

TUNELAMENTO RESSONANTE EM HETEROESTRUTURAS DE MATERIAIS BIDIMENSIONAIS.

Sabrina da Silva Sa, Igor Leite Correia Lima, Andrey Chaves

Nos últimos anos, os materiais bidimensionais(2D) têm despertado grande interesse, pois fornecem oportunidades para o desenvolvimento de aplicações de semicondutores com espessuras atômicas, ultrapassando assim a tecnologia do Silício (Si). Recentemente, adicionou-se à família dos materiais 2D, o Fósforo Negro (BP), que se mostrou como um semicondutor de poucas camadas com um bandgap controlável e alta mobilidade eletrônica, sendo assim, um material promissor para a construção de dispositivos semicondutores com espessuras cada vez menores. Para melhor controle das propriedades eletrônicas e de transporte do BP, foi proposto recentemente a junção de materiais com propriedades distintas, empilhados ou ainda, postos lado a lado, caracterizando assim uma heterojunção. As energias de condução de elétrons no BP são fortemente dependentes do número de camadas e de campos aplicados. Devido a isso, uma heterojunção lateral de BP com diferentes números de camadas seria suficiente para formar, por exemplo, diodos e transistores de tunelamento. Neste trabalho calculamos a probabilidade de transmissão de elétrons em uma heterojunção lateral de BP na forma TRICAMADA/BICAMADA/TETRACAMADA/BICAMADA/TRICAMADA. A estrutura desse sistema gera duas barreiras de potencial controláveis por meio de um campo elétrico externo. A solução do problema é feita a partir do Método de Matriz de Transferência (MT). Em síntese, escrevemos as amplitudes das ondas para o lado esquerdo do potencial em termos daquelas do lado direito - isso define a MT. Por meio do formalismo matemático, o método da MT nos permite facilmente calcular e avaliar a transmissão e as amplitudes de reflexão. Em nossos estudos, desenvolvemos um código em MATLAB buscando encontrar a probabilidade de transmissão através das barreiras usando MT. Nossos resultados mostram como a largura das camadas e intensidade dos campos podem ser usados para controlar a transmissão de elétrons e consequentemente a corrente elétrica.

Palavras-chave: fósforo negro. matriz de transferência. materiais 2D. tunelamento ressonante.