

# APLICAÇÃO DE CONTROLE “FEEDFORWARD” NO RADIÔMETRO DE MONITORAMENTO DE IRRADIÂNCIA SOLAR.

Maycon André Mateus de Santana<sup>1</sup> (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ricardo Toshiyuki Irita<sup>2</sup> (GDF/COPDT/CGIP/INPE, Orientador)

Waldeir Amaral Vilela<sup>3</sup> (GDF/COPDT/CGIP/INPE, Co-orientador)

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo aprimorar o sistema de controle de temperatura do instrumento de medição de irradiância solar, radiômetro absoluto, em desenvolvimento neste Instituto. Esse radiômetro se baseia no monitoramento de radiação por substituição elétrica, onde um sistema de controle é utilizado para aquecer e manter a temperatura do sensor constante tanto na ausência como na incidência de radiação e, pelo monitoramento da corrente nestas duas situações, calcular a variação da potência elétrica que corresponde a radiação incidente. Sabe-se que o sistema de controle possui um papel crucial na resposta, mudando drasticamente a precisão do instrumento de acordo com o dimensionamento dele. O método de controle utilizado atualmente é o método *feedback* por PID em conjunto ao método recentemente implementado de *feedforward*, método esse que foi construído baseado nos estudos e soluções encontradas durante o período de agosto de 2021 a agosto de 2022. Assim é apresentado aqui o estado atual do projeto, destacando as evoluções realizadas para a implementação do controle por *feedforward*, tais como, a adição de circuito ponte amplificador – para aumentar a intensidade do sinal gerado pelo sensor de temperatura NTC, a filtragem de sinal por meio de software utilizando filtro recursivo – melhora qualitativa nas constantes de PID obtidas ao complementar o método de Ziegler-Nichols com o método empírico, *design* e criação de PCB dedicado para conexão e modularização de todo circuito e migração da placa de desenvolvimento Arduino UNO para modelo *standalone* com microcontrolador ATMEGA328P-PU - permitindo maior customização e liberdade na construção do circuito. Ao final é apresentada a implementação do software do método de *feedforward*, assim como os testes e montagens realizadas para validação da implementação do *feedforward* comparado ao método somente com controle PID, além propostas de melhorias e sugestões para o futuro.

Palavras-chave: Radiômetro por substituição elétrica. Controle PID. Controle *feedforward*. Atmega328.

---

<sup>1</sup> Aluno de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, UNIFESP - **E-mail: maycon.andre@unifesp.br**

<sup>2</sup> Tecnologista da Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico, INPE - **E-mail: ricardo.irita@inpe.br**

<sup>3</sup> Tecnologista da Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico, INPE - **E-mail: waldeir.vilela@inpe.br**