

## Um Estudo Sobre A Spintrônica Antiferromagnética

V. G. S. Pereira<sup>1†</sup>, D. H. G. Duarte<sup>1‡</sup>, W. A. Moura-Melo<sup>1€</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Física, Universidade Federal de Viçosa.

† [vitor.guilherme@ufv.br](mailto:vitor.guilherme@ufv.br), ‡ [diogo.duarte@ufv.br](mailto:diogo.duarte@ufv.br), € [winder@ufv.br](mailto:winder@ufv.br)

Palavras-chave: Física; Matéria Condensada; Spintrônica; Antiferromagnetismo.

### TRABALHO DE PESQUISA

#### Introdução

A spintrônica baseia-se no controle de momentos magnéticos em ferromagnetos, mas recentemente o estudo de sistemas antiferromagnéticos têm ganhado destaque devido à sua riqueza fenomenológica, além da existência de efeitos não observáveis no ferromagnetismo.

#### Objetivos

O objetivo do projeto foi o estudo da spintrônica antiferromagnética, de maneira a conhecer suas principais características, destacando cada efeito presente em tal área além de suas aplicações.

#### Material e Métodos

Foi realizado uma revisão bibliográfica sobre os assuntos abordados nesse trabalho, utilizando artigos e livros textos para a consulta e estudo. Os materiais utilizados podem ser vistos na seção referências bibliográficas

#### Resultados e Discussão

- A escrita e leitura pode ser realizada através de uma corrente spin polarizada que age através do efeito de spin transfer torque (STT);
- O (STT) é mediado por um campo efetivo que pode ser representado, em ferromagnetos por:

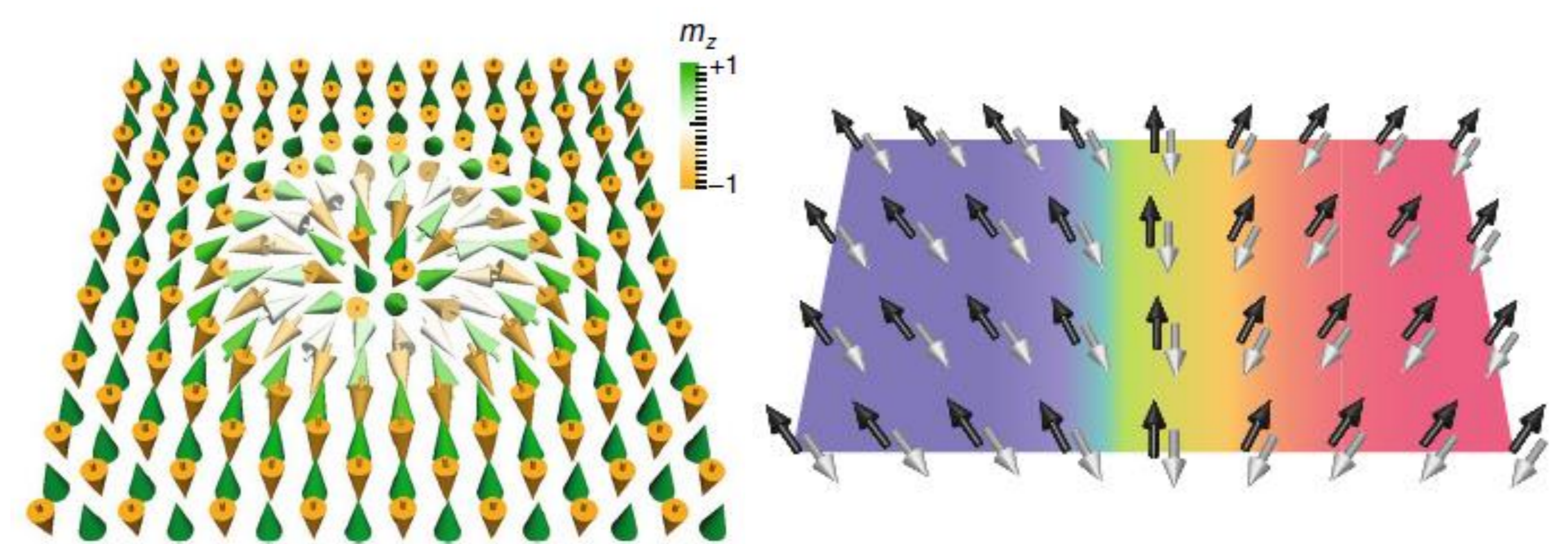
$$\vec{T} = \frac{d\vec{M}}{dt} \cong \vec{M} \times \vec{s}$$

onde  $\vec{M}$  é a magnetização do material e  $\vec{s}$  a polarização do spin na corrente;

- Para o (STT) em antiferromagneto é alterado de modo a considerar a uma corrente de spin ( $\vec{s}_i$ ) e uma magnetização ( $\vec{M}_i$ ) nos sites de cada átomo:

$$\vec{T}_i \cong \vec{M}_i \times \vec{s}_i$$

- Skyrmions e paredes de domínio são duas das excitações importantes presentes no antiferromagnetismo, que podem ser aplicáveis na computação, esses fenômenos são mostrados, respectivamente, na figura a seguir [2]:



- Paredes de domínio são uma região onde há mudança na direção da magnetização, a espessura das paredes são definidas pela competição entre a anisotropia magnética e a rigidez magnética;
- Os Skyrmions são quasipartículas na qual a magnetização está girando em todas as direções;
- Ambas as estruturas anteriores são utilizadas para fabricar bits computacionais em antiferromagnetos;
- Existe uma vasta variedade de materiais antiferromagnetos, de condutores à isolantes.

#### Conclusões

Através do estudo realizado concluímos que os antiferromagnetos são extremamente interessantes para aplicações tecnológicas, principalmente devido à robustez a campos magnéticos e à riqueza de fenômenos observados.

#### Bibliografia

- [1] BLUNDELL, S. *Magnetism in Condensed Matter*, New York: Oxford University Press, 2001.
- [2] GOMONAY, O. *et al.* Antiferromagnetic spin textures and dynamics. *Nature Physics*, v. 14, n. 3, p. 213–216, 2018.
- [3] JUNGFLISCH, M. B.; ZHANG, W.; HOFFMANN, A. Perspectives of antiferromagnetic spintronics. *Physics Letters A*, v. 382, n. 13, p. 865–871, 2018.
- [4] JUNGWIRTH, T. *et al.* Antiferromagnetic spintronics. *Nature Nanotechnology*, v. 11, n. 3, p. 231–241, 2016.

#### Apoio Financeiro

CNPq

#### Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao CNPq pelo apoio financeiro, e à Camila Andressa Silva de Oliveira pelo apoio.