

USO DA MICROSCOPIA ELETROQUÍMICA DE VARREDURA (SECM) NO MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ÍONS H⁺ EM DENTES

Pollyana S. Castro^{*1} (PG), Alex S. Lima¹ (PG), Alexander C. Nishida³ (IC), Tiago L. Ferreira² (PQ), Carlos E. Francci³ (PQ) e Mauro Bertotti¹ (PQ).

¹ Instituto de Química, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, Brasil;

² Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Campus Diadema, Brasil;

³ Departamento de Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, Brasil.

*e-mail: pollyusp@iq.usp.br

Palavras Chave: erosão dentária, monitoramento H⁺, microeletrodos, SECM.

Introdução

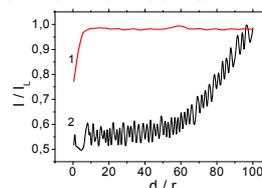
O contato diário com substâncias de elevada acidez como refrigerantes, isotônicos, condimentos, frutas e ácidos gastrointestinais ocasiona a erosão dentária, que é definida como a perda química da estrutura dos dentes sem a participação de bactérias¹. Uma alternativa para o estudo destes processos é a utilização da microscopia eletroquímica de varredura (SECM, Scanning Electrochemical Microscopy)², técnica na qual um microeletrodo é posicionado próximo à superfície de um substrato imerso em uma solução contendo uma espécie eletroativa, proporcionando a obtenção de informações localizadas sobre propriedades químicas, eletroquímicas, cinéticas e topográficas de interfaces. No presente trabalho, a SECM foi utilizada para monitorar o consumo de íons H⁺ sobre a superfície de dentes em meio ácido.

Resultados e Discussão

Medidas eletroquímicas preliminares foram realizadas utilizando um Bipotenciostato da Autolab PGSTAT 30 (Eco Chemie). Para tanto, empregou-se um microeletrodo de platina polarizado em -500 mV vs. Ag/AgCl_(KCl sat.) e nesta condição obteve-se resposta linear a íons H⁺ na faixa compreendendo de 0,05 a 0,8 mmol L⁻¹ com equação linear $I \text{ (nA)} = -4,09 + 68,7 [\text{H}^+] \text{ mmol L}^{-1}$. Um experimento inicial foi realizado em solução ácida (H⁺ 0,6 mmol L⁻¹) à qual se adicionou um dente bovino cortado transversalmente e lixado. Um microeletrodo de platina foi introduzido na solução e posicionado muito próximo ao dente. Um segundo microeletrodo de platina foi usado como controle e mantido na mesma solução, mas afastado do dente. Observou-se nítida diferença nos perfis amperométricos, sendo que no caso do microeletrodo mantido sobre o dente a corrente é muito menor do que no controle. Este resultado pode ser explicado pela eventual interação química entre íons H⁺ e a superfície do dente, de forma que na região onde está localizado o sensor a concentração da espécie química monitorada é menor do que no seio da solução. Neste experimento inicial, o

posicionamento do microeletrodo em relação ao dente não era feito de maneira precisa. Assim, recorreu-se à SECM para a obtenção de perfis de corrente em função da separação microeletrodo/substrato. Os experimentos foram realizados com um microscópio eletroquímico (Sensolytics GmbH, Bochum, Alemanha) utilizando um microeletrodo de Pt ($r = 5 \mu\text{m}$). Nos experimentos utilizou-se um dente e uma superfície de vidro e a distância entre sensor/superfície foi controlada empregando-se solução de ferricianeto de potássio. O microeletrodo foi deslocado no eixo z, mantendo-se a posição nos eixos xy fixa durante os experimentos realizados em solução contendo íons H⁺ 0,6 mmol L⁻¹. A Fig. 1 apresenta as curvas de aproximação em substrato inerte (curva 1) e no dente (curva 2). No substrato inerte, obteve-se curva característica de um substrato isolante, ou seja, a corrente tende a zero à medida que o sensor se aproxima do substrato (*feedback* negativo). No experimento de aproximação realizado com o dente (curva 2), o perfil obtido é bastante diferente, observando-se acentuada queda da corrente mesmo em regiões relativamente distantes do substrato. Este dado sugere o consumo de íons H⁺ na interface eletrodo-solução como resultado da reação de erosão dentária.

Fig. 1: Curvas de aproximação obtidas em solução contendo íons H⁺ 0,6 mmol L⁻¹.



Conclusões

A microscopia eletroquímica se mostrou uma poderosa ferramenta para o estudo do consumo de íons H⁺ em regiões próximas à superfície do dente. Em estudos futuros, a técnica será utilizada para mapear a superfície de dentes em diferentes meios ácidos e obter informações adicionais sobre a erosão dentária.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CAPES.

¹ Cheng et al. *J. Zhejiang Univ. Sci. B*, 2009, 10, 395.

² Bard, A. J.; et al. *Anal. Chem.* 1989, 61, 132.