

Otimização do processo de moagem de ZnO por meio de moinho de alta energia

Laiza Gabriela Sanches Peres¹; João Otávio Donizette Malafatti²; Luiz Henrique Capparelli Mattoso³; Elaine Cristina Paris⁴

¹Aluna de Mestrado no Departamento de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Colaborador na Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP;

²Aluno de Doutorado no Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Colaborador na Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP. jmalafatti@hotmail.com;

³Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP;

⁴Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A agricultura representa um dos setores econômicos de maior importância para o Brasil. Neste sentido, faz-se necessário o uso de técnicas que permitam a maior produtividade na lavoura, tais como o uso de fertilizantes. Fertilizantes são utilizados na reposição de nutrientes deficientes no solo. Para o micronutriente zinco, a insuficiência está relacionada desde solos calcários e sódicos (pH alto), bem como a perda de matéria orgânica e o alto teor de outros nutrientes. Para remediação, o óxido de zinco (ZnO) é uma alternativa de reposição de íons Zn^{2+} para as plantas. Contudo, o ZnO apresenta baixa solubilidade, decorrente da característica dos óxidos. Uma forma de melhorar a solubilidade deste material é por meio da obtenção de nanopartículas, que apresentam maior solubilidade devido ao aumento da reatividade em relação às partículas micrométricas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo diminuir tamanho de partículas do óxido de zinco (ZnO), como fonte de íons Zn^{2+} , a partir do processo de moagem de alta energia (MAE). Para a otimização do processo foi utilizado um moinho atritor de alta energia, sendo empregadas diferentes condições, variando-se a velocidade de rotação (2000 e 2500 rpm), tempo de exposição (1 e 2 h) e tempo direto e intervalados à cada 20 min (5 min descanso). Para caracterização dos materiais obtidos foi realizada a difratometria de raios X (DRX), espectroscopia na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), para avaliação estrutural; microscopia eletrônica de varredura (MEV), para caracterizar forma e tamanho; potencial zeta e espectroscopia de dispersão de luz (DLS), para verificar estabilidade e dispersão das partículas. Como resultados foi possível observar pelo DRX uma baixa amorfização do ZnO moído em todas condições, sem o aparecimento de contaminantes, em relação ao material sem moagem. Pelo MEV foi observado partículas sem forma definida com tamanhos de 0,1 – 1 μm . Por meio do potencial zeta e DLS foi verificado que a melhor condição encontrada foi a 2000 rpm por 1 h, que possibilitou a diminuição do diâmetro médio de 876,5 para 378,7 nm. Além disso, nessa condição observou-se o aumento da estabilidade em meio aquoso pelo aumento do potencial zeta de 7,8 para 22,8 mV em módulo. Portanto, o processo de moagem possibilitou uma diminuição de cerca de 50% do valor original, bem como menor aglomeração do ZnO.

Apoio financeiro: Capes, CNPq e Sisnano/MCTI

Área: Engenharias

Palavras-chave: moagem de alta energia; moinho atritor; nanopartículas; ZnO