



Oxidação eletroquímica da quercetina, um antioxidante, em meio misto utilizando eletrodo de carbono vítreo

Autor: André Luiz Santos Paiva

Colaboradores: Murilo Ferri Pierina, Rafael A. C. de Lima

Orientadora: Silvia Helena Pires Serrano

Instituto de Química - Universidade de São Paulo

andrepaiwa866@usp.br

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo investigar o mecanismo de oxidação da quercetina (QCT) e desenvolver um método eletroquímico para quantificação deste analito em infusões vegetais. O trabalho foi desenvolvido em meio misto, empregando tampão fosfato, pH 7,4/etanol. O perfil voltamétrico do analito foi avaliado como função da velocidade de varredura, presença de etanol e concentração do analito.

Métodos e Procedimentos

As análises eletroquímicas foram realizadas utilizando eletrodo de carbono vítreo (ECV) como eletrodo de trabalho, eletrodo de Ag/AgCl em KCl saturado e eletrodo de platina como eletrodos de referência e contra eletrodo. Os experimentos foram conduzidos em meio tampão fosfato pH 7,4/etanol (1:1 v/v). [1] As técnicas empregadas incluíram voltametria cíclica, com variação da velocidade de varredura. Para os voltamogramas em meio hidroalcoólico, 5,0 mL de tampão fosfato 0,2 M e 4,9 mL de etanol 99% foram adicionados à célula eletroquímica, seguidos de 100 µL de

solução etanólica de quercetina 10 mM, obtendo-se concentração final de 0,1 mM. As medições foram realizadas em janelas de potencial de -0,2 a 0,5 V utilizando Ag/AgCl (KCl sat) como referência. Adicionalmente, foi planejada a quantificação da quercetina em infusões vegetais pelo método de adição de padrão.

Resultados

A Figura 1 apresenta os voltamogramas cíclicos obtidos em velocidades de varredura variando de 10-100 mVs⁻¹. Observa-se que a relação $\frac{i_{pa}}{i_{pc}}$ é maior que a unidade. A inclinação da curva i_p vs $v^{1/2}$ variou com o aumento das velocidades de varredura. No entanto, o coeficiente de inclinação da curva $\log i_p$ vs $\log v$ apresentou coeficiente angular de aproximadamente 0,5, indicando que o processo envolve um transporte de massa do analito controlado por difusão, Figura 2. Com o aumento da concentração de QCT para 300 mM, um novo pico de oxidação (E_{pa2}) foi detectado após o pico principal de oxidação (E_{pa1}), dados não mostrados. Os resultados indicaram a existência de uma reação química acoplada envolvendo o produto de oxidação formado em (E_{pa1}). A irreversibilidade do

primeiro processo induzida por reação química acoplada, (Figura 1).

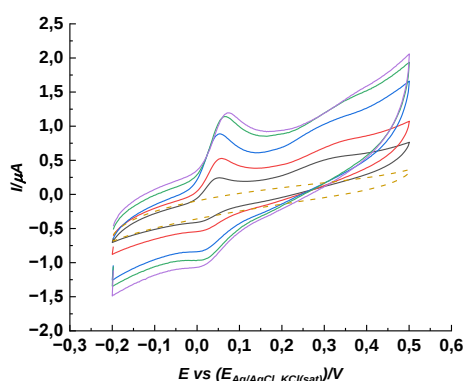


Figura 1: Voltamogramas cíclicos obtidos com ECV em tampão fosfato 7,4/ etanol (1:1 v/v) (linha tracejada) e contendo 100 μM de QCT, 10,25,50,75 e 100 mVs^{-1} (linhas contínuas).

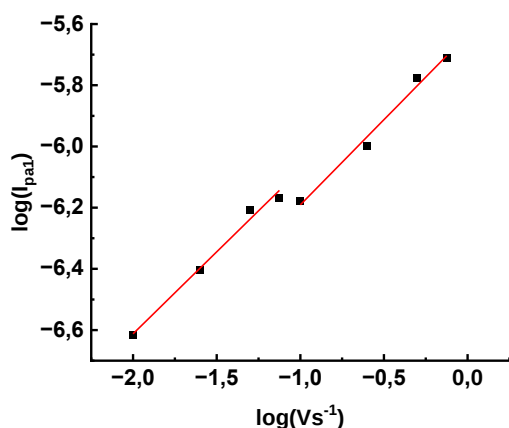


Figura 2: Plot $\log I_p$ vs $\log v$

Conclusões

Os resultados obtidos mostram que a oxidação da quercetina é fortemente modulada pelo meio reacional. A utilização do meio misto e de

velocidades de varredura mais altas, inibiu a reação química acoplada, diminuindo a adsorção do produto de oxidação formado. Assim, a presença do etanol foi importante para a obtenção de dados mais reprodutíveis. Compreender minimamente o mecanismo pelo qual ocorre processo eletroquímico, é o primeiro passo para o desenvolvimento de métodos eletroanalíticos de quantificação do analito que apresentem sensibilidade, seletividade e reprodutibilidade. As medições analíticas para monitoramento do analito serão posteriormente realizadas. O trabalho, quando completo, contribuirá para o desenvolvimento de métodos eletroquímicos acessíveis e práticos para quantificação de quercetina em infusões vegetais, com potencial aplicação a outros flavonoides, ampliando o alcance das técnicas eletroanalíticas de forma simples e eficiente.

Conflito de interesses: os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuição dos autores: A.L.S.P. realizou os experimentos e redigiu o resumo. M.F.P. realizou um trabalho paralelo sem solventes orgânicos. R.A.L.C. contribuiu com a análise de dados e correção do trabalho. S.H.P.S. contribuiu com a orientação do trabalho, análise dos dados e correção do trabalho.

Agradecimentos

Agradecimentos:

CNPq 403663/2020-2(MAI/DAI SPRiNT-USP),
CNPq (182037/2024-0)

Referências

[1] Timbola, A. K. *et al.*, *J. Braz. Chem. Soc.* 17, 139-148 (2006)