

Soluções de conectividade para dispositivos da Internet das Coisas em Campus e Cidade Inteligente usando LoRa e LoRaWAN

Aluno: Helder Betiol **RA:** 174368

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Freitag Borin

Instituto de Computação - UNICAMP

Conectividade ainda é um dos grandes desafios na Internet das Coisas (do inglês, *Internet of Things* - IoT). Praticamente toda a comunicação entre dispositivos IoT e entre os dispositivos e a nuvem se dará via redes sem fio. Embora redes celulares e redes locais sem fio (baseadas na tecnologia Wifi) estejam amplamente difundidas em campi universitários e cidades, ainda há espaços onde este tipo de conectividade não está presente. No campus da Unicamp, por exemplo, há locais que estão fora da área de cobertura de redes celulares ou de Wifi.

A comunicação via rede celular ou via Wifi também pode ser inviável quando os dispositivos IoT estão ligados à fontes de energia limitadas. Ambas as tecnologias de comunicação tem alto consumo de energia e em dispositivos alimentados por baterias, por exemplo, esta é uma característica indesejada.

Tecnologias de comunicação sem fio de longo alcance e baixo consumo de energia (*Low-Power Wide-Area Network* - LPWAN) têm surgido recentemente para dar suporte aos requisitos de cenários da Internet das Coisas. LoRaWAN é um exemplo deste tipo de tecnologia que vem sendo desenvolvida de forma aberta pela LoRa Alliance e pode ser utilizada para transmissão de dados por dispositivos em distâncias ordens de magnitude maiores que o Wifi e com menor consumo energético. Uma antena LoRa com alcance de 2 Km teria capacidade de cobrir inteiramente o campus da Unicamp, da PUC e do CPqD, como mostrado na Figura 1.

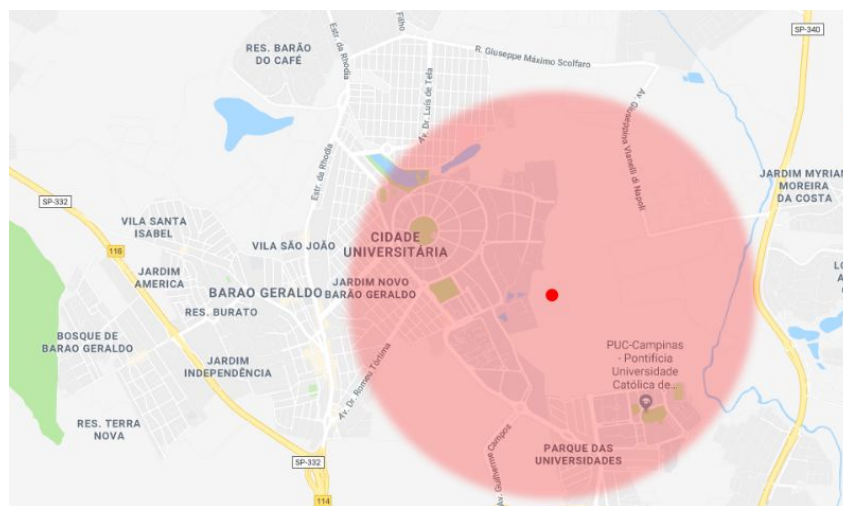


Figura 1. Simulação da cobertura de uma antena LoRa instalada entre os campi da Unicamp, PUC e CPqD.

Na primeira etapa desta pesquisa, foi investigada a utilização de tecnologia LoRa para conectividades em aplicações de Campus Inteligente através de:

1. Levantamento de dispositivos de hardware LoRa disponíveis no mercado e que possam ser utilizados no Brasil - seguindo as regulamentações de uso de frequências no país.
2. Estudo da tecnologia LoRa.
3. Implementação de uma rede piloto composta por um gateway LoRa e um ou mais dispositivos finais (*end nodes*)
4. Coleta e avaliação de métricas de desempenho da rede tais como alcance.

Para a segunda etapa, propõe-se implementar o protocolo LoRaWAN na rede LoRa atual, com modificações nos endnodes e no gateway para suporte de tal protocolo e a introdução de um servidor de rede (network server).

O servidor de rede LoRaWAN é responsável pelo gerenciamento da rede, tendo conhecimento de todos os dispositivos nela e controlando o acesso de novos dispositivos. O servidor recebe dados de múltiplos gateways, analisa e transfere os dados às devidas aplicações. As aplicações, por outro lado, usam o servidor para enviar dados aos gateways.

Para atingir os objetivos esperados o bolsista terá como atividades principais:

1. Estudar o protocolo LoRaWAN e todos seus componentes de rede.
2. Implementar o uso de LoRaWAN em endnodes e gateways que atualmente utilizam apenas LoRa.
3. Implementar um servidor de rede juntamente com servidor de aplicações para a composição da rede LoRaWAN a ser disponibilizada no campus da Unicamp, baseando-se em projetos open-source deste tipo.
4. Coletar e avaliar métricas de desempenho da rede LoRaWAN.