

# Síntese de nanopartículas de óxido de zinco via feixe de elétrons

Octávio Augusto Bernava Brandão e Solane Kazumi Sakata  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

As nanopartículas de óxido de zinco atraem a atenção de inúmeros estudos devido à versatilidade para aplicações em diversas áreas, graças às propriedades elétricas, antibacterianas e fotocatalíticas [1].

Na literatura, as nanopartículas de óxido de zinco são sintetizadas a partir de vários métodos, usando-se desde micro-ondas a métodos de neutralização ácido-base seguidos por calcinação [2], contudo, geralmente se utilizam reagentes tóxicos e de difícil manuseio, além de altos gastos energéticos, tornando a síntese complicada.

Uma forma de contornar estes problemas, entretanto, está no uso da radiação do feixe de elétrons para sintetizar as nanopartículas, por intermédio da radiólise da água. Este método elimina a necessidade de reagentes tóxicos e pode ser feita à temperatura ambiente, de forma rápida, barata e controlada [3-4]. Sendo assim, este procedimento pode ser uma alternativa para a síntese do óxido de zinco.

## OBJETIVO

O objetivo principal deste trabalho foi o de sintetizar nanopartículas de óxido de zinco utilizando feixe de elétrons de forma a tornar a síntese mais rápida e sem o uso de reagentes tóxicos.

## METODOLOGIA

Inicialmente decidiu-se sintetizar o óxido de zinco por via química para compará-la com a síntese que almejamos obter através do

feixe de elétrons, sendo que esta seguiu dois protocolos distintos: um de caráter exploratório, elaborada pelo autor, e outro seguindo um protocolo que foi adaptado da síntese de nanopartículas de níquel [4]. Decidiu-se fazer os experimentos por via de feixe de elétrons com ambos os metais para que fossem contrapostos.

## RESULTADOS

O difratograma das nanopartículas do óxido de zinco (Figura 1) obtidas através da síntese química mostra picos muito bem definidos típicos da estrutura cristalina de nanopartículas do óxido de zinco, com o tamanho médio do cristalito em 29,3 nm.

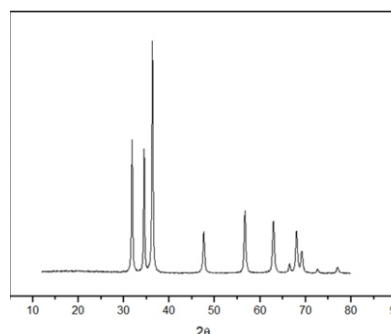


Figura 1: Difratograma da amostra de Zn sintetizada por via química.

As dispersões obtidas pelo feixe de elétrons demonstraram um comportamento coloidal sinalizado pelo efeito Tyndall. Na síntese experimental com o feixe de elétrons o material foi centrifugado a 3.600 rpm e foram feitos os difratogramas (figuras 2 e 3), mostrando que o material recolhido é constituído predominantemente dos sais precursores da síntese, isto é, correspondem respectivamente ao acetato

de zinco e níquel, provavelmente devido à baixa rotação utilizada na centrifugação.

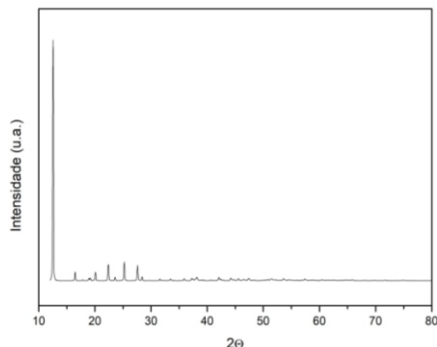


Figura 2: Difratograma da amostra de Zn sintetizada por EB.

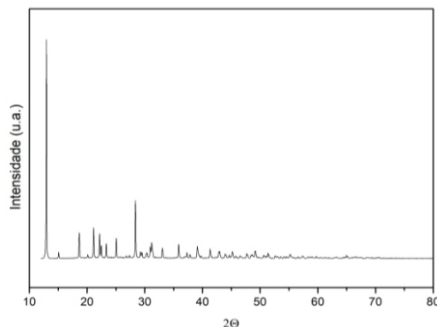


Figura 3: Difratograma da amostra de Ni sintetizada por EB.

A síntese por feixe de elétrons, seguindo o protocolo descrito na literatura, obteve um rendimento baixo que impossibilitou fazer o DRX, porém houve um enegrecimento da dispersão de níquel, indicando que houve a redução dos íons níquel para níquel zero na escala nanométrica.

## CONCLUSÕES

É possível inferir que a síntese de nanopartículas de zinco, por intermédio dos subprodutos da radiólise produzidos via feixes de elétrons, foi obtida, indicada pelo efeito Tyndall, sem o uso de agentes redutores e facilitadores, porém esbarra-se

na dificuldade de separar tais partículas do meio aquoso na qual foram formadas devido ao seu pequeno tamanho, muito possivelmente resultado da alta dose a que foram expostas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] YANGYANG ZHANG, MANOJ K. RAM, ELIAS K. STEFANAKOS, AND D. YOGI GOSWAMI, "Synthesis, Characterization, and Applications of ZnO Nanowires," *Journal of Nanomaterials*, vol. 2012, Article ID 624520, 22 pages, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/624520>.

[2] KOŁODZIEJCZAK-RADZIMSKA, A.; JESIONOWSKI, T. Zinc Oxide—From Synthesis to Application: A Review. *Materials* 2014, 7, 2833-2881.

[3] CĂLINESCU, I., MARTIN, D., IGHIGEANU, D. et al. *cent.eur.j.chem.* (2014) 12: 774. <https://doi.org/10.2478/s11532-014-0502-x>

[4] LEE, SEUNG JUN, et al. "Synthesis of Nickel Nanoparticles Using Electron Beam Irradiation." *Journal of Magnetism*, vol. 20, no. 3, The Korean Magnetism Society, Sept. 2015, pp. 241–245. Crossref, doi:10.4283/jmag.2015.20.3.241.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/CNEN