cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Estabilidade Térmica e Comportamento Responsivo ao pH do Extrato das Flores de *Clitoria ternatea*: Potencial para Filmes Poliméricos Extrudados

Suzilei dos Santos(IC); Marília G. S. de Souza(IC); Nour Safadi(IC); Kassia E. Bortoloso(IC); Alex S. Torquato(PQ); Paulo R. S. Bittencourt(PQ)*; Angela C. Rodrigues(PQ)
Universidade Tecnologica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira
paulob@utfpr.edu.br

Introdução

A flor da *Clitoria ternatea* (feijão-borboleta – Fig.1a) apresenta alta concentração de antocianinas do tipo ternatina (Fig.1b), pigmentos de cor azul e sensíveis ao pH. Suas estruturas aciladas conferem maior estabilidade em comparação a outras antocianinas. Nas pétalas, esses pigmentos representam a principal fração dos compostos fenólicos, correspondendo a aproximadamente 1–3% do peso seco.

Apesar do potencial da planta, a suscetibilidade das ternatinas à degradação térmica pode representar um desafio para o uso deste produto como um aditivo em determinados polímeros extrudados, pois requer temperaturas elevadas e pode comprometer a estrutura e as propriedades funcionais dos pigmentos.

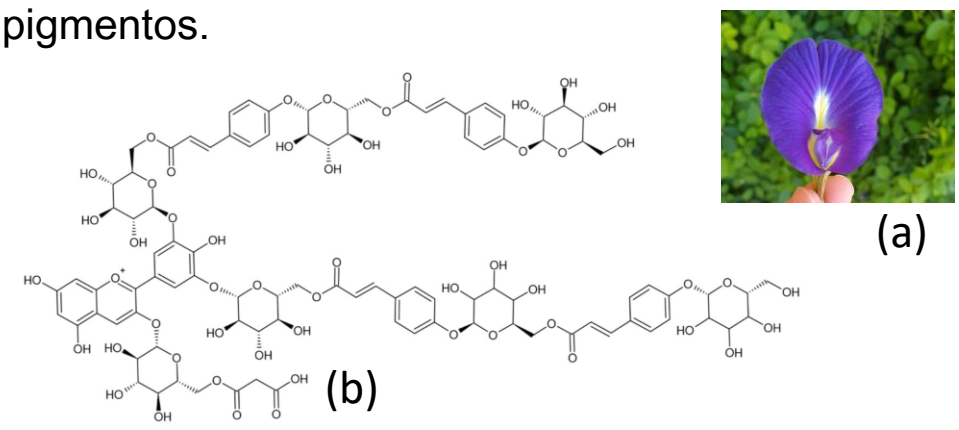


Figura 1. (a)flor da *Clitoria ternatea* e (b) estrutura da ternatina

Objetivos

Desenvolver uma escala de pH utilizando o extrato aquoso das flores de feijão-borboleta e avaliar sua resposta de cor em sistemas aquosos e à base de glicerol e verificar o efeito da temperatura em sua capacidade como indicador.

Caracterizar por termogravimetria e FTIR o extrato aquoso (seco) da flor do feijão borboleta.

Metodologia

As flores de *Clitoria ternatea* foram utilizadas para obtenção de extrato aquoso (3% m:v). O extrato foi utilizado na preparação em glicerol comdiferentes condições de pH. As amostras foram avaliadas ,visualmente, quanto à resposta de cor em função da temperatura, utilizando-se as condições de temperatura ambiente, 45, 65 e 85 °C.

Para a TGA foi usado 6 mg de amostra em porta amostra de platina, STA6000 - Perkin Elmer, razão de aquecimento 20 °C min^{-1}, fluxo de gás 20 mL min^{-1} (N_2)

A análise FTIR-ATR do extrato seco foi obtida no intervalo de 4000–650 cm^{-1}, com equipamento Spectrum 100 PerkinElmer). A resolução utilizada foi de 4 pontos por cm^{-1}.

Resultados e Discussão

As variações de temperatura não alteraram significativamente as respostas de cor, como observado na Fig. 2 (a,b,c e d), indicando boa estabilidade do sistema cromofórico nas condições testadas.

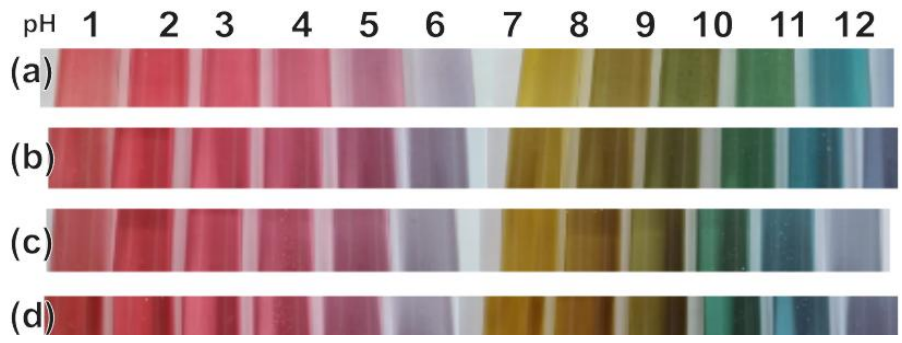


Figura 2. escala de pH nas temperaturas (a) ambiente, (b) 45 °C, (c) 65 °C e (d) 85 °C.

O FTIR-ATR (Fig. 3a) do extrato seco de *Clitoria ternatea* confirmou a presença de compostos associados às ternatinas. A TG/dTG (Fig. 3b) apresentou três etapas principais de perda de massa, sendo a primeira atribuída principalmente à liberação de água. A segunda etapa, iniciada em ~150 °C, e a terceira estão relacionadas à degradação térmica. No FTIR-ATR, destacam-se as bandas próximas a 3300 cm^{-1}, associada ao estiramento O–H, e 1600–1650 cm^{-1}, relacionada às estruturas conjugadas das antocianinas. A intensa região entre 1000–1100 cm^{-1} está associada às vibrações C–O/C–O–C das unidades glicosídicas.

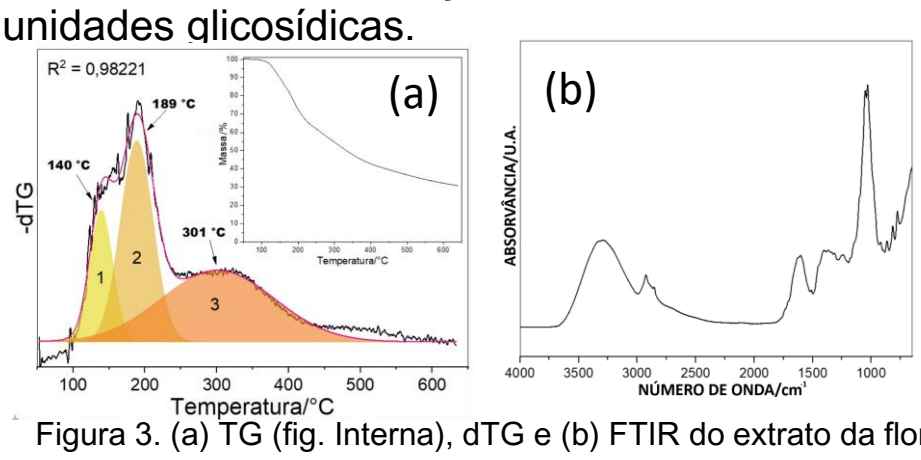


Figura 3. (a) TG (fig. Interna), dTG e (b) FTIR do extrato da flor do feijão borboleta.

Conclusões

Os resultados destacam o potencial do extrato de Clitoria ternatea para aplicação em sistemas termoplásticos, especialmente em matrizes poliméricas processadas abaixo de limiares críticos de temperatura. O pigmento natural apresenta potencial para o desenvolvimento de embalagens inteligentes, em especial filmes poliméricos produzidos por extrusão, nos quais a resposta ao pH pode atuar como indicador de qualidade ou degradação dos alimentos.

Referências e Agradecimentos

Agradecimentos: Ao CNPq, à CAPES e à Fundação Araucária pelo apoio financeiro e institucional

RINIATI, R.; WIDIASTUTI, E.; ISMAIL, M. N.; MOCHAMAD, K. Optimization of total anthocyanin content extraction from dried butterfly pea flowers (*Clitoria ternatea* L.) using microwave assisted extraction (MAE) method. *Fluida*, v. 17, n. 2, p. 71–77, 2024. DOI: 10.35313/fluida.v17i2.6049.

NGUYEN, T. A.; NGUYEN, V. N. L. Research on ultraviolet protection of dyed silk fabric with extracts from *Clitoria ternatea* flowers. *The Journal of The Textile Institute*, v. 116, n. 1, p. 47–52, 2025. DOI: 10.1080/00405000.2024.2314321.