

Waldeir Amaral Vilela* e Antonio Fernando Beloto

*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Laboratório de Sensores e Materiais-LAS***Introdução**

A caracterização e calibração de radiômetros é um conjunto de operações que estabelece sob condições específicas a relação entre os valores indicados por um sensor de radiação solar e os valores correspondentes das grandezas estabelecidas por padrões [1,2,3]. Um radiômetro para ter valor como um instrumento de medida confiável deve ser submetido a três métodos de caracterização básicos e uma calibração com rastreabilidade dos padrões de referência. Neste trabalho, apresentamos estes métodos básicos para caracterização de radiômetro: Sistema de medida da radiação absoluta, Sistema de medida em resposta a lei dos co-senos, Sistema de medida de resposta espectral.

Experimental

Os sistemas foram montados para caracterização/calibração de radiômetros desenvolvidos pelo INPE em cooperação com a empresa Orbital Engenharia Ltda.

A medida da radiação absoluta tem como objetivo determinar a resposta do radiômetro em relação à radiação incidente de uma lâmpada calibrada, em um determinado ângulo fixo, determinando a resposta do sensor em função da intensidade desta lâmpada e também sua constante de calibração. O método de calibração em resposta a lei dos co-senos consiste basicamente em uma fonte de luz calibrada com resposta espectral semelhante a do sol, uma mesa girante, onde é fixado o radiômetro ou elemento sensor em teste e um sistema de aquisição de dados, para medir a resposta do radiômetro em função da variação do ângulo de incidência da luz. A medida da resposta espectral fornece a resposta do radiômetro em função do espectro da luz incidente. O sistema de calibração consiste de uma fonte de luz calibrada em resposta espectral, um monocromador, um sensor calibrado e um sistema de medida e aquisição de dados.

Resultados e Discussão

Tipicamente, os radiômetros desenvolvidos apresentaram sensibilidade de $14 \mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$. A figura 1 mostra uma medida típica da resposta espectral normalizada dos radiômetros desenvolvidos. Pode-se notar o pico da resposta entre 900 e 950nm, onde a resposta da célula solar de silício é máxima. A figura 2 mostra a resposta do radiômetro LAS 104 à lei dos cossenos. Quando comparada com a resposta de um radiômetro importado da kipp & Zonen, verifica-se que o radiômetro desenvolvido neste trabalho, que possui um difusor com geometria e material que permitem uma absorção adequada, apresenta resultados equivalentes praticamente em qualquer ângulo de incidência da radiação.

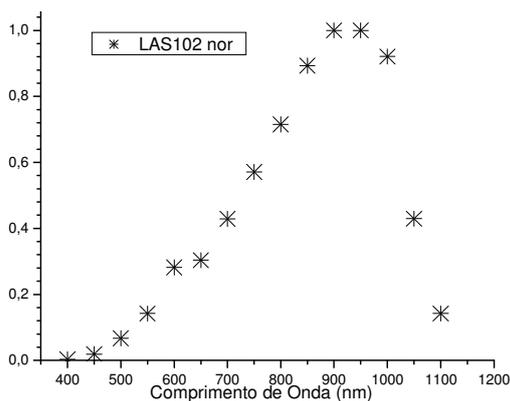


Fig. 1. Curva típica de Resposta Espectral normalizada

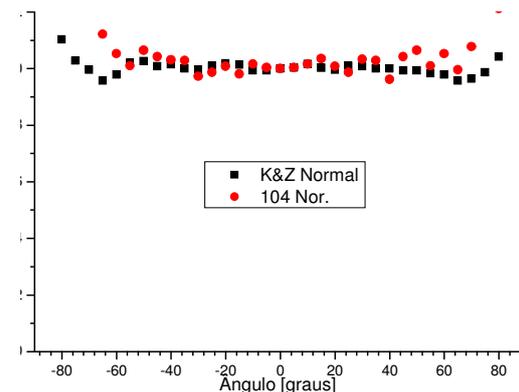


Fig. 2. Resposta típica à lei dos cossenos.

Referências

- [1]- Norma ISO 9846, 1993. "Solar Energy – Calibration of a Pyranometer Using a Pyrheliometer".
- [2]- Norma ISO 9847, 1992. "Calibration of Field Pyranometers by Comparison to a reference Pyranometer".
- [3]- Norma ISO 9059, 1990. "Calibration of Field Pyrheliometers by Comparison to a reference Pyrheliometer".