

## Estudo da copigmentação de betalainas

Amanda Capistrano Pinheiro\* (IC) e Erick Leite Bastos (PQ)

Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil; amanda.pinheiro@usp.br

Palavras Chave: betalainas, copigmentação, complexação, cobre(II).

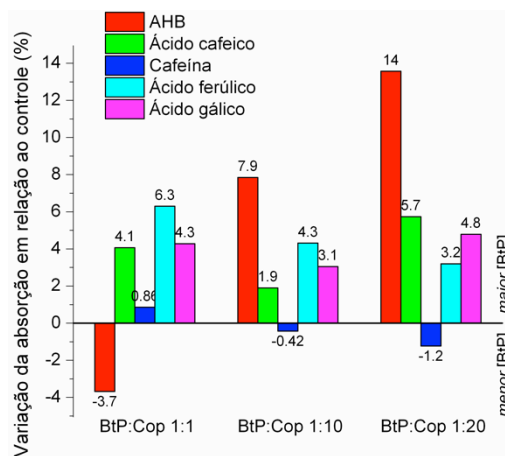
### Introdução

Copigmentação é a associação entre um pigmento e uma molécula incolor e normalmente está associada a mudanças no perfil de absorção.<sup>1</sup> Este processo é comum na química de antocianinas<sup>2</sup> e provoca o aumento da estabilidade destes pigmentos. Ainda, na presença de alguns cátions metálicos pode ocorrer a formação de metaloantocianinas de cores variadas.<sup>3</sup> Betalainas são pigmentos naturais que substituem as antocianinas em algumas famílias de plantas. A copigmentação intramolecular entre betalainas e ácidos fenólicos foi a explicação para a maior estabilidade térmica de betalainas quando aciladas.<sup>4</sup> Este trabalho discute a ocorrência de copigmentação entre betalainas e compostos aromáticos incolores a partir de dados de absorção na região do UV-Vis (300 – 800 nm) e o efeito da adição de íons cobre(II).

### Resultados e Discussão

Betanina (**Bn**) foi purificada a partir do suco de beterraba (*Beta vulgaris*, subsp. *vulgaris*); a indicaxantina (**BtP**) foi obtida pelo acoplamento entre ácido betalâmico (produto da hidrólise da betanina) e L-prolina. Os ensaios de copigmentação foram realizados em meio aquoso através da adição de diferentes concentrações de ácido ferúlico, ácido gálico, ácido cafeico, cafeína ou ácido 3-amino-4-hidroxibenzoico (AHB) a duas betalainas.

Não se observaram variações expressivas nos máximos de absorção e na absorbância de **Bn** ou **BtP** na ausência e na presença dos compostos incolores. Entretanto, a ausência de efeito eletrônico não implica na ausência de copigmentação. A copigmentação também pode ser caracterizada pelo aumento da estabilidade do pigmento. Esse efeito foi quantificado através da comparação entre a variação da absorção da betalaina em 24 h, na presença e na ausência dos compostos incolores. A **Figura 1** mostra que os ácidos cafeico, ferúlico e gálico aumentam o tempo de vida de **BtP** e, portanto, é possível inferir sobre a ocorrência de copigmentação. O efeito do HAB foi o mais dramático, mas após 24 h forma-se uma banda na região de 400 – 450 nm que se sobrepõe à banda da indicaxantina e dificulta a análise dos efeitos da estabilização do HAB. Os resultados **Bn** indicam um efeito mais sutil de estabilização.



**Figura 1.** Efeito relativo de compostos incolores sobre a decomposição de **BtP**.

O efeito da adição de metais de transição à betalainas foi investigado com o sistema modelo betanina e cloreto de cobre(II). Observa-se um deslocamento hipsocrômico (para o azul) da banda de absorção e um efeito hipocrômico (diminuição da absorbância), que ocorrem proporcionalmente ao aumento do número de equivalentes de cobre. Os deslocamentos são revertidos pela adição de EDTA, evidenciando a formação de complexo. O gráfico de Yoe-Jones indica estequiometria 1:2 (**Bn**:Cu). A adição dos compostos incolores ao meio contendo Cu<sup>II</sup> resulta no aumento do deslocamento batocrômico e do efeito hiperocrômico em relação ao complexo betanina-Cu<sup>II</sup>. Esse efeito pode ser um indício da formação de complexos supramoleculares análogos às metaloantocianinas.

### Conclusões

A presença de copigmentos não altera o espectro de absorção das betalainas estudadas, mas aumenta a estabilidade da **BtP**. Há formação de um complexo entre **Bn** e cobre(II) e a adição de copigmento provoca mudança no perfil de absorção.

### Agradecimentos

À FAPESP (ACP: 2012/23163-0, ELB: 2011/23036-5) e ao CNPq (ELB, PP304094/2013-7).

<sup>1</sup> R. Brouillard, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **1989**, *111*, 7.

<sup>2</sup> Ferreira da Silva *et al.*, *J. Phys. Chem. A*, **2005**, *109*, 7329.

<sup>3</sup> K Yoshida, *et al.*, *Nat. Prod. Rep.*, **2009**, *26*, 884.

<sup>4</sup> K Herbach *et al.*, *Eur Food Res Technol.*, **2004**, *219*, 377.