

EXCITONS DE INTERFACE EM SEMICONDUTORES BIDIMENSIONAIS

Igor Leite Correia Lima, Andrey Chaves

Excitons são quasi-partículas formadas por um estado ligado de um par elétron-buraco. Quando esse par de partículas se localiza na interface entre dois materiais, o chamamos de exciton de interface. Conhecer as propriedades físicas de excitons de interface em materiais semicondutores bidimensionais, como, por exemplo, em dicalcogenetos de metais de transição, (TMD's) é de grande importância para o desenvolvimento de novas tecnologias, dado o potencial inovador existente em transporte eletrônico em interfaces semicondutoras. Surpreendentemente, esses excitons são raramente observados em experimentos. Entender porque isso acontece é essencial para controlar a dinâmica dessas quasi-partículas e eventualmente desenvolver aplicações tecnológicas. Neste trabalho, investigamos o comportamento de excitons em interfaces entre monocamadas de WS₂ e MoS₂, com ênfase na energia de ligação e no tamanho efetivo do exciton. Para descrever a interação entre elétron e buraco no sistema, utilizamos o potencial de Rytova-Keldysh. Estimamos as funções de onda e energias de ligação resolvendo numericamente a equação de Schrödinger, na aproximação de massa efetiva, através do método variacional. Nossos resultados mostram que, quanto maior for a região da interface, na qual há uma ligação semicondutora, menor será a energia de ligação e, consequentemente, a probabilidade de formação de excitons a partir de absorção da luz. Esta dependência da energia de ligação do exciton sobre o tamanho da interface, porém, nos permite alcançar tempos de vida mais longos para o exciton em interfaces maiores, o que pode ser de interesse para aplicações que envolvem, por exemplo, fotodetecção.

Palavras-chave: Exciton. Física do estado sólido. mecânica quântica. fotodetectores.