

Investigação de propriedades magnéticas e topológicas em materiais quânticos

Igor Tatsuo Antony Inoue (igor.inoue@ufv.br) e Joaquim Bonfim Santos Mendes (joaquim.mendes@ufv.br)

Indústria, Inovação e Infraestrutura
Pesquisa

Introdução

A Física da Matéria Condensada (FMC) tem como objeto de estudo sistemas de muitas partículas que interagem fortemente entre si e que muitas vezes são descritos por meio da mecânica quântica. Uma classe especial de materiais desta área são os materiais quânticos, que retêm seus efeitos quânticos, mesmo em grande escalas e altas energias. Neste contexto, a investigação por materiais topológicos que apresentem um ordenamento magnético pode apresentar soluções na área da spintrônica. Isto motivou uma nova forma de classificar as fases magnéticas com um ordenamento colinear, que baseia-se nas transformações que preservam a simetria do sistema.

Objetivos

O objetivo principal deste trabalho foi contribuir para o entendimento de propriedades fundamentais de nanoestruturas magnéticas baseadas em materiais avançados, que poderão ser utilizados na fabricação de dispositivos para controle de spin.

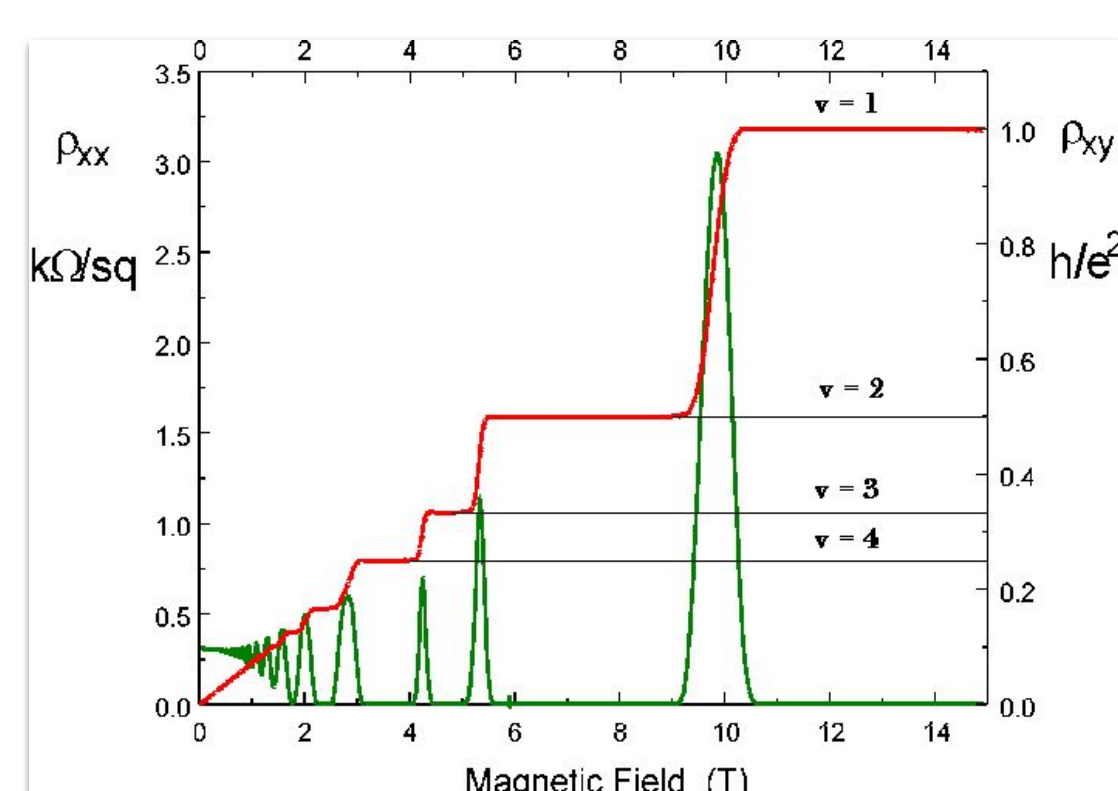


Figura 1: Curva típica do EHQ.

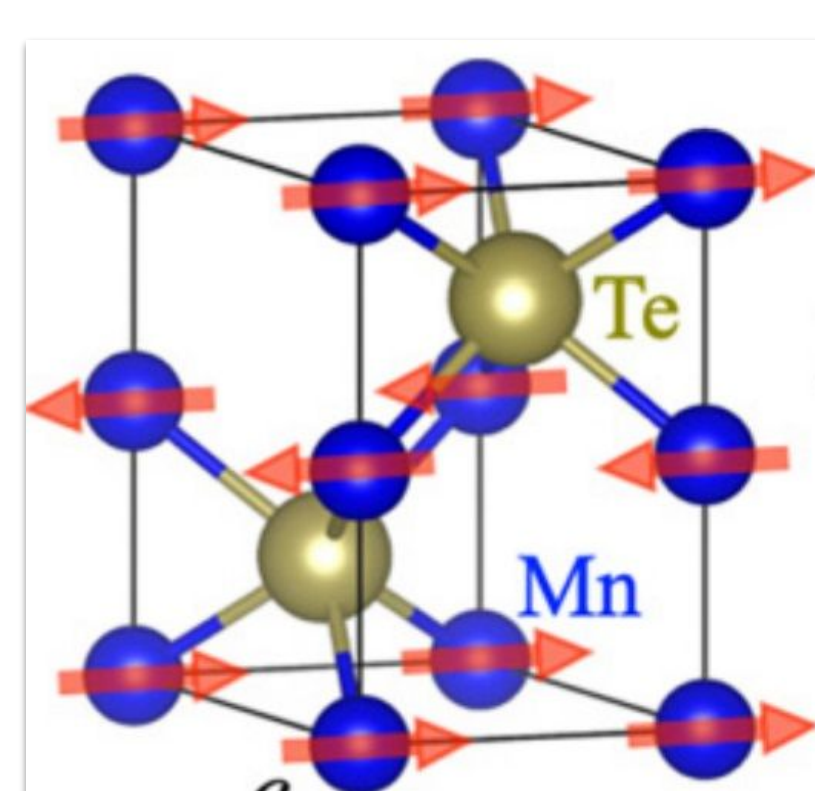


Figura 2: Estrutura magnética do MnTe.

Métodos Experimentais

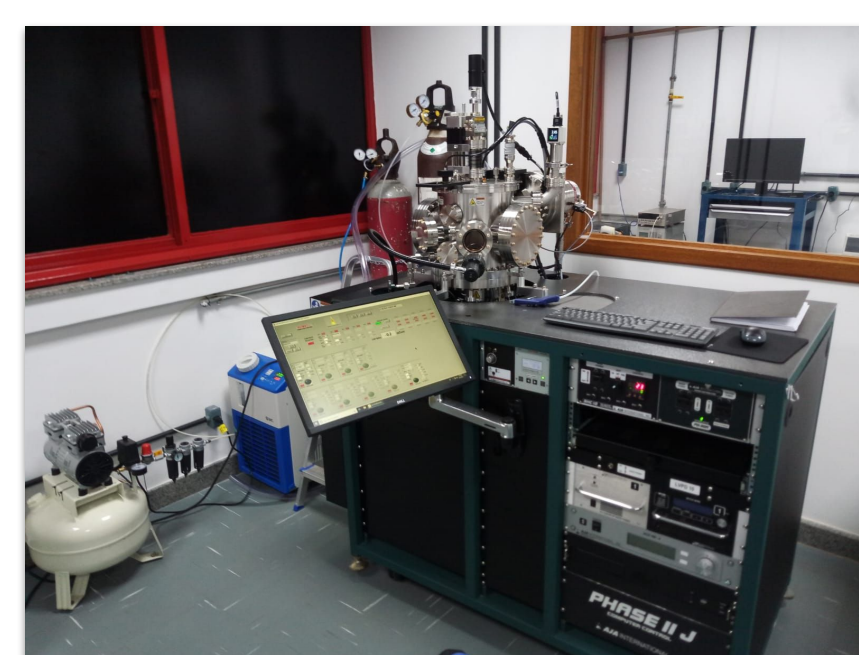


Figura 3: Sistema de Sputtering presente no DPF-UFV.

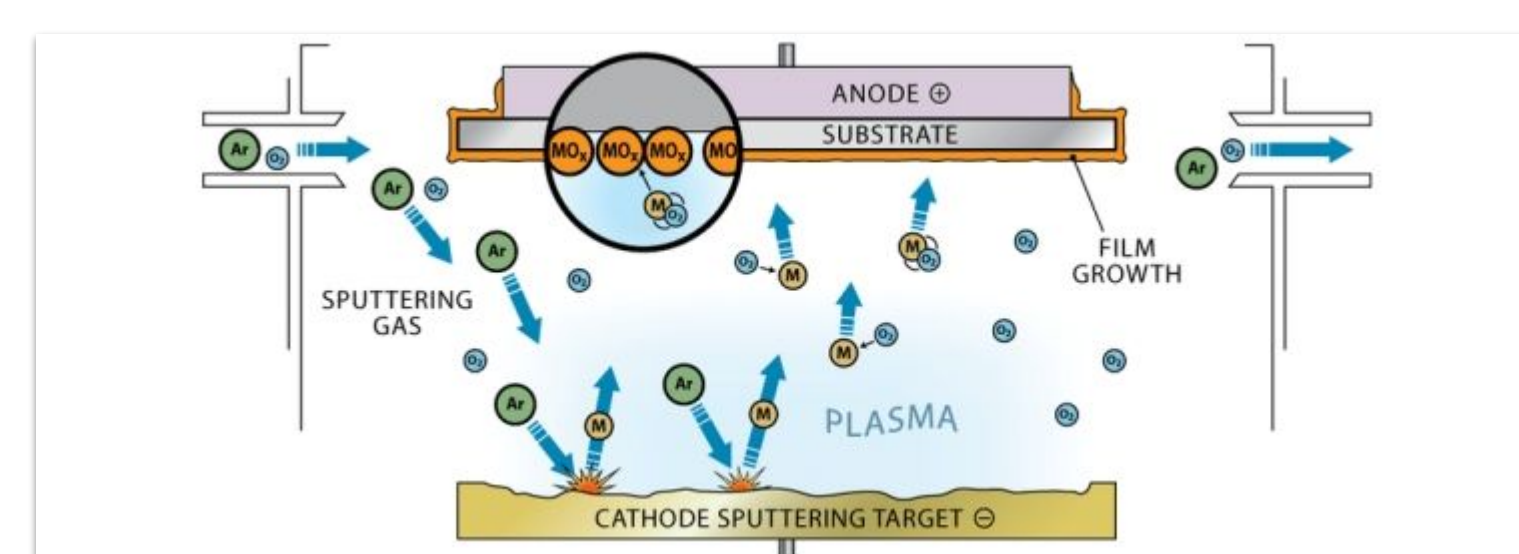


Figura 4: Esquema gráfico do funcionamento do Sputtering. Imagem: Alpha Technology

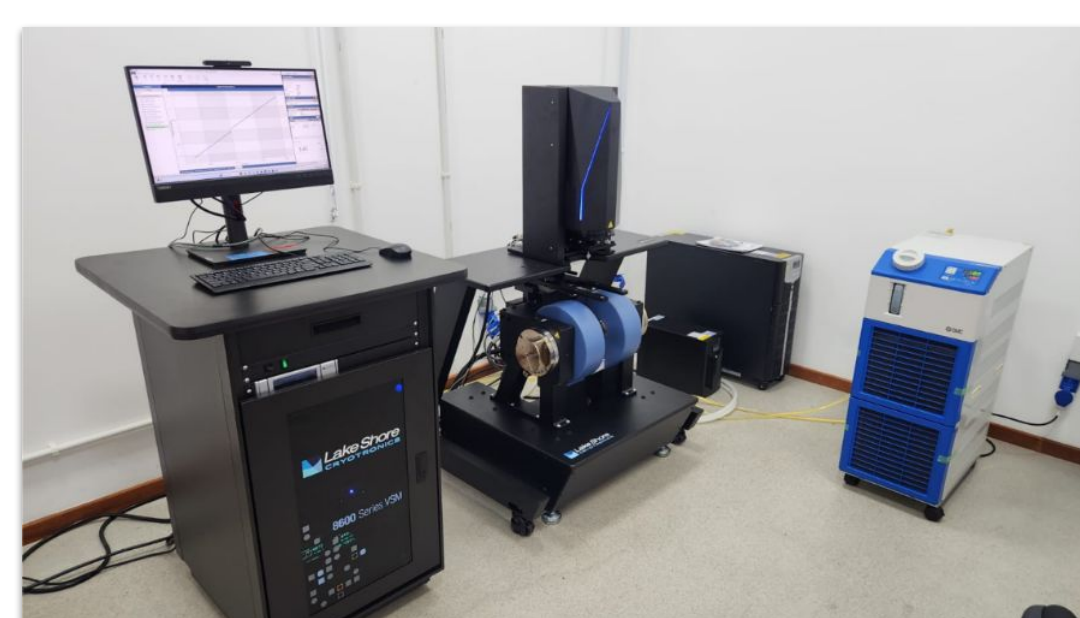


Figura 5: VSM presente no DPF-UFV.

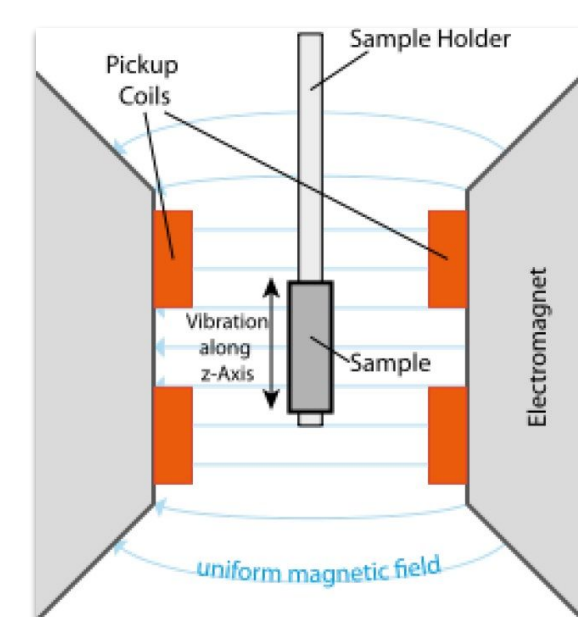


Figura 6: Esquema gráfico do funcionamento do VSM.

Apoio Financeiro



Resultados

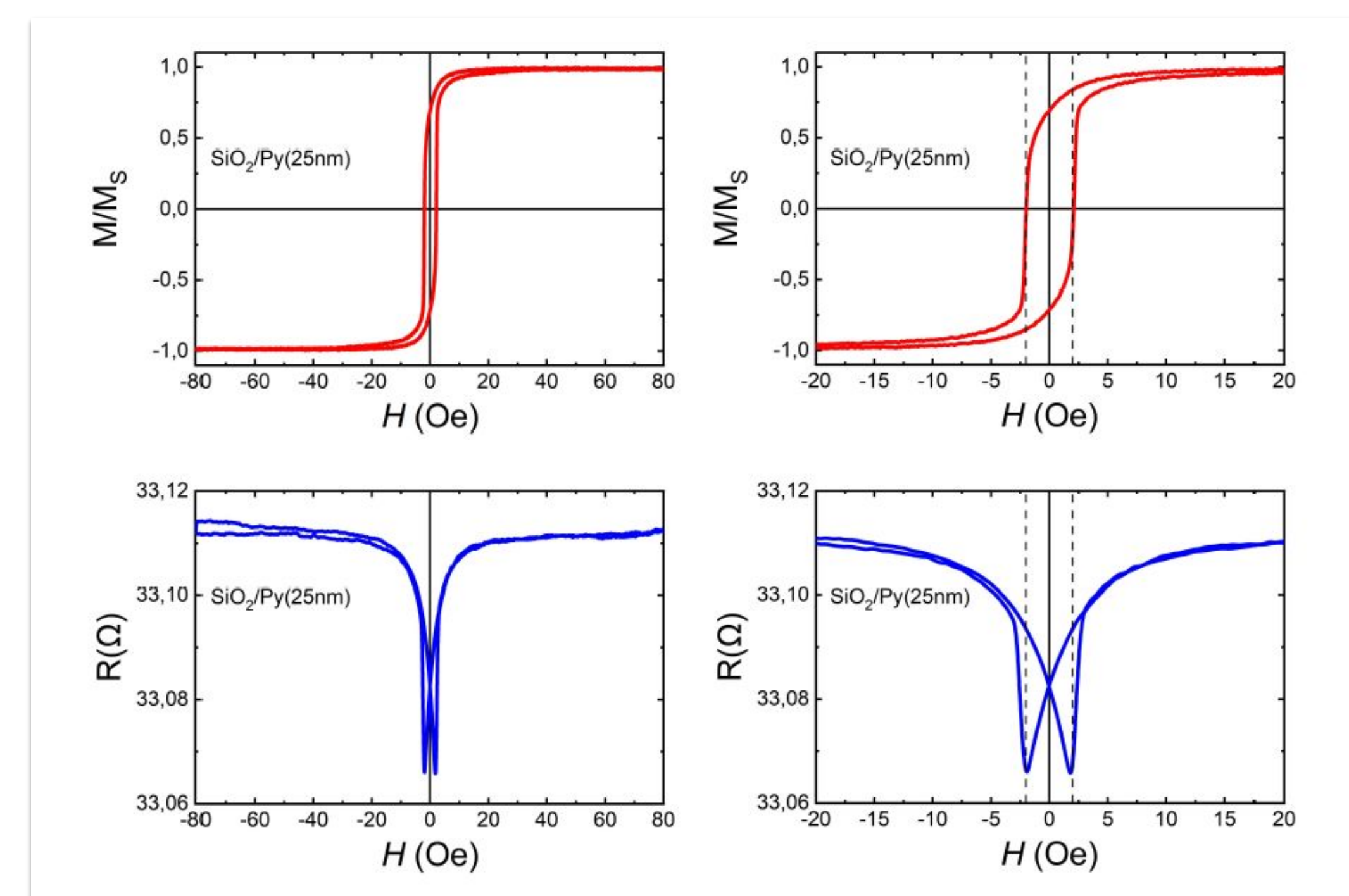


Figura 7: Medidas de magnetização e magnetorresistência no permalloy.

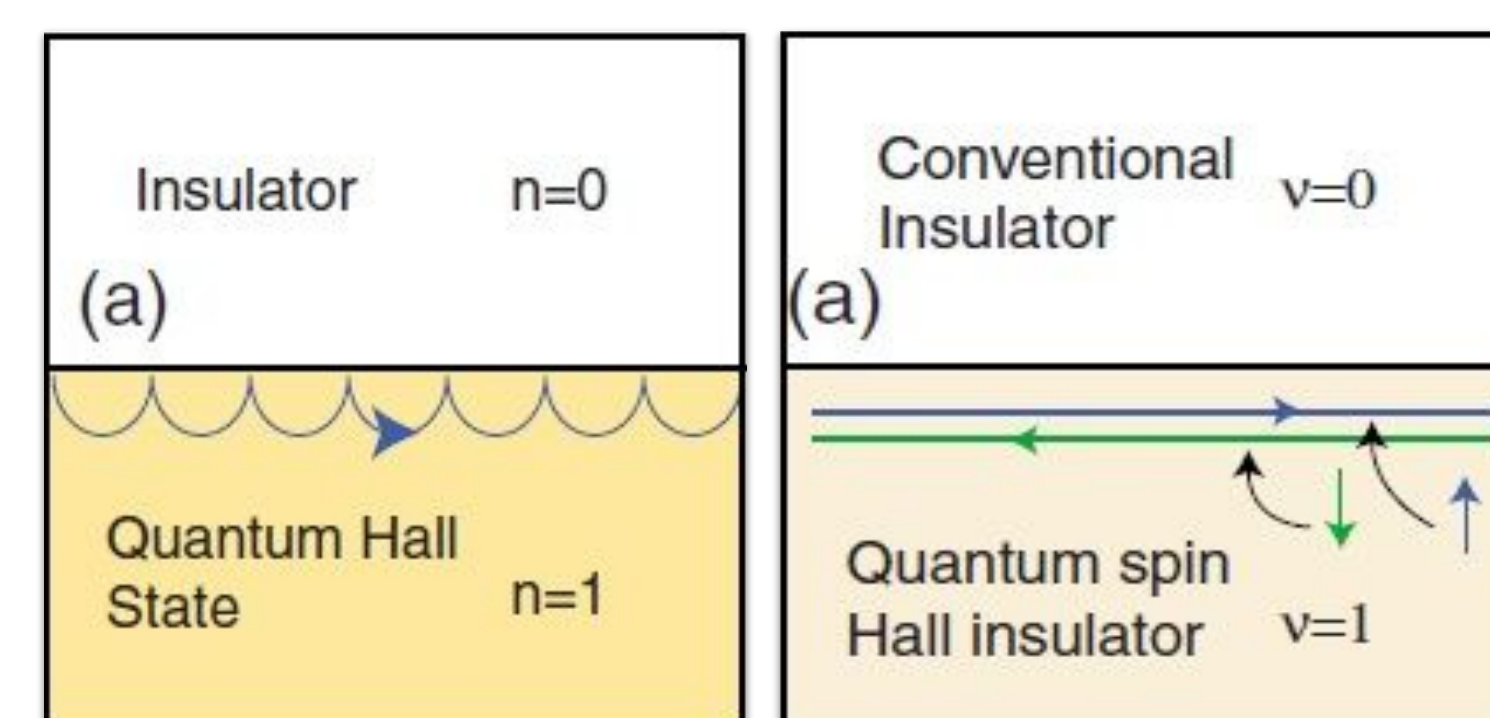


Figura 8: Representações gráficas do EHQ (à esquerda) e do EHQS (à direita).

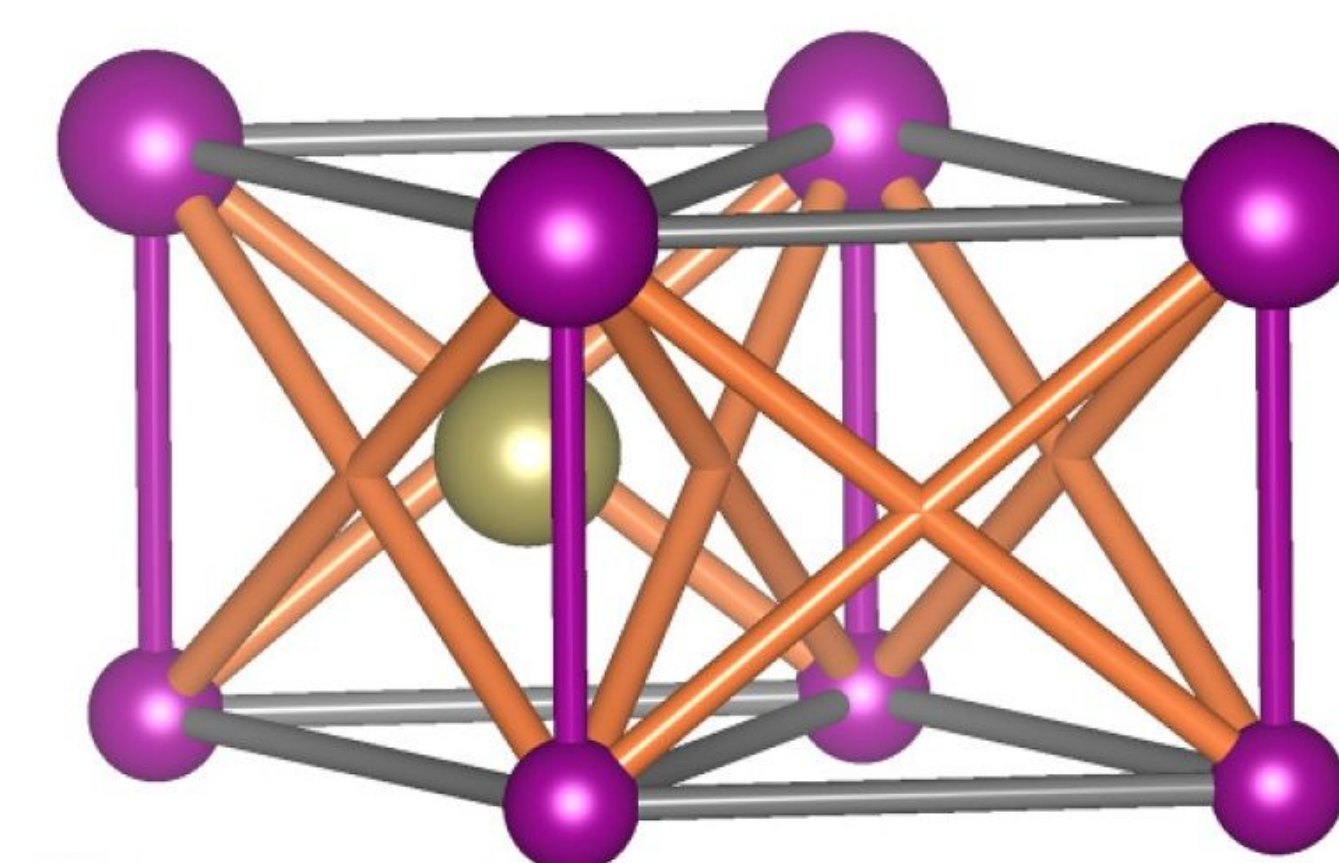


Figura 9: Ligações químicas no MnTe.

Conclusões

Ao longo desta monografia foi possível aprofundar-se na classificação das diferentes fases da matéria e nos principais efeitos topológicos bidimensionais. Por fim, como perspectiva, pretende-se trabalhar num projeto que envolva a utilização de filmes de MnTe com o intuito de realizar-se investigações de fenômenos em spintrônica.

Principais Referências Bibliográficas

HASAN, M. Zahid; KANE, Charles L. **Colloquium: Topological insulators**. Reviews of Modern Physics, [S.l.], v. 82, n.4, p. 3045–3067, out./dez. 2010.

LIMEIRA, Vinícius Pena Coto. **Estudos das propriedades magnéticas e magnetorresistivas em válvulas de spin do tipo NiFe/Cu/NiFe/IrMn**. 2017. Dissertação (Mestrado em São Paulo) - Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade de São Paulo, Recife, 2017.

MAZIN, I. I. **Altermagnetism in MnTe: Origin, predicted manifestations, and routes to detwinning**. Physical Review B, [S.l.], v. 107, n. 10, p. L100418, 2023.