

## Efeito do eletrodo de Pt na incorporação de hidrogênio em estruturas Pt/SiO<sub>2</sub>/SiC

Gabriel V. Soares<sup>1</sup>(PG)\*, Reza Loloee<sup>2</sup>(PQ), Ruby N. Ghosh<sup>2</sup>(PQ), Israel J.R. Baumvol<sup>3</sup>(PQ), Cláudio Radtke<sup>4</sup>(PQ), Fernanda C. Stedile<sup>4</sup>(PQ)

<sup>1</sup>PGMCRU-UFRGS, <sup>2</sup>Dept. of Physics - Michigan State University, E.U.A., <sup>3</sup>CCET-UCS, Caxias do Sul, <sup>4</sup>IQ-UFRGS, Porto Alegre, RS

\*email: gabriel.soares@ufrgs.br

Palavras Chave: carbeto de silício, dióxido de silício, hidrogênio, platina, reações nucleares

### Introdução

Carbeto de silício (SiC) é um material com excelentes propriedades para aplicações em dispositivos eletrônicos que envolvam alta temperatura, frequência e potência. Além disso, SiC é o único semicondutor composto que pode ser oxidado termicamente formando um filme de SiO<sub>2</sub>. Apesar dessas vantagens, os dispositivos fabricados em SiC têm propriedades elétricas inferiores aos fabricados em Si, impedindo a ampla utilização do SiC. Tratamentos térmicos em H<sub>2</sub> são procedimentos bem estabelecidos para passivar eletricamente os defeitos na interface SiO<sub>2</sub>/Si, mas seus efeitos em SiO<sub>2</sub>/SiC ainda não são conclusivos. O papel do filme de Pt (usado como eletrodo dos capacitores e transistores) na incorporação de H na interface SiO<sub>2</sub>/SiC, assim como a influência do polítipo de SiC, ainda não estão claros. Este trabalho investiga a incorporação de <sup>2</sup>H (deutério=D) nas estruturas SiO<sub>2</sub>/4H-SiC e /6H-SiC com e sem o eletrodo de Pt.

### Resultados e Discussão

Determinamos as quantidades e os perfis de D incorporado em filmes de SiO<sub>2</sub> crescidos termicamente sobre a face (0001) de 4H e 6H-SiC usando reações nucleares. Os tratamentos térmicos em D<sub>2</sub> foram realizados a 650°C após o crescimento térmico dos filmes de SiO<sub>2</sub> em <sup>18</sup>O<sub>2</sub> a 1100°C. A Figura 1 apresenta os perfis de D no caso do polítipo 4H nas estruturas sem (superior) e com (inferior) eletrodo de Pt. Na estrutura SiO<sub>2</sub>/4H-SiC, todo D incorporado ( $5,5 \times 10^{13}$  D/cm<sup>2</sup>) está localizado próximo à interface SiO<sub>2</sub>/SiC. Na estrutura SiO<sub>2</sub>/6H-SiC, o mesmo tipo de perfil é observado, mas a quantidade de D incorporada ( $4 \times 10^{13}$  D/cm<sup>2</sup>) é menor. Atribuímos a diferença nos perfis de D entre os dois polítipos às diferentes taxas de oxidação, visto que a do polítipo 4H é ligeiramente maior que a do 6H, gerando uma maior concentração de compostos carbonáceos na interface SiO<sub>2</sub>/4H-SiC, que são centros de incorporação de D. Quando os tratamentos térmicos em D<sub>2</sub> são realizados em estruturas com eletrodo de Pt, observamos uma incorporação muito maior de D nos dois polítipos: 4H: 85 e 6H: 40  $\times 10^{13}$  D/cm<sup>2</sup>,

evidenciando o efeito da Pt na incorporação do D. O perfil de D na amostra Pt/SiO<sub>2</sub>/4H-SiC evidencia a incorporação de D nas interfaces Pt/SiO<sub>2</sub> e SiO<sub>2</sub>/SiC. As concentrações de D na interface Pt/SiO<sub>2</sub> são similares para os dois polítipos, indicando que esse acúmulo de D é uma propriedade dos filmes de Pt e de SiO<sub>2</sub>, não dependendo do polítipo de SiC utilizado. A incorporação de D nessa região pode estar relacionada com defeitos intrínsecos da superfície do SiO<sub>2</sub>, como centros E<sub>x</sub>, que também são observados em filmes de SiO<sub>2</sub> sobre Si. Quando analisamos a concentração de D na região da interface SiO<sub>2</sub>/SiC, observamos novamente uma maior incorporação de D no caso do polítipo 4H do que para o 6H:  $55? 15 \times 10^{13}$  D/cm<sup>2</sup>.

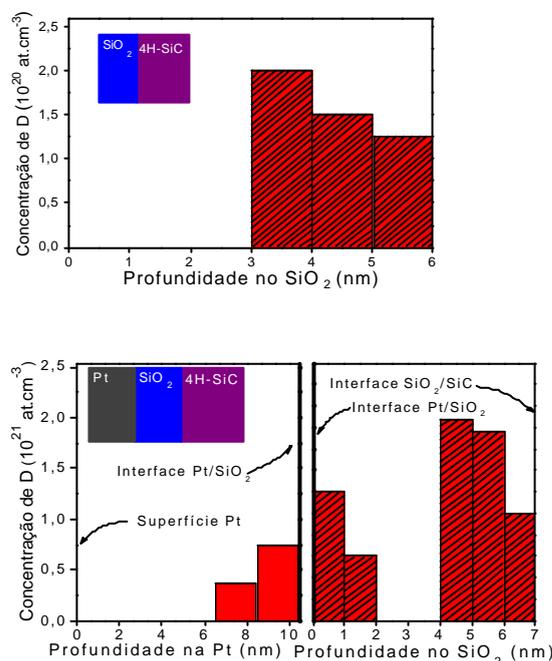


Figura 1. Perfis de D em estruturas SiO<sub>2</sub>/4H-SiC (superior) e Pt/SiO<sub>2</sub>/4H-SiC (inferior).

### Conclusões

Determinamos que há uma incorporação de hidrogênio uma ordem de grandeza maior na presença de Pt. Esperamos, como consequência,

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

uma maior passivação elétrica da interface  $\text{SiO}_2/\text{SiC}$ ,  
que está sendo atualmente testada.

## **Agradecimentos**

MCT/CNPq, CAPES e Fapergs.