

Eixo Temático - ET-09-005 - Biologia Aplicada

APLICAÇÃO TÊXTIL DE CORANTES NATURAIS-AVALIAÇÃO DA FITOTOXICIDADE DO AÇAÍ *Euterpe oleracea*

Doralice de Souza Luro Balan

Centro de Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” – Faculdade de Tecnologia de Americana, SP – Curso Produção Têxtil - Têxtil e Moda.

RESUMO

O corante natural é uma substância colorida extraída por processos físico-químicos (dissolução, precipitação) ou bioquímicos (como a fermentação); para uso têxtil deve ser solúvel no meio líquido onde é mergulhado o material a tingir. Os corantes naturais, se apresentam por vezes como inofensivos ou tem baixa toxicidade. Outro interesse é que os corantes naturais são renováveis e biodegradáveis. Dentre os corantes utilizados artesanalmente no tingimento está o açaí, obtido de uma palmeira da flora brasileira a *Euterpe oleracea*. O corante de açaí tem coloração púrpura, sendo da classe O-heterocíclicos no grupo antocianinas. Foi objetivo deste trabalho avaliar a toxicidade do corante natural obtido da polpa do açaí, frente a bioensaios com sementes de alface (*Lactuca sativa*). Os bioensaios de fitotoxicidade são aplicados e recomendados por diversos órgãos de proteção ambiental como avaliação de impacto ambiental das substancias e compostos. Os resultados obtidos evidenciaram que estas sementes são afetadas negativamente frente as amostras testadas do corante. Na concentração do corante de 100% houve baixíssima germinação das sementes, apenas 25%. Nas diluições maiores houve aumento da germinação. Quanto ao crescimento da radícula, nenhum tratamento testado alcançou os valores do grupo controle negativo (água destilada). Enquanto o valor médio de crescimento no controle foi 42,6mm, no tratamento na concentração de 25% de corante foi de 29,8mm e no tratamento de 12,5% foi 36,6mm. Os resultados conseguidos nos bioensaios mostraram efeito tóxico do corante açaí nos tratamentos para o organismo alvo. Foi evidenciado um efeito alelopático, associado aos flavonóides presentes no corante.

Palavras-chave: Corantes naturais; Toxicidade com sementes; Açaí.

INTRODUÇÃO

Na atualidade há um extenso interesse no uso de corantes naturais em detrimento dos corantes sintéticos, especialmente no setor têxtil.

Obtidos de plantas (cascas de arvores, flores, folhas, sementes de frutas, polpa e cascas de frutas, etc.) e animais (insetos, mamíferos), um caminho a ser seguido é observar como podemos utilizar produtos gerados pela natureza ao invés de serem descartados como lixo. Nas atividades têxteis a predominância da aplicação de corantes sintéticos a partir de meados do século XIX, dificultou o desenvolvimento e adaptação do tingimento natural nas tecelagens contemporâneas (GUARATINI e ZANONI, 2000).

Os corantes sintéticos apresentam grande agressão ambiental e podem causar problemas de saúde humana, como alergias e outras doenças do sistema digestivo e respiratório, por vezes graves.

Os corantes naturais, se apresentam por vezes como inofensivos ou tem baixa toxicidade. Outro interesse é que os corantes naturais são renováveis e biodegradáveis (BALAN, 2016; SHAHID; ISLAM e MOHAMED, 2013).

O corante natural é uma substância colorida extraída por processos físico-químicos (dissolução, precipitação) ou bioquímicos (como a fermentação); deve ser solúvel no meio líquido onde é mergulhado o material a ser tingido.

Na classificação química os pigmentos naturais distribuem-se em cinco classes estruturais orgânicas: os tetrapirróis (clorofilas), tetraterpenos (carotenóides), quinonas, O-heterocíclicos (antocianinas) e N-heterocíclicos (indigóides). As antocianinas são flavonóides que se encontram largamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho (SCHIOZER E BARATA, 2007).

Dentre os corantes naturais conhecidos e utilizados artesanalmente está o açaí, obtido de uma palmeira da flora brasileira.

Dos frutos do açaizeiro, *Euterpe oleracea*, é produzido um extrato aquoso que é largamente consumido especialmente na região norte do país e tem grande potencial econômico. O extrato de açaí tem coloração púrpura, quando em pH ácido e, cor verde-escura azulada, em pH alcalino. Trata-se de um corante da classe O-heterocíclicos no grupo antocianinas. Seu consumo crescente em alimentos, sucos e sua popularização como "bebida energética", não é acompanhada do conhecimento sobre componentes menores como os pigmentos presentes neste fruto. O açaizeiro pode ser apontado como a palmeira de maior importância cultural, econômica e social na Região Norte do Brasil, sendo encontrado ao longo dos rios, igarapés, baixadas e áreas úmidas (HOMMA e cols. 2007).

Existe uma relação entre os compostos poluentes químicos, o ambiente em que são liberados e a biota daquele ambiente.

A ecotoxicologia consiste no estudo dos efeitos de substâncias químicas em organismos biológicos, nas populações, comunidades, ecossistema e biosfera.

A ecotoxicologia é um campo multidisciplinar, que integra a toxicologia e a ecologia. Dentre seus critérios realiza estudos qualitativos e quantitativos dos efeitos tóxicos dos poluentes nos ecossistemas através de bioensaios, onde são utilizados como organismos-teste microrganismos, vegetais ou animais (MOREIRA-SANTOS; SOARES e RIBEIRO, 2008).

Estes organismos-alvo são empregados para avaliar amostras ambientais, produtos químicos, fármacos, fertilizantes, resíduos e outras substâncias. Os critérios para a avaliação da toxicidade aguda e/ou crônica nos bioensaios são: mortalidade, imobilidade, alterações morfológicas e/ou fisiológicas, crescimento, capacidade reprodutiva, entre outros.

Existindo ainda poucas pesquisas sobre os corantes naturais, eles precisam ser estudados, para que seus riscos potenciais possam ser definidos, e também aplicadas medidas para minimizar seus impactos negativos no ambiente.

OBJETIVO

Foi objetivo deste trabalho avaliar a toxicidade do corante natural açaí, do grupo corante antocianinas, frente a bioensaios com sementes (fitotoxicidade). Foram testadas as sementes de alface (*Eruca sativa*) Esses ensaios tem sido utilizados e recomendados por diversos órgãos de proteção ambiental, como avaliação precisa do impacto ambiental das substâncias e compostos.

METODOLOGIA

1) Corantes naturais – foi selecionado para estudo o corante do açaí (*Euterpe orelacea*), do grupo antocianinas, extraídos do fruto maduro *in natura*. As amostras comerciais da polpa de açaí 100% puro foram armazenadas sob congelamento até o início das análises.

2) Teste de toxicidade crônica em sementes de alface (*Lactuca sativa*L.) com índice de germinação de 98% e pureza 100%. Os bioensaios foram realizados de acordo com o manual de métodos do National Water Reserch Institute (Dutka, 1989). Foram testadas em placa de Petri 20 (vinte) sementes, dispostas equidistantes, com 02 (duas) repetições e realizada a verificação da germinação e do crescimento da raiz (radículas), após cinco dias ou 120 horas, mantidas no escuro a 28° Celsius.

O comprimento da radícula de cada plântula foi determinado e os resultados médios expressos em milímetros (mm). Nas amostras-teste foram empregadas as concentrações de 100; 50; 25 e 12,5 % do extrato aquoso do corante em água destilada, tratamentos A, B, C, D respectivamente. A quantidade de 04ml de cada solução foi utilizada para embeber discos de papel de filtro colocados no interior de placas de Petri (100x150 mm). Para controle positivo de toxicidade foram utilizados 4ml de NaCl (5g/l) e para o controle negativo, água destilada.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com duas repetições. Em caso de diferença significativa as médias foram comparadas por meio de teste de regressão não-linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O princípio dos ensaios é avaliar o efeito fitotóxico no processo de germinação das sementes e no desenvolvimento das raízes nos primeiros dias de alongamento.

Neste período de desenvolvimento da planta ocorrem numerosos processos fisiológicos em que a presença de uma substância tóxica pode interferir e alterar a sobrevivência e o seu desenvolvimento normal.

O ensaio de germinação de semente e alongamento de raiz é um teste simples, rápido e de baixo custo, podendo ser utilizado em amostras de efluentes e resíduos, para prevenir a disposição no solo de substâncias em níveis tóxicos, além de subsidiar normas e legislações.

A análise dos valores percentuais de germinação em função dos diferentes tratamentos, mostrou aumento de germinação das sementes de alface conforme cresceu a diluição, oferecendo menor dose do corante (Tabela 1).

O grupo controle negativo apresentou 100% de germinação. Comparativamente ao grupo controle, o tratamento A (extrato aquoso bruto) apresentou baixa germinação de sementes ou 25% de sementes germinadas.

Tabela 1. Porcentagem de germinação e crescimento médio da radícula de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) em milímetros (mm), após 05 dias, submetidas a diferentes concentrações do corante açáí

<u>Tratamento e Concentração do corante</u>	<u>Germinação %</u>	<u>Comprimento mm</u>
A 100 %	2518	
B 50%	5023	
C 25%	86	29,8
D 12,5%	94	36,6
Controle água destilada*	100%	42,6

* controle negativo de toxicidade com água destilada;
controle positivo de toxicidade com NaCl (5g/L) causou inibição de germinação em 100% das sementes.

O tratamento B (diluição 50% do bruto) apresentou 50% de germinação.

Evidencia-se que o organismo teste demonstrou baixa tolerância ao corante nos tratamentos A e B, inibindo a germinação.

No tratamento C houve germinação de 86% e no tratamento D 94% das sementes germinaram.

Um dos fatores que mais influencia na germinação de sementes é a água. Com a sua absorção ocorre a reidratação dos tecidos, intensificando respiração e demais atividades metabólicas como energia e nutrientes (CARVALHO e PIVOTO, 2011).

O crescimento da radícula, em todos os tratamentos testados alcançaram valores inferiores ao grupo controle negativo.

Enquanto o valor médio de crescimento no controle foi 42,6mm, no tratamento C foi de 29,8mm e no tratamento D foi 36,6mm (Tabela 1).

A amostra A apresentou crescimento de apenas 18 mm.

A alta concentração e a presença de sólidos da polpa do açáí nas amostras A e B pode ter interferido negativamente na germinação e no crescimento.

Os resultados atingidos nos testes indicaram que o crescimento foi menor que o do grupo controle negativo. Tal condição também ocorreu na germinação das sementes.

Estas condições podem estar associadas à alelopatia que é definida como o efeito inibitório ou benéfico, direto ou indireto, de uma planta sobre outra, via produção de compostos químicos que são liberados no ambiente.

Alguns estudos descrevem que a presença de compostos fenólicos/flavonóides está diretamente relacionada com a atividade alelopática, que pode inibir o crescimento e até mesmo a germinação dos vegetais.

Os flavonóides, especialmente as antocianinas, estão presentes no açáí podendo apresentar efeito alelopático.

Os flavonóides (flavonas, flavanonas, catequinas, antocianinas, proantocianinas, isoflavonoides, entre outros), que estão presentes nas plantas em diversas formas e com variadas funções. Além das funções de pigmentos, atrativos ou repelentes de herbívoros, proteção contra radiação UV, estas substâncias apresentam efeitos

alelopáticos, sendo capazes de inibir o crescimento de plantas e fungos (FIORENZA et al., 2016).

Vale registrar que os flavonóides são substâncias naturais que fazem parte de conjunto de estruturas polifenólicas presentes em diversas plantas, e possuem diversas atividades benéficas para o metabolismo humano: são antioxidantes, anti-inflamatórios e anti-cancerígenas (SILVA; BIESKI, 2018).

CONCLUSÕES

Os corantes naturais são produzidos a partir de matérias-primas renováveis.

Apresentando baixo custo e técnicas simples de preparo, são recomendados para uso no tingimento têxtil.

A polpa do fruto de açaí como corante natural mostrou efeito fitotóxico sobre as sementes de alface, proporcionalmente maior nas concentrações mais elevadas.

Ficou presumido um efeito alelopático de flavonóides, inibindo a germinação e crescimento em sementes de alface, nos bioensaios de toxicidade efetivados.

Tais resultados assinalaram que novos ensaios ecotoxicológicos de germinação e crescimento devem ser realizados, envolvendo mais diluições do corante, acompanhamento da velocidade da germinação e a avaliação com outras espécies.

Os “materiais verdes” são promessa de futuro, ainda assim, os estudos sobre seu impacto poluente são escassos e precisam ser ampliados.

Esta pesquisa pode trazer soluções tecnológicas que guiem ações de gestão ambiental nas atividades têxteis que utilizem corantes naturais.

REFERÊNCIAS

BALAN, D. S. L. Corantes naturais de aplicação têxtil: avaliação preliminar da toxicidade de urucum *Bixa orellana* L. (Malvales: Bixaceae) e hibisco *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvales: Bixaceae). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 7, p. 1-6, 2017.

CARVALHO, N. L.; PIVOTO, T.S. Ecotoxicologia: conceitos, abrangência e importância agrônômica. **REMOA**, v. 2, n. 2, p. 176-192, 2011.

DUTKA, B. J. (Ed.), **Methods for microbiological and toxicological analysis of water, wastewater and sediments**. Canadá: National Water Research Institute, 1989.

FIORENZA, M. et al. Análise fitoquímica e atividade alelopática de extratos de *Eragrostis plana*. **Iheringia, Série Botânica**, v. 71, n. 2, p. 193-200, 2016.

GUARATINI, C. I. ; ZANONI, M.V.B. Corantes Têxteis. **Química Nova**, v. 23, n. 1, p. 71-78. 2000.

HOMMA, A. K. O. et al. Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: CI. & Desenv.**, v. 1, n. 2, p. 7-23, 2007.

MOREIRA-SANTOS, M.; SOARES, A.; RIBEIRO, R. An *in situ* bioassay for freshwater environments with microalga. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 59 p. 164-173, 2004.

SILVA, S. G.; BIESKI, I. G. C. A importância medicinal dos flavonóides na saúde humana, com ênfase na espécie *Arrabidaea chica*. **Revista Saúde Viva Multidisciplinar da AJES**, v. 1, n. 1, p. 17-27, 2018.