

**MÓDULO DE BAIXO CUSTO PARA SISTEMA SUPERVISÓRIO DE  
SUBESTAÇÕES HOSPITALARES**

SANTOS, Alaf do Nascimento<sup>1</sup>; JUNIOR, Luiz Carlos de Souza Queiroga<sup>2</sup>; JARDIM, Izaac Vieira<sup>3</sup>

**RESUMO:**

A tecnologia voltada à instituições de saúde mundiais tem acompanhado o crescimento da informática, principalmente nas áreas de IoT - Internet of things, redes de computadores e análise de dados. Nesse contexto, regiões críticas de hospitais são as que mais demandam atenção na hora de se pensar em modernização. Sabendo que grandes hospitais acabam por ter um sistema elétrico de potência individual para emergências e que esses não podem falhar quando acionados, deve-se ter alguma forma de supervisão desses sistemas. Para suprir essa demanda no HUCAM - Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes, desenvolveu-se um módulo de baixo custo, chamado MD7, capaz de fazer a leitura das grandezas de interesse de uma subestação e levá-las à uma central de monitoramento em tempo real. Um microcontrolador ESP8266, incorporado em uma placa NodeMCU ESP-12, foi programado usando o software Arduino IDE e todo o circuito eletrônico esboçado a mão baseado em técnicas de filtragem de sinais e desenvolvimento de sistemas confiáveis e de baixo custo. Essa eletrônica foi feita como em outros módulos (MD1, MD2, etc), exceto por algumas peculiaridades, como o número de sinais lidos ou o MAC e IP para o hardware. Além disso, o MD7 é o primeiro módulo no sistema supervisório do HUCAM a funcionar completamente sem fio, via Wifi. Atualmente, este módulo utilizado na Subestação 52.1, basicamente faz a leitura de temperatura, umidade e presença no ambiente. As variáveis de interesse são lidas a partir de sensores ligados ao módulo, sendo eles o DHT22 (para temperatura e umidade) e o sensor de presença PIR HC-SR501. Após amostrar os sinais, o MD7 faz a transmissão dos mesmos à rede interna via objeto JSON. Esses dados são interpretados em uma ferramenta de monitoramento, de código aberto, chamada Zabbix, sendo possível uma visualização gráfica em tempo real. Portanto, medidas de manutenção preventiva e corretiva podem ser tomadas. Os resultados experimentais mostram que a transmissão de dados amostrados foi realizada com êxito em cada grandeza lida. Vale ressaltar que a eletrônica do MD7, bem como seu firmware, funcionaram bem em testes de bancada e tem operado sem falhas desde sua instalação física na subestação. Desenvolveu-se também uma cópia do módulo MD7, chamada MD8, para monitoramento de outra subestação do hospital. Assim, preparar a infraestrutura da subestação 52.2 para receber o módulo MD8, que está na fase de testes de bancada, e a implementação de novas entradas no MD7, tais como temperatura individual de cada trafo e funcionamento dos exaustores, fazem parte de nossos trabalhos futuros.

**Palavras-chave:** Internet of Things - IoT; Manufatura Aditiva; Manutenção; Sistema Supervisório; Subestação.

---

<sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Graduando em Engenharia Elétrica, alaf.ns4@gmail.com

<sup>2</sup>Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes, Engenheiro Eletricista, luiz.queiroga@ebserh.gov.br

<sup>3</sup>Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes, Engenheiro Eletricista, izaacvieirajardim@gmail.com