


TINGIMENTOS NATURAIS: IMPACTO SOCIAL E AMBIENTAL E APLICAÇÃO DE OFICINAS PARA MULHERES EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE

 <https://doi.org/10.56238/arev7n2-063>

Data de submissão: 07/01/2025

Data de publicação: 07/02/2025

Letícia Marinho Dorneles

Acadêmica em Química Medicinal

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

E-mail: leticiado@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1160-0511>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1659414699801263>

Hallana Gomes de Souza

Acadêmica em Farmácia

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

E-mail: hallanags@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4627-7335>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7494067575878582>

Rafaela Sanguiné Felício

Acadêmica em Química Medicinal

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

E-mail: rafaela.felicio@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6616-7786>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2073725229298037>

João Pedro Santos Dobrilovich

Bacharel em Química Medicinal

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

E-mail: joaosd@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2269-4900>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8284937851270282>

Paula Cristina Visoná

Pós-Doutorado em Comunicação

Radar ASG

E-mail: paulacristinavisona@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0742-2148>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8731111887013225>

Ana Cristina Borba da Cunha

Doutorado em Química

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

E-mail: anacb@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0989-8406>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5043942325869323>

RESUMO

A indústria têxtil é um setor de grande importância na economia, movimentando bilhões de dólares e empregando milhões de pessoas. No entanto, devido à elevada utilização de materiais sintéticos e água, aliada ao modelo de negócio intensivo e ao consumo exacerbado, esse setor também se encontra entre os que mais geram impactos ambientais e sociais preocupantes. Este panorama contrasta com iniciativas sustentáveis, como o tingimento natural, prática que retoma métodos ancestrais e promove processos ambientalmente responsáveis. Ao contrário dos corantes sintéticos, os corantes naturais, biodegradáveis e menos nocivos, destacam-se por reduzir o impacto ambiental e alinhar-se à economia circular e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Nesse contexto, o tingimento natural ressurgiu como uma alternativa viável para mitigar os desafios da indústria têxtil moderna. Esta abordagem oferece um caminho promissor para o equilíbrio entre produção, sustentabilidade e ética na moda.

Palavras-chave: Tingimento natural. Sustentabilidade. Design de Moda.

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil desempenha um papel crucial na economia global, movimentando bilhões de dólares anualmente e empregando milhões de pessoas (MARATOS, 2023). Entretanto, o setor também é responsável por graves problemas ambientais e sociais, muitos deles agravados pelo modelo de produção intensiva impulsionado pela moda rápida (MARAFON et al., 2023; MARATOS, 2023). Este formato de produção visa atender à alta demanda sazonal por novos produtos, frequentemente utilizando práticas não sustentáveis que comprometem ecossistemas terrestres e aquáticos e contribuem para o aquecimento global. (DEEPAK et al., 2023).

1.1 O IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL RELACIONADOS COM A MANUFATURA TÊXTIL

Um dos principais problemas ambientais relacionados à indústria têxtil é o elevado consumo de água e a contaminação de corpos hídricos por resíduos químicos provenientes do tingimento de tecidos (ISLAM et al., 2022). Segundo a Associação Mineira de Defesa do Ambiente (2018), estima-se que o setor consuma cerca de 93 bilhões de metros cúbicos de água anualmente e seja responsável por 20% do desperdício global deste recurso. Ademais, as emissões de gases de efeito estufa associadas à indústria alcançam cerca de 8% do total global, contribuindo significativamente para a degradação do meio ambiente ao potencializar a ebulição global (ONU, 2022). Além disso, resíduos sólidos de tecidos sintéticos e outros materiais descartados inadequadamente aumentam o impacto ambiental negativo, como evidenciado pela formação de lixões que ocupam 300 hectares de terra no deserto do Atacama, no Chile, e por dados que apontam que, no Brasil, 80% dos resíduos têxteis descartados são despejados na natureza (AGRO, 2022; PAÚL, 2022; DEEPAK et al., 2023).

Alguns desses impactos ambientais estão intimamente ligados a impactos à saúde humana - comunidades locais próximas a fábricas têxteis experienciam condições de saúde devido ao tratamento incorreto seguido do despejo dos efluentes. Dentre essas condições, destacam-se asma e infecções virais. (TAFESSE & YETEMEGNE, 2014). Além disso, a exposição a metais pesados provenientes desses efluentes também pode ocorrer. A contaminação do solo também ocorre, dessa forma trazendo efeitos negativos à agricultura. Muitos compostos possivelmente presentes nos efluentes afetam negativamente o crescimento natural das plantas. (SINGH, GUPTA & DAS, 2021). Existe também, em grande parte das vezes, uma atividade biológica elevada, assim como uma alta demanda bioquímica de oxigênio e uma alta quantidade de oxigênio dissolvido nos efluentes da indústria têxtil devido a diversos contaminantes. Práticas dominantes como essa na indústria têxtil são completamente contra os princípios de saúde única. (PITT & GUNN, 2024).

Os impactos sociais da indústria têxtil também merecem atenção. Práticas como a terceirização de produção para países em desenvolvimento frequentemente resultam em condições de trabalho precárias (JIN, 2022). Jornadas exaustivas, salários abaixo do mínimo e exposição a ambientes insalubres e perigosos são comuns, como observado no colapso do edifício Rana Plaza em 2013, em Bangladesh, onde a péssima estrutura e a falta de fiscalização custou a vida de mais de mil pessoas. (JIN, 2022; UDIN et al., 2022; WILLIAMS, 2022). No Brasil, grandes marcas como Zara e Renner foram denunciadas por práticas de trabalho análogo à escravidão, demonstrando que o problema é global e persiste mesmo em contextos com regulações trabalhistas (VERONESE & LASTE, 2022).

1.2 TINGIMENTO NATURAL COMO PROCESSO PARA O DESIGN DE MODA

Compreendendo que esses elementos dizem respeito não apenas ao produto final originário dos diferentes setores circunscritos à cadeia têxtil - caso de muitos produtos da área do design de moda, por exemplo - compreendemos a relevância da discussão que buscamos suscitar a partir desse artigo. Nesse contexto, é de interesse abordar processos intrinsecamente relacionados às indústrias têxtil e de moda tendo, por base, uma visão transversal de aspectos operacionais e impactos de tais processos, sobretudo ao orientarmos essa perspectiva a partir do que apresenta o design estratégico (FRANZATO, 2023).

Segundo Franzato (2023), as relações entre design de moda e design estratégico são desejáveis, visto a complexidade implicada na projeção de produtos de moda, especialmente ao dimensionarmos os fatores processuais - algo que vai diretamente ao encontro da abordagem transversal do design estratégico e da vocação em desenvolver estratégias para pensar/repensar projetar/reprojetar processos.

De modo a explorar essas relações, neste artigo iremos nos debruçar sobre processos de tingimento artesanal e como os mesmos podem ser utilizados como mecanismo de desenvolvimento de estratégias processuais sustentáveis para o design de moda, especialmente ao combinarmos a perspectiva de artesanidade a uma metodologia que visa padronizar esses processos. Nesse sentido, nossa abordagem visa apresentar meios de replicação prática dessa padronização, potencializando tanto a aplicabilidade em diferentes realidades das indústrias têxtil e de moda, como a obtenção de uma ampla cartela de cores a partir da utilização dos mesmos insumos e repetição de alguns processos de alteração de propriedades químicas.

1.3 UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL

O tingimento natural emerge como uma alternativa sustentável e socialmente responsável para mitigar os impactos negativos das indústrias têxtil e de moda. Os corantes naturais são extraídos de plantas, minerais, fungos e líquens, tais insumos eram amplamente utilizados desde o período neolítico, onde são encontradas evidências em pinturas feitas em cavernas (STOTHERS & ABRAHART, 2024). Exemplos como o índigo e a púrpura de Tiro mostram a riqueza histórica e cultural desses materiais (STOTHERS & ABRAHART, 2024; DESAI et al., 2023). Com a ascensão dos corantes sintéticos no século XIX, os corantes naturais perderam espaço, e a manufatura têxtil começou a crescer de forma exponencial. Dadas as condições atuais, com a preocupação crescente com o nosso planeta e a busca pela sustentabilidade em diferentes campos e setores, os pigmentos naturais estão retomando relevância (COVA et al., 2017; MILLBERN et al., 2022).

Além disso, estudos recentes apontam que corantes derivados de fontes naturais possuem propriedades antimicrobianas e antioxidantes, ampliando suas aplicações na indústria, além de proporcionar condições de trabalho mais seguras ao reduzir a exposição dos trabalhadores a produtos químicos tóxicos, contribuindo para ambientes de produção mais saudáveis (YOUSAF & AQSA 2023). Dessa forma, a utilização dos corantes naturais promove uma abordagem interconectada entre saúde humana, sustentabilidade ambiental e responsabilidade social, contribuindo para um modelo de Saúde Única, em que a indústria têxtil possa equilibrar lucro, proteção ambiental e bem-estar humano (PITT & GUNN, 2024).

Tendo em vista esses fatores, a próxima seção deste trabalho apresenta por um lado a metodologia desenvolvida visando padronizar e replicar os processos já mencionados. Por outro lado, também apresentamos o envolvimento e relação desenvolvidas com agentes locais, seja no aprendizado das técnicas desenvolvidas, como na produção de produtos têxteis e de moda decorrentes dos mesmos.

2 METODOLOGIA

Inicialmente, foi desenvolvida uma metodologia de tingimento natural de tecidos utilizando resíduos alimentares como matéria prima e fonte de corante natural. A metodologia desenvolvida foi adaptada para os diferentes meios reacionais, a fim de alterar o meio reacional (pH do meio), e dessa forma garantindo o máximo de cores advindas de um único resíduo.

Foram realizados diversos experimentos em laboratório utilizando os seguintes resíduos: cascas de cebola amarela ou roxa, feijão preto com a validade expirada e a raiz do açafrão, para avaliar os parâmetros que influenciam neste processo, sendo estabelecidos como: quantidade de resíduo,

efeitos dos fixadores (conhecidos cientificamente como mordentes, termo que será adotado nesse artigo), condições do meio reacional que pode ser meio neutro, ácido ou básico, uniformidade da cor, aparecimento de manchas e solidez da cor.

A segunda parte prática do projeto foi conduzida em uma casa de apoio a mulheres em situação de vulnerabilidade localizada em Porto Alegre (Brasil). A Casa de Apoio Viva Maria oferece um programa de assistência integral, com ações de saúde, apoio psicológico, social e jurídico, orientação ocupacional e pedagógica para mulheres em situação de vulnerabilidade. Em sua maioria, são mulheres na faixa etária entre 20 e 39 anos (80,6%), com dois filhos. O grau de escolaridade é baixo. Essas mulheres são provenientes de bairros periféricos de Porto Alegre e encaminhadas à Casa Viva Maria pela Delegacia da Mulher, Centro de Referência em Atendimento à Mulher e Centro de Referência Especializado em Assistência Social (*Casa de Apoio Viva Maria Acolhe 2,5 Mil Mulheres Em 30 Anos de Atividades | Prefeitura de Porto Alegre, 2022*). O público alvo participante consistia em mulheres vítimas de violência doméstica, seja física ou psicológica. As oficinas para as mulheres aconteceram de forma contínua, não sendo cursos de uma única vez. Dessa forma, o público do projeto eram as mesmas mulheres ao longo de várias sessões.

Foram explanadas técnicas de tingimento natural em pequena escala para as mulheres da casa de apoio Viva Maria. As matérias-primas naturais escolhidas foram açafrão, café, cascas de cebola amarela, cascas de cebola roxa, erva-mate e feijão. O tingimento natural foi explanado utilizando medidas caseiras e utensílios domésticos, para facilitar o entendimento e demonstrar que era possível de ser realizado em casa. O método consistia inicialmente em misturar, em uma panela média um litro de água, três mãos-cheias da matéria-prima natural escolhida (uma colher de sopa, se for açafrão em pó) e uma colher de acetato de cobre/acetato de ferro/sal, esses sendo utilizados como mordentes). O tecido de algodão cru era imerso e mantido na mistura, que era levada ao fogo baixo (substituído por apenas água fervida, devido a regras da casa) por 30 minutos. Importante ressaltar que sempre ocorria uma mistura constante para uniformizar o tingimento no tecido, dessa forma evitando manchas e partes queimadas. Depois, o fogo era desligado, com a mistura sendo mantida em repouso no meio por mais 30 minutos. Por fim, o tecido era retirado da mistura, sendo secado naturalmente em sombra ao ar ambiente.

Os mordentes utilizados foram feitos de forma caseira (exceto o sal, que se encontra disponível na forma utilizada). Para obtenção do acetato de ferro e do acetato de cobre foram misturados em um recipiente de vidro uma colher de chá de amido de milho, uma colher de chá de açúcar, meia xícara de vinagre, meia xícara de água morna e dez gramas de pregos enferrujados (para o acetato de ferro), ou dez gramas de fio de cobre enferrujado (para o acetato de cobre). Com a mistura feita, depois de

homogeneizar, foi deixado descansando por três dias antes de utilizá-los. Essa metodologia foi repassada para as mulheres e um protocolo com todas as medidas e passo-a-passo, tanto para realizar o tingimento, quanto para obter os mordentes foi entregue a elas.

Após a oficina inicial de tingimento em pequena escala, os proponentes das oficinas realizaram tingimentos em maior escala em casa ou em laboratórios - com objetivo de disponibilizar tecido tingido para as oficinas seguintes, para possibilitar maior quantidade de material para posterior confecção de produtos têxteis e de moda. Nas oficinas de confecção foram apresentadas algumas ideias através de um catálogo, sendo a escolha do que produzir livre. Ao longo do processo, foram ensinadas técnicas de artesanato como costura, bordado, customização e macramê. Dessa forma, todos os tecidos e linhas de algodão cru tingidos foram transformados em produtos sustentáveis.

3 RESULTADOS






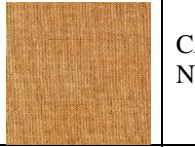








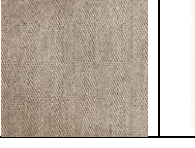

3.1 RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Com a metodologia desenvolvida para o processo de tingimento de tecidos mencionado na seção anterior foi possível obter uma cartela composta por 48 cores naturais variadas. Para a obtenção dessas diversas cores, a partir de uma mesma matéria prima natural (como por exemplo, as cascas das cebolas amarelas), foram efetuadas combinações entre mordentes, quantidades de corante, tempo de aquecimento e condições do meio reacional. Desta forma, a metodologia empregada foi a padrão, adaptada para cada procedimento, com a finalidade de se obter uma gama de colorações distintas entre si. Dentre os resultados obtidos foi possível constatar algumas observações relevantes neste processo, como efeito dos mordentes, condições do meio reacional, uniformidade da cor, aparecimento de manchas e a solidez da cor.

Foi possível observar que os mordentes interferem neste processo, além de aumentarem a afinidade entre o tecido e o corante, também alteram a cor, afetando a intensidade da cor. Neste trabalho, três tipos de mordentes foram utilizados, sendo eles o cloreto de sódio (sal de cozinha), o acetato de cobre e o acetato de ferro. Também foi observado que os resultados utilizando acetato de cobre como mordente foram muito semelhantes aos do cloreto de sódio. O uso do acetato de ferro juntamente às cascas de cebolas amarelas resultou na apresentação de uma tonalidade mais esverdeada, dessa forma aumentando a gama de colorações. Outro interferente são as condições do meio reacional: em meios básicos (pH é maior que 7,0) as cores geralmente são menos intensas, e, em meio ácido (pH é inferior a 7,0), as cores são mais intensas em comparação com o meio neutro, (pH igual a 7,0).

A uniformidade da cor no tecido depende da sua submersão completa na solução no processo de aquecimento, assim evitando o aparecimento de manchas. Um dos potenciais motivos para essa ocorrência é que, durante o aquecimento, ocorre a formação de bolhas de gases e, caso o tecido não esteja submerso, essas bolhas prendem-se nele, causando irregularidades. Assim, é necessário o controle rigoroso da temperatura tanto para evitar manchas quanto para prevenir queimaduras no tecido. A seguir, são apresentadas as cores resultantes referente a cada corante natural extraído dos resíduos alimentares.

Tabela 1. Cores obtidas em tecidos de algodão cru empregando cascas de cebola amarela como corante natural.

| | Meio ácido | | Meio neutro | | Meio básico | | Tecido “controle” |
|---------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|---|---|
| | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | |
| Cebola amarela | CA-01 sem mordente |  | CA-02 Sem mordente |  | CA-03 Sem mordente |  |  |
| | CA-04 NaCl |  | CA-05 NaCl |  | CA-06 NaCl |  |  |
| | CA-07 Ac. cobre |  | CA-08 Ac. cobre |  | CA-09 Ac. cobre |  |  |
| | CA-10 Ac. ferro |  | CA-11 Ac. ferro |  | CA-12 Ac. ferro |  |  |

















Utilizando a casca de cebola amarela foi obtida uma alta diversidade de colorações, incluindo tons alaranjados, amarelos, beges, marrons e verdes. Inicialmente, os experimentos foram realizados mantendo a quantidade de água e mordentes fixas, alterando somente a quantidade de cascas de cebola. Com isso, foi observado que a intensidade dos tons é diretamente proporcional à quantidade de cascas. A tonalidade inicial era amarelada e se transformou em um tom alaranjado a partir de 4,5 g de cascas. Podemos observar essa proporcionalidade de intensidade e quantidade do corante nos experimentos CA-04 que foi realizado com a quantidade padrão de 6,0 g e o experimento CA-08 que foi realizado com a menor quantidade, sendo 4,5 g. Após estes experimentos, foram realizados experimentos mantendo a quantidade de água e de cascas de cebola fixas, alterando o tipo de mordente e as condições do meio reacional. Os tingimentos utilizando o cloreto de sódio forneceram resultados

muito semelhantes aos do acetato de cobre, dificultando a diferenciação. Foi observada uma cor final muito semelhante entre os resultados CA-05 (realizado com acetato de cobre) e CA-08 (realizado cloreto de sódio), assim como os resultados em meio ácido CA-04 (realizado com cloreto de sódio) e CA-07 (realizado com acetato de cobre). Dessa forma, o uso do acetato de cobre não faz-se essencial, tendo em vista a semelhança dos resultados com o cloreto de sódio, um mordente menos tóxico. Na literatura, já foi evidenciado que, utilizando a casca de cebola amarela, é possível a obtenção de cores amarela e alaranjado claro (Zubairo et al., 2015).

Os mordentes atuam aumentando a afinidade entre o corante e o tecido e modificando a cor, portanto, para uma cor mais intensa de laranja, o mordente a ser selecionado é o acetato de cobre (Botteri et al., 2022) e, para um tom mais esverdeado, o mordente de preferência é o acetato de ferro (Botteri et al., 2022). Após análise dos resíduos de acetato de cobre e acetato de ferro, os resultados encontrados foram compatíveis com os limites estabelecidos pela legislação (CONAMA 357/05), com valores dentro do permitido. Além disso, foi verificado que os mordentes foram fixados no tecido de algodão cru.

A tabela 2 apresenta as cores obtidas em tecidos de algodão cru empregando cascas de cebola roxa como corante natural:

















Tabela 2. Cores obtidas em tecidos de algodão cru empregando cascas de cebola roxa como corante natural.

| | Meio ácido | | Meio neutro | | Meio básico | | Tecido “controle” |
|--------------------|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|---|
| | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | |
| Cebola roxa | CR-01 Sem mordente |  | CR-02 Sem mordente |  | CR-03 Sem mordente |  |  |
| | CR-04 NaCl |  | CR-05 NaCl |  | CR-06 NaCl |  |  |
| | CR-07 Ac. cobre |  | CR-08 Ac. cobre |  | CR-09 Ac. cobre |  |  |
| | CR-10 Ac. ferro |  | CR-11 Ac. ferro |  | CR-12 Ac. ferro |  |  |

Nos experimentos realizados com a casca da cebola roxa, a variação de tons possíveis ao alterar as variáveis: quantidade de cascas de cebola e condições do meio reacional foi inesperada. O mesmo

padrão de proporcionalidade entre a quantidade de cascas de cebola e a intensidade da cor foi observado nesses experimentos. A escolha do mordente a ser utilizado foi outro fator que influenciou a cor final. Nos experimentos realizados utilizando o acetato de ferro como mordente a cor final obtida foi em tons de verde em meio neutro e em meio ácido, enquanto com o acetato de cobre, obtivemos a cor esverdeada em ambos os meios. No meio básico, independente do uso de diferentes mordentes, as cores tenderam para um bege/rosado. O principal desafio foi obter a cor rosa. Para alcançar essa coloração, foi necessário controlar rigorosamente as condições do meio reacional e garantir que não houvesse nenhum resquício de resíduos de outros experimentos. Além dessas colorações, foi possível obter tons de bege, que já foram relatados na literatura, sem a necessidade de usar um fixador (Debnath, 2018). A tabela 3 apresenta as cores obtidas em tecidos de algodão cru empregando feijão preto com a validade expirada como corante natural:

















Tabela 3. Cores obtidas em tecidos de algodão cru empregando feijão preto com a validade expirada como corante natural

| | Meio ácido | | Meio neutro | | Meio básico | | Tecido “controle” |
|---------------------|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|---|
| | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | |
| Feijão preto | FP-01 Sem mordente |  | FP-02 Sem mordente |  | FP-03 Sem mordente |  |  |
| | FP-04 NaCl |  | FP-05 NaCl |  | FP-06 NaCl |  |  |
| | FP-07 Ac. cobre |  | FP-08 Ac. cobre |  | FP-09 Ac. cobre |  |  |
| | FP-10 Ac. ferro |  | FP-11 Ac. ferro |  | FP-12 Ac. ferro |  |  |

Empregando o feijão preto com a validade expirada como corante natural no processo de tingimento de tecidos, foi possível obter diversos tons de azul e tons acinzentados. O fator que mais influenciou a tonalidade final foi as condições do meio reacional. Em meios básicos a cor tendia para um tom acinzentado, e em meio ácido obtivemos o tom de azul mais escuro. Em meio neutro utilizando o acetato de cobre como mordente, obtivemos um tom de azul mais claro em comparação com o meio

ácido. Nestes experimentos mantivemos a quantidade de água e a quantidade do corante fixos, e alteramos as condições do meio reacional e o tipo de mordente. Na literatura não há estudos sobre os efeitos e interações deste processo, no entanto foi encontrado uma patente sobre o processo de extração de um corante preto extraídos do feijão preto (LI et al., 2017a, 2017b). A Tabela 4 apresenta as cores obtidas em tecidos de algodão cru empregando açafrão- da-terra como corante natural:

Tabela 4. Cores obtidas em tecidos de algodão cru empregando raiz do açafrão-da-terra como corante natural.

| | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | Cód. | Tecido | Tecido "controle" |
|-------------------------|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|---|
| Açafrão da terra | A-01 NaCl |  | A-02 NaCl |  | A-03 NaCl |  |  |
| | A-04 NaCl |  | A-05 NaCl |  | A-06 NaCl |  |  |
| | A-07 |  | A-08 Ac. cobre |  | A-09 Ac. cobre |  |  |
| | A-10 Ac. cobre |  | A-11 Ac. ferro |  | A-12 Ac. ferro |  |  |

Por fim, ao utilizarmos a raiz do açafrão-da-terra como corante natural neste processo, foi possível obter uma gama de tons amarelados, desde tonalidades fracas até intensas. A proporcionalidade entre a quantidade de corante e a intensidade da cor também foi observada nestes experimentos. Podemos confirmar esta constatação observando o experimento A-01 em que foi utilizada a menor quantidade de corante e o experimento A-09 em que foi utilizado maior quantidade do corante. O uso de diferentes tipos de mordentes não causou alterações significativas na cor, mas sim na intensidade dos tons. Ao utilizar o acetato de cobre como mordente, os resultados obtidos foi um amarelo mais vivo, em relação aos outros mordentes utilizados. Como não houve variações expressivas no uso de diferentes tipos de mordentes, não foram realizados testes com outros meios reacionais, além do meio neutro.

3.2 EXEMPLOS DE PRODUTOS CONFECCIONADOS

Com base nos resultados experimentais obtidos na padronização das tecnologias de tingimento, foi possível realizar as oficinas extensionista/empreendedoras extensionistas mencionadas anteriormente que, além de gerar produtos de origem natural, contribuíram para conscientizar as participantes sobre os impactos ambientais e sociais da indústria têxtil. Essas atividades também promoveram a capacitação de mulheres para sua reinserção econômica na sociedade. Algumas das peças confeccionadas na Casa de Apoio Viva Maria estão ilustradas nas Figuras 1 e 2.

Figura 1. Suporte de macramê para vasos feitos de linhas de algodão cru tingidas com feijão preto e cascas de cebola amarela.

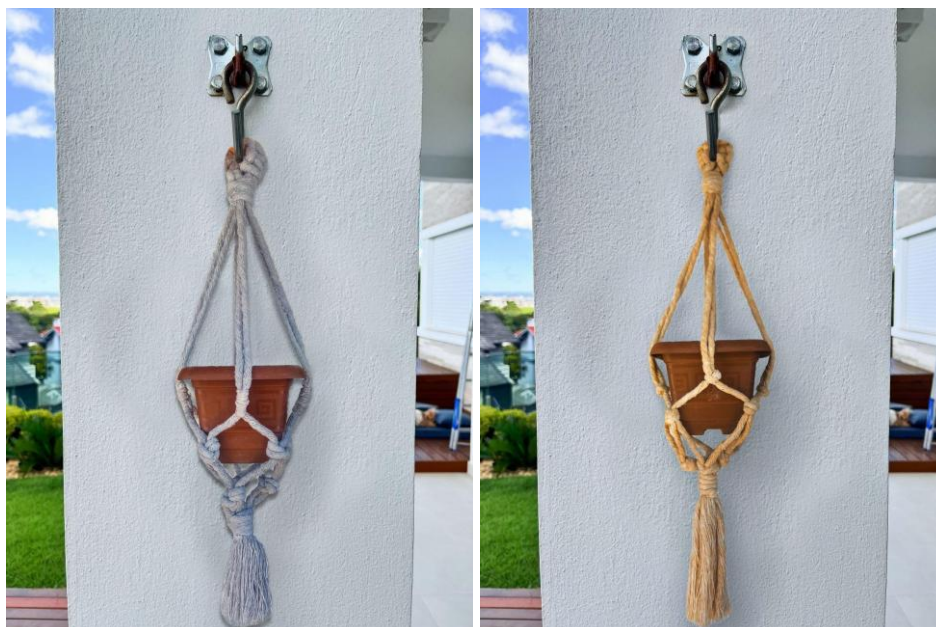


Figura 2. Flâmula macramê tingido com casca de cebola amarela.



4 DISCUSSÃO

4.1 EXPLORANDO FUTUROS POSSÍVEIS PARA OS TINGIMENTOS NATURAIS

É observável o impacto ambiental direto e positivo que os tingimentos naturais apresentam, satisfazendo diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Iniciativas utilizando tingimento natural mostram o potencial desse método para fortalecer a busca por processos sustentáveis que também impactam na justiça social, demonstrando ir além de uma tendência, representando uma estratégia que pode ser fundamentada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2023). Por exemplo, a confecção de produtos sustentáveis visando a obtenção de renda, pode ser uma alternativa de baixo investimento para as comunidades mais carentes, contribuindo com o ODS 1, que visa erradicar a pobreza, assim como o ODS 8, que busca promover o trabalho decente e crescimento econômico. Além desses, os corantes naturais atingem o ODS 6, que busca distribuir água limpa e saneamento básico a toda população, e o ODS 14, que visa a proteção dos oceanos e vida marinha. Esses objetivos são alcançados, pois os pigmentos naturais são biodegradáveis e menos tóxicos ao meio ambiente, reduzindo a contaminação dos corpos hídricos (CHIEN & GANESAN, 2024; YOUSAF & AQSA, 2023). O ODS 12 aborda o consumo e produção sustentáveis, indo ao encontro das tecnologias de tingimento sustentáveis que utilizam matéria prima orgânica residual, como por exemplo, as cascas de cebola amarela. Esse resíduo orgânico, frequentemente descartado, pode ser transformado em corantes de alta qualidade, promovendo a

redução do desperdício e gerando valor agregado a materiais subutilizados, indo de encontro com o conceito de economia circular (FURFERI, 2022; YOUSAF & AQSA, 2023).

Nesse contexto, é possível afirmar que o tingimento natural é solução viável e necessária para enfrentar os desafios impostos pelas indústrias têxtil e de moda, principalmente quando observamos aplicações em pequena escala desses processos. Historicamente, o tingimento natural envolvia o uso de plantas e calor. Sendo assim, além de aprimorar as técnicas de obtenção e tingimento dos corantes naturais, é possível expandir a prática sustentável visando impactos positivos nas comunidades locais, promovendo estratégias que tanto envolvem questões ambientais, como sociais, oferecendo também alternativas de obtenção renda por meio de capacitação do uso dessa tecnologia a agentes locais.

Ao refletir acerca da expansão da prática sustentável de tingimentos naturais para a comunidade, diversos grupos sociais vieram à tona - entre eles, mulheres em situação de vulnerabilidade. A definição de vulnerabilidade não é extremamente rígida, mas pode-se entender que mulheres que enfrentam pobreza, exclusão, pobreza menstrual e/ou violência (entre outros fatores) estão em situação de vulnerabilidade. De acordo com o IBGE (2022), 6,1% da população feminina no Brasil vivia em extrema pobreza em 2022. Sobre violência, há uma estimativa de que 30% das mulheres já tenham-na experienciado por seus companheiros em algum momento de suas vidas (TROISI, 2018). Se contar por qualquer pessoa, essa porcentagem provavelmente é bem maior. A definição de violência contra a mulher ultrapassa o conceito de violência física, sendo composta também por violência psicológica, econômica ou até mesmo stalking. Com uma parcela tão grande da população feminina podendo ser encontrada em situações de vulnerabilidade, é de extrema importância que sejam fornecidas oportunidades de geração de renda e inserção social a essas pessoas, e a recepção por parte desse grupo em relação ao trabalho desenvolvido foi extremamente positiva.

Ao buscar construir aproximações entre a abordagem técnica apresentada e princípios do Design Estratégico, percebemos a viabilidade por meio da ferramenta cenários, especialmente na sua dimensão relacional a futuros.

Nesse sentido, é interessante relevar que falar sobre cenários de futuros é falar sobre visões plurais, embasadas também em combinações plurais (FRANZATO et al., 2021; VISONÁ et al., 2024).

Conforme apresenta Franzato (2023), os cenários são uma prática inerente ao design estratégico a algumas décadas, sendo o trabalho realizado na década de 1990 por Francesco Maurie o marco dessa relação. A partir das construções de Maurie (1996), muitas contribuições e novas combinações foram aportadas à prática, estabelecendo outras maneiras de desenvolver cenários de futuros de e para o Design Estratégico.

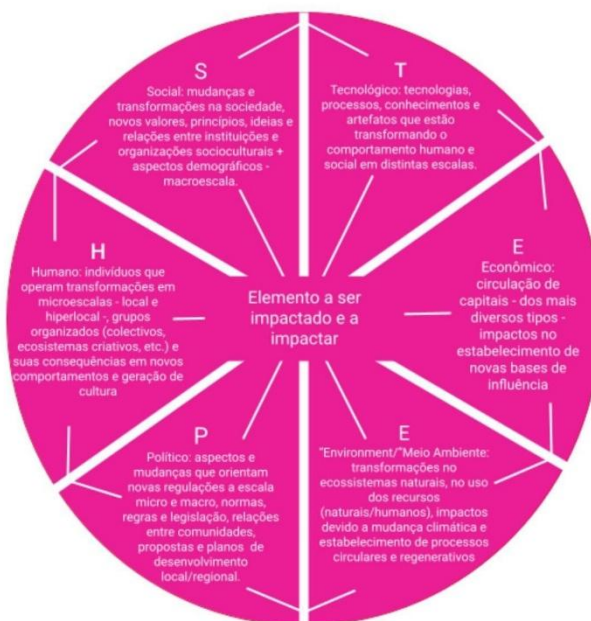
Nesse contexto, tanto temos abordagens mais fechadas em si mesmas, caso do Design Oriented Scenarios concebido por Manzini & Jègou (2003), como aquelas mais especulativas (REYES, 2016; MICHELIN, 2024; MANZINI, 2024; VISONÁ et al., 2024). Mas, independente da abordagem a ser considerada, é fato que a construção de cenários de futuros é uma ferramenta essencial no planejamento estratégico contemporâneo, permitindo que indivíduos e organizações imaginem possibilidades futuras e tomem decisões informadas no presente (VOROS, 2017). Diferentemente de um exercício de previsão, os cenários visam explorar múltiplos futuros potenciais, considerando a complexidade e a incerteza inerentes às sociedades modernas (POLI, 2015). Compreendendo que existem diferentes maneiras de configurar cenários de futuros, especialmente ao considerar a utilização de ferramentas exploratórias e que proporcionem combinações de elementos para tal, neste trabalho propomos a utilização de uma ferramenta específica: o Prisma STEEPH (RASQUILHA, 2015). Percebemos também que o que consideramos aqui pode - e de algum modo, também deve - ampliar e estabelecer os elementos para pensar e projetar por (outros) cenários de futuros para o design de moda, encontrando, nesse sentido, uma relação direta com e para o Design Estratégico. Desse modo, na próxima seção iremos estabelecer conexões entre os fatores apresentados aqui de modo prático, subsidiado pelo Prisma STEEPH.

4.2 UMA PROPOSTA PARA PENSAR E PROJETAR CENÁRIOS DE FUTUROS PARA O DESIGN DE MODA

A ferramenta Prisma STEEPH integra diferentes dimensões que se inter relacionam no cotidiano vivencial comum, seja em micro como macro escala. Nesse contexto, por meio da ferramenta podemos elaborar conexões das dimensões sociais, tecnológicas, econômicas, ambientais, políticas e humanas em uma abordagem circular e interdependente (RASQUILHA, 2015). Essa metodologia permite mapear relações e desdobramentos entre variáveis contemporâneas, subsidiando o pensamento de e para a antecipação, permitindo projetar diferentes tipos de futuros, sejam eles possíveis e desejáveis, como outros (RASQUILHA, 2015; VISONÁ et al., 2024).

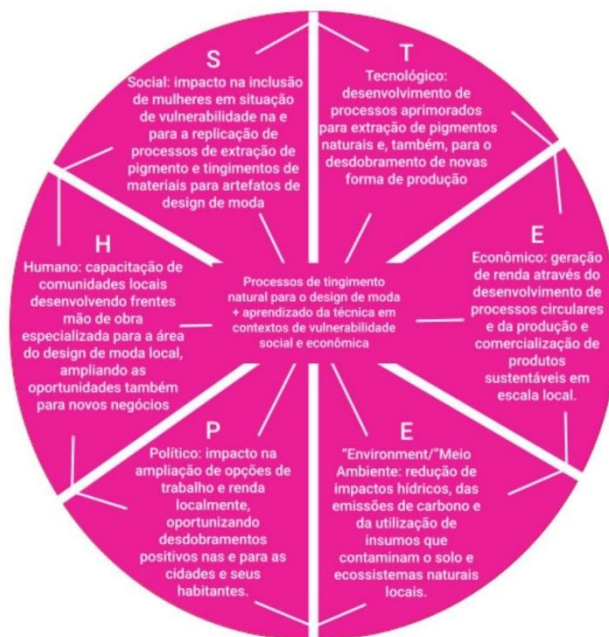
A proposta fundamental da ferramenta é compreender como um elemento identificado no presente - podendo ser um tema, um fenômeno, um sinal de mudança e ou ruptura percebido em uma área específica, uma tendência e ou macrotendência, etc - impacta e é impactado/a a partir das interações que se estabelecem com as particularidades inerentes a cada âmbito relacional. A figura 3 a seguir apresenta os elementos que são combinados por meio da prática proposta pelo Prisma STEEPH.

Figura 3. Elementos do Prisma STEEPH (Adaptado de Rasquilha (2015), pelos autores).



A partir das combinações que a ferramenta apresenta, e tendo por base os fatores apresentados em outras seções a respeito do desenvolvimento da técnica de tingimento artesanal utilizando insumos naturais e sua replicação em um contexto de vulnerabilidade social e econômica - no sentido de proporcionar conhecimentos que produzam impactos positivos na vida de pessoas que vivem essas vulnerabilidades - propomos, justamente, que os elementos centrais no Prisma sejam esses e, a partir disso, elaboramos alguns desdobramentos futuros. É importante também dizer que os desdobramentos que apresentamos estão conectados a ampliação dos impactos que a interconexão entre os fatores e variáveis permite, sendo possível antecipar por meio desse exercício alguns cenários de futuros possíveis e desejáveis para o campo do design de moda em si, como mostra a Figura 4.

Figura 4. Cenários futuros (Elaborado pelos autores).



Partindo do que o Prisma STEEPH nos apresenta como possibilidades, desdobramos um elemento guia para contribuir no exercício de elaboração dos cenários de futuros. Esse elemento guia - a Visão - funciona como fator de articulação entre os aspectos desenvolvidos ao utilizarmos a ferramenta, sendo o elemento que também apresenta e representa os desdobramentos de cada cenário, conforme vemos a seguir:

4.2.1 Cenário 1: Inclusão por meio da circularidade e da sustentabilidade

Visão: Em 2035, redes colaborativas de tingimento natural se expandem por todo o Brasil, lideradas por comunidades locais e suportadas por políticas públicas e incentivos fiscais em diferentes níveis. Mulheres em situação de vulnerabilidade tornam-se protagonistas na produção de técnicas circulares e sustentáveis, impactando no desenvolvimento de processos também circulares e sustentáveis para o design de moda nacional.

4.2.2 Cenário 2: Adaptação do campo da moda devido às crises sobrepostas

Visão: O ano de 2035 é o marco de uma transformação em escala global para o design de moda. Isso ocorre, pois devido à escassez de recursos hídricos e a exigências regulatórias de diferentes agentes da sociedade e do mercado, o tingimento natural torna-se padrão na indústria têxtil e de moda, viabilizando sua adoção por grande parte da indústria, que enxergam nessas essas práticas meios seguros de produtos artefatos de moda condizentes a demandas ambientais.

5 CONCLUSÃO

A utilização da ferramenta Prisma STEEPH nas práticas de elaboração de cenários de futuros apresentadas, demonstra - ainda que de modo breve - que o tingimento natural tem potencial transformador ao ser incorporado como processo ao design de moda, oportunizando a construção de estratégias alinhadas à sustentabilidade, inclusão social e desenvolvimento econômico. Nesse sentido, a prática de cenários permite antecipar desdobramento possíveis que irão produzir efeitos em diferentes escalas: local, nacional e global, facilitando a compreensão do que Manzini (2024) propõem quando fala sobre a utilização prática e efetiva de cenários de futuros ao ato de projeção que se faz a partir do presente. Como destaca Poli (2015), a prospectiva é uma ferramenta para moldar o presente e criar futuros desejáveis, reforçando o papel do tingimento natural como solução viável para os desafios da indústria da moda no século XXI.

REFERÊNCIAS

- AGRO, S. Como o fast fashion pode afetar o meio ambiente? Agro Estadão, São Paulo, jun. 2023. Disponível em: <https://agro.estadao.com.br/summit-agro/como-o-fast-fashion-pode-afetar-o-meio-ambiente>.
- AMDA. Indústria têxtil consome 93 bilhões de metros cúbicos de água por ano. AMDA, São Paulo, 19 mar. 2018. Disponível em: <https://amda.org.br/informacoes-ambientais/5240-industria-textil-consome-93-bilhoes-de-metros-cubicos-de-agua-por-ano/>.
- BOTTERI, L.; MILJKOVIĆ, A.; GLOGAR, M. I. Influence of cotton pre-treatment on dyeing with onion and pomegranate peel extracts. *Molecules*, Basel, v. 27, n. 14, p. 4547, 2022 Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules27144547>.
- CASA DE APOIO VIVA MARIA. Acolhe 2,5 mil mulheres em 30 anos de atividades. Prefeitura de Porto Alegre, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/sms/noticias/casa-de-apoio-viva-maria-acolhe-25-mil-mulheres-em-30-anos-de-atividades>.
- CHIEN, J.-R. C.; GANESAN, J. J. Advancing sustainable approaches for the removal and recycling of toxic dyes from the aquatic environment. In: *Dye Chemistry – Exploring Colour From Nature to Lab*. IntechOpen, 2024. Disponível em: <https://www.intechopen.com>.
- COVA, T. F. G. G.; PAIS, A. A. C. C.; SEIXAS DE MELO, J. S. Reconstructing the historical synthesis of mauveine from Perkin and Caro: Procedure and details. *Scientific Reports*, Londres, v. 7, n. 1, p. 7239, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07239-z>.
- DEBNATH, A. Natural dyeing of cotton fabric by extruded pelargonidin of red onion skin and finished it naturally with aloe vera. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, v. 14, n. 2, p. 555885, set. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2018.14.555885>.
- DEEPAK, S.; JAIN, POOJA M.; MEHTA, D.V.; AGARWAL, K.; KOTHARI, Y.; SAMBARGI, DR. S.; TRIPATHI, M.S.M. A study on the awareness and perception towards sustainable fashion. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, [s.l.], v. 2, n. 4, p. 1–11, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.55041/ISJEM00421>.
- DESAI, J.; CHAURHAN, J.; MANKAD, A.; MAITREYA, B. International Association of Biologicals and Computational Digest Natural Colourants: A review. *International & Peer-Reviewed Journal*, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 261–270, 2023. Disponível em: <https://iabcd.org.in/>.
- DORNELLES, S.G.S.V.M.; PIRES, B.A.M.; TEIXEIRA, E.O.; TAKESHITA, I.M.; DE AZEVEDO, M.G. Encontros com mulheres em situação de vulnerabilidade social: relato de experiência em extensão. *Revista ELO—Diálogos em Extensão*, [s.l.], n. 12, 2023.
- PAÚL, F. “Lixo do mundo”: o gigantesco cemitério de roupa usada no deserto do Atacama. *BBC News Brasil*, Londres, 27 jan. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60144656>.

FRANZATO, C. Cenários no desenvolvimento de coleção de moda: da tradição do design industrial à imaginação. *Modapalavra E-Periódico*, São Paulo, v. 16, n. 39, p. 1–12, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/1982615x16392023e0007>.

FURFERI, R.; VOLPE, Y.; MANTELASSI, F. Circular economy guidelines for the textile industry. *Sustainability (Switzerland)*, Basel, v. 14, n. 17, p. 11111, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su141711111>.

ISLAM, Md. T.; ISLAM, T.; ISLAM, T.; REPON, Md. R. Synthetic dyes for textile colouration: process, factors and environmental impact. *Textile & Leather Review*, Lahore, v. 5, p. 327–373, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31881/TLR>.

JIN, R. Case study on fast fashion labor market in Cambodia. *BCP Business & Management*, Phnom Penh, v. 21, p. 433–436, 2022.

MARAFON, R.; MIYASHIRO JUNIOR, R.; PRISCILA ELISE, A.V. Fast fashion e descarte: a atual problemática ambiental em Gana. *Revista Internacional de Derechos Humanos y Empresas*, São Paulo, 2023.

MARATOS, A. The fast fashion industry: formulating the future of environmental change. *Pace Environmental Law Review*, Nova York, v. 40, n. 2, p. 391, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.58948/0738-6206.1873>.

MILLBERN, Z.; TRETTIN, A.; WU, R.; DEMMLER, M.; VINUEZA, N.R. Synthetic dyes: a mass spectrometry approach and applications. *Mass Spectrometry Reviews*, Hoboken, v. 43, n. 2, p. 327–344, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mas.21818>.

ONU. Objetivos de desenvolvimento sustentável | As Nações Unidas no Brasil. *Brasil.un.org*, Brasília, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

ONU. Pede a consumidores de moda mais reflexão antes de comprar. *ONU News*, Genebra, out. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804067>.

PITT, S.J.; GUNN, A. The one health concept. *British Journal of Biomedical Science*, Londres, v. 81, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/bjbs.2024.12366>.

RASQUILHA, L. Enquadramento ao futuro. In: ACTUAL (Ed.). *Viagem ao futuro: a verdade sobre a prospectiva e o foresight*. Lisboa: Actual, 2015. p. 15–57.

REYES, P.E.B. Projeto por cenários. *Design Estratégico em Ação*, São Leopoldo, v. 2, n. 1, p. 46–65, 2016.

SINGH, J.; GUPTA, P.; DAS, A.D. Dyes from textile industry wastewater as emerging contaminants in agricultural fields. *Sustainable Agriculture Reviews*, Dordrecht, v. 50, p. 109–129, 2021.

STOTHERS, J.; ABRAHART, Edward Noah. Dye. *Encyclopedia Britannica*, Chicago, out. 2024. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/dye>.

TAFESSE, T.B.; YETEMEGNE, A.K. Socio-economic impact assessment of textile wastes in Arba Minch and Hawassa textile factories. *Journal of Natural Sciences Research*, [s.l.], v. 5, n. 13, p. 168–179, 2014.

TROISI, G. Measuring intimate partner violence and traumatic affect: Development of VITA, an Italian scale. *Frontiers in Psychology*, Lausanne, v. 9, p. 1282, 2018.

UDDIN, M. J.; AZMAT, F.; FUJIMOTO, Y.; HOSSAIN, F. Exploitation in Bangladeshi ready-made garments supply chain: A case of irresponsible capitalism? *International Journal of Logistics Management*, v. 34, n. 1, p. 164–188, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJLM-12-2021-0565>.

VERONESE, O.; LASTE, A. O trabalho escravo e fast fashion. *Revista Direito e Justiça: Reflexões Sociojurídicas*, Porto Alegre, v. 22, n. 43, p. 171–185, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/rdj.v22i43.1009>.

VISIONÁ, P. C.; DA CUNHA, M. R.; KIELING, C. E. Subjetivação e cidades: relações entre moda, redes colaborativas e cenários de futuros. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, Buenos Aires, v. 22, n. 6, e5176, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n6-090>.

WILLIAMS, E. Appalling or Advantageous? Exploring the Impacts of Fast Fashion From Environmental, Social, and Economic Perspectives. *Journal for Global Business and Community*, v. 13, n. 1, p. 1–11, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.56020/001c.36873>.

YOUSAF, M.; AQSA, R. Integrating circular economy, SBTI, digital LCA, and ESG benchmarks for sustainable textile dyeing: A critical review of industrial textile practices. *Global Nest Journal*, v. 25, n. 7, p. 39–51, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.30955/gnj.005145>.

ZUBAIRU, A.; MSHELIA, Y. M. Effects of Selected Mordants on the Application of Natural Dye from Onion Skin (*Allium cepa*). *Science and Technology*, v. 5, n. 2, p. 26–32, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5923/j.scit.20150502.02>.