas para pesquisa e cultivo de plantas tintórias, com investimento financeiro, financiamento de infraestrutura, serviços municipais, capacitação e profissionalização dos agricultores.

Conclusão e Considerações Finais

A revisão sistemática realizada permitiu mapear os principais desafios e oportunidades do tingimento natural no Brasil, destacando sua relevância tanto do ponto de vista ambiental quanto cultural. Os achados da pesquisa indicam que, apesar do crescente interesse pelo uso de corantes naturais, há barreiras estruturais que dificultam sua adoção em larga escala. Esses resultados reforçam a necessidade de incentivar pesquisas sobre o tema e de estabelecer políticas públicas que viabilizem a expansão do setor, promovendo práticas mais sustentáveis na indústria têxtil.

As políticas públicas de incentivo ao uso de plantas tintoriais podem assumir diferentes formatos. Uma delas é a política econômica, que pode fomentar o cultivo dessas espécies por meio de práticas de manejo inte-

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

grado. Também é possível oferecer incentivos fiscais para empresas que adotam plantas tintoriais em seus processos produtivos. Em contrapartida, pode-se considerar o aumento de impostos para indústrias que utilizam corantes químicos ou sintéticos. Além disso, políticas de apoio à criação de cooperativas podem fortalecer o setor ao reunir produtores, artesãos e demais agentes da cadeia produtiva.

A falta de incentivo ao cultivo de matérias-primas tintoriais, o elevado consumo de água no processo e a dificuldade na padronização das cores também são obstáculos que devem ser superados para que essa prática se torne viável economicamente e ambientalmente sustentável, o que carece de mais pesquisas nas universidades (Andrietti Filho; Ibsch, 2024).

O desenvolvimento do setor tintorial natural no Brasil depende de um conjunto de estratégias que passam pelo fortalecimento da cadeia produtiva, pelo incentivo à pesquisa científica e pela implementação de políticas públicas de fomento. O estabelecimento de incentivos governamentais para o cultivo e manejo sustentável de plantas tintoriais pode gerar impactos positivos na produção e reduzir a dependência de corantes sintéticos, promovendo uma indústria têxtil mais alinhada com os princípios da economia circular (Oliveira; Silva; Moreira, 2019).

A pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias para a extração e fixação de corantes naturais são essenciais para melhorar a competitividade dos corantes naturais frente aos sintéticos. Estudos sugerem que a inovação tecnológica pode reduzir o consumo de água e ampliar a eficiência dos processos de tingimento (González, 2021). O tingimento natural também representa uma oportunidade significativa para o design e a moda sustentável. A crescente conscientização dos consumidores sobre os impactos ambientais da indústria da moda tem impulsionado a busca por práticas mais ecológicas. Nesse contexto, o uso de corantes naturais não apenas agrega valor estético e cultural às peças, mas também contribui para a redução do impacto ambiental da indústria têxtil (Barreto, 2024).

Diante da presente revisão, observa-se que o tingimento natural representa uma alternativa para um futuro mais sustentável na indústria têxtil, alinhando inovação, saberes ancestrais e preservação ambiental. No entanto, sua viabilidade depende de ações que estimulem pesquisas científicas,

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

ampliem o cultivo de espécies tintoriais e incentivem práticas sustentáveis dentro do setor produtivo. A valorização do conhecimento tradicional aliado ao desenvolvimento tecnológico pode não apenas transformar o mercado têxtil, mas também fortalecer a identidade cultural brasileira.

Portanto, para a valorização do tingimento natural no Brasil, observa-se a necessidade de um esforço conjunto entre governo, setor privado e academia com esforços multidisciplinares, investimentos em pesquisa e inovação, além da articulação de saberes tradicionais e tecnologias atuais para o desenvolvimento de estudos para a aplicação em larga escala.

Referências

ANDRIETTI FILHO, Ivo Marcelo; IBSCH, Raquel Bonati Moraes. Tingimento Natural em Artigos Têxteis: Uma Medida Sustentável. Revista da UNIFEBE, v. 1, n. 27, 2024.

AZEVEDO, Flávia Regina Porto de. A Indústria Têxtil no Brasil: Uma Revisão dos Seus Impactos Ambientais e Possíveis Tratamentos para os Seus Efluentes. Conexão Água, 2016.

BARRETO, Anna Karolina Borja. Valorização de Resíduos Agroindustriais para Tingimento de Têxteis: Uma Estratégia para a Ecoeficiência na Indústria Têxtil e de Vestuário. Dissertação (Mestrado em Engenharia Têxtil) – Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, 2024.

BELTRAME, R. *Impactos ambientais dos corantes sintéticos na indústria têxtil*. Editora Técnica, 2000.

BRASIL. Decreto nº 3.991 de 30 de outubro de 2001. Dispõe sobre o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, e dá outras providências. Diário Oficial da União, p. 3, 31.10.2001. Disponível em http://planalto.com.br/ccivil_03/decreto/2001/D3991.htm. Acesso em: 07.04.2025.

CARDON, D. Natural Dyes: Sources, Tradition, Technology and Science. Londres: Archetype Publications, 2007.

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

CLARK, H. SLOW + FASHION—an Oxymoron—or a Promise for the Future...?
Fashion Theory, 12(4), 427– 446, 2008.

COSTA, M. A. Tingimentos naturais no Brasil: história e cultura. São Paulo: Edusp, 2018.

DREW, L. Environmental impacts of synthetic dyes in textile industry. *Green Chemistry Review*, 2002.

FERREIRA, Eber Lopes. Corantes Naturais da Flora Brasileira: Guia Prático de Tingimento com Plantas.

Curitiba: Optagraf Editora e Gráfica Ltda., 1998.

FLETCHER, K. Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys. Routledge, 2014.

GANEM, Marcia. Design Dialógico: gestão criativa, inovação e tradição. Estação das Letras e Cores Editora, 2017.

GONZÁLEZ, A. Collaborative design and indigenous knowledge: Paths towards sustainable textile production.

Journal of Sustainable Design, 29(1), 67–85, 2021.

JÚNIOR, Wanison André Gil Pessoa; AZEVEDO, Flávia Regina Porto de. Corantes Sintéticos e Seus Impactos Ambientais: Desafios, legislação e inovações tecnológicas sustentáveis. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE*. São Paulo, v. 10, n. 12, dezembro 2024.

KAMINATA, R. Impactos ocupacionais de corantes sintéticos na indústria têxtil. *Safety & Health Journal*, 2008.065

KANT, R. Textile dyeing industry an environmental hazard. *Natural Science*, 4(1), 22-26, 2012.

LIMA, Maria de Fátima; FERREIRA, Eliana. O Resgate do Uso de Técnicas de Tingimento Natural: O Caso do Índigo. Trabalho de Conclusão de Curso

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

(Graduação em Design de Moda) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

MANZINI, Ézio. Design: quando todos fazem design: uma introdução ao design para a inovação social; tradução Luzia Araújo. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2017.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Edusp, 2002.

MAROCOCOLO, Maibe. A Natureza das Cores Brasileiras. Brasília: Matricaria, 2023.

MASSARO, Tatiana. Relações entre moda, sustentabilidade e vida: "a roupa viva" de Flávia Aranha. Dobras, n.32, maio-agosto 2021.

MATTEI, Lauro. Políticas públicas de apoio à agricultura familiar: o caso recente do Pronaf no Brasil. Raízes, v.

35, n. 1, janeiro-junho/2015.

NARIMATSU, Bárbara Mayume, et al. Corantes Naturais como Alternativa Sustentável na Indústria Têxtil.

Revista Valore, vol. 5, 2020, e-5030.

OLIVEIRA, Ismael S. et al. Estudo sobre o Impacto Ambiental no Processo de Tingimento de uma Camiseta de Malha de Algodão 100%. Anais do XV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2022.

OLIVEIRA, Jéssica de; SILVA, Maria de Fátima; MOREIRA, Rosana. Economia Circular: Conceitos e Contribuições na Gestão de Resíduos Urbanos. Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 21, n. 3, p. 273-289, 2019.

OLIVEIRA, Pedro Renan de. A hora do Brasil: novas percepções sobre o consumo e a ressignificação do artesanato do Ceará. Revista Gente, 2012, p. 88.

OLIVEIRA, R.; MENDES, P. Chemical analysis and dyeing properties of Brazilian native plants. Journal of Natural Dyes, 5(2), 88–101, 2019.

Tingimento Natural e a Biodiversidade Brasileira: Desafios e
Oportunidades, uma revisão sistemática

Maibe Maroccolo Lima
Joanette Costa Formiga Cavaco
Dr. Breno Tenório Ramalho de Abreu
Dra. Dianne Magalhães Viana

JÚNIOR, Pessoa, Wanison André Gil. Corantes Sintéticos e Seus Impactos Ambientais. Revista REASE, vol. 5, no. 1, 2024, pp. 1-15.

PEIXOTO, F. et al. Toxicity of synthetic dyes in textile wastewater. Environmental Science Journal, 2013. SILVA, J.; SOUZA, T. Natural dyeing in Brazil: Potential and challenges. Sustainable Textile Review, 15(3), 212–230, 2020.

SILVA, Maria da Penha da. Design Estratégico e Artesanato: Ressignificação, Arte e Sustentabilidade. Revista de Design, 2016.

SOUZA, Teresa Campos Viana de et al. A sustentabilidade na indústria da moda e o ressurgimento dos corantes naturais: desafios e possibilidades no século XXI. Dobras, número 32, maio-agosto 2021.

Artigos