

## CARACTERIZAÇÃO DA BATERIA DE ÍON SÓDIO COM ELETRODO DE COMPOSTO $\alpha\text{-NaFeO}_2$ SINTETIZADO PELA ROTA SOL-GEL

Daniel Ericson Dias da Silva (PIBITI/Fundação Araucária), [Daniel.ericson@uel.br](mailto:Daniel.ericson@uel.br),

Alexandre Urbano, [aurbano@uel.br](mailto:aurbano@uel.br)

Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Física

Ciências Exatas e da Terra, Física

Palavras-Chave: *Baterias recarregáveis, íon-sódio,  $\alpha\text{-NaFeO}_2$ , eletroquímica.*

### Introdução

Com o grande aumento na produção de produtos eletrônicos nas últimas décadas há também uma crescente demanda por tecnologias de armazenamento de energia. A principal forma de armazenamento de energia é através do uso de baterias. As baterias mais utilizadas atualmente em dispositivos eletrônicos portáteis são baterias de íon-lítio, devido às suas características vantajosas, como alta densidade de energia, longa vida útil e alta ciclabilidade.

### Problema

Baterias de íon lítio dominam atualmente o abastecimento de equipamentos eletrônicos portáteis, e têm se destacado como fonte de energia para veículos elétricos devido à sua alta energia específica ( $\text{Wh/kg}$ ) e volumétrica ( $\text{Wh/m}^3$ ), por serem mais leves e menores. Porém há alguns fatores negativos nas baterias de íon lítio, os principais estão na pouca abundância dos seus elementos constituintes pela crosta terrestre, eletrólito inflamável e altos custos de produção. Com a crescente demanda do mercado por estas baterias, os principais elementos como lítio e o cobalto tendem a se esgotar. A mudança ou completa substituição dos componentes dessas baterias recarregáveis, prolonga esse tipo de tecnologia e reforça projetos com fontes elétricas em substituição às fontes fósseis.

### Solução e Benefícios

Como solução foi estudado a caracterização de uma bateria com eletrodo do composto óxido de ferro sodiado na fase alfa ( $\alpha\text{-NaFeO}_2$ ), sintetizado pela rota sol-gel, estudando à sua capacidade de carga eletroquímica. O composto foi utilizado como eletrodo de trabalho para a montagem da pilha. Utilizando a cela eletroquímica, foi feito um sanduíche do eletrodo de  $\alpha\text{-NaFeO}_2$  e do eletrodo de sódio metálico ( $\text{Na}^0$ ) separados por uma lâmina de vidro embebida em eletrólito de  $\text{NaClO}_4/\text{PC}$  (perclorato de sódio em carbonato de propileno). Foram feitos testes de cargas e descargas em diferentes correntes, mostrando que a capacidade da bateria varia com a corrente de descarga.

O sódio por ser menos tóxico e ser abundante na crosta terrestre, seu custo de fabricação é mais barato. Em termos de custo, as baterias à base de íon sódio são indicadas como íon substituinte ao lítio, pois possui características físico-químicas semelhantes às do íon lítio, além de se alinhar ao design das baterias existentes.

### Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

Eletrodos para baterias baseados no composto  $\alpha\text{-NaFeO}_2$  são promissores candidatos para comporem as futuras baterias recarregáveis.

Rotas de síntese Sol-Gel tornam mais econômicos os processos de fabricação dos materiais o que implicará na possibilidade de desenvolvimento de baterias mais baratas e comercialmente competitivas.

### Considerações Finais

Neste estudo, caracterizamos o composto  $\alpha\text{-NaFeO}_2$  como eletrodo de íon sódio para baterias. Avaliamos sua capacidade de carga em diferentes correntes de descarga, observando valores de aproximadamente  $50 \text{ mAh/g}$ . Embora esses resultados sejam inferiores aos valores obtidos dos compostos de íon lítio com cobalto, eles indicam um potencial promissor para as baterias de íon sódio como alternativa viável de armazenamento de energia. A abundância e o baixo custo do sódio, juntamente com propriedades físico-químicas semelhantes às das baterias de íon lítio, tornam as baterias de íon sódio atraentes para aplicações futuras. Pesquisas adicionais são necessárias para aprimorar o desempenho e a eficiência dessas baterias, explorando materiais mais abundantes e sustentáveis.

### Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

Dada a progressão demonstrada, é lógico situar esta tecnologia em um TRL de nível 4. A próxima etapa seria submeter este eletrodo a testes em ambientes mais representativos, avançando gradualmente para aplicações mais amplas e desafiadoras.

### Agradecimentos

Expresso aqui nossa profunda gratidão à Fundação Araucária pelo apoio financeiro concedido às nossas pesquisas de iniciação tecnológica. Sua contribuição é fundamental para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento de novas tecnologias.

### Contato Institucional

Universidade Estadual de Londrina  
Departamento de Física  
[secretffis@uel.br](mailto:secretffis@uel.br)  
(43) 3371-4266

