



XXXV SALÃO de INICIAÇÃO CIENTÍFICA

6 a 10 de novembro

Evento	Salão UFRGS 2023: SIC - XXXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2023
Local	Campus Centro - UFRGS
Título	Soluções de vórtices em supercondutores
Autor	NIKOLAS MORAIS DA CRUZ
Orientador	DAVID MÖCKLI

A Teoria de Ginzburg-Landau (GL) descreve um supercondutor por meio de uma abordagem termodinâmica e eletromagnética. Ela encontra apoio nos estudos sobre a mudança de fase de segunda ordem conduzidos pelo próprio Landau. Ainda que não seja a base mais fundamental para modelar um supercondutor, ela oferece resultados surpreendentes, incluindo a solução analítica para uma rede de vórtices em um supercondutor do tipo II. No início deste trabalho, o objetivo era compreender o método para resolver a equação diferencial que descreve a rede de vórtices na teoria GL, para posteriormente aplicar o mesmo método para solucionar a equação com um termo adicional, o spin do elétron. O livro utilizado para estudar a teoria GL foi "Superconductivity, Superfluids and Condensates", escrito por James F. Annett. À medida que o projeto se aproximava do final, tornou-se claro que não haveria tempo suficiente para abordar o objetivo principal. Decidimos, então, voltar nossa atenção para outra questão, a resolução da equação diferencial unidimensional de um supercondutor na ausência de campos magnéticos. Esta possui solução conhecida, considerando apenas uma superfície do supercondutor como condição de contorno. Nesse contexto, o objetivo atual é encontrar uma solução da equação com duas superfícies como condição de contorno, representando um supercondutor finito, mais próximo da realidade. O primeiro passo para resolver essa equação diferencial não linear com condição de contorno foi baseado em tentar resolvê-la em coordenadas cartesianas, que se mostrou infrutífero. Para superar essa dificuldade, optamos por alterar a geometria do problema e trabalhar com coordenadas plano-polares, resolvendo-o para um supercondutor circular. A simetria da equação diferencial e o fato de que, em um supercondutor circular, as condições de contorno se transformam em uma única condição, semelhante ao problema unidimensional que possui solução conhecida, devem superar os obstáculos encontrados no plano cartesiano.