

## Eficiência do SERS em filmes finos de ouro modificados

eletroquimicamente e analisados por AFM.

Luciene Conceição Esteves\* (IC); Camilo Andrea Angelluci (PQ); André Oliveira Silva (PG) e Frederico Guilherme de Carvalho Cunha (PQ)

Departamento de Química- UFS- Universidade Federal de Sergipe- São Cristóvão/ SE

Departamento de Física- UFS- Universidade Federal de Sergipe- São Cristóvão/ SE

luciene.ce@hotmail.com

Avenida Marechal Rondon, sem número, Jardim Rosa Elze, Cidade Universitária

Professor José Aloísio de Campos - São Cristóvão

Palavras Chave: SERS, filmes finos, 2-Tiouracil.

### Introdução

A adsorção de biomoléculas em substratos de metais é um tópico importante devido a sua abrangente aplicação em meio ambiente e análise de traços biológicos (biosensores) <sup>1</sup>. Desse modo, a espectroscopia Raman intensificada pela superfície (SERS) é uma técnica extremamente poderosa de modo a se obter informações a respeito da natureza das interações adsorbato/metal e é utilizada como ferramenta analítica agindo como um sensor químico. No entanto, a intensificação do sinal SERS pode ser melhorada pela modificação da superfície do substrato, no caso deste trabalho: o ouro.

Seguindo essa última vertente, este trabalho foi realizado a fim de se estudar os efeitos da eficiência do SERS a partir do estudo da adsorção de uma molécula sonda (2-Thiouracil) em filmes finos de ouro o qual foi sistematicamente modificados por voltametria cíclica e analisados por microscopia de força atômica (AFM).

### Procedimento Experimental

- Os filmes de ouro foram obtidos por pulverização catódica (sputtering) em lâminas de pyrex.
- Os filmes foram modificados por voltametria cíclica em solução de  $0,5 \text{ mol L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4 + 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$  e caracterizados em solução de  $0,5 \text{ mol L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$ .
- Os filmes modificados foram analisados por AFM.
- Sobre os filmes modificados foi depositado 2-Tiouracil e analisados por Espectroscopia Raman

### Resultados e Discussão

O processo de modificação dos substratos de ouro foi feito através de vários ciclos de oxidação-redução (ORC) em solução ácida na presença de íons cloreto, como mostra a Figura 1. Com o acréscimo dos ciclos evidencia-se um aumento na rugosidade do filme, evidenciado pelo aumento na densidade de corrente referente a formação da camada de óxido de ouro a potenciais mais positivos ( $< 1,35 \text{ V}$  vs ERH) durante a varredura anódica. A técnica de AFM mostrou resultados que concordam

com aqueles avaliados eletroquimicamente (resultados não mostrados). Por fim, o efeito da rugosidade foi avaliado na presença da molécula de 2-Tiouracil organizadas em uma monocamada auto-montadas sobre a superfície do filme. A Figura 2 mostra que os sinais dos espectros SERS aumentam com a rugosidade do eletrodo.

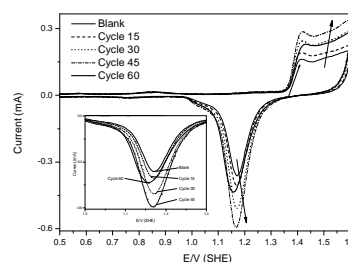


Figura 1: Voltamograma cíclico do Ouro em  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ . As setas indicam o aumento do número de ciclos.

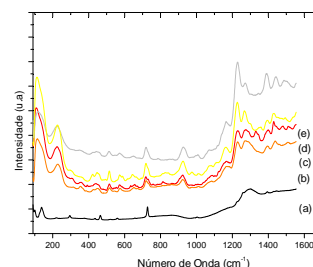


Figura 2. SERS da molécula prova 2-Thiouracil adsorvida na superfície de filmes finos de ouro com diferentes rugosidades

### Conclusões

A modificação eletroquímica é efetiva através de técnicas como a voltametria cíclica, a partir de técnicas de microscopia de sonda como o AFM é possível obter a imagem topográfica de superfícies de metais e calcular seu fator de rugosidade. Com o filme modificado é possível obter um aumento no sinal RAMAN, mostrando a eficiência do SERS em filmes finos de ouro modificados.

### Agradecimentos

A FAPITEC, CAPES e CNPq.

<sup>1</sup>S. Nie, S. R. Emory, *Science* **1997** 275, 1102.