



Instituto de Física  
Universidade de São Paulo

Da Assessoria de Imprensa do Instituto de Física da USP:

## Artigo científico

*Spin-Polarization Control Driven by a Rashba-Type Effect Breaking the Mirror Symmetry in Two-Dimensional Dual Topological Insulators*

## Autores

Carlos Mera Acosta e Adalberto Fazzio

[Physical Review Letters 122, 036401 \(2019\)](#)

[ArXiv:1811.11014](#)

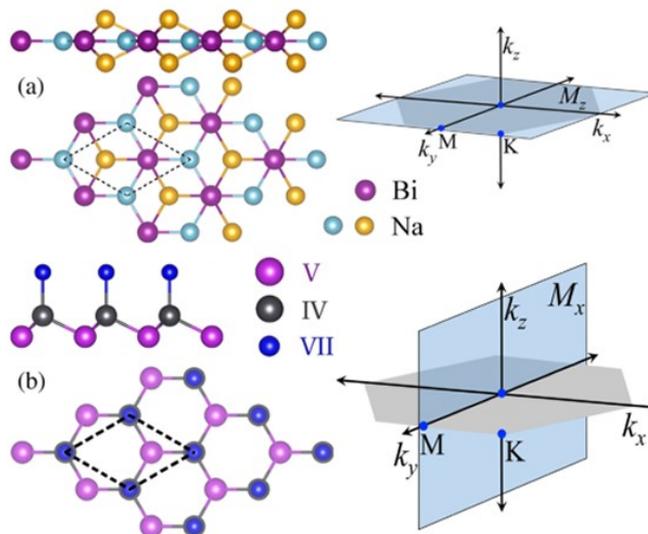


IMAGEM: Rede cristalina dos isolantes topológicos  $\text{Na}_3\text{Bi}$  e  $\text{HF}$ , ao lado de seus planos de simetria de reflexão – Crédito: American Physical Society, 2019.

**ENTREVISTA COM O PROFESSOR ADALBERTO FAZZIO, DIRETOR  
CIENTÍFICO DO LNNano (Laboratório Nacional de Nanotecnologia),  
SOBRE RECENTE PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO BASEADO NO SPIN**

No último dia 25 de janeiro, em pleno feriado em homenagem à fundação da cidade de São Paulo, foi publicado na revista *Physical Review Letters (PRL)*, um dos artigos científicos mais importantes da área de física dos materiais dos últimos tempos.

O mesmo acrônimo que usamos quando queremos dizer dos nossos sentimentos de pertencimento e de estranhamento a essa que é uma das maiores metrópoles do mundo, e que carinhosamente foi cantada em verso e prosa pelo poeta e músico Caetano Veloso na sua famosa canção SAMPÁ, é utilizado para designar um dos grupos de pesquisadores do IFUSP, que se dedica ao estudo de propriedades eletrônicas, estruturais, magnéticas e de transporte em materiais nanoestruturais.

As pesquisas realizadas no SAMPÁ (<http://portal.if.usp.br/sampa/pt-br/node/342>) por dois desses pesquisadores, os professores Adalberto Fazzio e Carlos Mera Acosta, deram suporte a escrita do artigo científico que foi publicado na *PRL* e ajudaram na formulação de uma nova proposta para os isolantes topológicos duais.

Esse novo entendimento formulado pelos pesquisadores brasileiros poderá ser fundamental na construção do transistor spintrônico, uma evolução dos atuais transistores eletrônicos para um estágio mais eficiente no uso de energia, por exemplo, em equipamentos de microeletrônica e na computação em geral.

Abaixo, uma entrevista concedida pelo Professor Adalberto Fazzio:

**1) Fale um pouco sobre as pesquisas que levaram a descoberta dessa nova classe de materiais.**

**Prof. Adalberto Fazzio:**

Os Isolantes Topológicos (TI) foram propostos em 2005 pelos pesquisadores americanos C. Kane e E.J.Mele e, desde essa época, o tema me interessou. Em 2011 publiquei o primeiro artigo que era sobre a quebra de simetria e as mudanças na textura de spin provocadas por impurezas magnéticas. Desde então, eu estou sempre ligado ao problema da textura de spin.

Com meu aluno de doutoramento Leandro Seixas em 2015, nós publicamos um artigo científico na revista *Nature Communications* que tratava também da textura de spin, mas em interfaces. Nessa época, o Carlos Mera estava iniciando o doutoramento comigo e havíamos publicado um trabalho na revista *Physical Review Letters PRL*, sobre efeito Rashba em TI que apresenta uma textura de spin não convencional. Enfim esses trabalhos foram sempre pensados no desenho de um dispositivo de spintrônica.

Recentemente, nós começamos a estudar um pouco sobre outra classe de isolantes Topológicos, os chamados Topológicos Cristalinos (TCI). E pensamos em um material topológico que tinha duas proteções, uma “time-reversal” e, outra, de simetria cristalina, ambos chamados de dual (DTI). A ideia simples é que poderíamos com a quebra de simetria de um plano de espelho via campo elétrico poder contralar o spin. O Carlos trabalhou bastante em um modelo que realizamos também usando cálculos DFT. Enfim saiu uma proposta para um dispositivo!

**2) Quais são os possíveis impactos dessa pesquisa para o avanço na área da spintrônica e, conseqüentemente, no desenvolvimento de novas tecnologias:**

**Prof. Adalberto Fazzio:**

Para ser bem sincero não vejo um impacto em novas tecnologias. Meu olhar é para a ciência básica, pois a realização desse dispositivo exige muita “estrada” experimental para torná-lo factível. Mas, poderá dar alguma luz para outras propostas.

**3) Há quanto tempo seu grupo de pesquisa desenvolve essas pesquisas? O trabalho de doutoramento de seu aluno Carlos Mera Acosta foi decisivo na descoberta dessa nova classe de materiais?**

**Prof. Adalberto Fazzio:**

Como já falei anteriormente, eu comecei o trabalho com esses materiais no início de 2011. O Carlos Mera é um pesquisador de primeira linha, ele tem uma excelente formação e para essa pesquisa o “suor” dele é que definiu o trabalho!

**4) Quais são os principais temas de pesquisas/estudos que vocês estão realizando atualmente? Onde?**

**Prof. Adalberto Fazzio:**

Eu sou Diretor do Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNANO) e o Carlos atualmente é pos-doc na UFABC sob a supervisão do professor Dalpian. A colaboração que mantenho com Carlos atualmente é em descobertas de novos materiais via *Machine Learning*. E também uma colaboração com o grupo da universidade do Colorado em efeito Rashba, onde o Carlos deverá ir no próximo mês.

**CONTATOS:**

Prof. Adalberto Fazzio – E-mail: [fazzio@if.usp.br](mailto:fazzio@if.usp.br)

Prof. Carlos Mera Acosta – E-mail: [acosta@if.usp.br](mailto:acosta@if.usp.br)