

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

Vanessa Fernandez Banhara<sup>1</sup> (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Maria do Carmo de Andrade Nono<sup>2</sup> (CTE/LAS/INPE, Orientador)  
Rodrigo de Matos Oliveira<sup>3</sup> (CTE/LAS/INPE, Coorientador)

### RESUMO

A instrumentação de precisão está em amplo crescimento, devido à necessidade de monitoramento ambiental confiável do território brasileiro. O Brasil é vulnerável às mudanças climáticas atuais e, mais ainda, às que se projetam para o futuro, especialmente quanto aos extremos climáticos. Nesse sentido, a proposta deste trabalho foi aperfeiçoar o desempenho de elementos sensores cerâmicos de umidade de solo, robustos, confeccionados a partir de pós comerciais de  $\text{TiO}_2 - \text{ZrO}_2$ , com adições de porcentagens controladas de  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ , para, no futuro próximo, serem aplicados no monitoramento de deslizamento de encostas. Essas catástrofes têm ocorrido em várias regiões do Brasil, principalmente nas duas últimas décadas, em períodos chuvosos. As cerâmicas, ao longo dos últimos 20 anos, vêm sendo estudadas por Pesquisadores do Grupo de Tecnologias Ambientais - TECAMB, que integra o Laboratório Associado de Sensores e Materiais - LAS, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, devido a sua estrutura única, consistindo de grãos, contornos de grãos, superfícies e poros que as fazem adequadas para serem utilizadas como elementos sensores de umidade. As caracterizações elétricas dos elementos sensores cerâmicos foram realizadas em amostras de solo, pré-selecionadas, na qual se utilizou uma ponte de RLC, em diferentes frequências. As amostras 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. Os resultados obtidos foram satisfatórios, o que mostrou a potencialidade dos elementos sensores cerâmicos desenvolvidos pelo Grupo TECAMB.

---

<sup>1</sup> Aluna do curso de Engenharia Ambiental - E-mail: [vanessabanhara@yahoo.com.br](mailto:vanessabanhara@yahoo.com.br)

<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)