



Evento: XXX Seminário de Iniciação Científica

**A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA LORA NO AMBIENTE
UNIVERSITÁRIO**

**THE IMPLEMENTATION OF LORA TECHNOLOGY ON THE UNIVERSITY
ENVIRONMENT¹**

**Leonardo Zawatski Berton², Gabriel Plagens Schuinsekel³, Eduarda Nowaczyki
Guiotto⁴, Edson Luiz Padoin⁴**

¹ Trabalho desenvolvido na bolsa de extensão edital UNIJUÍ

² Aluno de Ciência da Computação e Bolsista

³ Aluno de Ciência da Computação e Bolsista

⁴ Aluna de Engenharia de Software e Bolsista

⁵ Professor Orientador

Palavras-chave: IoT, LoRa, Aplicações, Tecnologia, Conectividade.

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico trouxe um novo tipo de moeda para dentro do mercado, os dados. Apesar dos dados não serem vistos como uma moeda de troca tradicional, tais como dólares americanos, Euros, ou outros tipos de moedas asiáticas por exemplo, os dados são considerados como uma nova moeda pois eles possuem valor econômico, e logo, podem ser utilizados em transações de e para diferentes objetivos.[BARRAT, 2019]

Com um crescimento de mais de 18% para um total de 14.4 bilhões de dispositivos de Internet das Coisas em 2022, ocorre um crescimento na coleta e geração de dados que podem ser negociados e utilizados por diversas áreas e as suas específicas empresas para diferentes tipos de atividade. Dentre os grupos de dispositivos de Internet das Coisas que tem se notado um grande crescimento, incluem-se redes de LPWA(Low Power Wide Area) tais como LoRa e também a migração de dispositivos de rede 2G/3G para 4G/5G. [HASAN, 2022]

Devido a essa inserção de grandes quantidades de dispositivos IoT(Internet of Things), vem notando-se uma sobrecarga nas redes existentes de comunicação, o que forçou a todos os envolvidos na utilização dessas ferramentas a pensar em diferentes tecnologias para serem utilizadas de modo a substituir e diminuir essa sobrecarga.



A internet das coisas foi um conceito oficialmente nomeado em 1999 por Kevin Ashton, porém seus exemplos datam o início dos anos 80 com as máquinas de coca-cola interligadas através da internet para identificação de informações de inventário e atributos do dispositivo.[FOOTE, 2022]

Dentre as diversas tecnologias de comunicação para IoT, tem-se como principais 5G/4G/3G, Wi-Fi, Bluetooth, redes LPWAN e outras, dentro do grupo LPWAN(Low Power Wide Area Network), uma tecnologia que tem ganhado o mercado é a LoRa, iniciada em 2009 por Nicolas Sornin e Olivier Seller, e adquirida pela empresa Semtech em 2012, a qual deu procedência no estudo e desenvolvimento da tecnologia[SLATS, 2020], cuja tem como principais características baixo consumo energético, ampla cobertura de área e grande conectividade.

Como grande parte dos dispositivos de IoT que podem ser aplicados são agrupados como sensores, sejam esses de umidade, temperatura, posição, detecção de movimento, entre outros, cujos quais realizam leituras e geram uma quantidade baixa (em tamanho, questão de bytes) de dados por vez, a tecnologia LoRa destaca-se para ser utilizada como rede de comunicação entre estes dispositivos e as aplicações e integração onde os dados serão utilizados.

A tecnologia LoRa trabalha com três aspectos principais, primeiramente, grande cobertura, onde gateways como o Kerlink Wirnet Station 923, adquirido pela UNIJUÍ, tem uma área de cobertura urbana de até 2 quilômetros sobre condições específicas, uma mesma rede pode abrigar milhares de sensores conectados enviado dados, o que permite remover esses dispositivos de uma rede 3G/4G e Wi-Fi e reduzir a sobrecarga delas, ao mesmo tempo que, por trabalhar com comunicação de RF- Radio Frequência, e terem um funcionamento diferente, permite aos dispositivos conectados em uma rede LoRa terem um manejo mais eficiente de potência, reduzindo seu custo energético funcional.

METODOLOGIA

Na Bolsa de Pesquisa XX de IoT e LoRa, o objetivo é a construção de uma rede de comunicação de dispositivos de IoT, utilizando a tecnologia LoRa como base, visando



permitir a professores, alunos, empresas e interessados de utilizarem desta para desenvolver estudos e projetos.

Para esta implementação, a instituição da UNIJUÍ adquiriu três tipos de equipamentos físicos que funcionam com base na tecnologia LoRa e protocolo LoRaWAN, O gateway Kerlink Wirnet Station 923, o MICROCHIP LoRa MOTE RN2903 e o MICROCHIP LORA TECHNOLOGY EVALUATION KIT 900.

Foi realizada a instalação do serviço The Things Stack, da empresa The Things Industries, que atua como servidor de rede e aplicação, para registro de dispositivos, comunicação e gestão de tráfego de informações de gateways e integração com aplicações de terceiro. Essa instalação foi realizada em um servidor localizado no laboratório de IoT no prédio do Espaço + Inovação, e está funcionando em rede local.

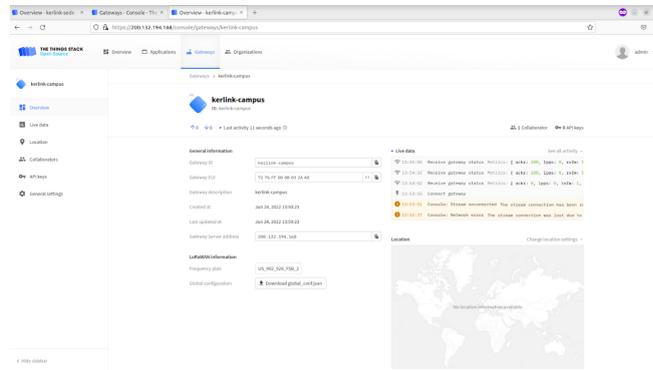
Já foi realizada a implantação de dois gateways dentro de uma rede VLAN conectada a rede interna da UNIJUÍ, onde uma se localiza na Torre de Rádio UNIJUÍ-FM e a outra está instalada no prédio da biblioteca, garantindo assim cobertura sobre as áreas do Campus e da Sede da FIDENE. Ambos os gateways já estão atualizados, configurados e se comunicando com o servidor. Existe também um terceiro gateway já configurado que se encontra no Espaço + Inovação e pode ser ligado e movido conforme necessário.

Os dispositivos MOTE RN2903 e KIT 900 podem ser utilizados em ambientes fechados e laboratórios para testes com a tecnologia LoRa, assim como estudo de taxa de dados e alcance, o KIT 900 é um conjunto que inclui uma versão mais básica de um gateway e duas unidades do MOTE RN 2903, que é utilizado como dispositivo de ponta, para envio de mensagens de Uplink e recebimento de Downlink utilizando a tecnologia LoRa para comunicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

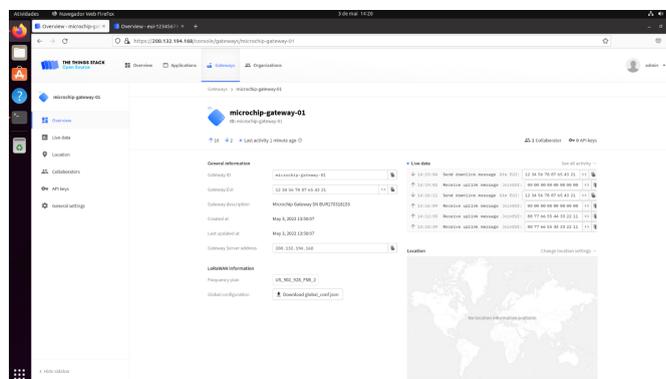
Do objetivo já implementado até o momento, tem-se a configuração do servidor com o serviço The Things Stack, atualização, configuração e conexão dos gateways Kerlink com o servidor e testes de funcionamento do KIT 900 e MOTE RN2903 para utilização e testes com a tecnologia.

Figura 1. *Interface do serviço The Things Stack com exibição de dados do Gateway do CAMPUS*



A figura 1 apresenta a tela de registro do gateway Kerlink Wirnet Station 923 localizado no CAMPUS, onde as informações centrais são as de identificação e na lateral direita da interface pode-se observar o estado de conexão com recebimento de dados em tempo real.

Figura 2. Interface do serviço The Things Stack com exibição de mensagens de uplink e downlink do KIT 900



A figura 2 apresenta a tela do servidor exibindo mensagens de uplink e downlink que foram enviadas e recebidas pelo MOTE RN2903 para o gateway contido no KIT 900 da MICROCHIP, esses mesmos dispositivos RN2903 podem ser utilizados para comunicação com os gateways da Kerlink e teste de envio de mensagens.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento o projeto apresenta guias e tutoriais de atualização, configuração e comunicação dos gateways Kerlink Wirnet Station 923, MICROCHIP LORA



TECHNOLOGY EVALUATION KIT 900 e MOTE RN 2903, assim como guias de instalação e configuração do serviço The Things Stack que atua como servidor de rede e aplicação.

A constituição de uma rede da tecnologia LoRa, com os gateways instalados na sede da FIDENE e no Campus garantem uma cobertura dentro do espaço universitário para a execução de diversas pesquisas e projetos de diferentes áreas, juntamente com a disponibilização dos kits de avaliação para estudos fechados em laboratório da tecnologia, e testes com diferentes sensores, permitem à todos os indivíduos interessados um aprofundamento na compreensão e implementação de seus projetos envolvendo essa tecnologia.

A próxima etapa é a utilização dos MOTE RN2903, ESP32 e GTTO disponíveis no Espaço + Inovação para estudo e análise da cobertura da rede LoRa implementada, utilizando sensores GPS acoplados nestes dispositivos para obtenção mais específica de posicionamento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao orientador e responsável pelo projeto Edson Luiz Padoin que me concedeu a oportunidade de participar da Bolsa de Pesquisa e me orientou e auxiliou ao longo de sua execução. Ademais, agradeço à UNIJUÍ pela disponibilidade da bolsa de pesquisa aos seus alunos e aos colegas bolsistas pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRATT, Janet. *Data as Currency: What Value Are You Getting?*. 2019.
Url:<https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/barrett-data-as-currency/>. Acesso em 20 de maio de 2022.

FOOTE, Keith D. *A Brief History of the Internet of Things*. 2022.
Url:<https://www.dataversity.net/brief-history-internet-things/>. Acesso em 25 de maio de 2022.

HASAN, Mohammad. IOT ANALYTICS. *State of IoT 2022: Number of connected IoT devices growing 18% to 14.4 billion globally*.
Url:<https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/>. Acesso em 20 de maio de 2022.

SLATS, Lauren. SEMTECH. *A Brief History of LoRa®: Three Inventors Share Their Personal Story at The Things Conference*. 2020.
Url:<https://blog.semtech.com/a-brief-history-of-lora-three-inventors-share-their-personal-story-at-the-things-conference>. Acesso em 25 de maio de 2022.