

PROPOSTA DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DE TANQUES AQUÁTICOS VOLTADOS PARA ATIVIDADE DE AQUICULTURA NO MUNICÍPIO DE CAMBORIÚ-SC

Wellinton Camboim de Moraes da Silva¹; Aujor Tadeu Cavalcá Andrade²;

RESUMO

A falta de conectividade em zonas rurais, em 2019, ainda é uma realidade no Brasil, sendo um obstáculo que não só impacta negativamente a comunicação em regiões mais afastadas como um problema que afeta a produtividade, e por consequência a geração de valor econômico regional. O presente trabalho em andamento consiste na elaboração de um sistema de automatização para monitoramento ambiental voltado para a atividade de aquicultura. O monitoramento dos tanques por meio dos sensores visa automatizar o processo de coleta dos indicadores ambientais. Como consequência, ocasiona diminuição de custos de produção, alimentação, energia elétrica e a redução da mortalidade de organismos aquáticos. Ademais, aumenta o controle do sistema produtivo da propriedade resultando na maior eficiência e qualidade dos produtos ofertados pela atividade econômica.

Palavras-chave: Internet das Coisas. Monitoramento Ambiental. Aquicultura.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a crescente demanda por produção de alimentos saudáveis e sustentáveis, vem estimulando o crescimento do setor da aquicultura. A atividade de criação de organismos aquáticos, como plantas e animais (peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios e répteis) denominada como aquicultura, é de considerável valor para a geração de alimentos em território nacional (SIQUEIRA, 2017).

¹ Engenheiro Ambiental, Acadêmico de bacharelado em Sistemas de Informação e Pós-Graduação em Gestão e Negócios, Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú. E-mail: wellinton.camboim@gmail.com

² Doutor em Engenharia de Automação e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor do Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú. E-mail: aujor.andrade@ifc.edu.br

O crescente aumento de uso e disponibilidade de acesso aos computadores, smartphones e sensores, juntamente com acesso a redes de dados (internet), vem possibilitando o desenvolvimento e avanço de diversas tecnologias aplicadas à informação, entre elas destaca-se a Internet das Coisas - IoT (*Internet of Things – IoT*), Big Data, Indústria 4.0, Inteligência Artificial, entre outros ramos da tecnologia da informática e da comunicação.

A Internet das Coisas, é a forma como os objetos físicos estão conectados e se comunicando entre si e seus usuários. Essa comunicação ocorre por meio de sensores e softwares que possibilitam a transmissão e o armazenamento de dados em uma determinada rede (VILLARINO, 2016).

Com o uso da IoT, é possível alcançar melhores resultados produtivos, aumentando o volume de dados coletados, monitorando os processos produtivos evitando custos desnecessários.

Na proposta em andamento, o nosso foco será propor uma solução tecnológica de rede sem fio de baixa consumo energético, longo alcance e baixo custo para o monitoramento ambiental em tanques aquáticos utilizados na atividade de aquicultura em Camboriú/SC. O trabalho propõe o uso da tecnologia *LoraWan* para o monitoramento de indicadores ambientais, sendo escolhidos os respectivos parâmetros de temperatura (°C), potencial hidrogeniônico (pH) e oxigênio dissolvido (OD). Além da coleta de dados (parâmetros físico-químicos), a ideia é que as propriedades se conectem, criando um ecossistema compartilhado entre propriedades voltadas para atividade de aquicultura. Segundo Ortiz et al. (2018), “as redes LoRaWAN têm como objetivo atender a esse desafio, sendo um tipo de redes de longo alcance e baixa potência”.

Desta forma, o trabalho busca desenvolver uma solução tecnológica que impulse a produtividade, a conectividade e o monitoramento ambiental de tanques aquáticos utilizados na produção de peixes no segmento da aquicultura. O nosso objetivo principal é de buscar uma produção de qualidade, sustentável e que seja economicamente rentável, possibilitando assim a criação de uma comunidade ativa que busque por inovação tecnológica e produção sustentável de produtos aquícolas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O LoRa funciona por meio do espalhamento espectral. O espalhamento espectral é medido por meio do parâmetro denominado fator de espalhamento (*Spreading Factor-SF*). A rede sem fio por meio do LoRa poderá ser configurada utilizando deste fator denominado fator de espalhamento (*SF*), onde será possível configurar entre seis (6) valores diferentes para o *SF* (*SF7*, *SF8*, *SF9*, *SF10*, *SF11* e *SF12*). Ressalta-se o fator de espalhamento correlaciona a robustez da modulação da interferência e a taxa de transmissão de bits (ORTIZ et al., 2018).

Quando se busca uma forma de comunicação de redes sem fio, a tecnologia *LoRa - Long Range* (longo alcance) se destaca por ser uma excelente opção de comunicação. A tecnologia LoRa, semelhante ao WiFi e ao Bluetooth, permite comunicações em longas distâncias, sendo que uma das suas principais vantagens é o baixo custo energético para sua aplicação (ALMEIDA, 2019).

De acordo com o artigo publicado por Almeida (2019), com a tecnologia LoRa é possível realizar transmissões sem fio em ambientes urbanos (perímetro urbano) a distâncias que variam entre 3 a 4 quilômetros. Em zonas rurais, essa distância poderá chegar até 15 quilômetros. Essa comunicação deverá variar de acordo com a potência de transmissão do LoRa. Segundo ainda Almeida (2019), uma rede LoRa utiliza uma topologia em estrela, o que de acordo com o autor, “*cada dispositivo da rede é conectado a um ponto central de acesso*”.

Segundo Almeida (2019) a arquitetura básica de uma rede Lora é apresentado na Figura 01.

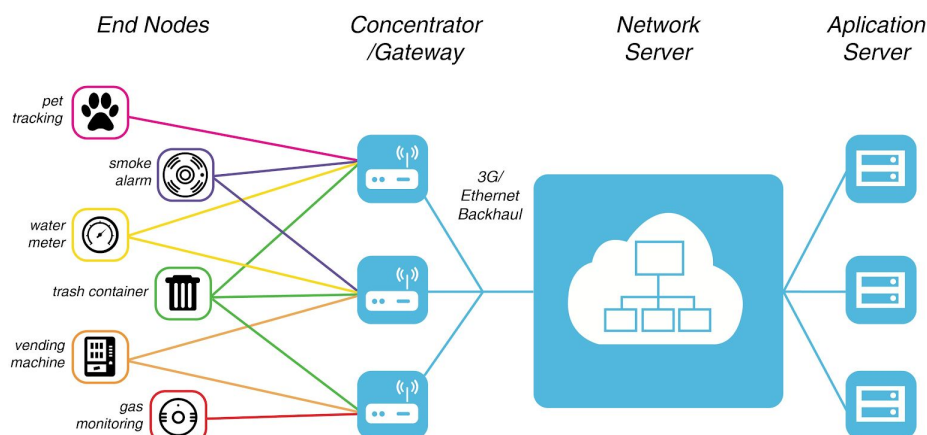


Figura 01. Arquitetura básica de ambiente LoRa conforme ilustrado por Almeida (2019). Fonte: (ALMEIDA, 2019).

O End-Nodes, também denominado como endpoints ou módulos, são os dispositivos (sensores) que estão conectados em uma rede por meio de módulos LoRa.

Os Gateways, “são os concentradores responsáveis por receber os sinais enviados pelos endpoints e encaminhá-los para a internet”.

Já os Servidores de Rede, “são os responsáveis por receber, armazenar e gerenciar os dados recebidos através dos Gateways”, conforme destacado.

O Servidor de Aplicação é o responsável por fornecer acesso aos dados para o usuário por meio de um software (aplicação).

No presente trabalho foi escolhido o uso e aplicação da arquitetura LoRa, principalmente levando em consideração suas peculiaridades técnicas, como conectividade, alcance e baixo custo energético para funcionamento. Ressalta-se ainda também por ser considerável uma proposta de arquitetura de rede de baixo custo para aquisição dos equipamentos, isso levando em consideração a atividade econômica e o retorno do possível investimento. Esses fatores da tecnologia LoRa possibilitam o seu uso para monitoramento ambiental aplicado à IoT.

RESULTADOS ESPERADOS OU PARCIAIS

A área de estudo definida para o projeto será dentro do município de Camboriú/SC, mas respectivamente em sua zona rural, onde existem atividades voltadas ao setor do agronegócio. Serão escolhidas três propriedades voltadas a atividade de aquicultura, sendo ainda selecionado um tanque por propriedade para efetuar o monitoramento ambiental, por meio de coleta automatizada dos parâmetros definidos no estudo. As propriedades selecionadas deverão estar no máximo em um raio de 15 quilômetros de distância.

O monitoramento ambiental ocorrerá por meio de coleta dos indicadores selecionados para avaliar a qualidade da água utilizada para a criação e cultivo de peixes. Para a medição foram definidos três parâmetros da qualidade da água, sendo os respectivos parâmetros de temperatura (°C), oxigênio dissolvido (OD) e potencial hidrogeniônico (pH).

As próximas etapas do trabalho consistem em estruturar a arquitetura do hardware para o projeto, definir os equipamentos adequados para a aquisição e levantamento do custo. Paralelamente, definir quais serão as três propriedades contempladas com o projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente proposta em andamento objetiva apresentar uma solução para o desenvolvimento de um sistema automatizado para monitoramento ambiental da qualidade da água.

Esse sistema de automatização e monitoramento deverá ocorrer por meio de tecnologia sem fio, ou seja, será utilizado uma rede de sensores sem fio com dispositivos de baixo custo para instalação do sistema. A ideia principal é utilizar nodos sensores em cada tanque onde os peixes são criados com o intuito de monitorar os parâmetros da qualidade da água como temperatura (°C), oxigênio dissolvido (OD) e potencial hidrogeniônico (pH).

Ao final do projeto, o principal resultado esperado será de desenvolver uma solução tecnológica que possibilite uma maior segurança e qualidade na produção na atividade de aquicultura, oferecendo uma melhor tomada de decisão. Com resultados na diminuição de custos operacionais, mortalidade dos peixes e aumento da produção, assim contribuindo para um desenvolvimento da aquicultura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Orlan. Tecnologia LoRa: O que é, distância e teste prático. 2019. Disponível em: <<https://www.easyiot.com.br/tecnologia-lora/>>. Acesso em: 09 jun. 2019.
- ATLAS SCIENTIFIC. Atlas Scientific: Environmental Robotics. 2019. Disponível em: <<https://www.atlas-scientific.com/ph.html>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- ORTIZ, Fernando M. et al. Caracterização de uma Rede Sem-fio de Baixa Potência e Longo Alcance para Internet das Coisas. XXXVI SBRC 2018, Campos do Jordão-SP, p.01-14, 06 maio 2018.
- SIQUEIRA, Tagore Villarim de. Aquicultura: A nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. Brasília: Ipea, 2017.
- TEIXEIRA, Grazielle Bonaldi; ALMEIDA, João Vítor Peroni de. Rede LoRa® e Protocolo LoRaWAN® Aplicados na Agricultura de Precisão no Brasil. 2017. 76 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Engenharia Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.
- <https://www.atlas-scientific.com/ph.html>