

# CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA, ELÉTRICA E RADIOMÉTRICA DE UM SENSOR DE IMAGEM CMOS APS PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS

Henrique Perrenoud Duarte<sup>1</sup> (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Márcio Afonso Arimura Fialho<sup>2</sup> (INPE, Orientador)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar a resposta eletro-óptica de um sensor de imagem com aplicações espaciais em relação à sua temperatura de operação e diversas tensões de polarização. Além disso, busca-se obter um melhor entendimento do comportamento dos sensores de imagem baseados em silício e desenvolver um sistema de controle térmico ativo para sua caracterização. O objetivo final é otimizar o desempenho radiométrico e reduzir o consumo elétrico de equipamentos que utilizam esses sensores de imagem, incluindo um sensor de estrelas em desenvolvimento no INPE. Fundamentado em projeto prévio, foi realizado um estudo do comportamento do sensor STAR-1000 em relação à temperatura, resultando na implementação de um sistema de controle ativo da temperatura no kit de desenvolvimento do sensor. Esse kit permitirá determinar as condições ideais de operação do sensor (temperatura e tensões de polarização), o que resultará em redução de custos e melhoria na qualidade das imagens obtidas. Para melhorar o funcionamento do sistema, foram realizadas algumas modificações. Com o objetivo de obter um controle mais preciso da temperatura, alterou-se a estrutura do código e a lei de controle térmico presente no controlador, baseando-se na linearização dos dados do termistor MF51E103E3950 (Cantherm) fornecidos pelo fabricante. Isso resultou em uma redução média de aproximadamente 1,7% no erro percentual. Além disso, foi acrescentado o sistema de refrigeração à água, levando a algumas adaptações projetuais, como a necessidade de elaboração e desenvolvimento de apoios para o kit, visando facilitar a fixação do sistema ao bloco térmico. Também foram feitas modificações no arquivo VHDL da CPLD presente no kit para aquisição das imagens do sensor. Essa intervenção reduziu alguns erros presentes nas imagens, além de otimizar o código em termos de utilização de recursos e tamanho. Com base nessas mudanças, foi possível obter conclusões sobre o comportamento do sensor em relação à temperatura por meio de histogramas gerados para baterias de imagens registradas. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, estão programadas as seguintes atividades: Atualização do código VHDL para pleno funcionamento do kit; Análise e determinação da temperatura ótima de operação do sensor considerando o custo de um sistema de refrigeração e os ganhos na qualidade das imagens; Investigação experimental sobre como a resposta eletro-óptica do sensor de imagem com aplicações espaciais varia em relação à temperatura de operação e às diversas tensões de polarização; Implementação de um código aprimorado para monitoramento do termistor no lado quente da pastilha termoelétrica.

Palavras-chave: Aquisição de Imagem. Controle Térmico. Eletrônica de Proximidade. CMOS. Sensor de Píxel Ativo. Image Acquisition. Thermal Control. Proximity Electronics. CMOS. Active Pixel Sensor.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - **E-mail: henrique.perrenoud@unesp.br**

<sup>2</sup> Tecnologista da Divisão de Eletrônica Espacial e Computação - **E-mail: marcio.fialho@inpe.br**