SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

MODELAGEM COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM AMBIENTES COM IOT

PERICOLE, Xavier
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Uruaçu do Autor 1.
SILVA, Alan Lúcio
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Uruaçu do Autor 2.
SIQUEIRA, Matheus Garcia Borges
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Uruaçu do Autor 3.
FERREIRA, Viviane Bessa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Uruaçu do Autor 4.
GOMES, Raphael Aquino
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Uruaçu do Autor 5.
SOUZA, Rosita
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Uruaçu do Autor 6.

A gestão do consumo de energia elétrica em edificações públicas de ensino configura demanda técnica relevante, especialmente em laboratórios de fabricação digital, que reúnem equipamentos de climatização, computação e prototipagem com regimes de funcionamento intermitentes e perfis dinâmicos de carga térmica. O presente projeto de iniciação tecnológica, desenvolvido no Câmpus Uruaçu do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, teve como proposta a continuidade do planejamento inteligente de espaços, com modelagem tridimensional, simulação energética e integração de dados de Internet das Coisas (IoT), tomando como referência a dissertação de Ferreira (2024). A justificativa centra-se na relevância institucional do laboratório IFMAKER, na heterogeneidade de suas fontes térmicas e na possibilidade de avaliar cenários de operação sem intervenções na rotina acadêmica. Durante a execução, as atividades concentraram-se no estudo teórico, no levantamento e mapeamento de requisitos do ambiente e na estruturação conceitual e computacional da arquitetura de dados. Foram desenvolvidos componentes dos módulos Core e Fundamentos, worker com conexão MQTT, assinatura de tópico, tratamento de mensagens JSON e cache de timestamps — implementado no código com equipamentos simulados, sem execução validada com sensores do laboratório —, além de esquema JSON próprio para validação de exemplos de payload DeviceEnergy, alinhado conceitualmente ao padrão Smart Data

Models, sem que a conformidade plena com ETSI ou FIWARE tenha sido atestada. Como resultados quantitativos, foi implementado módulo de projeção que calcula consumo hipotético a partir de equipamentos e parâmetros definidos no próprio programa: nos valores padrão, consumo diário de 3,42 kWh no cenário-base e 3,13 kWh no cenário otimizado, projeção mensal de 102,6 kWh e 93,96 kWh e redução calculada de 8,42%, decorrente da hipótese programada de diminuir em 90% o tempo em standby — valores que constituem projeções computacionais, e não economia medida no IFMAKER ou validação experimental de estratégia IoT em operação real. Foi também implementada a geração de gráfico estático em PNG com Matplotlib, sem desenvolvimento de interface gráfica interativa. Permanecem não executadas a modelagem geométrica tridimensional, a simulação energética computacional e a instrumentação física com sensores. Conclui-se que foram calculadas projeções computacionais a partir de parâmetros definidos no código, mas não foram realizadas medições de consumo nem validação experimental no laboratório; o estudo consolidou a base lógica e a arquitetura de dados que orientarão a continuidade da pesquisa no Câmpus Uruaçu.

Palavras-chave

Eficiência Energética; Internet das Coisas (IoT); Modelagem Computacional; MQTT; Smart Data Models.

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