

Estimativa da capacidade antioxidante de compostos fenólicos em solução aquosa utilizando os complexos de Fe(III)/1,10-fenantrolina

Fátima S. Silva (IC) e Horacio D. Moya (PQ) (horacio.moya@fmabc.br).

Faculdade de Medicina da Fundação do ABC (FMABC) - CEPES (Centro de Estudos, Pesquisa, Prevenção e Tratamento em Saúde da FMABC) - Av. Príncipe de Gales, 821 - Santo André - SP - Brasil – CEP 09060-650

Palavras Chave: capacidade antioxidante, ácidos fênicos, 1,10-fenantrolina, Fe(III).

Introdução

Compostos fenólicos (CF's) possuem como estrutura comum um anel aromático tendo como substituinte pelo menos um grupo hidroxila livre (GHL). Baseando-se no número de subunidades do grupo fenólico pode-se dividi-los em polifenóis e fenóis simples¹. CF's apresentam razoável capacidade antioxidante (CA) e quando adicionados a uma solução contendo complexos de ferro(III) com 1,10-fenantrolina, Fe(phen)₃³⁺, ocorre redução de Fe(III) a Fe(II), com formação dos complexos de Fe(phen)₃²⁺ (eq. 1) cujos valores de absorvância (A) são proporcionais à concentração dos CF's.



Nesse trabalho a CA de nove CF's foi avaliada espectrofotometricamente utilizando complexos de Fe(phen)₃³⁺ e os resultados comparados com reagente de Folin-Denis (FD), recomendado pela Farmacopéia Brasileira² para quantificar polifenóis.

Resultados e Discussão

As soluções de CF's foram transferidas para balões volumétricos (25,0 mL) contendo 1,0 mM de Fe(ClO₄)₃ os quais foram mantidos em banho maria (80° C, 20 min). Adicionaram-se 2,5 mL de tampão pH 4,4 (HAc/Nac), 5,0 mL de 1,10-phen 0,0165 M e 2,5 mL de EDTA 0,01 M. Após resfriamento, as medições de A foram realizadas em 511 nm. Como metodologia de cálculo construíram-se curvas de calibração (A vs. [CF]) em triplicata com as soluções padrão dos CF's utilizando os complexos Fe(phen)₃³⁺ e o reagente de FD. Utilizando as equações das retas originadas das curvas de calibração para Fe(phen)₃³⁺ (A_{511nm} = a + b × [CF]) e FD (A_{715nm} = a + b × [CF]) foram obtidos os respectivos valores de coeficientes angulares (b). Esses valores foram divididos pelos valores de (b) obtidos com solução padrão de ácido ascórbico com FD e Fe(phen)₃³⁺ e obtendo-se os valores de CA de cada CF expresso em equivalentes de ácido ascórbico (CA_{EAA}). Na Tabela 1 observa-se que fenol, um fraco agente redutor, apresenta baixo valor de CA_{EAA}. Para benzenodióis os valores de CA_{EAA} variam com a posição do GHL na ordem: hidroquinona < resorcinol < pirocatecol para ambos reagentes, indicando que a CA_{EAA} é mais efetiva

com GHL-orto. Entre os benzenotrióis os três GHL vicinais parecem aumentar a CA_{EAA} do ácido pirogálico tanto com FD como com Fe(phen)₃³⁺. Ácido gálico pode complexar Fe(III) devido a presença do grupo carboxila (log β₃ = 27)⁴ diminuindo a CA_{EAA} com Fe(phen)₃³⁺. A boa concordância dos valores dos ácidos pirogálico e tânico sugere que os complexos de Fe(phen)₃³⁺ também podem ser usados para determinar, respectivamente, o teor de polifenóis em extratos vegetais² e em amostras de vinhos³.

Tabela I. Valores de CA_{EAA} para os CF's avaliados*.

| CF | PGH | GHL | FD | Fe(phen) ₃ ³⁺ |
|--------------------|-------|-----|------|-------------------------------------|
| Fenol | - | 1 | 0,7 | 0,1 |
| Hidroquinona | 1,4 | 2 | 0,9 | ppto |
| Resorcinol | 1,3 | 2 | 1,5 | 0,3 |
| Pirocatecol | 1,2 | 2 | 2,2 | 1,4 |
| Floruglucinol | 1,3,5 | 3 | 0,9 | 1,0 |
| 1,2,4-benzenotriol | 1,2,4 | 3 | 1,1 | 2,0 |
| Ácido pirogálico | 1,2,3 | 3 | 2,2 | 2,1 |
| Ácido gálico | - | 3 | 1,9 | 0,2 |
| Ácido tânico | - | 12 | 13,8 | 16,0 |

*Média de valores obtidos de três determinações; PGH = posição do grupo hidroxila; GHL = grupos hidroxilas livre no anel benzênico; ppto = formação de precipitado.

Conclusões

Os complexos de Fe(phen)₃²⁺ podem ser usados para estimar a CA de CF's. O número e posição dos GHL, o tipo de estrutura e os radicais ligados ao grupo benzênico alteram a CA e devem ser melhor investigados.

Agradecimentos

FAPESP e CNPq.

¹Croteau, R., Kutchan, T. M., Lewis, N. G. Buchanan, B. Grissem, W., Jones, American Society of Plant Physiologists: 2000, pp 1250-1318.

²Farmacopéia Brasileira, 5ª. ed., V.II, Brasília, ANVISA, p. 355-7, 2010

³Horwitz, W. (ed). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, AOAC, 11th ed., 1970, Washington, USA.

⁴Smith, R.M., Martell, A.E. Critically Selected Stability Constants of Metal Complexes. NIST Standard Reference Database 46, Ver. 8, 2004.