

# DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES DE UMIDADE DE SOLO DE CERÂMICAS POROSAS DE $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ DOPADAS COM NIÓBIA

Mariana Rezende Moura<sup>1</sup> (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Maria do Carmo de Andrade Nono<sup>2</sup> (LAS/CTE/INPE, Orientadora)  
Rodrigo de Matos Oliveira<sup>3</sup> (LAS/CTE/INPE, Coorientador)

## RESUMO

Os materiais cerâmicos, tipo óxidos metálicos, apresentam propriedades químicas e físicas únicas, que aliadas à sua capacidade de absorção/adsorção superficial de moléculas de água os tornam excelentes candidatos para serem aplicados como elementos sensores do conteúdo de água em solos. O presente trabalho faz parte da Linha de Pesquisa em Tecnologias Ambientais (TECAMB), que integra o Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para o desenvolvimento e aprimoramento de instrumentação aplicada ao meio ambiente, mais precisamente elementos sensores de umidade do ar e do solo. Neste caso, buscou-se o monitoramento do conteúdo de água em amostras de solos coletadas em áreas com risco de deslizamentos de encostas, que têm ocorrido em várias regiões do Brasil, principalmente nas duas últimas décadas. Na primeira etapa deste trabalho, realizada no período de julho de 2010 a janeiro de 2011, foram selecionados elementos sensores cerâmicos confeccionados a partir de pós comerciais de  $\text{TiO}_2$  (titânia) e de  $\text{ZrO}_2$  (zircônia) com adições de 1, 5, 10, 15 e 20 % de  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  (nióbia), afim de gerar sítios ativos na solução sólida de  $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ , em seguida os pós misturados mecanicamente foram compactados na pressão de 100 MPa e sinterizados na temperatura de 1100 °C, visto que nos experimentos realizados anteriormente, esta foi a temperatura de sinterização cuja microestrutura gerada na pastilha cerâmica foi mais apropriada e, desse modo, o sensor respondeu de maneira mais próxima à ideal em seu propósito. Então, as pastilhas cerâmicas, em estudo, foram caracterizadas quanto às fases cristalinas presentes pela técnica da difratometria de raios x (DRX) e quanto à microestrutura pela técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV). As amostras deformadas de solo foram coletadas no Km 30 da Rodovia Floriano Rodrigues Pinheiro (SP-123), localizada na região serrana do Estado de São Paulo, próximo ao município de Santo Antônio do Pinhal, em uma situação real de escorregamento de encosta. As caracterizações elétricas foram realizadas através de uma ponte RLC, acoplada a uma câmara climática, quando os elementos sensores cerâmicos estavam imersos em uma amostra de solo com diferentes teores de água, em diferentes temperaturas. Na segunda etapa deste trabalho, realizada no período de fevereiro a julho de 2011, foram realizadas novas medições em uma segunda amostra de solo deformada, coletada próxima ao local de coleta da primeira amostra para, dessa forma, comparar os resultados e comprovar a confiabilidade dos elementos sensores em amostras diferentes de solos.

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Ambiental e Sanitária, UNITAU. E-mail: [mariana.r.moura@hotmail.com](mailto:mariana.r.moura@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pesquisadora Titular no Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: [Maria@las.inpe.br](mailto:Maria@las.inpe.br)

<sup>3</sup> Pós-Doutorando no Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: [rodmatos@las.inpe.br](mailto:rodmatos@las.inpe.br)