

CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS SENSORAS DE UMIDADE DE SOLO

Rodrigo de Matos Oliveira ¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dra. Maria do Carmo de Andrade Nono² (LAS/CTE/INPE)

RESUMO

A automação e controle de processos na indústria e no campo, bem como o crescente interesse pelo monitoramento ambiental, têm exigido cada vez mais esforços no desenvolvimento de sensores e sistemas sensores mais confiáveis, versáteis e de custo menor. Neste sentido, a busca de novos materiais, o estudo de modelamento de sensores e o desenvolvimento de novas técnicas de medidas e processamento de sinais têm norteado os avanços na área. O desenvolvimento e a caracterização de materiais para aplicação em sensores, especialmente sensores de umidade, tem sido o alvo de estudo do Grupo TECAMB (Tecnologias Ambientais do LAS) ao longo dos últimos 12 anos. Este trabalho de iniciação científica, iniciado em agosto de 2001, faz parte do projeto de sensores cerâmicos do LAS e tem como objetivo a caracterização de elementos sensores de cerâmicas porosas de ZrO_2-TiO_2 para aplicação como sensores de umidade do solo e relacionamento entre porosidade das cerâmicas e sua sensibilidade à umidade. As cerâmicas porosas de ZrO_2-TiO_2 foram obtidas a partir da mistura mecânica de pós de ZrO_2 e TiO_2 na proporção estequiométrica e foram sinterizadas nas temperaturas de 1000, 1100 e 1200 °C para obtenção de porosidades diferentes. Medições de picnometria (densidade real), BET (área específica), porosimetria de nitrogênio e mercúrio (distribuição do tamanho de poros), microscopia eletrônica de varredura (microestrutura) e difração de raios X (fases presentes) foram realizadas para avaliação das cerâmicas. As cerâmicas porosas foram recobertas por filmes finos de paládio onde foram soldados as conexões elétricas e, então, foram imersas na terra úmida. As caracterizações das cerâmicas porosas como sensor de umidade do solo foram realizadas através de medidas de impedância e capacitância utilizando uma ponte RLC em solos previamente caracterizado no laboratório de solo do Departamento de Engenharia Civil da UNITAU. A quantidade de água introduzida no solo foi estabelecida pelo limite de liquidez. Foi utilizado o método gravimétrico para monitorar a perda de água por evaporação. Neste trabalho são apresentados resultados de densidade real, área específica, curvas de distribuição de tamanhos de poros, microestrutura, difração de raios X e sensibilidade do elemento sensor à umidade do solo. Os resultados obtidos mostraram que as cerâmicas de ZrO_2-TiO_2 apresentam grande potencial para ser utilizado como elemento sensor de umidade do solo. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programados estudos de novas cerâmicas de ZrO_2-TiO_2 dopadas com mistura de óxidos de ítrio e de terras raras devem ser utilizadas com o objetivo de aumentar a sensibilidade à umidade do solo, sendo que os elementos sensores otimizados deverão também ser testados em solos com composições diferenciadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental, UNITAU. E-mail: rodimat@las.inpe.br

² Pesquisadora Titular do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, Centro de Tecnologias Especiais E-mail: maria@las.inpe.br