

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XIV Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos

Livro de Resumos da Pós-Graduação

São Carlos
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

37

Propriedades plasmônicas de sistemas híbridos: impacto dos parâmetros da grade na emissão de éxciton em monocamada de MoS_2

PIMENTA, Ana Clara Sampaio¹; MAREGA, Guilherme Migliato²; CHIESA, Richardo²; KIS, Andras²; OLIVEIRA, Willer Frank de Sousa¹; MAREGA JUNIOR, Euclides¹

willerfrank@usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos - USP; ²École Polytechnique Fédérale de Lausanne - EPFL

Sistemas híbridos formados por semicondutores e nanoestruturas metálicas têm sido amplamente investigados como opções para dispositivos optoeletrônicos mais eficientes. Portanto, entender como as propriedades geométricas das nanoestruturas alteram parâmetros como ressonâncias plasmônicas e a magnitude dos campos gerados é crucial para compreender e manipular plataformas plasmônicas mais adequadas para um dado semicondutor. (1) Neste trabalho, estudamos um sistema híbrido consistindo de uma grade metálica de ouro acoplada a uma monocamada de MoS_2 ($MoS_2 - ML$), cujas emissões do semicondutor são predominantemente dominadas por éxcitons. (2) Utilizando o método (FDTD) do programa Lumerical, simulamos os espectros de reflectância deste sistema, cujas grades são compostas por matrizes quadradas com fendas de dezenas a centenas de nm de largura e dezenas de nm de profundidade, exibindo periodicidade de 200 nm a 1000 nm, com $MoS_2 - ML$ depositada sobre elas. Examinamos os efeitos desses parâmetros geométricos para dois contextos diferentes: iluminando com uma fonte de luz branca, analisando em toda a região visível e próximo ao IR; excitando em comprimentos de onda específicos próximos às ressonâncias de plasmons de superfície (SPP) e analisando a distribuição dos campos gerados para duas polarizações diferentes da radiação. A partir desses resultados, foi possível determinar as propriedades dos SPPs de cada grade metálica, observando um deslocamento para o vermelho nos comprimentos de onda dos SPPs quando a periodicidade da grade aumenta. Análises experimentais de microscopia confocal de dois fótons foram realizadas em amostras reais para corroborar os dados da simulação. Este estudo adotou uma abordagem integrada, combinando observações experimentais com simulações numéricas para entender os fenômenos ópticos observados. (3)

Palavras-chave: Plasmons de superfície (SPP); Monocamada de MoS_2 (MoS_2 -ML); Simulações FDTD.

Agência de fomento: CAPES (88887.901622/2023-00)

Referências:

- 1 SONG, J. *et al.* Surface plasmon-enhanced optical absorption in monolayer MoS_2 with one-dimensional Au grating. **Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer**, v. 211, p. 138-143, 2018.
- 2 KOLOBOV, A. V.; TOMINAGA, J. **Two-dimensional transition-metal dichalcogenides**. Berlim:

Springer, 2016. 1092 p.

3 PANDEY, A. K.; SHARMA, A. K. On the application of MoS₂ monolayer for enhanced performance in metallic grating based plasmonic sensor structure. **Optical and Quantum Electronics**. v. 54, n. 1, art. 66, 2022.