sict SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE MEDIDOR DE IRRADIÂNCIA DE BAIXO CUSTO

Resende, Daniel F.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

Viajante, Ghunter P.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

O crescimento da energia solar fotovoltaica evidencia a necessidade de ferramentas acessíveis e eficientes para avaliar o desempenho de módulos solares e acompanhar as condições climáticas locais. A medição contínua da irradiância solar é fundamental para diagnosticar perdas operacionais e analisar a eficiência de conversão energética, contudo, a utilização de piranômetros comerciais de alta precisão apresenta elevado custo financeiro, inviabilizando sua aplicação para pequenos integradores de sistemas fotovoltaicos, bem como para contextos educacionais e de pesquisa. Diante desse cenário o presente trabalho propôs o desenvolvimento de um sistema de baixo custo, baseado em Internet das Coisas (IoT), para o condicionamento, a filtragem digital e o monitoramento da irradiância solar. Para o desenvolvimento do protótipo empregou-se um fotodiodo BPW34 associado a um circuito de condicionamento com amplificador operacional, dimensionado para adequar o sinal elétrico do sensor à faixa de entrada de 0 a 3,3 V do conversor analógico-digital do microcontrolador ESP32. Para o tratamento do sinal adquirido, implementou-se uma rotina de filtragem baseada no cálculo da média aritmética de 900 amostras, coletadas a cada segundo, gerando um valor consolidado a cada 15 minutos. Os dados foram transmitidos do microcontrolador E para a plataforma web Node-RED pelo protocolo MQTT, por intermédio do broker HiveMQ. Na plataforma Node-RED, as leituras instantâneas foram exibidas em um painel gráfico, enquanto as médias foram armazenadas em banco de dados MySQL e disponibilizadas para consulta histórica por intervalo de tempo. O protótipo apresentou funcionamento estável durante os ensaios, reduziu oscilações de curta duração no sinal armazenado e diminuiu o volume de registros gravados no banco de dados. A solução desenvolvida demonstrou ser

capaz de registrar os dados coletados do fotodiodo, disponibilizando gráficos de fácil interpretação e recursos para análise contínua do desempenho. O protótipo se destaca pela viabilidade econômica do projeto, cujo baixo custo de implementação amplia suas aplicações em pesquisas acadêmicas, práticas de ensino e em instalações fotovoltaicas de pequeno porte. A validação metrológica, mediante calibração com instrumento de referência, constitui uma etapa necessária para quantificar a exatidão das medições. Trabalho realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação (PIBITI-EDITAL Nº 22/2025-PROPPG).

Palavras-chave

Irradiância solar; BPW34; ESP32; Node-RED; MySQL.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Agradecemos ao IFG pela bolsa concedida.