
Desenvolvimento de Infraestrutura para Rede de Sensores sem Fio LoRaWAN no Campus Goiânia

SOARES, Maria Eduarda Fernandes

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

BEZERRA, Carlos Daniel de Sousa (orientador)

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma infraestrutura para rede de sensores sem fio LoRaWAN no Câmpus Goiânia, realizado entre setembro de 2024 e setembro de 2025. O projeto insere-se no contexto da Internet das Coisas (IoT), tecnologia que conecta múltiplos dispositivos à internet para coleta e troca de dados visando aprofundar os conhecimentos na área de telecomunicações. O objetivo da pesquisa nesse contexto se trata de conhecer, explorar e desenvolver uma tecnologia IoT a partir do protocolo de baixo consumo de energia com alcance de longas distâncias LoRaWAN, a rede de sensores sem fio visa coletar dados situacionais como umidade e temperatura de ambientes como salas e pátio do IFG Campus Goiânia e disponibilizá-los online, de modo que as tomadas de decisões possam ser executadas da forma mais informada com os dados disponíveis para consulta em plataformas na internet. Tendo em vista o objetivo do projeto, o andamento da pesquisa, primeiramente, focou na fundamentação teórica do

protocolo LoRaWAN, seu funcionamento em cada camada do modelo OSI: a camada física, com o funcionamento e alcance de rádio baseado na modulação de longo alcance CCS (tecnologia *Chirp Spread Spectrum*); a camada de enlace, com o protocolo MAC LoRaWAN na qual se gerencia e controla o acesso de dispositivos à rede, e, por fim, a camada de aplicação, com os servidores responsáveis pela gerência e disponibilização dos dados da rede. Com isso em vista, partiu-se para a parte prática com a montagem dos sensores de temperatura e umidade conectados a transceptores LoRa RA-08H. Após a configuração do gateway SX1302, ele ficou habilitado a receber e concentrar as informações transmitidas pelos rádios, encaminhando-as para o servidor em nuvem TTN (*The Things Network*), no qual os dados ambientais ficaram disponíveis com êxito, junto de outras informações acerca do sinal, como latência, relação sinal-ruído (SNR) e fator de espalhamento (SF - *Spreading Factor*), sendo uma das partes mais importantes na análise da eficiência e do desempenho da rede. A análise dos resultados obtidos dos experimentos demonstrou que existe viabilidade para a criação e manutenção de uma rede de sensores sem fio baseado no protocolo LoRaWAN dentro do Câmpus Goiânia, pois as relações de latência e SNR foram aceitáveis e permitiram a entrega de informações de maneira regular e praticamente quase instantânea. Os estudos, no entanto, também apontam que atributos da rede podem ser melhorados tais como o uso de uma antena diretiva no gateway SX1302, e testes com diferentes algoritmos de gerenciamento de SF. Considerando a extensão do campus, um algoritmo de controle mais dinâmico pode aprimorar o desempenho da rede, possibilitando a melhora geral da comunidade do IFG Câmpus Goiânia.

Palavras-chave

LoRaWAN; Rede de sensores; IoT(Internet das coisas); LPWAN; Telecomunicações.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Goiás. Agradecemos ao CNPq pela bolsa concedida.