

Universidade Paulista - UNIP

RENAN DE SOUZA SALES

**DESENVOLVIMENTO DE REDE DE SENSORES DE BAIXO CUSTO COM
BANCO DE DADOS PARA O AGRONEGÓCIO**

**Limeira
2018**

Universidade Paulista - UNIP

RENAN DE SOUZA SALES

DESENVOLVIMENTO DE REDE DE SENSORES DE BAIXO CUSTO COM BANCO DE DADOS PARA O AGRONEGÓCIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em Ciência da Computação sob a orientação do Professor Me. Antonio Mateus Locci e coorientação dos Professores Me. Sergio Eduardo Nunes, Me. Marcos Vinícius Gialdi e Me. João Augusto Cardoso.

**Limeira
2018**

RENAN DE SOUZA SALES

**DESENVOLVIMENTO DE REDE DE SENSORES DE BAIXO CUSTO COM
BANCO DE DADOS PARA O AGRONEGÓCIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em Ciência da Computação sob a orientação do Professor Me. Antonio Mateus Locci e coorientação dos Professores Me. Sergio Eduardo Nunes, Me. Marcos Vinícius Gialdi e Me. João Augusto Cardoso.

Aprovada em ____ de _____ de 201__.

BANCA EXAMINADORA

Dedico este trabalho à minha família que me apoia, ensinando-me os princípios no qual devo seguir.

“E conhecereis a verdade e a verdade vos libertará”.

Jesus Cristo

RESUMO

Percebe-se que cada vez mais a implementação da computação no agronegócio vem sendo mais utilizada, apesar de alguma resistência, sobretudo na agricultura familiar, que embora reconheça que determinados sistemas possam ajudar, pois sabe-se quão necessário são os cuidados com fatores climáticos dentro de estufas de plantação, ou não tem a devida dimensão de sua importância ou não tem capital e os meios para implementá-las. Por isso, esta pesquisa focada no desenvolvimento de uma rede de sensores de baixo custo com banco de dados para o plantio de frutas cítricas, revela-se de grande importância, pois os fatores climáticos poderão ser analisados através de medições com equipamentos eletrônicos específicos, oferecendo informações para a tomada de decisões do agricultor, que poderá ajustar as condições climáticas internas nas estufas. Assim, o objetivo da pesquisa é desenvolver uma rede de sensores de baixo custo, que possa se tornar mais atrativa e principalmente mais acessível para emprego no agronegócio. O procedimento metodológico adotado foi a pesquisa de campo, realizada na Fazenda Zambuzzi, e de laboratório de computação, pesquisando e conhecendo diversos utilitários de rede de computadores, chegando-se à plataforma Arduino, que possibilita a utilização de sensores que podem ser implementados com a conexão de rede sem fio (WiFi), para realizar medições, possibilitando a criação de diversos projetos aplicáveis ao objeto da presente pesquisa. Para a consecução do sistema, utilizou-se banco de dados em um servidor HTTP, com plataforma gratuita, o ThingSpeak, com o propósito de recolhimento dos dados permitindo tomada de ações por parte do agricultor, que poderá manter o padrão necessário para a manutenção da cultura, como por exemplo, temperatura do ar, umidade do solo e do ar. A pesquisa resultou no desenvolvimento de uma rede de sensores de baixo custo, com banco de dados, que possibilita a realização de medições em tempo real. Conclui-se que o desenvolvimento de um sistema de baixo custo, além de evitar o investimento em equipamentos de custo elevado, o que onera a produção e eleva o custo final dos frutos, as medições a partir da rede de sensores permitem ao agricultor tomar as ações necessárias, contribuindo para que a estufa esteja sempre dentro dos padrões desejáveis

para o crescimento do plantio, minimizando investimento, possíveis perdas de produção e aumentando os benefícios da colheita futura.

Palavras-Chave: Redes de sensores; fatores climáticos, estufas cítricas, agronegócio.

ABSTRACT

It is noticed that increasingly the implementation of computation in agribusiness has been more used, despite some resistance, especially in family agriculture, although it recognizes that certain systems can help, because it is known how necessary are the care with climatic factors inside of planting greenhouses, either it does not have the proper size of its importance or it does not have capital and the means to implement them. Therefore, this research focused on the development of a network of low-cost sensors with a database for planting citrus fruits, proves to be of great importance, since the climatic factors can be analyzed through measurements with specific electronic equipment, offering information for decision-making by the farmer, who can adjust the indoor climatic conditions in the greenhouses. Thus, the goal of the research is to develop a network of low-cost sensors that can become more attractive and mainly accessible to agribusiness. The methodological procedure adopted was field research, carried out at Zambuzzi Farm, and a computer lab, researching and knowing various computer network utilities, arriving at the Arduino platform, which enables the use of sensors that can be implemented with the wireless connection (WiFi), to make measurements, allowing the creation of several projects applicable to the object of the present research. In order to obtain the system, a database was used on an HTTP server, with free platform, ThingSpeak, for the purpose of collecting the data allowing the farmer to take action, which could maintain the standard necessary for the maintenance of the such as air temperature, soil and air humidity. The research resulted in the development of a low-cost network of sensors with a database that enables real-time measurements. It is concluded that the development of a low cost system, besides avoiding the investment in high cost equipment, which costs production and raises the final cost of the fruits, the measurements from the sensor network allow the farmer to take the necessary actions, contributing to the greenhouse being always within the desirable standards for the growth of the planting, minimizing investment, possible losses of production and increasing the benefits of the future harvest.

Key words: Sensor networks; climatic factors, citrus greenhouses, agribusiness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Gráficos dos dados obtidos em testes	17
Figura 02 – Análise de plágio	33

LISTA DE ABREVIATURAS

PAN - Personal Area Network

LAN - Local Area Network

CAN - Campus Area Network

MAN - Metropolitan Area Network

WAN - Wide Area Network

SAN - Storage Area Network

TCP/IP -Transmission Control Protocol

UDP - User Datagram Protocol

HTTP - Hypertext Transfer

FTP – File Transfer Protocol

SMTP - Simple Mail Transfer Protocol

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
2.OBJETIVO.....	14
2.1.Objetivo Específico	14
3.JUSTIFICATIVA	15
4.METODOLOGIA.....	16
5.LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	18
6.ARDUINO.....	20
6.1.NodeMCU	20
7.REDES DE COMPUTADORES	21
7.1.Tipos de redes de computadores.....	23
7.1.1.PAN - Personal area network.....	23
7.1.2.LAN - Local area network.....	23
7.1.3.CAN - Campus area network	23
7.1.4.MAN - Metropolitan area network	23
7.1.5.WAN - Wide area network.....	23
7.1.6.SAN - Storage area network	24
7.2.Protocolo de redes.....	24
7.2.1.Protocolo TCP/IP	24
7.2.2.Protocolo UDP	24
7.2.3.Protocolo HTTP	24
7.2.4.Protocolo FTP	25
7.2.5.Protocolo SMTP.....	25
8.CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
10.ANEXOS	30

1.INTRODUÇÃO

O agronegócio é refere-se à diversificadas tarefas produtivas ligadas à atividades do solo, e também está associado à criação de animais. O ciclo do agronegócio é dividido em partes, a primeira frisa aos fabricantes de fertilizantes e equipamentos, a segunda parte representa os produtores rurais, pessoas que praticam o trabalho de plantação e colheita no caso do solo e a terceira que representa a venda e distribuição do produto (RAMOS, 2016).

Há todo um conjunto para o acontecimento desta prática, porém, ela poder ser feita por pequenos, médios e grandes produtores.

Neste projeto o foco está na segunda parte do ciclo agro econômico, onde há produção e necessidade de ferramentas essenciais. Para isso, construiu-se um projeto, cujo está ligado à computação e automação, onde utilizou-se uma plataforma de prototipagem chamada Arduino, que possibilitou um grande avanço tecnológico e financeiro no ramo.

A criação do arduino teve sua iniciação através de 5 pesquisadores, com intuito de ter um dispositivo fácil e barato de programas, auxiliando na prototipagem rápida para estudantes com ou sem experiência em programação e eletrônica. Estas placas tem circuito de entrada e saída fazendo com os usuários possam construí-las independentemente e adaptá-la para suas necessidades específicas (THOMSEM,2014).

Desde então houve aprimoramentos e criou-se um módulo de nome ESP8266 que permite a conexão da placa Arduino com uma rede sem fio, mais tarde fizeram outra adaptação e criou-se o ESP8266 NodeMCU que pode substituir o Arduino, sendo que os dados programados são gravados nele mesmo e é permitido a conexão com a rede sem fio com um alcance de 90 metros em lugares fechados e em torno de 270 metros em campos abertos. Neste projeto os sensores utilizados juntamente ao Eps8266 NodeMCU são DHT11 para medição de temperatura e umidade do ar e sensor de umidade do solo higrômetro.

Sua aplicação está focada em pequenas estufas de plantação de frutas cítricas, onde mede-se a temperatura e umidade do ar e umidade do solo e estes dados são salvos em um banco de dados online que pode ser acessado de qualquer computador

ou celular. Este banco de dados está incluso em um servidor web onde é feito um cadastro gratuito através de um e-mail, podendo assim armazenar os dados obtidos, ele é chamado de ThingSpeak e está alocado em <https://thingspeak.com>.

Além do valor sobre os produtos necessários para a análise também é importante saber a ação tomada. As variedades de citros em todo seu processo de crescimento é capaz de suportar temperaturas elevadas e também temperaturas baixas. Na maioria das espécies o crescimento é paralisado com temperaturas constantes entre 12 e 13° C. Depois dos 25°C o crescimento do plantio é obtido gradativamente até aproximadamente 31°C, e a taxa de crescimento decresce dos 31 aos 36°C, acima desta temperatura as autômatos das plantas são fechados impedindo assim seu crescimento.

Relacionado à umidade do ar relativa para criação da cultura de citros é relevante entender que até 90% o cultivo tem um excelente estado de maturação, ao atingir os 96% aumenta a ocorrência de podridões. A umidade do solo com uma variação de 50 à 70% também obtém um excelente estado de maturação, abaixo dessa porcentagem é necessário uma atenção na irrigação para atingir os níveis necessários novamente.

2.OBJETIVO GERAL

Medir fatores climáticos em estufas de plantação de frutas cítricas, sendo, temperatura do ar, umidade do ar e umidade do solo, registrando em banco de dados permitindo o agricultor analisar e interpretar através de gráficos que podem ser visualizados em desktops ou smartphones a ação necessária para evitar a perda do plantio. Mostrar o valor atual dos equipamentos necessários para tal fundamento disponíveis hoje no mercado e comparar com os valores dos equipamentos implementados no projeto demonstrando sua eficiência para determinada necessidade.

2.1. Objetivo Específico

Reposicionar os hábitos do agricultor referente à análise de fatores climáticos;

Exemplificar o método utilizado comparando com os métodos disponíveis no mercado;

Neutralizar e estabilizar o plantio, reduzindo danos;

Associar a computação e a agricultura, evidenciando os pontos importantes;

Nivelar a agricultura e a computação.

3.JUSTIFICATIVA

Hoje em dia necessita-se da mão de obra para a agricultura e também a utilização de ferramentas necessárias, e utilizando dessas técnicas citadas com rede de sensores é possível uma redução de gastos e redução na perda do plantio obtendo os dados e realizando análises que por meio da computação traz uma determinada segurança às ações que devem ser tomadas.

Com tal projeto é possível analisar fatores climáticos e baseado nos dados o agricultor poderá tomar as devidas ações, porém, é possível certo aprimoramento que poderá automatizar uma estufa, sendo assim, conforme a temperatura do ar estiver fora dos padrões as ações sejam feitas automaticamente por objetos sistematizados, também podendo ser aplicado para umidade do ar e do solo. Espera-se que estes aparatos sejam mais econômicos do que qualquer projeto já existente, fazendo com que sejam aceitos com mais facilidade, quebrando certa resistência referente à computação ser penetrada na agricultura.

4.METODOLOGIA

O presente estudo é caracterizado por meio de uma pesquisa, onde foi possível obter determinado conhecimento, sendo assim, o método da pesquisa foi embasado na exploração da melhoria dos processos de levantamento de dados para o controle do plantio de frutas cítricas, tornando mais viável financeiramente no fato de diminuição no gasto com aparelhos de medição, tanto quanto na proposta de redução na perda do plantio.

A pesquisa foi desenvolvida no período de outubro de 2018, onde foi descoberto algumas particularidades referente ao setor do agronegócio possibilitando a crescente no projeto. Na fase de levantamento de requisitos foi feito uma visita na fazenda Zambuzzi, onde foi possível compreender informações necessárias para aproveitamento da cultura e plantio.

Os métodos utilizados para coleta de dados estão baseados em sensores e uma placa que permite o salvamento de um código fazendo comunicação com a internet, permitindo a entrada e saída de dados, sendo conhecida como Input/Output ou I/O. Dentre estes sensores, utilizou-se um capaz de realizar a medição da temperatura e umidade do ar chamado de DHT11 que permite a leitura em uma escala de 0 à 50 graus Celsius.

O Sensor de Umidade do Solo Higrômetro permite conforme o próprio nome já diz medir a umidade do solo, sendo ele um sensor analógico, é necessário que seja instalado em uma porta digital, para isso acompanha um conversor ADC (Analogic Digital Conversor). Nas linhas de códigos é necessário a implementação de uma fórmula para a conversão dos dados, sendo assim quando mais os dados recebidos da medida deferida pelo ADC for maior, menor será a umidade.

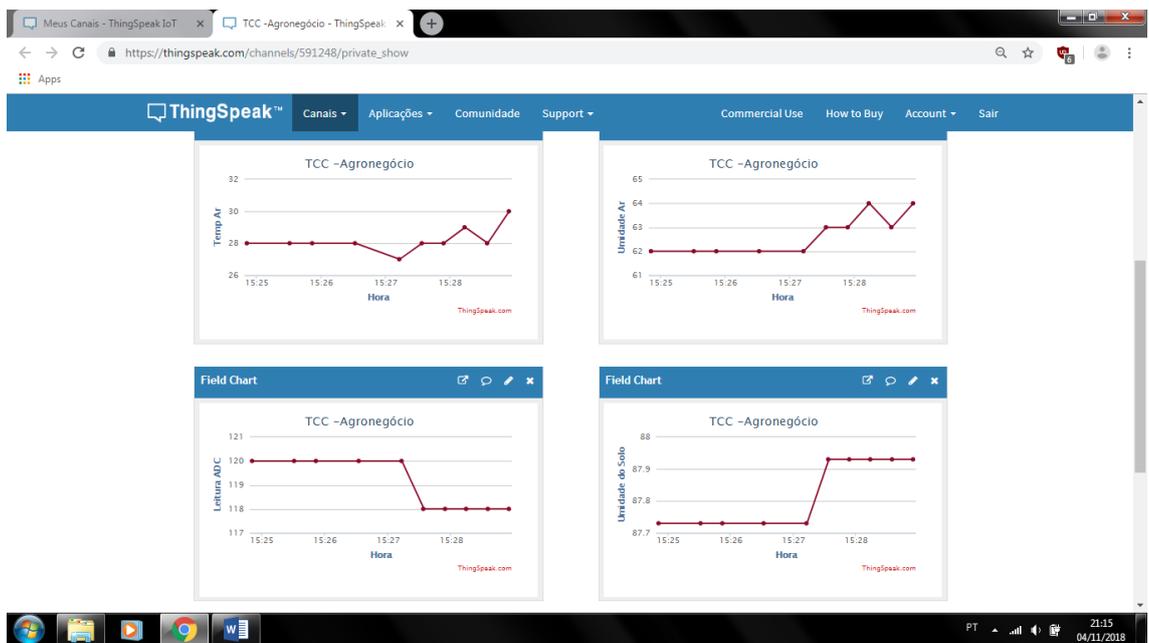
Estes sensores são conectados através dos jumpers na protoboard e todos estes equipamentos são conectados à uma plataforma, cujo nome é ESP8266 NodeMCU onde é possível salvar linhas de código utilizando a IDE Arduino em sua memória e executar todas as medições, ela funciona como entrada e saída de dados.

Na visita à Fazenda Zambuzzi, aprendeu-se muito com os conceitos da cultura de frutas cítricas, onde entende-se que é necessário a tomada de algumas ações. Motivado nisso, aprendeu-se que quando a temperatura do ar está elevada fecha-se

em uma determinada altura com um material chamado Aluminet que reflete o calor de volta para cima, o mesmo informou que a altura do pé direito da estufa também influencia na temperatura e umidade do ambiente.

Baseado no conhecimento obtido criou-se uma mini estufa para demonstração. Contudo, é necessário a programação para que os sensores funcionem de maneira com que colem os dados e envie ao servidor web. Com essa implementação é possível salvar os dados obtidos em uma plataforma web, que utiliza do protocolo HTTP. Estes dados são enviados aproximadamente a cada 30 segundos e podem ser acessados por um Desktop, Notebook ou Smartphone através a URL https://thingspeak.com/channels/591248/private_show.

Figura 01 – Gráficos dos dados obtidos em testes



Fonte: O autor (2018).

5.LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Este projeto facilita e auxilia o processo de plantação de frutas cítricas em estufas, podendo utilizar os dados obtidos para análise e conseqüentemente tomar determinada ação, com ele é possível obter uma redução de gastos. Um termo-higrômetro de solo varia o seu preço de R\$63,61 à R\$3.475,67, o termo-higrômetro do ar varia seu preço de R\$54,99 à R\$987,65 ambos em um e-commerce, estes valores sem contar o frete (que pode gratuito em alguns casos) são variáveis à um extremo e sabemos que nem sempre o mais barato é o mais eficiente, ainda mais se tratando de um ambiente profissional que visa lucro sabe-se que é muito importante o investimento. Hoje em dia uma grande parte da população possui um smartphone, não é diferente com um produtor agrícola, em média o valor deste tipo de aparelho é R\$600,00, porém, na maioria dos casos ele não é comprado com foco de uso somente nos negócios e sim para uso pessoal em momentos de lazer, então é possível relatar que os produtores já o possuem e não terão que investir a curto prazo em um aparelho para ter acesso aos dados, mas também sendo possível ter acesso em um desktop que tem um custo de aproximadamente R\$350,00.

Especificamente à este projeto foi investido em um sensor de temperatura do solo também chamado de higrômetro que custou R\$9,90. R\$13,90 foi investido no sensor de temperatura e umidade do ar, o módulo ESP8266 NodeMCU custou R\$42,90 e uma Protoboard (placa para prototipagem dos projetos sem a necessidade de soldar os jumpers) R\$15,90, estes objetos com o valor do frete custou um total de R\$96,24 que é parte do valor gasto por um agricultor para substituir os termo-higômetros. Também é necessário relatar que o produtor terá que ter uma rede sem fio onde investe em torno de R\$70,00 mensais para o provedor de internet, para implementação do projeto será investido mais um valor a combinar com o desenvolvedor, isso se torna mais viável em relação à custo x benefício com os outros meios já utilizados.

Segundo Zambuzzi, é necessário um controle e fatores climáticos apenas para mudas, pois, é neste processo que ela passa por transformações e inseminações. Essas inseminações são feitas a partir de uma espécie de muda chamada de Cavalinho de Citromelo que é resistente à baixas temperaturas e também à fungos. Zambuzzi também explicou que a maioria das frutas cítricas são inseminadas à partir

do Cavalinho de Citromelo, sendo assim, a muda que futuramente dará limão cravo, por exemplo, tem a raiz inseminada a partir do tal Cavalinho.

Com base nesses requisitos é possível entender que as medições dos fatores climáticos são importantes na plantação de mudas pequenas que atingem até 2 metros de altura e são cultivadas em estufas, pois, depois de inseminadas e plantadas no campo passam a resistir o clima com menos dificuldade, entretanto, é necessário protegê-las enquanto estão em fase de desenvolvimento.

6.ARDUINO

Criou-se o Arduino em 2005 na Itália com o objetivo de ter facilidade com a programação, preço mais em conta e algo mais funcional. Os responsáveis pela criação dessa plataforma foram 5 pesquisadores, Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis (THOMSEM,2014).

O Arduino é entendido como um microcontrolador, conhecido como Atmel, um dispositivo que suporta entrada e saída, este é conectado a um computador através da IDE (*Integrated Development Environment*, ou *Ambiente de Desenvolvimento Integrado*), não é necessário nada mais do que um cabo USB, e em cima dessa plataforma pode-se programar nas linguagens de programação C e C++.

Sua placa consiste em 8 bits, capaz de facilitar a programação, sua primeira placa rodava em uma velocidade de clock de 16MHz com memória Flash de 8KB, e esta foi baseada no ATmega8.

Ao longo do tempo foram criadas outras plataformas e Shields que dão suporte ao Arduino, ou até substituem o mesmo. Neste projeto foi utilizada uma plataforma chamada NodeMCU que contém um shield chamado ESP8266 para conexão à internet sem fio.

6.1.NodeMCU

Esta plataforma é composta de um chip controlador, tem um diferencial que pode ser conectada através da rede WiFi, permitindo assim envio de dados. O NodeMCU pode ser programado através da IDE do Arduino e também utilizando a linguagem LUA.

Com o NodeMCU é possível a criação de diversos projetos, porém, a quantidade de pinos que o mesmo possui é menor que o Arduino Uno, sendo assim, dependendo da quantidade de itens que serão utilizados para construção de algo é necessário que faça uma ligação entre Arduino e NodeMCU, possibilitando assim, o desempenho esperado.

7. REDES DE COMPUTADORES

As redes de computadores são baseadas em protocolos e também transmissões interligando vários computadores, possibilitando a troca de informações, inclusive outros recursos. Utilizada mundialmente é possível realizar diversos recursos como trocar e-mails, acessar redes sociais, etc.

A experiência se iniciou com dois cientistas, cujo nomes eram Lawrence Roberts e Thomas Merrill, no qual realizaram uma conexão entre dois centros de pesquisas, na Califórnia e Massachusetts. Esses experimentos se deram com base no início e criação das redes que surgiram por volta da década de 1960. Nessa época a rede telefônica era a rede de comunicação que dominava o mundo, as vozes eram transmitidas através de comutação de circuitos que tinha uma taxa constante entre origem e destino.

Ao longo do tempo desenvolveu-se microcomputadores e sentiu-se a necessidade do compartilhamento de informações entre diferentes pessoas de diversas regiões.

Em busca de uma mudança na comutação de circuitos para uma comutação de pacotes, criou-se três grupos de pesquisas separadamente. O primeiro deste se iniciou em 1961 por Leonard Kleinrock e usou a teoria das filas no laboratório MIT, baseada no tráfego de rajadas era sua comutação de pacotes. O segundo, em Rand Institute por Paul Baran usou comutação de pacotes nas redes militares para garantir a segurança de voz. O terceiro, na Inglaterra por Donald Davies e Roger Scantlebury, realizavam o desenvolvimento de ideias relacionadas à comutação de pacotes no *National Physical Laboratory*. Todos estes trabalhos juntamente com Lawrence Roberts que também fazia parte do MIT mantinham liderança no projeto de ciência de computadores na Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA, localizada no Estados Unidos da América).

Em meados de 1967, Lawrence Roberts publicou a ARPAnet, uma rede de computadores por comutação de pacotes. Antes, computadores de pacotes eram conhecidos por IMPs (interface message processors), com isso, a empresa BBN fabricava processadores de mensagens de interface.

Foi instalado o primeiro IMP na Universidade da Califórnia e continha mais três IMPs adicionais, em seguida no Stanford Research Institute, em Santa Bárbara e na Universidade de Utah, onde Leonard Kleinrock realizava toda supervisão, onde realizado a primeira utilização de login remoto entre o Research Institute e a a Universidade da Califórnia, sabendo-se que com quatro nós acabou derrubando o sistema. Em torno de 1972 a ARPAnet que já existia a 15 anos e foi publicada novamente, onde Robert Kahn a apresentou na Conferência Internacional de Computadores.

A ARPAnet na época era uma rede fechada e só havia comunicação com suas máquinas através de seus IMPs. Sabe-se também que o primeiro protocolo de controle de rede foi o NCP (network-control protocol), onde Ray Tomlinson criou o primeiro programa de e-mail na BBN.

Nesta mesma década (1970) criou-se outras redes de comutação de pacotes, aqui estão alguns exemplos:

- ALOHAnet: rede que se utilizava de micro-ondas via rádio e interligava as ilhas do Havaí;
- TELENET: Baseada na tecnologia ARPAnet existia esta rede de comutação de pacotes comerciais;
- TAYMNET e TRANSPAC: rede francesa de comutação de pacotes.

O número de redes pequenas cresceu cada vez mais, assim foi apresentado por Robert Metcalfe os princípios de uma rede local, conhecida também como ETHERNET, que por ventura mais tarde deram origem às LANs, redes de curta distância.

A ARPA *Advanced Research Projects Agency* foi responsável por iniciar as pesquisas, pertencente ao departamento de defesa dos EUA, que alguns anos mais tarde foi renomeada para DARPA Defense Advanced Research Projects Agency. A partir de então existiram vários conceitos em relação à redes de computadores, incluindo a transferência de pacotes de dados, protocolo TCP/IP, onde surgiram relacionados à criação da internet.

7.1. Tipos de redes de computadores

Existem diversos tipos de redes criados cada um com uma determinada finalidade, aqui estão alguns dos principais exemplos:

7.1.1. PAN - Personal Area Network

Esta rede, traduzida como Rede de área pessoal é uma rede bastante limitada em relação à distância, um exemplo: Bluetooth.

7.1.2. LAN - Local Area Network

Traduzida como Rede Local é uma rede limitada por seu espaço físico, por exemplo, uma rede de uma empresa, uma casa, mas permite a troca de informações e recursos em as máquinas participantes.

7.1.3. CAN - Campus Area Network

Rede conhecida especificamente como Rede Campus é uma rede que permite a ligação em uma área maior, onde pode-se realizar a ligação de rede entre vários prédios em um mesmo espaço territorial.

Esta segundo Tanenbaum em seu livro "Redes de computadores" é uma LAN, justamente porque esta área dita ampla, abrange 10 quarteirões ou aproximadamente 2.500m quadrados. Porém, quando compara essa rede a uma cidade, se diz muito pequena.

7.1.4. MAN - Metropolitan Area Network

A MAN é traduzida como Rede Metropolitana e permite a comunicação por dezenas de quilômetros, por exemplo, temos uma empresa localizada em dois prédios distantes na mesma cidade, através dessa rede é possível fazer a ligação da base de dados dessa empresa.

7.1.5. WAN - Wide Area Network

Essa rede tem o mesmo segmento da MAN, porém, traduzida como Rede de Longa Distância, temos em mente que ela pode abranger um país ou até mesmo um

continente. Pode se obter através de diversos aparelhos (hosts, computadores, routers/gateways, etc).

7.1.6.SAN - Storage Area Network

Uma SAN, conhecida como Rede de Armazenamento tem como base ser uma rede para armazenagem, ela permite a ligação de servidores à computadores e é restrita a isso.

7.2.Protocolo de redes

Decorrente ao grande número de meios (computadores, servidores, dispositivos, usuários, redes e principalmente informação), algo é usado para organizar esses diversos meio, estes são chamados de protocolos. Protocolos são uma maneira de padronizar, levar as informações corretamente de um ponto à outro. Há uma padronização, de modo que funciona mundialmente, fazendo com que essas informações possam se comunicar, para que isso não se torne uma bagunça. Existem diversos protocolos utilizados, sendo eles:

7.2.1.Protocolo TCP/IP – TCP significa Transmission Control Protocol e IP significa Internet Protocol e este protocolo é utilizado na rede de internet, organiza as informações estabelecendo o envio dos dados, em destaque este é o protocolo de comunicação utilizado neste projeto, onde é feito um envio de dados até o servidor sendo o esquema de envio Aplicação > Transporte > Rede > Interface de Rede;

7.2.2.Protocolo UDP -UDP significa User Datagram Protocol e este protocolo não é tão confiável, utilizado para transportas informações, mas não garante a entrega de dados;

7.2.3.Protocolo HTTP - A tradução deste protocolo é Hypertext Transfer Protocol e o mesmo faz a transferência de áudios, vídeos, textos, entre outros e é utilizado para comunicação dentre as diversas páginas da internet e diferentes usuários;

7.2.4. Protocolo FTP – Traduzido para File Transfer Protocol, este protocolo é utilizado para transmitir arquivos entre computadores da mesma rede a partir da realização de upload e download;

7.2.5. Protocolo SMTP - Significa Simple Mail Transfer Protocol e é utilizado para troca de mensagens eletrônicas, beneficia-se do serviço de TCP e é indispensável para a segurança na transferência de e-mails entre dois indivíduos (remetente e destinatário).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A computação está para resolução de problemas de outras áreas, auxiliando na redução de gastos, tempo entre outros fatores. Um profissional de T.I. deve sempre entender que está para atender à diversificados problemas e vivenciar cada momento, cada história, cada sentimento incorporando em seu projeto e trazendo a devida solução.

Neste caso, propôs a redução de gastos entendendo a necessidade do momento certo para alteração de calor dentro da estufa abrindo ou fechando suas arestas, regando até o ponto certo suas plantas, evitando a perda do plantio. Esta é uma consequência do estudo sobre a computação que permite através da tecnologia o auxílio à agricultura que está adquirindo a Tecnologia da Informação por seus fatores benéficos.

Os resultados obtidos foram o desenvolvimento de uma rede de sensores com banco de dados para implementação no agronegócio, com significativa redução de custo, ou seja, de baixo custo, em relação aos dispositivos e sistemas existentes no mercado, porém, com as mesmas aplicabilidades. Com isso, a exploração da melhoria dos processos de levantamento de dados para o controle do plantio de frutas cítricas, tornou financeiramente mais viável, pelo fato de diminuição dos custos com aparelhos de medição, tanto quanto na proposta de redução na perda do plantio.

Com base nos estudos acima declarados temos em mente que é necessário a busca pertinente por conhecimento, no qual nos possibilita capacitarmos e assim nos transformamos cada dia mais e, sendo assim, também é necessário uma base informativa para que isso seja qualificado e transformado em um resultado esperado para toda e qualquer solução de pesquisas e projetos.

Assim, para aprendizado máximo buscou-se soluções em nossas dificuldades fazendo com nos transformemos em excelentes profissionais, qualificados para o mercado de trabalho.

Contudo encerramos o projeto, apesar de dificuldades, com máxima satisfação, sabendo que temos capacidade mentais e físicas para que o mesmo possa ser realizado.

Aprende-se com este que o mais importante é a união, sem ela nada é elaborado, talvez as pessoas se sintam orgulhosas por conseguirem realizar algo

sozinho, mas crê-se que em grupo um determinado projeto será algumas vezes melhor, assim como disse Bob Marley “Unidos Venceremos. Divididos, cairemos”.

9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] DIAS, C. L. S. **Computação em Nuvem**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/8146/1/51106265.pdf>> Acesso em: 02 set. 2017.
- [2] RAMOS, M. **O que é agronegócio**. 2016. Disponível em: <<https://www.agron.com.br/publicacoes/mundo-agron/curiosidades/2016/02/22/047456/o-que-e-agronegocio.html>>. Acesso em: 29 out. 2018.
- [3] FREITAS, E. **Geografia Humana do Brasil: Agronegócios**, 2017. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/agronegocios.htm>> Acesso em: 29 out. 2018.
- [4] MIRANDA, A. D. A. **Protocolos de Redes**. ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil. Módulo Disciplinar. 2008. Disponível em: <http://correio.fdvmg.edu.br/downloads/DET422/Protocolos_Reddes.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.
- [5] THOMSEN, A. **O que é Arduino?**. 2014. Disponível em: < <https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/> > Acesso em: 30 out. 2018.
- [6] OLIVEIRA, G. **NodeMCU - Uma plataforma com características singulares para o seu projeto de IoT**. 2016. Disponível em: <<http://blogmasterwalkershop.com.br/embarcados/nodemcu/nodemcu-uma-plataforma-com-caracteristicas-singulares-para-o-seu-projeto-iot/>>. Acesso: 17 nov. 2018.
- [7] TENENBAUM, A. S. **Redes de Computadores**: tradução da quarta edição. Ed4. Elsevier Ltda, 2003.

[8] KOLLER, O.C. **Citricultura**: laranja, limão e tangerina.

Porto Alegre: Rígel, 1994.

[9] KLUGE, R.A. et al. **Efeitos de tratamentos térmicos aplicados**

sobre frutas cítricas armazenadas sob refrigeração. Ciência

Rural, 2006.

[10] GALLO, M A. HANCOCK, W. M. **Comunicação entre Computadores e Tecnologias de Redes**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003.

10.ANEXOS

```
#include <ESP8266WiFi.h>

#include "DHT.h"

#define DHTPIN 5

#define DHTTYPE DHT11

#define INTERVALO_ENVIO_THINGSPEAK 20000 // intervalo em ms de dados ao
servidor

WiFiClient client;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

//Definir o nome e senha da rede

const char* ssid = "PERIGO";

const char* password = "brooklyn1986";

//Aqui está a chave de comunicação com a API

String apiKey = "K00II70G8UVE6ZI9";

const char* server = "api.thingspeak.com";

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  WiFi.begin(ssid, password);
```

```
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
    delay(500);  
    Serial.print(".");  
}  
  
dht.begin();  
}  
  
void loop() {  
    //Espera de 20 segundos para leitura do sensor  
    delay(20000);  
  
    //Leitura do sensor DHT11  
    float umidade = dht.readHumidity();  
    float temperatura = dht.readTemperature();  
  
    //Leitura do Sensor higrômetro do solo  
    int ValorADC;  
    float UmidadePercentual;  
  
    //Leitura do conversor  
    ValorADC = analogRead(0);  
    Serial.print("Leitura ADC: ");  
    Serial.println(ValorADC);  
  
    UmidadePercentual = 100 * ((978 - (float)ValorADC) / 978);  
    Serial.print("Umidade do Solo: ");
```

```
Serial.print(UmidadePercentual);

Serial.println("%");

if (isnan(umidade) || isnan(temperatura)) {

    //Serial.println("Erro ao ler o sensor!");

    return;

}

//Comunicação TCP

if (client.connect(server, 80)) {

    String postStr = apiKey;

    postStr += "&field1=";

    postStr += String(temperatura);

    postStr += "&field2=";

    postStr += String(umidade);

    postStr += "&field3=";

    postStr += String(ValorADC);

    postStr += "&field4=";

    postStr += String(UmidadePercentual);

    postStr += "\r\n\r\n";

    client.print("POST /update HTTP/1.1\n");

    client.print("Host: api.thingspeak.com\n");

    client.print("Connection: close\n");
```

```

client.print("X-THINGSPEAKAPIKEY: " + apiKey + "\n");

client.print("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\n");

client.print("Content-Length: ");

client.print(postStr.length());

client.print("\n\n");

client.print(postStr);

//Logs na porta serial

Serial.print("Temperatura do Ar: ");

Serial.println(temperatura);

Serial.print("Umidade do Ar: ");

Serial.println(umidade);

}

client.stop();

}

```

Figura 02 – Análise de plágio

CopySpider Scholar

TCC_RenanSales_Rev05.docx (21/11/2018):

Documentos candidatos

- filipeflop.com/blog/... [1,08%]
- filipeflop.com/blog/... [0,89%]
- lifewire.com/lans-wa... [0,4%]
- kb.iu.edu/d/agki [0,12%]
- lifewire.com/local-a... [0,12%]
- webopedia.com/TERM/L... [0,1%]
- ipcisco.com/lesson/u... [0,1%]
- lifewire.com/definit... [0,07%]
- lifewire.com/user-da... [0,05%]
- about.ask.com/ [0%]

Arquivo de entrada: TCC_RenanSales_Rev05.docx (4662 termos)

Arquivo encontrado		Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)
filipeflop.com/blog/...	Visualizar	1838	70	1,08
filipeflop.com/blog/...	Visualizar	7515	108	0,89
lifewire.com/lans-wa...	Visualizar	830	22	0,4
kb.iu.edu/d/agki	Visualizar	300	6	0,12
lifewire.com/local-a...	Visualizar	961	7	0,12
webopedia.com/TERM/L...	Visualizar	1032	6	0,1
ipcisco.com/lesson/u...	Visualizar	914	6	0,1
lifewire.com/definit...	Visualizar	808	4	0,07
lifewire.com/user-da...	Visualizar	920	3	0,05
about.ask.com/	Visualizar	148	0	0

Fonte: O Autor (2018).