SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

AUTOMAÇÃO INTELIGENTE APLICADA A AMBIENTES ESCOLARES: CONTROLE DE CLIMATIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO COM IOT

BUZZO, Otávio

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

FREITAS, Marcos

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

JUNIOR, Josemar

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

A alta ineficiência no consumo de energia elétrica em instituições públicas de ensino representa um desafio crítico econômico e ambiental, decorrente do acionamento contínuo e desnecessário de sistemas de climatização e iluminação em salas de aula e laboratórios desocupados. Diante dessa problemática, tecnologias emergentes da Indústria 4.0, especificamente a Internet das Coisas (IoT), surgem como soluções acessíveis e eficazes para a automação e racionalização do uso energético. O objetivo deste trabalho é desenvolver e avaliar um protótipo de sistema de automação inteligente baseado em IoT para o controle otimizado e monitoramento remoto da climatização e iluminação em ambientes escolares. A metodologia adotada possui abordagem prática e experimental, desenvolvida em etapas integradas de planejamento, montagem física e validação funcional. O protótipo utiliza o microcontrolador ESP32 como unidade central de processamento e conectividade Wi-Fi, integrado ao sensor infravermelho passivo (PIR) para detecção de presença, ao sensor

DHT22 para leitura de temperatura e umidade relativa do ar, e ao sensor LDR para medição do nível de luminosidade natural disponível. Os dados coletados alimentam rotinas de controle desenvolvidas na plataforma Arduino IDE que acionam autonomamente as cargas elétricas por meio de módulos relé, além de enviarem informações via protocolo MQTT para uma interface gráfica de monitoramento criada nas plataformas Blynk e Node-RED, permitindo o acompanhamento em tempo real e a intervenção remota via dispositivos móveis. Como resultados e produtos obtidos, o protótipo apresentou estabilidade operacional e resposta imediata dos atuadores, garantindo a desativação automatizada dos condicionadores de ar e luminárias em até cinco minutos após a desocupação do ambiente, bem como o ajuste dos parâmetros conforme a luz natural existente. Em simulações de bancada e ambientes de teste, o sistema demonstrou potencial de redução do consumo de energia de até 30% em comparação à operação manual convencional, promovendo ao mesmo tempo a manutenção do conforto térmico e visual adequado. Conclui-se que o sistema de automação em IoT desenvolvido é viável, eficiente e de baixo custo, consolidando-se como uma alternativa replicável para a gestão sustentável em escolas públicas e contribuindo de forma significativa para a formação técnica, científica e cidadã dos estudantes envolvidos.

Palavras-chave

Internet das Coisas; Automação predial; Eficiência energética; Ambientes escolares; Microcontroladores.

Agradecimentos

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