

IIII05-001

Comportamento dipolar em heteroestruturas de filmes finos de SnO₂ e GaAs: avaliação de propriedades elétricas, influência de luz e campo elétrico

Russo, F.T.(1); Scalvi, L.V.A.(1);

(1) UNESP;

A heteroestrutura GaAs/SnO₂, depositada na forma de filmes finos, onde a camada de SnO₂ é dopada com íons terras raras, permite a luminescência desses íons o que não é observado quando a camada dopada é depositada sobre substratos de vidro [1]. A formação de dipolos elétricos na interface de GaAs e SnO₂, pode estar relacionado à essa luminescência observada. O objetivo deste trabalho é desenvolver conhecimento científico e tecnológico sobre a heteroestrutura e a contribuição para a confecção de dispositivos eletroluminescentes. Os filmes finos do semicondutor óxido SnO₂, dopados com Eu ou Er, são depositados por sol-gel-dip-coating, ao passo que GaAs é depositado por evaporação resistiva ou usados filmes comercialmente disponíveis [2]. Medidas de CDTE [3] com temperaturas e tempos de polarização diferentes, mostram a formação de banda de CDTE, com picos entre 175K e 330K, variando com a polarização utilizada, o que é dependente da temperatura e tensão de polarização. Foi possível observar a presença de picos de corrente de menor intensidade nas temperaturas de 175K, 215K e 235K, sendo o maior, em 255K. Comparando medidas de polarização de +20V (pico de -271pA), com polarização de -20V (pico de +118pA) observa-se que o pico é 57% menor. A inversão do sinal da corrente com a inversão da polarização pode estar associada ao processo de carga e descarga de defeitos dipolares na interface da heteroestrutura. Este comportamento da amostra para formas diferentes de polarização nos dá um indício de como os possíveis dipolos, formados por Sn, O, Ga, As e Er³⁺ (ou Eu³⁺, dependendo da dopagem) interagem entre eles na estrutura do material quando estão submetidos a fatores externos, como por exemplo, a atuação de um campo elétrico, luz e variação controlada de temperatura. Comparando as diferentes medidas, vemos que a luz tem influência significativa nos efeitos que ocorrem nos dipolos da heteroestrutura semicondutora GaAs/SnO₂ dopada com Er³⁺ da amostra, provocando respostas diferentes quando ela é submetida à variação de temperatura combinada com aplicação e retirada de campo elétrico, fato que também foi observado nas medidas de corrente-voltagem em função da temperatura [2], além do aumento da corrente com a temperatura. Esses efeitos estão sob análise e sugerem possíveis relações com o comportamento elétrico foto-induzido em SnO₂, bem como a fotoluminescência observada [1], além da influência dos processos de adsorção de O₂ e CO₂ na superfície da heteroestrutura semicondutora [2]. Agradecimentos: Aos colegas de laboratório Diego e Cristina pelas amostras, ao POSMAT, CNPq e à CAPES. Referências: [1] Bueno C.F., Scalvi L.V.A., Li M.S., Saeki M.J., Optical Mater Express 5:59-72, 2015 [2] Machado, D. H.O.; Da Silva, J. H.D.; Russo, F. T.; Scalvi, L. V.A. Mater. Chemistry and Physics 255: 123510, 2020. [3] Russo, F. T.; Scalvi, R.M.F; Scalvi, L. V. A.; Vismara, M.V.G. Materials Research 15: 461-466, 2012.