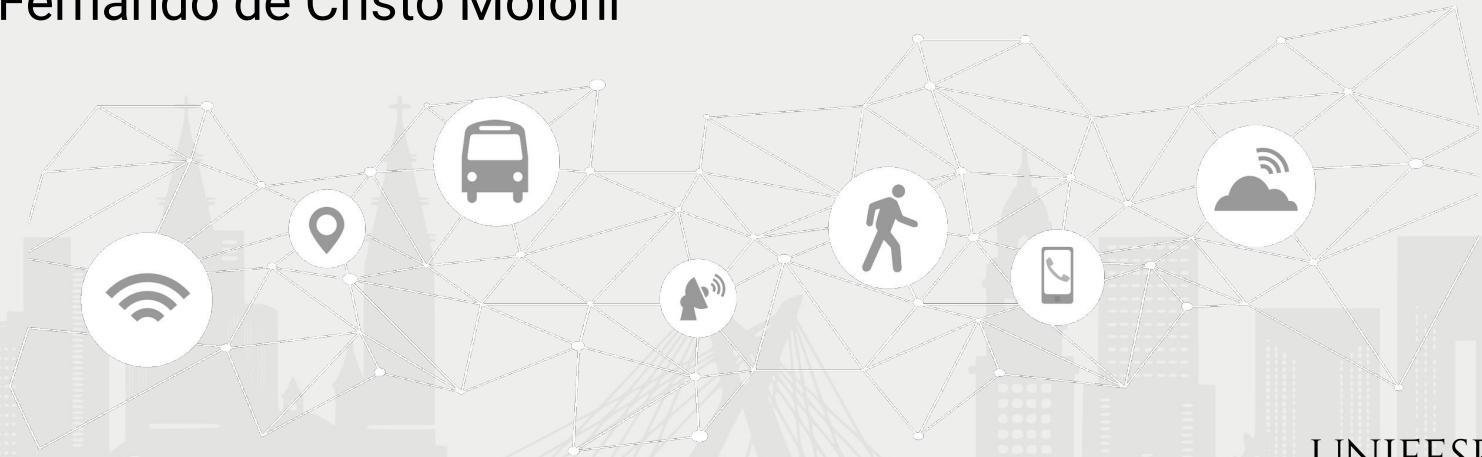


Redes Mesh e Power Line Communication

Caio Bonani Carvalho
Luiz Fernando de Cristo Moloni



Computer Networks, November, 2023

Agenda

- Projeto
- Objetivos
- Resumo - PLC
- Resumo - Mesh
- PLC - Last Mile
- Mesh - IoT
- Proposta
- Considerações Finais

Agricultura Inteligente: Viabilização por meio de Power Line Communication e Redes Mesh

Caio Bonani Carvalho¹

Luiz Fernando de Cristo Moloni¹

¹Bacharelado em Ciência e Tecnologia
Departamento de Ciência e Tecnologia
Instituto de Ciência e Tecnologia
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)
Campus São José dos Campos

Objetivos

- Demonstrar o uso e funcionamento das duas tecnologias;
- Analisar e garantir o funcionamento delas nos casos propostos, separadamente;
- Garantir o funcionamento das duas em conjunto;
- Atestar a compatibilidade e interoperabilidade com outras tecnologias.

Power Line Communication

- Utiliza a mesma rede elétrica para transmitir dados.

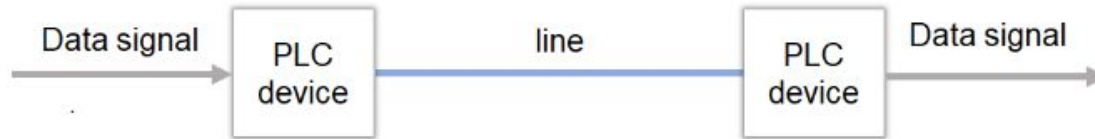


Fig 1 Funcionamento do PLC

- Modulação;
- Multiplexação.

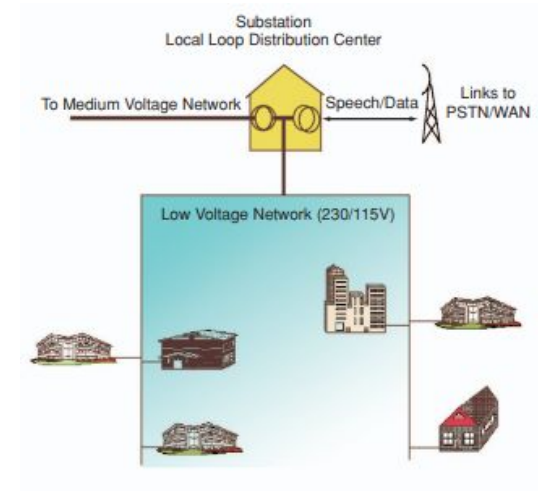
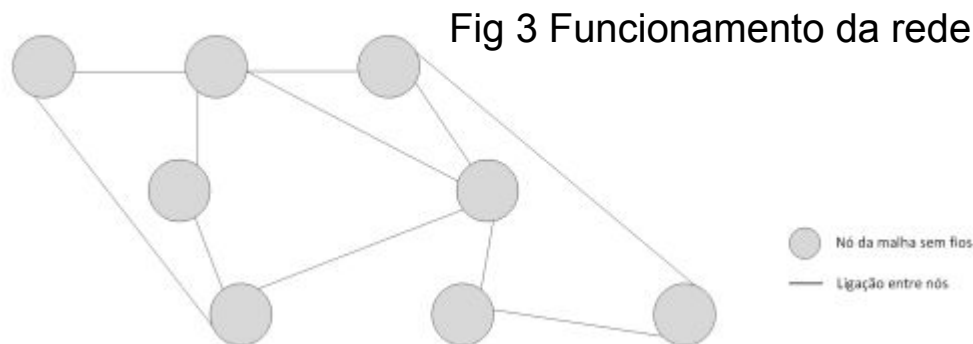


Fig 2 *Last Mile*

Redes Mesh

- Caracteriza-se por nós Wireless que se comunicam diretamente com um ou mais nós, que operam como um “roteador”, sem a necessidade de um ponto de acesso central.
- Realizam uma varredura das diversas possibilidades de rotas de fluxo de dados.



Power Line Communication - BPL

Broadband Power Line (BPL) – Banda Larga através do PLC.

Frequency Band	Technology Name	Frequency Range	Transmission Distance	Physical Layer Speed	International Standard
Broadband	HomePlug	2.0 - 86 MHz	Short	< 1.3 Gbps ^[4]	IEEE 1901
	G.hn	2.0 - 200 MHz		< 4.0 Gbps ^[5]	ITU-T G.9960 ITU-T G.9961 ITU-T G.9962 ITU-T G.9963 ITU-T G.9964
	Nessum WIRE	0.06 - 125 MHz ^(*)	Long to Short	7.8125 Mbps to 1.0 Gbps ^[6]	IEEE 1901 ITU-T G.9905

Fig 4 Tabela
Banda Larga
PLC

Redes de {Alta, Média, Baixa} Tensão = {+36kV, 1-36kV, 127v-220v}

Power Line Communication - Arquitetura BPL

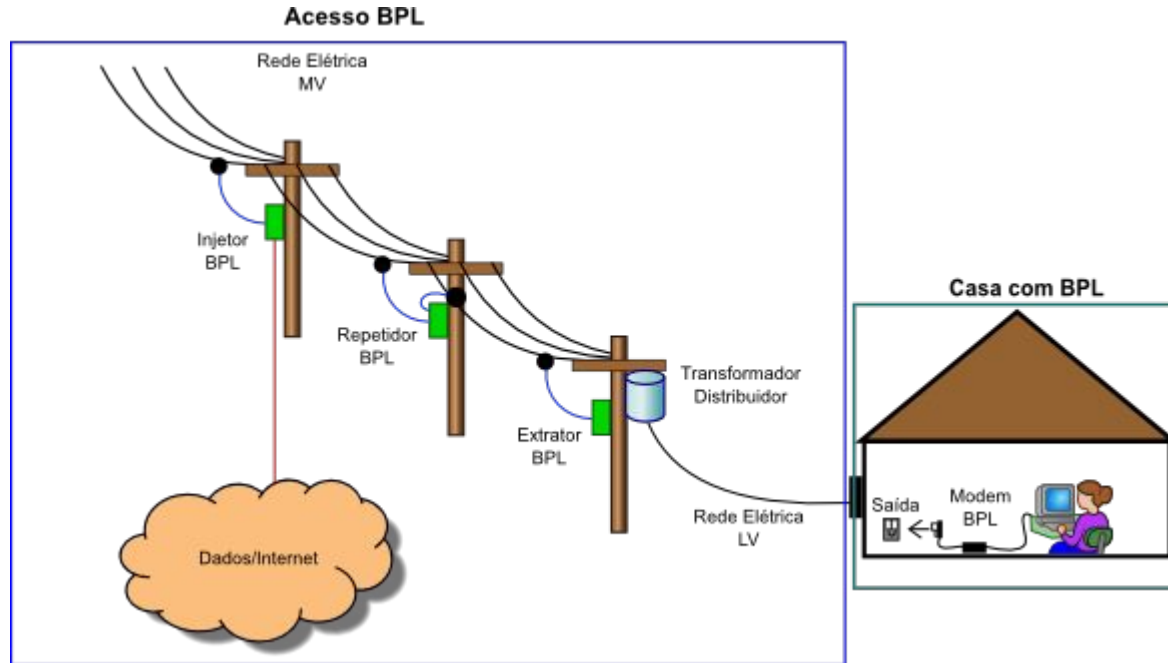


Fig 5 Arquitetura BPL

Redes Mesh e IoT

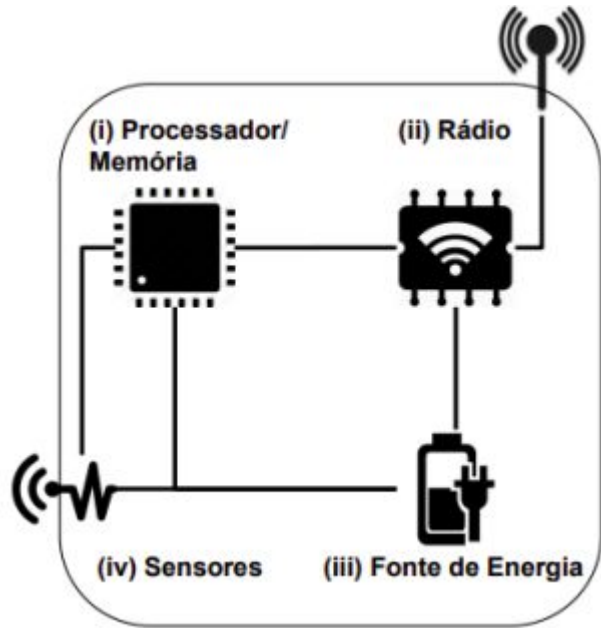


Fig 6 Componentes integrantes de um sensor IoT



Fig 7 Logo LoRa



Fig 8 Logo ZigBee

Redes Mesh - Casos de Uso

- Monitorização de indicadores como a temperatura e a humidade ao longo do processo de armazenagem e transporte de fruta, usando o dispositivo ESP8226.
- Sensores agrícolas, sistemas de posicionamento para detecção de localização de sensores, atuadores como sprinklers, nebulizadores, sistema de irrigação controlado por válvula, etc

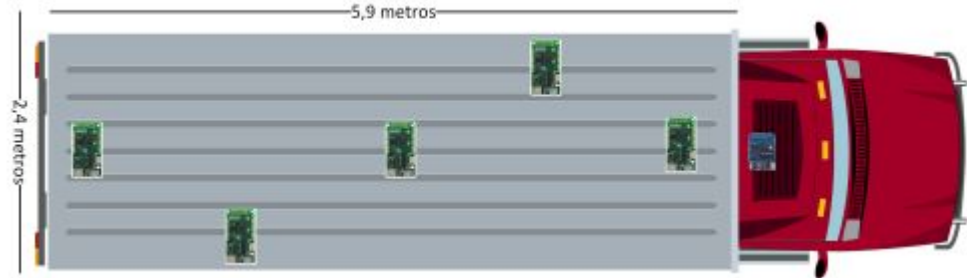


Fig 9 Distribuição dos dispositivos em um caminhão

Projeto - Justificativa - I

A falta de infraestrutura de internet nas áreas rurais é um problema que dificulta o acesso à tecnologia IoT, que pode ser usada para melhorar a produtividade agrícola.

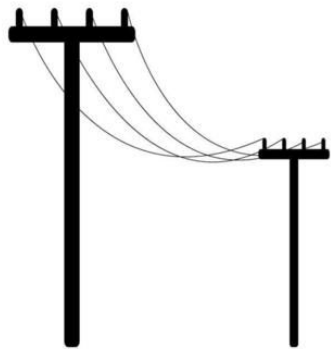
Uma solução para esse problema é usar tecnologias como PLC/BPL, que aproveitam infraestruturas existentes para levar internet a áreas remotas.

Projeto - Justificativa - II

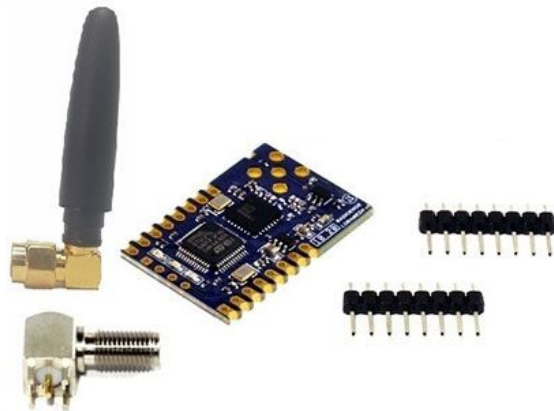
Na agricultura, a IoT pode ser usada para coletar dados sobre as condições ambientais, como temperatura, umidade e luminosidade. Esses dados podem ser usados para tomar decisões mais inteligentes sobre a irrigação, a fertilização e outros aspectos do cultivo.

A automação de processos agrícolas também é possível com a IoT. Por exemplo, sensores podem ser usados para controlar o funcionamento de estufas, garantindo que as condições ideais sejam mantidas para o crescimento das plantas.

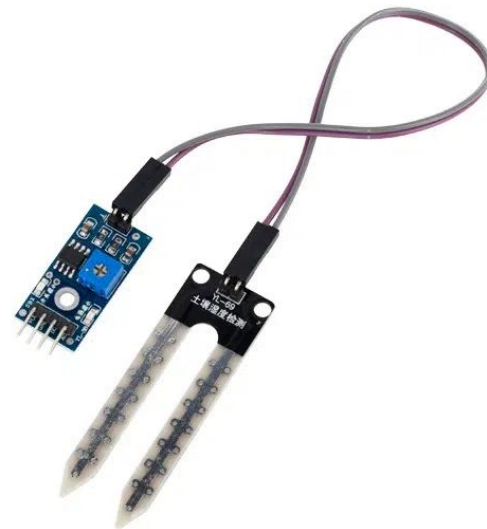
Projeto - Proposta



Nós da Rede



LoraMesh - Radioenge



Sensor

Projeto - Conclusões

- PLC/BPL e Mesh separadamente são viáveis;
- Existem aplicações de BPL com Wi-Fi, ou seja, utilizar Mesh não seria um problema.
- Mesh possui compatibilidade com outras tecnologias como ZigBee e LoRA.

Dessa forma, o projeto é totalmente viável do quesito tecnológico.



Obrigado!!

Caio Bonani Carvalho
Luiz Fernando de Cristo Moloni

https://github.com/CaioBonani/Projeto-FInal_REDES

{caio.bonani, luiz.moloni}@unifesp.br