



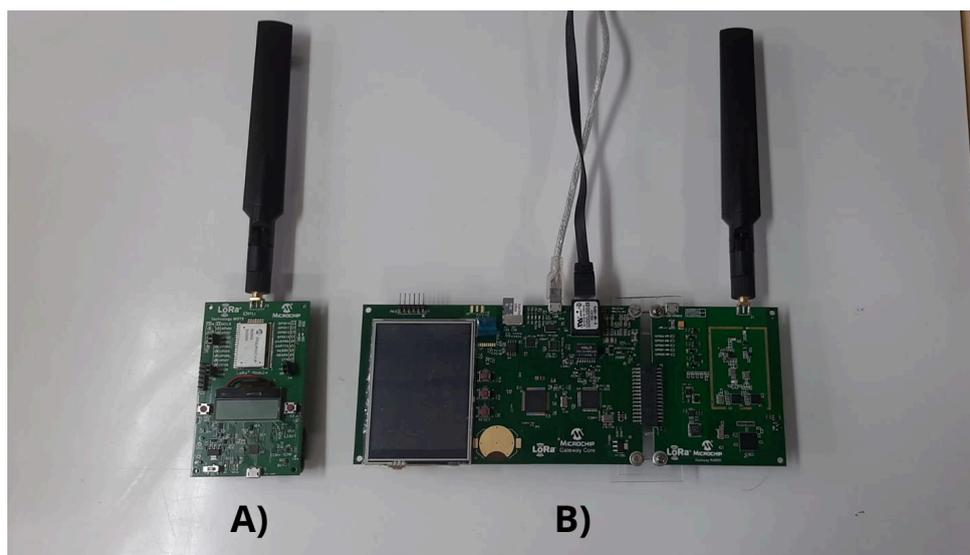
Os motes possuem um microcontrolador PIC18LF45K50, sendo ele responsável pela comunicação com o módulo RN2903 presente nos mesmos, que é onde estão conectados os pinos GPIO e outros afins. Essa comunicação é feita via UART, no caso desse projeto, foram utilizados comandos para fazer a configuração de canais analógicos e a leitura de sinais nos mesmos.

METODOLOGIA

A metodologia se baseou em uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos e manuais de uso dos componentes utilizados no projeto, bem como na montagem de código e prática dos sensores e microcontroladores.

A montagem do sistema é simples, consiste apenas em conectar a placa de gateway (B, figura 1) via USB e cabo ethernet, além do módulo LoRa RN2903 (A, figura 1) via USB ao computador, sendo que todos esses componentes fazem parte do kit da Microchip. O único porém é a necessidade de se criar um servidor hospedado em uma máquina virtual dentro do seu computador para que o gateway se conecte, o que é detalhado no manual de instruções do próprio kit.

Figura 1 - Microchip Evaluation Kit



Os módulos RN já têm sensores de temperatura e luminosidade inclusos, porém a fim de projeto foi utilizado um sensor de nível ultrassônico da TechMeter, de modelo TMLM.



Primeiramente, a altura de instalação do sensor é definida em 3,1 metros, após isso, é preciso entender que o sinal que o sensor manda para o microcontrolador através da corrente (4mA a 20mA) é equivalente a distância que ele se encontra da superfície a ser medida, ou seja, quanto menor a distância, menor a corrente, por consequência, o valor de tensão na entrada analógica do microcontrolador diminuirá também, por fim, isso resultará em um valor analógico (de bits) menor.

Esses dados, após convertidos, eram enviados ao gateway, que fazia comunicação com o servidor, onde os dados poderiam ser visualizados através do LoRa Suite. Dessa forma, a fim de verificá-los, foram feitas diversas medidas com o sensor em diferentes distâncias, sendo esses dados comparados com a realidade.

Tabela 1 - Comparação dos Valores

Valor Real (m)	Média das medidas (m)	Desvio Padrão
1,98	1,996	0,042
0,93	0,937	0,052
0	0,03	0,050

Foram retiradas 10 medições em 3 distâncias de instalação diferentes, sendo esses valores apresentados na tabela 1 com o valor real, a média das medidas que foram enviadas para o servidor e o desvio padrão desses valores, tudo em metros. Os resultados se mostraram bem próximos com o mostrado pelo sensor, o que também condiz com a distância na realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, o projeto se mostrou satisfatório, principalmente pois os valores que foram medidos e enviados a rede LoRa condisseram com a realidade, possibilitando a implementação prática do sensor, bem como utilização do sistema para medição de outros tipos de grandeza, além do conhecimento e aprendizagem envolvendo programação adquiridos ao escrever o código e com os problemas que surgiram na metade do caminho.



Palavras-chave: LoRa. Comunicação. Dados. Sensor. Servidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOCKER. Docker Desktop Documentation. Disponível em: <https://docs.docker.com/desktop/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

LAZZO, Fernando Xavier Vega. **Desarrollo de un manual de prácticas para el uso de equipos LoRaWAN en redes de sensores inalámbricos**. 2020. 219 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Eletrônica, Universidade Politécnica Salesiana, Equador, 2020. Disponível em: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19349>. Acesso em: 30 abr. 2024.

MICROCHIP (Estados Unidos) (org.). **LoRa TECHNOLOGY EVALUATION SUITE USER'S GUIDE**. Chandler, Arizona: Microchip Technology Incorporate, 2015. 249 p. Disponível em: <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/40001847A.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2023.

MICROCHIP (Estados Unidos) (org.). **RN2483 LoRa TECHNOLOGY MODULE COMMAND REFERENCE USER'S GUIDE**. Chandler, Arizona: Microchip Technology Incorporate, 2015. 50 p. Disponível em: <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/40001784B.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

TECHMETER. **Manual - Transmissor de Nível**. São Paulo: Techmeter Measurement & Control. 12 p.

THE EVOLUTION OF THE INTERNET OF THINGS. Dallas, Texas: Texas Instruments Incorporated, 2013. Disponível em: https://www.ti.com/lit/ml/swrb028/swrb028.pdf?ts=1719252720101&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F. Acesso em: 28 abr. 2024.