

Fernando Moreno Nhoqui, Mário Alexandre Gazziro
 {fernando.nhoqui@ufabc.edu.br, mario.gazziro@ufabc.edu.br}

INTRODUÇÃO

Com o crescimento da terceirização de frotas em centros logísticos, fica cada vez mais evidente a necessidade de uma gestão em tempo real desses sistemas. Uma boa gestão de frotas é capaz de garantir o melhor desempenho, economia, segurança e produtividade.

Antigamente, os sistemas eram realizados por meio de planilhas que recebiam informações dos próprios usuários ou de outros membros da equipe logística. Mas com a digitalização dos sistemas e crescimento dos sensores e atuadores, podemos utilizar sistemas robustos e capazes de automatizar este processo, reduzir o índice de erros e aumentar consideravelmente o tempo de resposta para uma tomada de decisão mais rápida e assertiva. Um sistema de gestão de frotas é capaz de reduzir em até 30% os custos da entrega em uma empresa (TOTVS, 2024).

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo adquirir dados de tensão, corrente e informações dos operadores, estabelecer uma conexão entre um broker MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) e um banco de dados de séries temporais e disponibilizar dashboards de gestão utilizando uma plataforma *open source*.

METODOLOGIA

Esse projeto é bem estruturado e aproveita tecnologias modernas para monitoramento e análise de dados. A seguir, um detalhamento da arquitetura do sistema:

- **Máquinas e Sensores:** Com base nas leituras de tensão e corrente, o sistema realiza um controle utilizando horímetros, que ajudam a gerenciar e otimizar o plano de manutenção dos equipamentos.
- **Comunicação Local:** Os dados coletados pelos microcontroladores ESP32 são transmitidos para servidores locais, que são compostos por microcomputadores *Raspberry Pi*. A comunicação entre os microcontroladores e os *Raspberry Pi* é realizada por meio do protocolo MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*).
- **Servidores Locais (*Raspberry Pi*):** Cada servidor local *Raspberry Pi* recebe e centraliza os dados enviados pelos microcontroladores ESP32.
- **Servidor Principal:** Recebe dados de todos os servidores locais. Os dados são armazenados no serviço Prometheus.
- **Visualização e Monitoramento:** O Prometheus expõe os dados armazenados para visualização. O Grafana é usado para criar dashboards interativos e personalizáveis, permitindo a visualização e análise dos dados em tempo real através de um navegador web.

ARQUITETURA DO SISTEMA

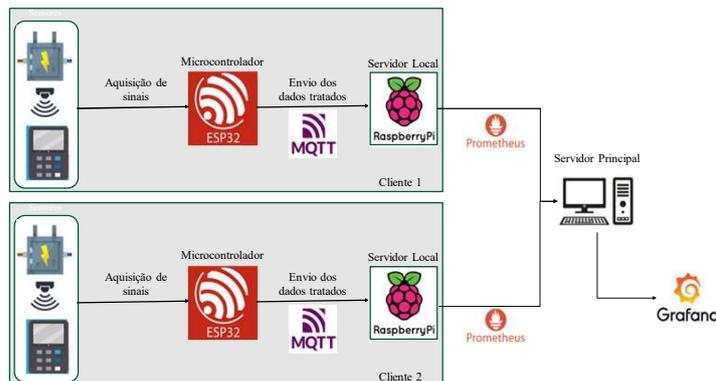


FIGURA 1: Arquitetura do sistema

FONTE: Autoria própria.

RESULTADOS

Com todos os elementos devidamente configurados e conectados, foi possível visualizar, em tempo real, as variáveis de operação das empilhadeiras nos dashboards do Grafana.

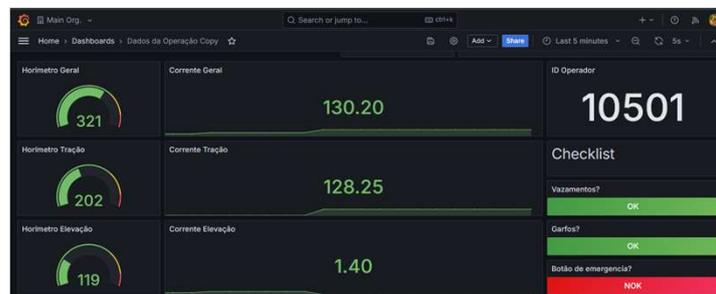


FIGURA 2: Dashboard no Grafana

FONTE: Autoria própria.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Foi possível explorar e compreender a aplicação de tecnologias e métodos atuais em sistemas de telemetria, desde o hardware disponível no mercado até as configurações gráficas que permitem ao usuário monitorar os dados do sistema. O uso do ESP32, *Raspberry Pi*, Prometheus e Grafana demonstrou ser eficaz para a aplicação proposta, proporcionando uma solução de baixo custo e fácil integração.

REFERÊNCIAS

TOTVS - Gestão de Frotas - Disponível em <https://www.totvs.com/blog/gestao-para-rotas/gestao-de-frotas/> - Acesso em 05 de abril de 2024.