

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INDÚSTRIA 4.0

FÁBIO BELEMER PEREIRA

SENSORES IOT PARA PESQUISA FLORESTAL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2020

FÁBIO BELEMER PEREIRA

SENSORES IOT PARA PESQUISA FLORESTAL

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Indústria 4.0, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino

PONTA GROSSA

2020



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS PONTA GROSSA
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação



TERMO DE APROVAÇÃO DE TCCE

SENSORES IOT PARA PESQUISA FLORESTAL

FÁBIO BELEMER PEREIRA

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCCE) foi apresentado em 8 de fevereiro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Indústria 4.0. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rui Tadashi Yorshino
Prof. Orientador

Prof. Max Mauro Dias Santos
Membro titular

Prof. Dr. Marcelo Vasconcelos de Carvalho
Membro titular

- A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE ARQUIVADA NA
SECRETARIA DO CURSO -

RESUMO

O maior desafio dos pesquisadores de áreas florestais hoje é colher informações do campo, pois na grande maioria dos casos as espécies de árvores plantadas ficam distantes e em regiões de densas florestas e os mesmos tem que se locomover presencialmente até cada espécie pesquisada e cada informações é vital para os estudos e entedimento de cada espécie plantada. O presente artigo tem como objetivo a discussão a respeito da medição de árvores em campo e como podemos atingir a acurácia da medição através da tecnologia sem que haja a necessidade de deslocamento dos profissionais de pesquisa bem como manter o estudo contínuo de uma árvore enquanto a mesma está em campo, além de também estudar o ambiente do entorno aonde a árvore está localizada. Para tal pesquisa utilizamos sensores móveis de Internet das Coisas, mais conhecidos como Sensores IOT, interligados com tecnologia LORAWAN para o envio das informações até um Servidor em Nuvem. Tais informações abrem uma grande possibilidade para o campo da pesquisa florestal, pois além de abri a possibilidade de retirar as informações do campo sem a presença de um pesquisador, também há a possibilidade de cruzar informações de mesmas espécies plantadas em locais diferentes ou de espécies diferentes plantadas no mesmo lugar, além de uma base de dados mais concreta e segura a cada pesquisador evitando a inserção manual de informações por parte do pesquisador, além do poder escalar da Nuvem onde se pode armazenar grandes quantias de informação e cruzá-las em tempo real. O estudo de caso foi feito em uma empresa de Papel e Celulose do estado do Paraná, focado nas necessidades dos pesquisadores. Os resultados observados foram rápidos, trazendo o ganho esperado de mobilidade e entregando informações confiáveis aos pesquisadores, porém conseguimos constatar também a dificuldade de transmissão de dados em grandes áreas florestais devido a infraestrutura em campo, limitando assim o raio de atuação da pesquisa.

Palavras-chave: Pesquisa Florestal. Sensores IOT. Servidor em Nuvem. LORAWAN.

ABSTRACT

The biggest challenge for forestry researchers today is to gather information from the field, as in the vast majority of cases the species of planted trees are distant and in regions of dense forests and they have to move in person to each species researched and each information is vital for the studies and understanding of each planted species. This article aims to discuss the measurement of trees in the field and how we can achieve the accuracy of measurement through technology without the need for displacement of research professionals as well as maintaining the continuous study of a tree while it is in the field, in addition to also studying the surrounding environment where the tree is located. For this research we use mobile sensors of Internet of Things, interconnected with LORAWAN technology to send information to a Cloud Server. Such information opens up a great possibility for the field of forestry research, because in addition to opening the possibility of removing information from the field without the presence of a researcher, there is also the possibility of crossing information from the same species planted in different locations or from different species planted in the same place, in addition to a more concrete and secure database for each researcher, avoiding the manual insertion of information by the researcher, in addition to the scalar power of the Cloud where large amounts of information can be stored and crossed in real time. The case study was carried out at a Pulp and Paper company in the state of Paraná, focused on the needs of the researchers. The observant results were quick, bringing the expected gain in mobility and delivering reliable information to researchers, but we were also able to verify the difficulty of transmitting data in large forest areas due to infrastructure in the field, thus limiting the radius of the research.

Keywords: Forestry Research. Internet of Things. Cloud Server. LORAWAN.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de comunicação	8
Figura 2 – Gráfico de gestão.....	Erro! Indicador não definido.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS GERAIS.....	8
2.1 RESULTADOS ESPERADOS	8
3 JUSTIFICATIVA.....	10
4 METODOLOGIA.....	11
5 CONCLUSÃO.....	12
REFERÊNCIAS.....	13

1 INTRODUÇÃO

O maior desafio dos pesquisadores de áreas florestais que trabalham diretamente em campo atualmente é colher informações do campo, pois na grande maioria dos casos as espécies de árvores plantadas ficam distantes e em regiões de densas florestas e os mesmos tem que se locomover presencialmente até cada espécie pesquisada e cada informações é vital para os estudos e entedimento de cada espécie plantada. O presente artigo tem como objetivo a discussão a respeito da medição de árvores em campo e como podemos atingir a acurácia da medição através da tecnologia sem que haja a necessidade de deslocamento dos profissionais de pesquisa bem como manter o estudo contínuo de uma árvore enquanto a mesma está em campo, além de também estudar o ambiente do entorno aonde a árvore está localizada. Para tal pesquisa utilizamos sensores móveis de Internet das Coisas, mais conhecidos como Sensores IOT, interligados com tecnologia LORAWAN para o envio das informações até um Servidor em Nuvem.

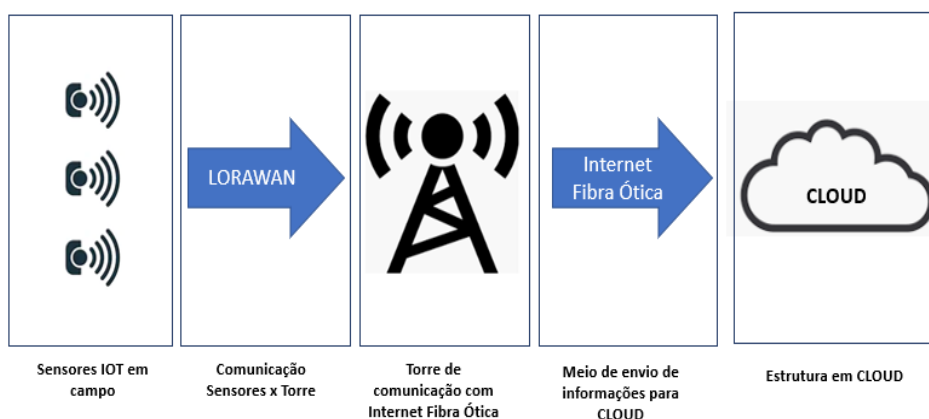
Tais informações abrem uma grande possibilidade para o campo da pesquisa florestal, pois além de abri a possibilidade de retirar as informações do campo sem a presença de um pesquisador, também há a possibilidade de cruzar informações de mesmas espécies plantadas em locais diferentes ou de espécies diferentes plantadas no mesmo lugar, além de uma base de dados mais concreta e segura a cada pesquisador evitando a inserção manual de informações por parte do pesquisador, além do poder escalar da Nuvem onde se pode armazenar grandes quantias de informação e cruza-las em tempo real. O estudo de caso foi feito em uma empresa de Papel e Celulose do estado do Paraná, focado nas necessidades dos pesquisadores. Os resultados observadores foram rápidos, trazendo o ganho esperado de mobilidade e entregando informações confiáveis aos pesquisadores, porém conseguimos constatar também a dificuldade de transmissão de dados em grandes áreas florestais devido a infraestrutura em campo, limitando assim o raio de atuação da pesquisa.

2 OBJETIVOS GERAIS

Desenvolver uma infraestrutura de referencia para extração de informações de campo com sensores de Internet das Coisas, focado na extração de informação de campo para embasar os estudos científicos de pesquisadores Florestal. A atividade é desgastante e acidentes de trabalho, como quedas ou ataques de animais peçonhentos, não são raros (Celuloseonline, 2020).

Criar uma estrutura que seja escalável fundamentada principalmente em base historica dos dados e tambem mobilidade de informação. Sendo a mesma prioritariamente em nuvem privada, além de visar proporcionar correlação de dados florestais.

Figura 1 – Modelo de comunicação



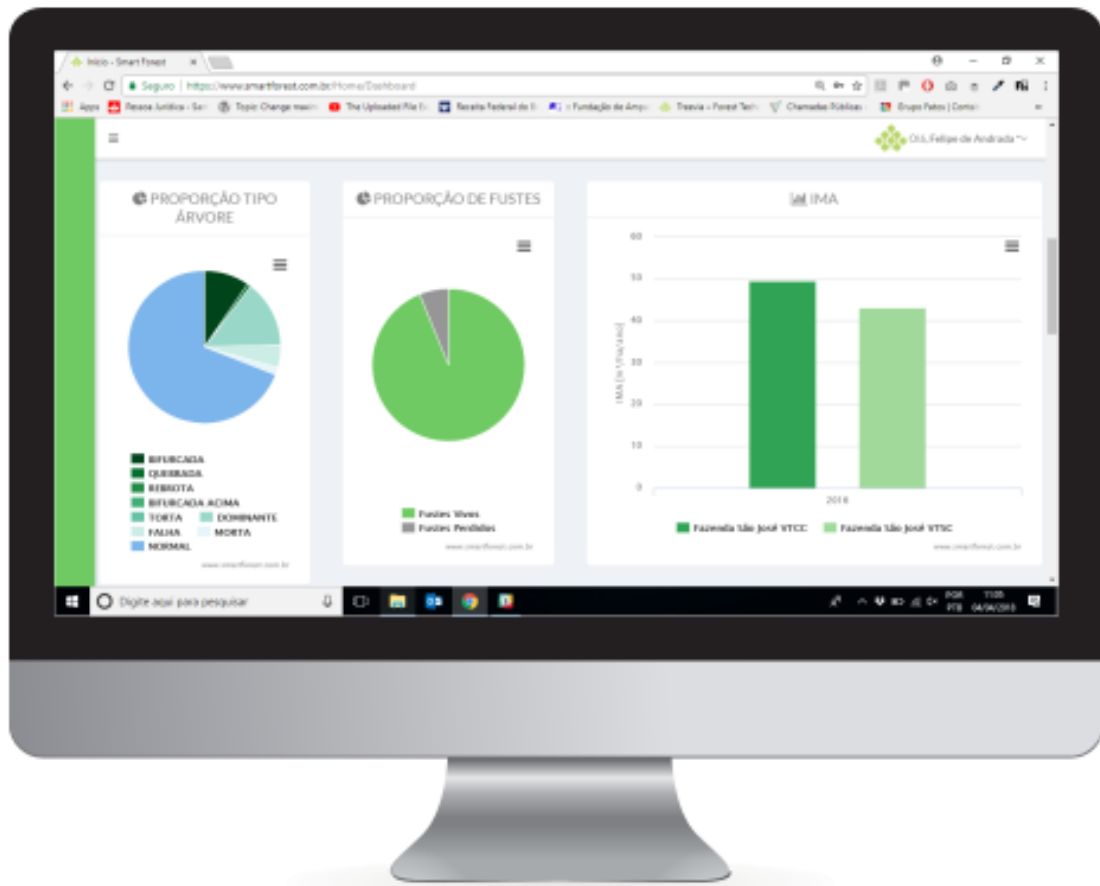
Fonte: Elaborado pelo Autor

2.1 RESULTADOS ESPERADOS

Com o sensoriamento do campo e a criação de relatórios e extração em tempo real, espera-se:

- Melhora da eficiencia na pesquisa florestal.
- Otimização do tempo dos pesquisadores.
- Diminuição de falhas nas análises florestais.
- Maior abrangência de áreas pesquisadas.
- Cruzamento de informações de várias áreas florestais pesquisadas.
- Tomadas de decisão mais ágéis por parte das linhas de pesquisa.

Figura 2 – Gráfico de gestão



Fonte: Trevia Forest Technologies (2020)

3 JUSTIFICATIVA

Ao olhar para a forma de trabalho dos pesquisadores de florestas atualmente, cada pesquisador florestal de campo é obrigado a sair de seus centros de pesquisas onde possuem laboratórios preparados e ir até cada unidade de coleta de informação diretamente na área de plantio florestal, a fim de fazer coletas de amostras de cada item de sua linha de pesquisa. Porém as regiões de pesquisa em sua grande maioria são distantes e em ambientes muitas vezes de difícil acesso e hostil.

Tal ação torna a pesquisa por muitas vezes difícil e morosa. Frente a essas dificuldades levar sensores com infraestrutura viável para que cada pesquisador possa obter informações de forma fácil e online, sem a necessidade de locomoção é a saída para solução de tais barreiras.

4 METODOLOGIA

O trabalho atual consiste em um estudo de caso de maneira exploratória em uma indústria de papel e celulose no Brasil, onde espera-se resultados quantitativos e qualitativos.

A primeira missão do estudo foi entender quais as áreas a serem pesquisadas e quais as formas de acessar essas áreas.

A segunda fase consistiu no entendimento de quais tecnologias se adequariam a essa comunicação e como extrair informações nestes meios onde a dificuldade de acesso é clara.

Após o entendimento deste, foi necessário ainda uma terceira fase onde foi necessário o entendimento de quais informações eram importantes aos pesquisadores e quais sensores atenderiam a essas informações e por fim o meio de interligar todos esses sensores em uma estrutura escalável que seja de fácil acesso para os pesquisadores.

E por fim a geração de valor através de relatórios e visualizações em tempo real através do POWERBI.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise das dificuldades do estudo nas florestas e das dificuldades que os pesquisadores possuem atualmente para possuírem informações mais ágeis e de forma mais prática. Além disso permitiu o entendimento das interconectividades que se possuem em campo e também uma visão mais profunda do uso de sensores de internet das coisas e sua larga aplicação no mercado atual.

REFERÊNCIAS

MARGANI, Eduardo. **A Internet das coisas**. 1 ed. São Paulo: FGV, 2018.

CELULOSE online. **Tecnologia IOT para monitoramento florestal remoto**.
Disponível em: <http://www.celuloseonline.com.br/monitoramento-florestal-remoto>.
Acesso em: 2 dez. 2019.