cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Dispositivos Memristivos Baseados em MOFs MIL-53(Co/Fe)

Elibe S. Souza [1], Bárbara Amorim Santos [1], Abdias Sergio Callejas Icuña [1], Pedro Valadão Carelli [1] e Eduardo Padrón-Hernandez [1]

[1].Universidade Federal de Pernambuco

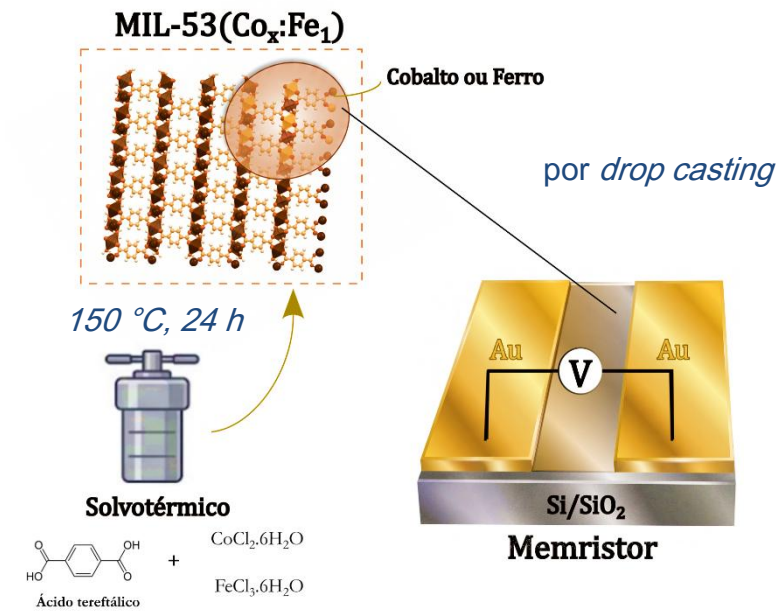
Introdução

Para superar a crescente demanda por eficiência em IA e a limitação imposta pela separação entre processamento e memória na arquitetura de von Neumann, a computação neuromórfica emula o cérebro humano ao integrar processamento e memória [1]. Nesse cenário, os memristores emergem como dispositivos de dois terminais cuja resistência elétrica varia continuamente conforme o histórico de tensão ou corrente aplicada [2]. Por atuarem como memórias analógicas não voláteis sem alimentação externa [3], eles mimetizam a plasticidade sináptica e unificam processamento e armazenamento em uma única estrutura [4]. Entre os materiais aplicáveis como camada ativa, o uso ainda incipiente de estruturas metal-orgânicas (MOFs) bimetálicas (como cobalto e ferro) promete modular processos redox, o transporte de carga e a migração iônica, aprimorando a comutação resistiva pela sinergia entre propriedades elétricas e magnéticas.

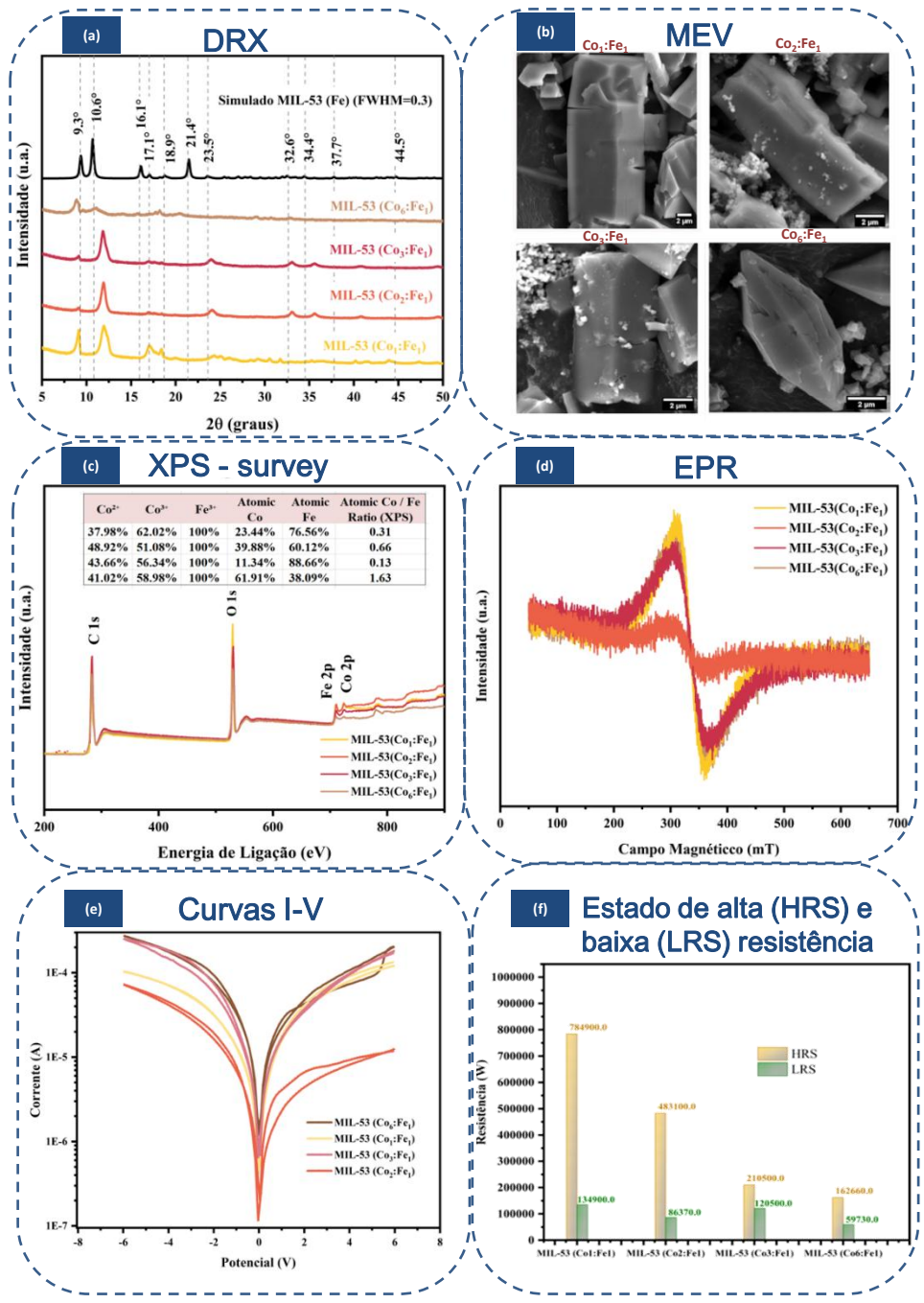
Objetivos

Neste trabalho, foram sintetizadas MOFs bimetálicas MIL-53(Co/Fe) como camadas ativas em memristores, avaliando o efeito da proporção Co/Fe sobre suas propriedades estruturais, elétricas e magnéticas.

Metodologia



Resultados e Discussão



Co^{2+}	Co^{3+}	Fe^{3+}	Atomic Co	Atomic Fe	Atomic Co / Fe Ratio (XPS)
37.98%	62.02%	100%	23.44%	76.56%	0.31
48.92%	51.08%	100%	39.88%	60.12%	0.66
43.66%	56.34%	100%	11.34%	88.66%	0.13
41.02%	58.98%	100%	61.91%	38.09%	1.63

Figura **1.** Caracterização dos dispositivos baseados em MIL-53(Co:Fe): **(a)** difratogramas de raios X (DRX), **(b)** micrografias por microscopia eletrônica de varredura (MEV), **(c)** espectros de varredura (*survey*) de fotoelétrons de raios X (XPS), **(d)** espectros de ressonância paramagnética eletrônica (EPR), **(e)** curvas características I-V, e **(f)** estados de alta e baixa resistência.

Conclusões

- ✓ As caracterizações confirmaram a estrutura cristalina e a morfologia características do MIL-53.
- ✓ XPS e EPR evidenciaram a influência dos estados de oxidação e centros paramagnéticos nas propriedades eletrônicas.
- ✓ As curvas I–V apresentaram não linearidade e histerese, características do comportamento memristivo.
- ✓ Foi observada comutação resistiva bipolar (HRS/LRS) em tensões próximas de ±1–2 V.
- ✓ Os MIL-53(Co/Fe) demonstraram potencial para aplicação em memristores, com propriedades elétricas ajustáveis pela composição metálica.

Referências

[1] M. S. Kim e S. Kim, ACS Appl. Electron. Mater. **6**, 3998 (2024);

[2] Z. Xia, et al., Nano-Micro Lett. **17**, 217 (2025);

[3] E. Apollos, Int. J. Comput. Appl. **178**, 975 (2019);

[4] S. V. Bachinin, et al., Dalt. Trans. **54**, 1418 (2025).

Agradecimentos

UFPE
Finep INOVAÇÃO E PESQUISA
CAPES
NEURO COMP