



## **TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO DE MAJORANA: INVESTIGAÇÃO DE PROPRIEDADES DE TRANSPORTE E DETECÇÃO DE FÉRMIONS DE MAJORANA**

**Miraci S. Costa<sup>1</sup>, Jordan Del Nero<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Pós-graduação em Física, Universidade Federal do Pará. miraci@ufpa.br*

<sup>2</sup>*Faculdade de Física, Universidade Federal do Pará. jordan@ufpa.br*

### **Resumo**

Recentemente nanodispositivos experimentais possuindo estrutura de nanofios híbridos de semicondutores e supercondutores para a realização de uma fase topológica supercondutora impulsionaram área da física da matéria condensada que busca a detecção e controle de estados ligados de Majorana (MBSs). Neste trabalho calculamos propriedades de transporte como corrente e condutância pelas quais identificaremos a assinatura de modos zero de Majorana (férmions de Majorana em estado sólido) em um sistema formado por um ponto quântico com um único nível conectado a uma cadeia de Kitaev depositada sobre um supercondutor de onda-s. Tal assinatura é caracterizada por uma ressonância de condução de corrente, isto é, por um pico de condutância, numa região de polarização nula. Para estudar as propriedades de transporte utilizamos um dispositivo que é composto por um ponto quântico acoplado a dois eletrodos metálicos e conectado lateralmente por uma cadeia de Kitaev de  $N$  sítios. Utilizamos as funções de Green de não equilíbrio (formalismo de Keldysh). Em seguida deduziremos a fórmula da corrente elétrica de Meir-Wingreen, e por fim, obtemos a fórmula para a corrente similar à fórmula de Landauer-Büttiker, no caso de situações de equilíbrio. De posse desses formalismos e utilizando um formalismo matricial adequado para utilizarmos o cálculo computacional obtivemos os gráficos das correntes e condutância que definem o sistema em estudo. A curva característica  $I-V$  do sistema identifica modos de Majorana e o estudo da ressonância na condutância mostra um comportamento do sistema análogo ao comportamento da corrente num transistor de efeito de campo. A corrente de Majorana assim encontrada sugere uma denominação adequada ao disposto em estudo: transistor de efeito de campo de Majorana.

Palavras-chave: férmions de Majorana, ponto quântico, cadeia de Kitaev, .