

UNIVERSIDADE FEEVALE

ANDERSON LUIS SCHWAB

CRIAÇÃO DE UMA REDE LORA PARA PROJETOS DE
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão

Novo Hamburgo
2019

ANDERSON LUIS SCHWAB

CRIAÇÃO DE UMA REDE LORA PARA PROJETOS DE
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão de
Curso, apresentado como requisito parcial
à obtenção do grau de Bacharel em
Ciência da Computação pela
Universidade Feevale

Orientador: Vandersilvio da Silva

Novo Hamburgo
2019

RESUMO

Nos últimos anos os avanços tecnológicos possibilitaram a criação de inúmeras ferramentas que visam facilitar a vida do ser humano, dentre elas surge a Internet das Coisas, que abrange a facilidade de manipulação e conexão de inúmeros objetos, dentre eles vestíveis, eletrônicos, eletrodomésticos e até automóveis. Na maioria das vezes a rede utilizada para realizar a comunicação destes dispositivos precisa alcançar longas distâncias com baixo consumo energético. O objetivo deste trabalho é o estudo da tecnologia de comunicação LoRa, para criação de uma rede LoRa utilizando como ponto principal de comunicação um *gateway* LoRa, em um cenário específico, visando a instalação da rede com a tecnologia em uma Universidade para futuros trabalhos de pesquisa, além de determinar o alcance da rede dentro da instituição com a utilização de apenas um *gateway*.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Tecnologia LoRa, Wireless, LPWAN, Gateway

SUMÁRIO

MOTIVAÇÃO	5
OBJETIVOS	7
METODOLOGIA	8
CRONOGRAMA	9
BIBLIOGRAFIA	10

MOTIVAÇÃO

Nas últimas décadas, com o aumento exponencial no número de usuários que utilizam o serviço de Internet em todo o mundo, também houve um aumento significativo na utilização de dispositivos de Internet das Coisas (IoT) (MADAKAM et al.,2015). Esta alta vem acompanhada de avanços tecnológicos. Estes avanços por sua vez são responsáveis pela miniaturização de componentes utilizados em placas lógicas, o que permite diminuir o custo do *hardware* e também o consumo de energia dos dispositivos (SERAFIM, 2014).

Segundo Cisco IBSG (2011), estima-se que a IoT teve seu surgimento entre 2008 e 2009, sendo que em 2010 a quantidade de dispositivos conectados à Internet já alcançava a marca de 12,5 bilhão, dividindo este número pela população mundial, que na época era 6,8 bilhão, totaliza-se algo em torno de 1,84 dispositivos por pessoa. Levando em conta a quantidade de pessoas que utilizavam a Internet, ao invés da população mundial, o que chega a aproximadamente 2 bilhões em 2011, o número de dispositivos conectados por pessoa tem um salto de 1,84 para 6,25. Seguindo este ritmo a previsão é que no ano de 2020 o número de dispositivos conectados chegue na marca de 50 bilhões, o que seria algo em torno de 6,58 dispositivos por pessoa.

Segundo Maniewicz (2014), o número de pessoas que possuem mais de uma tela é superior a quantidade de dispositivos IoT, mas a prospecção é de que a quantidade de dispositivos IoT se iguale por volta do ano 2050, sendo algumas das principais influências a utilização em massa de dispositivos vestíveis, além da evolução e utilização de Inteligência Artificial, o que possibilita que os dispositivos de Internet das Coisas se tornem cada vez mais inteligentes e conseqüentemente autônomos.

Segundo esta tendência, surge a tecnologia de radiofrequência LoRa, bastante semelhante as tecnologias *wireless* e *bluetooth*, mas que ao contrário dessas é capaz de se comunicar através de uma rede sem fio de longo alcance. Esta tecnologia realiza a comunicação e troca informações por meio de um *gateway* ou até mesmo entre os próprios dispositivos nós da rede, é baseada em uma rede de topologia estrela, semelhante a rede celular. A principal vantagem dos dispositivos LoRa em relação a outras tecnologias semelhantes, segundo a organização LoRa Alliance (2015), é a possibilidade de alcançar grandes distâncias, na faixa de quilômetros, utilizando um consumo de energia extremamente baixo. Segundo Filho et al. (2017), esta distância pode variar de acordo com os obstáculos presentes, chegando a distâncias de 5 quilômetros em zonas urbanas e até 15 quilômetros em zonas rurais.

As redes LPWAN sigla para *Low Power Wide Area Network* em inglês, são as responsáveis por oferecer uma vida útil de vários anos aos dispositivos, projetadas para sensores e aplicações que necessitam enviar pequenas quantidades de dados através de longas distâncias, as principais características que possibilitam seu funcionamento são; a arquitetura, a distância de comunicação, o baixo consumo, a robustez contra as interferências e a capacidade da rede, que é basicamente a quantidade máxima de nós que a rede pode suportar (LORA ALLIANCE, 2015).

Tendo em vista estas características, a flexibilidade na utilização prática em diferentes cenários se torna mais uma das vantagens da rede LoRa, podendo ser utilizada em diversas áreas como na agricultura, para monitoramento das condições do ambiente, em áreas hospitalares, para monitoramento de pacientes e infraestrutura, ou até mesmo na área de logística.

Segundo Garcia e Kleinschmidt (2017), algumas das áreas que podem ser favorecidas pela utilização de redes LPWAN, é a área da indústria, para controle de medidores de equipamentos industriais, sensores de umidade e temperatura, a área relacionada a cidades inteligentes, onde pode ser utilizada para controle de semáforos, controle de irrigação e iluminação de praças e jardins, controle de vagas de estacionamento, etc, e não menos importante, mas sim uma das áreas mais estudadas atualmente em questões de dispositivos vestíveis, a área da saúde e bem estar de pessoas, para cuidado de pessoas idosas ou portadoras de necessidades especiais.

Neste contexto, o objetivo deste projeto é o estudo e criação de uma rede LoRa funcional com um único *gateway* LoRa em uma Universidade, para uso em futuros trabalhos de pesquisa. Objetiva-se também medir o alcance desta rede dentro da instituição com a utilização de apenas um *gateway*. Sendo a criação de uma rede funcional LoRa um dos objetivos dos trabalhos correlatos estudados, este busca identificar os pontos a serem corrigidos e alterados, para que a rede possa realizar a comunicação correta entre equipamento final e *gateway* e entre o *gateway* e o servidor de dados, onde um dos principais pontos a ser analisado é a comunicação do *gateway* com o servidor.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

- Criar uma rede LoRa em uma universidade, com um *gateway* Lora no interior de um prédio, para ser utilizada em futuros trabalhos de pesquisa.

Objetivos específicos:

- Estudar o funcionamento dos dispositivos LoRa;
- Estudar trabalhos correlatos;
- Implementar uma rede LoRa funcional com *gateway* no interior de um prédio;
- Determinar o alcance desta rede com um único *gateway*;

METODOLOGIA

Seguindo as definições de metodologia científica de Prodanov e Freitas (2013), a natureza deste trabalho se definiu como aplicada, pois o mesmo busca estudar e comparar tecnologias de Internet das Coisas e criar uma rede com estas tecnologias dentro de um cenário específico, sendo este uma universidade.

Como objetivo de estudo, a pesquisa é definida como exploratória, pois busca realizar o estudo de tecnologias IoT, com foco principal na tecnologia de comunicação LoRa, identificando os melhores dispositivos para a aplicação da rede e posteriormente a análise da mesma no cenário definido.

Em relação aos procedimentos técnicos, este projeto é definido como pesquisa bibliográfica e experimental. A pesquisa bibliográfica, pois será realizado o estudo através da pesquisa de trabalhos correlatos já realizados anteriormente, identificando melhores formas de implementação da rede LoRa, possibilitando o posterior estudo e comparação em relação aos resultados obtidos. A pesquisa experimental, por sua vez, se dará através da análise da rede LoRa criada a partir de experimentos que serão realizados nos dispositivos finais LoRa e *gateway* LoRa, no decorrer de todo o estudo.

CRONOGRAMA

Trabalho de Conclusão I

Etapa	Meses			
	Ago	Set	Out	Nov
Definição do problema a ser estudado				
Pesquisa sobre tecnologia LoRa e IoT				
Estudo do funcionamento da tecnologia LoRa				
Pesquisa e elaboração do Anteprojeto				
Entrega do Anteprojeto				
Pesquisa de criação e implementação de rede LoRa utilizando um <i>gateway</i> LoRa				
Escrita TC1				
Entrega TC1				

Trabalho de Conclusão II

Etapa	Meses			
	Mar	Abr	Mai	Jun
Criação de uma rede LoRa com <i>gateway</i> LoRa na Universidade.				
Identificação dos dados a serem coletados e dos parâmetros de análise.				
Análise da rede LoRa.				
Escrita TC2				
Entrega TC2				
Apresentação à banca				

BIBLIOGRAFIA

FILHO, Aderlei; V. SANTIN, René; YANG, Ronaldo. *LPWAN Low power wide area network*. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~diogojp/computacao-movel-2017/seminar/rene_santin_LPWAN.pdf>. Acesso em 24 de agosto de 2019.

SERAFIM, Edivaldo. *Uma Estrutura de Rede Baseada em Tecnologia IoT para Atendimento Médico a Pacientes Remotos*. Disponível em: <http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/Edivaldo_2014.pdf>. Acesso em 24 de agosto de 2019.

LoRa Alliance. *LoRaWAN What is it?*. Disponível em: <<https://loralliance.org/sites/default/files/2018-04/what-is-lorawan.pdf>>. Acesso em 25 de agosto de 2019.

RAULINO, Filipe. *Conceitos Básicos Comunicação de Dados*. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/filiperaulino/disciplinas/redes-de-computadores-e-aplicacoes-info4m/aulas/3.Comunicacao%20de%20Dados.pdf>>. Acesso em 25 de agosto de 2019.

MADAKAM, Somayya; RAMASWAMY, R.; TRIPATHI, Siddharth. *Internet of Things (IoT): A literature review*. **Journal of Computer and Communications**, v. 3, n. 05, 2015. Disponível em: <http://file.scirp.org/pdf/JCC_2015052516013923.pdf>. Acesso em 25 de agosto de 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 6. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2009.

Cisco IBSG. *A Internet das Coisas Como a próxima evolução da Internet está mudando tudo*. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/executives/pdf/internet_of_things_iot_ibsg_0411final.pdf>. Acesso em 01 de setembro de 2019.

MANIEWICZ, Mario. *Digital Revolution: are we ready?*. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR2014/GSR14_Opening>

Debate_Maniewicz.pdf>. Acesso em 05 de setembro de 2019.

GARCIA, Paulo Sérgio Rangel; KLEINSCHMIDT, João Henrique. *Tecnologias Emergentes de Conectividade na IoT: Estudo de Redes LPWAN*. Disponível em:

<http://www.sbrt.org.br/sbrt2017/anais/1570361881.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2019.