

Desafio *HackatOhm* Metrum – Conversão de Protocolo ABNT NBR 14522

1. Introdução

A Metrum é uma empresa brasileira com sede em Belo Horizonte (MG), fundada em 2002, que desenvolve soluções completas e inovadoras para o setor de energia elétrica. Sua trajetória começou com assessoria técnica e consultoria especializada em sistemas de medição e, ao longo de mais de duas décadas, consolidou-se como uma referência nacional em engenharia, automação, digitalização e medição inteligente. A empresa atua em diversas frentes — medição elétrica e faturamento, automação de redes, eficiência energética, integração de sistemas e IoT industrial — oferecendo produtos e serviços que aliam tecnologia, precisão e confiabilidade.

Com essa base sólida de conhecimento técnico, a Metrum promove este desafio no contexto do *HackatOhm* educacional promovido pelo CEFET-MG, incentivando o desenvolvimento de soluções práticas e criativas que explorem a integração entre sistemas de medição e redes industriais, com ênfase em viabilidade técnica e baixo custo de implementação.

2. A Norma ABNT NBR 14522

A ABNT NBR 14522:2008 — Intercâmbio de informações para sistemas de medição de energia elétrica — define o protocolo de comunicação amplamente utilizado por concessionárias e fabricantes de medidores no Brasil. Conhecido informalmente como protocolo ABNT ou CODI, ele especifica as regras para troca de dados entre medidores e sistemas coletores, garantindo confiabilidade e rastreabilidade das informações.

Principais características do protocolo:

- Estrutura de mensagens organizada em blocos e registros padronizados;
- Comunicação baseada em meios seriais (RS-232, RS-485 ou óptico);
- Aplicação em medições regulamentadas e ambientes de alta confiabilidade.

Apesar de sua relevância, o protocolo ABNT 14522 não é diretamente compatível com os principais protocolos industriais modernos, o que cria uma excelente oportunidade para projetos de interoperabilidade entre equipamentos de medição e sistemas de automação.

3. Protocolos de Comunicação Industriais

Os protocolos industriais são fundamentais para a troca de informações entre sensores, controladores e sistemas supervisórios (SCADA, MES, etc.). Entre os mais amplamente utilizados na indústria global, destacam-se:

Modbus (RTU/TCP)

Um dos protocolos mais tradicionais e abertos, amplamente adotado em dispositivos industriais e IoT. Opera em modo mestre-escravo e é compatível com comunicação serial ou *Ethernet*.

Simplicidade, robustez e ampla compatibilidade o tornam ideal para aplicações de baixo custo.

PROFINET

Evolução baseada em *Ethernet* Industrial, desenvolvida pela *Siemens*. Suporta comunicação em tempo real e integração com sistemas corporativos, sendo muito utilizada em automação de processos e manufatura.

EtherNet/IP

Baseado no padrão TCP/IP, é mantido pela ODVA e adotado amplamente por fabricantes como a *Rockwell Automation*. Permite alta integração entre dispositivos e redes industriais, com suporte a comunicação determinística e controle distribuído.

4. Desafio Proposto

Desenvolver uma solução (conceitual ou protótipo funcional) capaz de realizar a conversão de dados entre o protocolo ABNT NBR 14522 e um protocolo de comunicação industrial amplamente utilizado, priorizando uma abordagem de baixo custo.

Objetivos específicos:

- Interpretar e decodificar mensagens conforme o formato ABNT NBR 14522;

- Converter as informações para outro protocolo industrial (por exemplo, Modbus TCP, PROFINET ou EtherNet/IP);
- Demonstrar, através de um plano conceitual, simulação ou protótipo beta, o fluxo de comunicação entre as duas camadas;
- Apresentar uma solução viável e economicamente acessível, utilizando tecnologias abertas e de baixo custo (Arduino, ESP32, Raspberry Pi, PIC, etc.).

Critérios de avaliação:

- Clareza na compreensão técnica dos protocolos envolvidos;
- Criatividade e originalidade na abordagem de conversão;
- Aplicabilidade prática e custo estimado da solução;
- Organização, documentação e apresentação técnica do projeto.

5. Conclusão

Com este desafio, a Metrum incentiva o pensamento inovador e o aprendizado aplicado sobre protocolos de comunicação e interoperabilidade entre sistemas. O objetivo é inspirar os participantes a desenvolver soluções acessíveis, escaláveis e de impacto real para o setor elétrico, fortalecendo a integração entre o mundo acadêmico e os desafios práticos da engenharia moderna.

Esses protocolos representam os pilares da automação moderna e servem de referência para o desenvolvimento de conversores e *gateways* que conectem o padrão ABNT 14522 a ambientes industriais.