## Plano de Trabalho - TCC

Aluno: Patrick Thierry Lorusso El Omairi

GRR20133823

Engenharia Elétrica Duplo Diploma – 03DDI

Orientador: Prof. Dr. Marlio J. do C. Bonfim

#### 1) Título

Desenvolvimento de uma solução IoT para medida remota de temperatura, umidade do ar e do solo com baixo custo e baixo consumo de energia.

### 2) Objetivos

Desenvolver um dispositivo eletrônico capaz de medir temperatura, umidade do ar e do solo, e enviar os dados por uma rede LoRa. Todos os sensores integrados numa placa à baixo custo e baixo consumo de energia.

O sensor de umidade do solo será capacitivo para que ele tenha uma longa duração e será integrado dentro da placa de circuito impresso.

Usando a rede LoRa, seria teoricamente possível de ligar várias placas na rede facilmente, sendo possível de monitorar um grande espaço com vários sensores.

Além disso será necessário dimensionar a bateria (que deverá durar por meses ou até anos) e a antena para a rede LoRa.

## 3) Público alvo

Fazendas e o agronegócio em geral. Que terá a possibilidade de monitorar seus campos de uma maneira barata e prática.

### 4) Diferencial do projeto

Coletar informações importantes sobre o ambiente em que ele se encontra, tendo uma alta autonomia (meses ou anos) e fácil escalabilidade. A solução proposta usa também a rede IoT LoRa.

#### 5) Metodologia de desenvolvimento do estudo

O projeto será desenvolvido em três etapas, a parte hardware, a parte software e a parte da rede LoRa. No começo será estudado a literatura sobre sensores de umidade do solo sem corrosão (capacitivos) pois esse sensor sera integrado na PCI, usando os próprios traços. Depois a parte hardware, com a elaboração do circuito, da PCI e a escolha dos componentes será feita. A PCI será mandada fabricar e os componentes serão comandados, enquanto a PCI não chega, o software começara a ser desenvolvido (com testes unitários para validar o código). O software desenvolvido e a placa chegando, já será possível otimizar o consumo de energia, e também os testes com o módulo LoRa.

## 6) Recursos necessários (treinamento dos membros da equipe, os equipamentos e os softwares que serão utilizados)

#### Será necessário:

- LTspice para a simulação de circuitos, principalmente para a o sensor de umidade da terra.
- KiCAD para o desenvolvimento da placa de circuito impresso.
- Um IDE para o microcontrolador STM32. No caso será escolhido o Atollic Truestudio.

Como equipamento, os básicos disponíveis em um laboratório de eletrônica, como:

- Osciloscópio
- Multímetro
- Analisador lógico

#### 7) Resultados fundamentais a serem atingidos

#### No quesito Hardware:

Ter uma placa de circuito impresso contendo um sensor de temperatura, um sensor de umidade de ar, um sensor de umidade do solo com um microcontrolador a baixo consumo de energia e um módulo LoRa. Dimensionamento da bateria e da antena.

#### No quesito software:

Um software capaz de tratar as informações dos sensores e enviar as informações por uma rede LoRa. O código deve ser bem otimizado para que o microcontrolador entre em modo baixo consumo o mais rápido possível para ganhar energia.

### 8) Contribuição esperada para a ênfase

Demonstração de novas tecnologias (Internet das coisas) aplicadas à uma área muito importante para o país. O projeto será open source e open hardware.

# 9) Cronograma a ser seguido indicando os marcos para avaliação, seguindo o cronograma divulgado pela Comissão Permanente do TCC

Atividade	Julho	Agosto			Setembro				Out	tubro	)			Novembro				Dezembro	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
										0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Revisão																			
Bibliográfic	X	X																	
a																			
Elaboração			X																
do circuito			Λ																
Escolha dos																			
componente				X	X														
s necessários																			

Simulações		X														
1 <sup>a</sup> Avaliação		X														
<ul><li>Orientador</li></ul>		Λ														
Roteamento			X	X												
da PCI			71	71												
Software:																
Drivers para					X	X	X									
sensores e					1	11	1									
LoRa.																
2ª Avaliação							X									
- Banca																
Otimização																
software								X	X							
para baixo																
consumo.																
Calibração																
do sensor de										X						
umidade do																
solo.																
Teste rede											X	X	X			
LoRa																
Redação																
final e														X	X	X
correções																
3ª Avaliação																X
- Banca																

### 10) Importância do Projeto para a formação dos autores;

Este projeto compreende vários aspectos fundamentais do curso, tais como eletrônica, instrumentação, microcontroladores, antenas/ondas e programação.

O desenvolvimento de um sistema que precisa ser muito bem otimizado para usar o menos possível de energia é um desafio muito interessante a ser estudado. Além de ser um assunto muito atual por ser um dispositivo de Internet das coisas.

#### 11) Bibliografia a ser utilizada.

LORA ALLIANCE. LoRaWAN Specification. Available from <a href="https://www.lora-alliance.org/sites/default/files/2018-04/lorawantm\_specification\_-v1.1.pdf">https://www.lora-alliance.org/sites/default/files/2018-04/lorawantm\_specification\_-v1.1.pdf</a>. Access on 31 July 2018.

SEMTECH. SX1276/77/78/79 - 137 MHz to 1020 MHz Low Power Long Range Transceiver. Available from <a href="https://www.semtech.com/uploads/documents/DS\_SX1276-7-8-9\_W\_APP\_V5.pdf">https://www.semtech.com/uploads/documents/DS\_SX1276-7-8-9\_W\_APP\_V5.pdf</a>. Access on 31 July 2018.

SEGUNDO, Alan K. Rêgo et al. Development of capacitive sensor for measuring soil water content. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal , v. 31, n. 2, p. 260-268, Apr. 2011 . Available from

REEB, Jim. MILOTA Mike. M. Moisture content by the oven-dry method for industrial testing. Available from <a href="https://ir.library.oregonstate.edu/downloads/jm214q048">https://ir.library.oregonstate.edu/downloads/jm214q048</a> access on 31 July 2018.