

## Estudo espectroscópico utilizando o efeito SERS do ácido 2,4 diclorofenoxiacético

Denise de Sales Cordeiro<sup>1\*</sup> (PG), Paola Corio (PQ)<sup>1</sup>.  
\*denise@iq.usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Química – Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 748 -- São Paulo – SP.

Palavras Chave: herbicidas, triazinas, Raman, SERS.

### Introdução

Os compostos organoclorados são tóxicos e carcinogênicos, por isso os tornam moléculas de interesse ambiental. Um dos representantes dessa classe de composto é o ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4D). Este teve seu uso generalizado nos últimos 50 anos para a eliminação de plantas daninhas de folha larga e para diversas aplicações domésticas<sup>1</sup>.

Dados eletroquímicos são de grande valia para o estudo do comportamento químico desse composto. E para tais informações utilizou-se o efeito Raman intensificado pela superfície (SERS). Este é uma das técnicas espectroscópicas mais sensíveis para a detecção de analitos em superfície metálicas e para o estudo de adsorção em superfícies metálicas, bem como estudo de processos redox.<sup>2</sup>

### Resultados e Discussão

As superfícies metálicas utilizadas para SERS são nanoestruturadas, como por exemplo, os colóides e os eletrodos tratados eletroquimicamente (Ag ou Au). Na figura 1 nos mostra como são diferentes as interações do 2,4D em um colóide de prata e em superfície de eletrodo de ouro tratado eletroquimicamente.

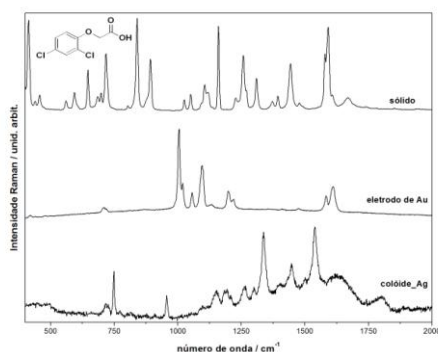


Figura 1. Espectros Raman do 2,4 D sólidos (Raman normal) e em superfícies metálicas nanoestruturadas (SERS).

Para o estudo espectroeletróquímico utilizamos o eletrodo de Au tratado eletroquimicamente, em uma célula eletroquímica (figura 2), acoplada a um espectrômetro Raman.

A figura 3 apresenta os espectros SERS do 2,4D para os processos de redução e oxidação. Em ambos os processos tem-se a modificação dos modos vibracionais característicos do 2,4D. Assim, foram obtidos os modos vibracionais característicos dos produtos da oxidação e de redução do 2,4D, além de valores de potenciais redox do mesmo. Durante o processo de oxidação, modificações significativas nos modos vibracionais ocorreram em potenciais superiores à + 0,5 V, com o surgimento do modo vibracional em 1473 cm<sup>-1</sup>. No processo de redução as primeiras modificações vibracionais ocorreram em -0,5V com a variação das intensidades relativas nos modos da região de 1600 cm<sup>-1</sup>.

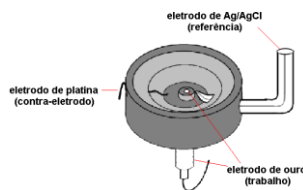


Figura 2. Célula espectroeletróquímica utilizada para a obtenção dos espectros SERS.

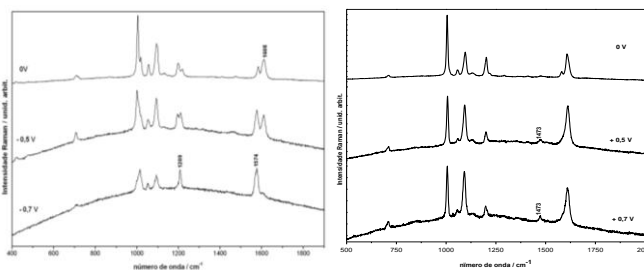


Figura 3. Espectros SERS do 2,4D em função dos potenciais obtidos em eletrodo de ouro em solução aquosa de KCl (0,1 mol L<sup>-1</sup>) nos potenciais indicados ( $\lambda_0$  = 632,8 nm, V vs. Ag/AgCl).

### Conclusões

A espectroeletróquímica SERS apresentou-se eficiente para estudar as diferentes maneiras com que o 2,4D interage com as diferentes superfícies metálicas, bem como para estudar os potenciais redox e os modos vibracionais dos produtos resultantes dos processos eletroquímicos.

### Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Fapesp e CNPq.

<sup>1</sup>L.J. Shaw, R.G. Burns, Appl. Environ. Microbiol. 70 (2004) 4766-4774.

<sup>2</sup> Wu, D. et al. J.Phys. Chem. C. 112, 4195 (2008).