



E0505

### **CÁLCULO DA FOTOCORRENTE EM ESTRUTURAS SEMICONDUTORAS DO TIPO QWIP (FOTODETECTORES DE INFRAVERMELHO DE POÇOS QUÂNTICOS)**

Felipe Cardozo Arcaro (Bolsista PIBIC/CNPq) e Prof. Dr. Marcelo Zoega Maialle (Orientador),  
Faculdade de Ciências Aplicadas da Unicamp - Limeira - FCA, UNICAMP

Estudamos os fundamentos de um detector de infravermelho baseado em sinais de fotocorrentes em estruturas semicondutoras. Utilizamos a equação de Schrödinger, da mecânica quântica, para obter a solução analítica e numérica de uma partícula em diversos potenciais confinantes. O procedimento numérico utiliza as soluções de uma partícula num poço de barreiras infinitas como base para a construção de outras soluções, o que é feito através da diagonalização de uma matriz. Calculamos numericamente a fração de transmissão de uma partícula incidente em diferentes barreiras de potencial e para isto utilizamos o método da matriz de transferência. Também introduzimos um novo método chamado *shooting* através de um programa numérico a fim de aperfeiçoá-lo e obter tanto os níveis discretos de um potencial confinante como a fração de partícula que atravessa esse potencial, neste caso este potencial se comportando como uma barreira. Por último, fizemos um estudo dirigido do capítulo 2 do livro *Quantum Mechanics (Cohen – Tannoudji)*, nos atentando às principais ferramentas de álgebra linear utilizadas nos estudos da mecânica quântica. Pudemos concluir que os poços que estão diretamente relacionados com o funcionamento de dispositivos detectores de infravermelho. Comparando a solução analítica do comportamento de um elétron num poço quântico finito e infinito pudemos analisar a solução numérica do comportamento do elétron em diferentes tipos de potenciais, sendo eles potencial parabólico, potencial de um poço de barreira finitas ou outro. Analisando o comportamento de uma partícula em um potencial, com auxílio de um programa numérico que utiliza o método da matriz de transferência, pudemos entender o fenômeno de tunelamento quântico e de interferência entre ondas refletidas e transmitidas. Ao utilizar o método *shooting* podemos aperfeiçoar nosso programa para obter resultados mais precisos dos dois assuntos tratados na pesquisa, energias discretas em potenciais confinantes e fração de transmissão de partículas em barreiras potenciais. Por último, um estudo dirigido feito no capítulo 2 do livro *Quantum Mechanics (Cohen – Tannoudji)* introduziu a notação de Dirac com a qual pudemos perceber que qualquer operação na mecânica quântica se torna mais simples quando não nos apegamos a uma determinada base. Fizemos uma conexão com as ferramentas da álgebra linear e pudemos analisar de forma mais profunda e efetiva a equação de Schrödinger, objeto de estudo desde o início do projeto.

Infravermelho - Semicondutor - Fotocorrente