EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS NATURAIS A PARTIR DE ÓRGÃOS VEGETAIS

EXTRACTION OF NATURAL PIGMENTS FROM PLANT ORGANS

Izabelle Oliveira De Jesus Santos, Sarah Cristiny Orneles Ferreira, Agatha Prado Soares, Aline Saturnino Souto (orientadora), Thais Leocadio de Miranda (orientadora)

Centro De Educação Tecnológica Paula Souza -Etec De Praia Grande, Curso Técnico de Química Integrado ao Ensino Médio
E-mail para contato: Oliveiraizabelle97@gmail.com

RESUMO - O projeto teve como objetivo avaliar a utilização de corantes naturais obtidos de urucum (Bixa orellana), cúrcuma (Curcuma longa) e hibisco (Hibiscus sabdariffa) e angico (Anadenanthera macrocarpa) na coloração de tecidos de algodão. Os extratos foram preparados por agitação em água e etanol, aplicados com e sem mordentes naturais e observados para verificar a fixação e a estabilidade da cor no tecido. Também foram efetuados testes de pH para avaliar a mudança de tonalidade. Os resultados mostraram que extração de corantes naturais em termos gerais foram bem-sucedidas. Conclui-se que os corantes estudados têm potencial de aplicação como alternativas mais sustentáveis aos corantes sintéticos, mas exigem maior padronização e estudos complementares para aplicação em escala industrial.

Palavras-chave: Corantes naturais. Urucum. Cúrcuma. Hibisco. Angico. Tingimento têxtil.

ABSTRACT - The project aimed to evaluate the use of natural dyes obtained from annatto (Bixa orellana), turmeric (Curcuma longa), hibiscus (Hibiscus sabdariffa), and angico (Anadenanthera macrocarpa) in coloring cotton fabrics. The extracts were prepared by stirring in water and ethanol, applied with and without natural mordants, and observed to verify color fixation and stability on the fabric. pH tests were also performed to assess hue changes. The results showed that the extraction of natural dyes was generally successful. The conclusion is that the dyes studied have potential for application as more sustainable alternatives to synthetic dyes but require further standardization and additional studies for industrial-scale application.

Keywords: Natural dyes. Annatto. Turmeric. Hibiscus. Angico. Textile dyeing.

1 INTRODUÇÃO

Nos primórdios da humanidade, a raça humana aprendeu a utilizar corantes naturais extraídos de flores, sementes, frutos, cascas e raízes de plantas ou de insetos e moluscos através de processos, envolvendo operações como maceração, destilação, fermentação, decantação, precipitação, filtração etc. Aplicando-os em pintura de artefatos, vestimentas e de seus corpos também. (Souza, 2012). As pinturas rupestres e as pinturas indígenas são ótimos exemplos de como os pigmentos naturais eram e são empregados na cultura e desenvolvimento da sociedade.

A classificação de corantes naturais com base na estrutura química é o sistema de classificação mais apropriado e amplamente aceito, porque identifica prontamente os corantes pertencentes a um grupo químico específico que possui certas propriedades características (Yusuf; Shabbir; Mohammad, 2017). As principais mais conhecidas são as antocianinas, carotenoides, betalaínas e clorofilas. Algumas delas estão dentro de outras classificações como subclasses, porém possuem mais reconhecimento respectivamente.

Em 1856, William H. Perkin, de apenas 18 anos, descobriu, um corante de cor púrpura que chamou primeiramente “mauve” e, mais tarde, “mauveine”, por referência à cor da flor da malva silvestre. A descoberta ocorreu ao tentar preparar o agente antimalária, quinina, por oxidação da anilina obtida a partir do carvão (Da Costa, 2007). Com a evidenciação da possibilidade de produção dos corantes sintéticos, a indústria têxtil e alimentícia revolucionou-se, apresentando a conceituação de que os corantes são incorporados aos alimentos visando torná-los mais saborosos e com um visual mais apelativo (Hamerski, 2013).

A classificação dos corantes é fundamental para compreender sua aplicação, comportamento químico e implicações ambientais. Em termos gerais, os corantes podem ser organizados em função de três critérios principais: (i) origem (naturais ou sintéticos); (ii) estrutura química (azo, antraquinonas, triarilmetanos, entre outros); e (iii) método de aplicação ou afinidade com substratos (corantes reativos, diretos, dispersos, ácidos, básicos.). Essa sistematização tem sido amplamente discutida na literatura, pois auxilia tanto a indústria na seleção adequada de moléculas quanto os órgãos ambientais na avaliação de riscos (Berradi *et al.*, 2019).

Atualmente o uso de corantes sintéticos tem papel fundamental na indústria têxtil, porém apresenta impactos severos no meio ambiente e na saúde, por sua alta toxicidade. Por ano, cerca

de 1.84 bilhões de toneladas de resíduos sólidos provenientes do tratamento de efluentes da indústria têxtil, são descartados sem nenhum tipo de tratamento (Rendón-Castrillón *et al*., 2023 *apud* Júnior, 2024). Cerca de 20% a 50% dos corantes empregados na indústria têxtil é perdido durante o processo de tintura devido à má fixação (Zanoni; Yamanaka, 2016), ou seja, cerca de 21,2 a 53 toneladas de corantes são lançados em efluentes anualmente. Dada sua estrutura complexa, muitos desses resíduos não são devidamente tratados, o que pode provocar séria contaminação ambiental (Zanoni; Yamanaka, 2016). Nesse sentido, há uma necessidade de encontrar tecnologias de produção de corantes naturais em larga escala sem prejudicar o meio ambiente e tornar essa produção mais sustentável, ao mesmo tempo, reduzir os efeitos tóxicos dos corantes para dentro das diretrizes de qualidade da água recomendadas.

Os corantes sintéticos são associados a sérios impactos ambientais, principalmente pelo esgoto industrial têxtil, considerado um dos mais poluentes devido ao volume gerado e à toxicidade de seus componentes (Peixoto *et al*., 2023). Os corantes têxteis, entre os principais contaminantes ambientais em expansão, quando descartados inadequadamente, comprometem os ecossistemas aquáticos e a saúde humana (Dutta *et al*., 2024). A poluição dos corpos d'água por esses compostos interfere em processos biológicos, físicos e químicos, dificultando a fotossíntese, provocando toxicidade em organismos, bioacumulação de substâncias tóxicas e degradação de habitats, além de infiltrar-se no solo, afetando sua fertilidade e alcançando lençóis freáticos (Da Silva *et al*., 2022; Dutta *et al*., 2024).

O presente estudo tem como objetivo promover a substituição consciente, por corantes a partir de órgãos vegetais, cooperando com um futuro mais sustentável e diminuindo os impactos ambientais gerados pela utilização de corantes sintéticos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Os materiais utilizados foram Açafrão-da-terra; Urucum; Hibisco desidratado; Casca de angico; Água mineral; Água destilada; Etanol 99,3' INPM; Cola branca; Goma; Tecidos de algodão; Pipetas; Béqueres; Termômetro; Chapa aquecedora; Filtros; Balança; Frasco de armazenamento âmbar.

2.2 Métodos

Urucum (*Bixa orellana*): As sementes de urucum foram secas e trituradas para aumentar a área de superfície. A extração foi realizada com etanol 99,3% (50g de urucum para 250mL de solvente), sob agitação por 30 minutos em aquecimento a 50-60 °C para concentrar a solução.

A solução foi decantada por mais de 24 horas e posteriormente filtrada (Alves, 2001; Silva, 2007).

Açafrão da terra (*Curcuma longa*): Os rizomas secos e ralados de cúrcuma foram submetidos à extração com etanol 99,3% (proporção de 50g de cúrcuma para 250mL de solvente), com agitação manual a 30°C por 30 minutos. A solução foi decantada por mais de 24 horas e posteriormente filtrada (Paulucci, 2012).

Hibisco (*Hibiscus sabdariffa*): As flores desidratadas e cortadas de hibisco foram maceradas manualmente em água destilada (proporção de 50g de hibisco para 250mL de solvente). A mistura foi vedada e deixada em repouso por mais de 24 horas, seguida de filtração (Oliveira *et al.*, 2023).

Angico (*Anadenanthera macrocarpa*): O material seco de Angico triturado e 5g da amostra foram extraídos com 250mL de água destilada. A mistura foi aquecida até a fervura, resfriada e filtrada (Falcão, 2021).

Armazenamento: Todos os extratos filtrados foram transferidos para frascos âmbar e armazenados para proteção contra a luz e uso em análises futuras.

Controle de qualidade: Foram feitas três análises principais dos corantes produzidos. A avaliação da coloração e estabilidade, realizada sete dias após a produção para observar possíveis alterações tanto nos potes de armazenamento quanto em amostras testadas em tecido de algodão; a verificação do tempo de fixação no tecido após sete dias, comparando o corante puro, com fixador (cola branca) e com aglutinante (goma); e a medição do pH de cada corante imediatamente após sua produção.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É perceptível que a extração de corantes naturais em termos gerais foi bem-sucedida, especialmente as extrações de urucum, açafrão e hibisco, além da possibilidade de tintura de tecidos de algodão, juntamente com a goma como aglutinante e cola como fixador. Os corantes

produzidos foram testados em tecido de algodão afim de aferir sua coloração e fixação, como apresentado na imagem 1.

Imagem 1: *Teste de coloração no tecido*

	Hibisco 1	Hibisco 2	Urucum 1	Urucum 2	Cúrcuma 1	Cúrcuma 2	Angico 1	Angico 2
Puro								
Goma								
Cola branca								

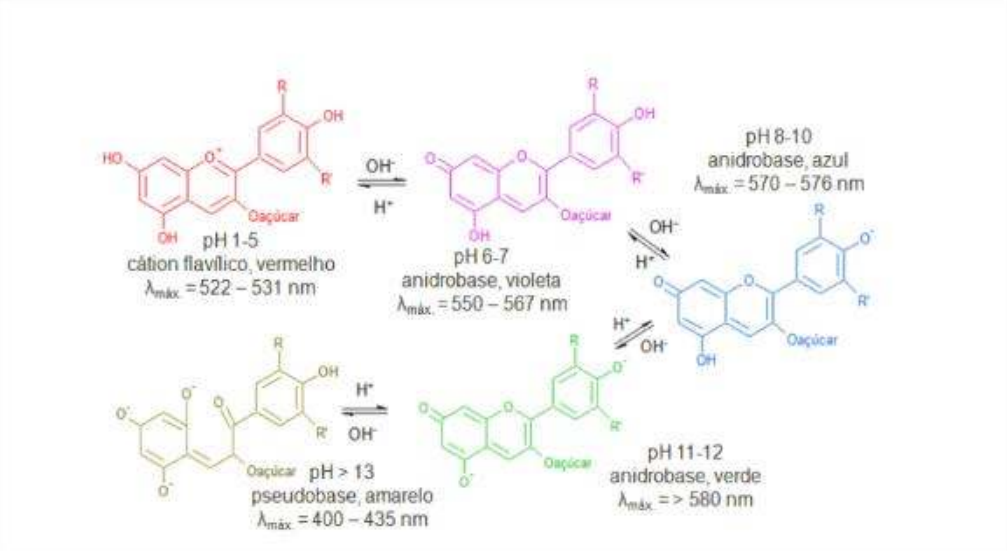
Fonte: *Autoria própria, 2025.*

Analisando os resultados é possível notar que os corantes feitos a partir do urucum, hibisco e açafrão apresentaram melhor desempenho na pigmentação dos tecidos, quando comparados ao corante obtido do angico. Este último demonstrou baixa intensidade de coloração, indicando menor eficácia como corante têxtil natural nas condições testadas.

Durante os testes também foi possível notar uma diferença significativa na interação entre os corantes e o aglutinante utilizado. O aglutinante (goma) apresentou menor aderência aos corantes à base de álcool, em contrapartida, os corantes diluídos em água mostraram melhor compatibilidade com a goma, formando uma espécie de tinta com maior capacidade de aderência ao tecido.

Outro aspecto relevante observado foi a alteração de cor do corante de hibisco após a aplicação da cola branca sobre o tecido pigmentado. Ao adicionar a cola por cima dos testes para garantir fixação foi perceptível uma mudança na cor do hibisco que passou de violeta para azul, isso se deve a mudança de pH em decorrência da estrutura química da cola branca utilizada, com isso podemos ter uma variabilidade de cores com base no pH, como descrito na imagem 2.

Imagem 2: *Variação da cor de acordo com o pH da antocianina*



Fonte: *Antonio, 2011.*

Além disso, após um processo de lavagem simples, foi observado que o corante de hibisco não apresentou boa fixação ao tecido, com grande parte da pigmentação sendo removida. Esse comportamento pode estar relacionado à base aquosa utilizada na sua produção, que tende a evaporar rapidamente, dificultando a aderência das moléculas do corante nas fibras do tecido.

A ausência de um mordente ou fixador químico também pode ter influenciado negativamente a durabilidade da coloração. Em contraste, os corantes naturais de urucum, açafrão e angico apresentaram melhor fixação após a lavagem, mantendo maior parte da coloração no tecido. Isso sugere que esses corantes possuem compostos com maior afinidade pelas fibras têxteis ou maior estabilidade mesmo sem o uso de mordentes, tornando-se alternativas mais eficazes para aplicações que exigem resistência ao desgaste por lavagem.

Por fim, destaca-se que a produção de corantes naturais a partir de sementes de urucum, rizomas de cúrcuma, Angico e flores de hibisco representa uma alternativa viável e ecologicamente sustentável para a indústria têxtil. O cultivo e extração dessas espécies devem ser realizados de forma responsável, a fim de gerar baixo impacto ambiental, minimizando riscos como a escassez de matéria-prima e a contaminação dos ecossistemas locais.

4 CONCLUSÃO

A metodologia desenvolvida para extração do corante natural mostrou-se eficiente, por meio dela foi possível extrair os pigmentos presentes nos órgãos vegetais. A partir da obtenção do extrato foi possível realizar a utilização em amostras de tecido. No entanto, observou-se que, apesar da boa pigmentação inicial em alguns casos, a fixação dos corantes nos tecidos ainda apresenta limitações, especialmente em relação à resistência à lavagem. Isso indica a necessidade de aprimoramentos futuros, com foco no desenvolvimento de métodos mais eficazes de fixação.

5 REFERÊNCIAS

ANTONIO, Ananda da Silva. **Estudos de extratos de flores de plantas da região amazônica contendo antocianinas para uso como indicadores naturais de ph**. 1 jul. 2011. Imagem. Disponível em: http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/2099. Acesso em: 6 set. 2025.

ALVES, Ricardo Wissmann. **Extração e purificação de corantes de urucum**.2001. 114 p. Dissertação de mestrado — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: https://core.ac.uk/reader/30362870. Acesso em: 13 ago. 2025.

BERRADI, M. Environmental impact of textile finishing dyes on aquatic ecosystems: A review. Science of the Total Environment, v. 684, p. 1-13, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019363716. Acesso em: 12 ago. 2025.

BURKINSHAW, S. M.; SALIHU, G. The wash-off of dyeings using interstitial water. Part 4: disperse and reactive dyes on polyester/cotton fabric. **Dyes and Pigments**, v. 99, n. 3, p. 548-560, dez. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2013.06.006. Acesso em: 15 set. 2025.

DA COSTA, A. M. Amorim. Mauveína, a cor que mudou o mundo! **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, n. 105, p. 31-35, 1 jun. 2007. Disponível em: https://doi.org/10.52590/m3.p630.a30001364. Acesso em: 15 set. 2025.

DA SILVA, Josiane Rodrigues R.; GAVAZZONI, Lilian; BERSANETTE, Gabriel Dorozo; PERALTA, Rosane Marina; FERREIRA, Ana Paula. **Biodegradação e biorremediação de efluentes têxteis (corantes sintéticos)**. Mérida publishers, 2022. Disponível em: https://meridapublishers.com/bio/cap6.pdf. Acesso em: 18 ago. 2025.

DUTTA, Sohini. **Contaminação de corantes têxteis em ambiente aquático: impactos adversos no ecossistema aquático e na saúde humana, e sua gestão por meio da biorremediação.** Scienc direct, 2024. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479724000896. Acesso em: 02 set. 2025.

FALCÃO, T. R. *et al*. **Tingimento natural em algodão com anadenanthera macrocarpa (benth) / Optimization of a natural dyeing of cotton with anadenanthera macrocarpa (benth).** Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 12, p. 115070–115082, 29 dez. 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/41036/pdf. Acesso em : 12 ago. 2025.

HAMERSKI, Lidilhone; REZENDE, Michelle Jakeline Cunha; DA SILVA, Bárbara Vasconcellos. Usando as cores da natureza para atender aos desejos do consumidor: substâncias naturais como corantes na indústria alimentícia. **Revista Virtual de Química (Produtos Naturais)**, v. 5, n. 3, p. 394-420, 2013b. Disponível em: https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/469/320. Acesso em: 12 set. 2025.

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. São Paulo, v. 10, n. 12, dez. 2024, v. 10, n. 12, p. 2-20, 24 dez. 2024.

OLIVEIRA, K.m *et al***. A química das cores: extração de pigmentos coloridos e criação de tintas atóxicas a partir de compostos presentes no nosso cotidiano**. SIMPEQUI, 2023. Disponível em: https://www.abq.org.br/simpequi/2023/trabalhos/90/24504-29458.html. Acesso em: 21 jul. 2025.

PAULUCCI, Viviane P. **Optimization of the extraction of curcumin from Curcuma longa rhizomes**. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 23, n. 1, p. 94-100, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-695X2012005000117. Acesso em: 14 ago. 2025.

PEIXOTO, Fabia Pinho; MARINHO, Gloria; RODRIGUES, Kelly.**CORANTES TÊXTEIS: UMA REVISÃO**. HOLOS, [S. I.], v. 5, p. 98-106, 2013.DOI:10.15628/holos.2013.1239.Disponível em:https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1239.Acesso em: 24 maio. 2025.

SILVA, Pollyanna Ibrahim. **Métodos de extração e caracterização de bixina e norbixina em sementes de urucum (bixa orellana l.)**. 2007. 159 p. Dissertação de mestrado — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. Disponível em: https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/9369a389-667f-4965-9ec1-ed050b47f526/content. Acesso em: 12 ago. 2025.

SOUZA, R.M. **Corantes naturais alimentícios e seus benefícios à saúde**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://www.uezo.rj.gov.br/tccs/ccbs/Rosilane%20Moreth%20de%20Souza.pdf. Acesso em 23 mar. 2025.

YUSUF, Mohd; SHABBIR, Mohd; MOHAMMAD, Faqeer. Natural colorants: historical, processing and sustainable prospects. **Nat. Prod. Bioprospect**, v. 7, n. 1, p. 123-145, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s13659-017-0119-9. Acesso em: 6 set. 2025.

ZANONI, Maria V. Boldrin; YAMANAKA, Hideko. **Corantes caracterização química, toxicológica, métodos de detecção e tratamento**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016. *E-book* (347 p.). ISBN 978-85-7983-780-7. Disponível em: https://wordpress.ft.unicamp.br/wp-content/uploads/sites/33/2017/10/Corantes.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025.