SUMÁRIO

[1 INTRODUÇÃO 1](#_Toc438249388)

[1.1 OBJETIVO GERAL 1](#_Toc438249389)

[1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1](#_Toc438249390)

[1.2.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA 1](#_Toc438249391)

[2 CONTEXTUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA 2](#_Toc438249392)

[2.1 Tecnologias Utilizadas 2](#_Toc438249393)

[2.1.1 Tecnologia 1 2](#_Toc438249394)

[2.1.2 Tecnologia N 3](#_Toc438249395)

[2.2 Soluções Existentes 3](#_Toc438249396)

[2.2.1 Solução 1 3](#_Toc438249397)

[2.2.2 Solução N 3](#_Toc438249398)

[2.3 Levantamento de Requisitos 3](#_Toc438249399)

[2.3.1 Definição dos Stakeholders 3](#_Toc438249400)

[2.3.2 Metodologia Utilizada 4](#_Toc438249401)

[2.3.3 Requisitos Funcionais 4](#_Toc438249402)

[2.3.3.1 Requisito 1 4](#_Toc438249403)

[2.3.3.2 Requisito N 4](#_Toc438249404)

[2.3.4 Requisitos Não Funcionais 4](#_Toc438249405)

[2.3.4.1 Requisito 1 4](#_Toc438249406)

[2.3.4.2 Requisito N 4](#_Toc438249407)

[3 DESENVOLVIMENTO 5](#_Toc438249408)

[3.1 Modelo de Dados 5](#_Toc438249409)

[3.2 Arquitetura 5](#_Toc438249410)

[3.2.1 Módulo 1 5](#_Toc438249411)

[3.3 Deploy 5](#_Toc438249412)

[4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 6](#_Toc438249413)

[5 TRABALHOS FUTUROS 7](#_Toc438249414)

# INTRODUÇÃO

De acordo com Egídio Bega, autor do livro *Instrumentação Industrial*, a instrumentação é definida como a ciência que estuda, desenvolve e aplica instrumentos de medição e controle de processos. A instrumentação é utilizada para se referir à área de trabalho dos técnicos e engenheiros que lidam com processos industriais (técnicos de operação, instrumentação, engenheiros de processamento, de controle e de automação, entre outros).

A empresa SCIA que existe no mercado de engenharia há mais de 40 anos afirma que as plantas industriais normalmente são estruturas altamente complexas projetadas em função dos principais processos, equipamentos e máquinas associados à sua função. Estas estruturas têm geometrias complexas e uma preocupação com segurança, como no caso de plantas de geração de energia e instalações que lidam com materiais perigosos (indústria química, etc.). Os engenheiros que atuam em projetos de plantas industriais precisam ser capazes de lidar com grandes estruturas integrando-as com seus softwares.

Segundo o orientador deste projeto, Leônidas Melo, na FATEC de São José dos Campos existe a iniciativa de um projeto onde uma planta industrial didática será desenvolvida e com ela deverá existir um software para monitorar os sensores atrelados na mesma. Tendo isto dito propõem-se que seja feito um sistema para demonstrar a possibilidade de realizar a comunicação dos sensores e ter controle de suas características e dados. O mesmo irá utilizar da interface comunicativa de modelo MQTT. As ligações entre os sensores e o programa serão feitas através da placa NodeMcu.

## OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste projeto é apresentar a possibilidade de monitoramento e visualização de dados providos de sensores, como os de plantas industriais, utilizando a tecnologia IoT.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a consecução deste objetivo foram estabelecidos os objetivos específicos:

* A placa deverá ser capaz de utilizar sensores gerais (sensor de exemplo: DHT11);
* Retornar valores tratados dos sensores;
* Informações simples e objetivas.

## ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para a conclusão deste trabalho será desenvolvido um programa que irá se comunicar com a placa NodeMcu. Este programa irá receber os dados coletados pelos sensores e os tratará para entendimento do usuário, como umidade, temperatura, etc. Os dados serão apresentados em uma tela simples para o usuário e um breve histórico poderá ser consultado.

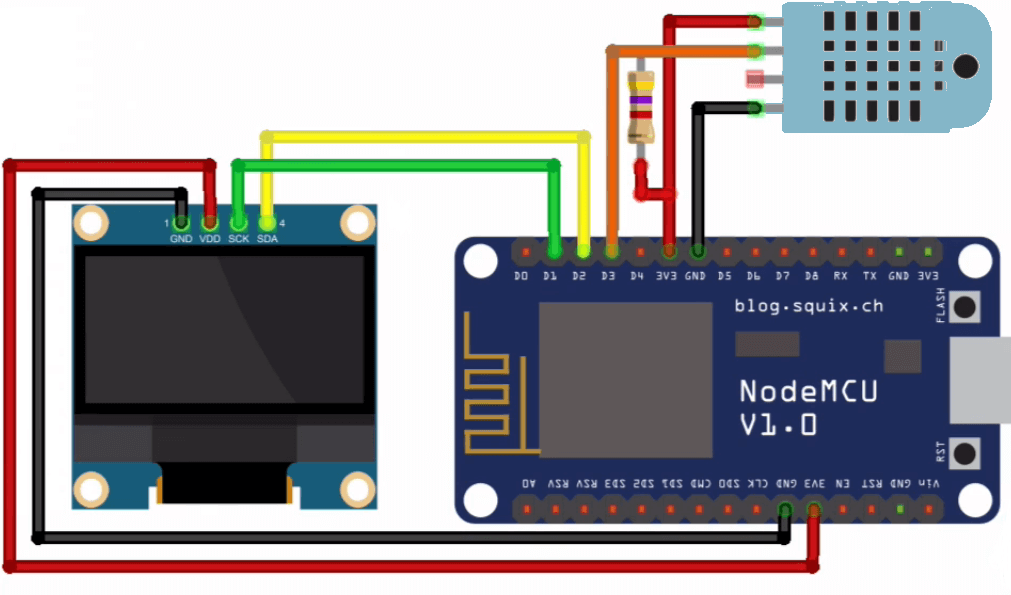


Figura 1 Layout

# CONTEXTUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Neste capítulo serão apresentadas as tecnologias utilizadas na solução do problema, uma pesquisa mercadológica das soluções existentes e um levantamento de requisitos.

## Tecnologias Utilizadas

Esta seção apresenta as principais tecnologias utilizadas na solução proposta para o problema.

### Tecnologia 1 – Linguagem ARDUINO

A linguagem nativa das placas Arduino UNO e afins são baseadas em C/C++. É uma linguagem livre, sem necessidade de compra de sistema ou ambiente para seu funcionamento. Ele conecta-se com a biblioteca AVR, que por sua vez é um projeto de software livre cujo objetivo é fornecer uma biblioteca C de alta qualidade para uso em microprocessadores das placas Arduino e afins. Permitindo o uso de qualquer de suas funções, facilitando assim o desenvolvimento do software que irá gerenciar os sensores conectados a placa NodeMcu.



Figura 2 Ambiente arduino

### Tecnologia 2 – NodeMcu ESP8266

Hardware escolhido para o desenvolvimento deste projeto por conter um módulo de conexão Wi-Fi embutido em sua placa, abrindo a possibilidade para tornar os sistema capaz de publicar informações online.



Figura 3 Placa ESP8266

### Tecnologia 3 – MQTT

O protocolo de mensagens MQTT (Message Queue Telemetry Transport) está presente no dia a dia da Internet das Coisas (IoT) e o seu principal uso é fazer as máquinas conversarem, também conhecido como Machine-to-Machine (M2M).

É projetado para um baixo consumo de banda de rede e requisitos de hardware sendo extremamente simples e leve. O MQTT foi desenvolvido pela IBM e Eurotech e é projetado para enviar dados através de redes intermitentes ou com baixa banda de dados, para isto o protocolo é desenvolvido em cima de vários conceitos que garantem uma alta taxa de entrega das mensagens, baseado no TCP/IP e ambos, cliente e broker, necessitam da pilha TCP/IP para o seu funcionamento. Utiliza o paradigma publish/subscribe (pub/sub) para a troca de mensagens.

Existem vários brokers MQTT disponíveis, pagos e gratuitos, neste projeto usaremos um gratuito, disponibilizado pela eclipse no endereço iot.eclipse.org.

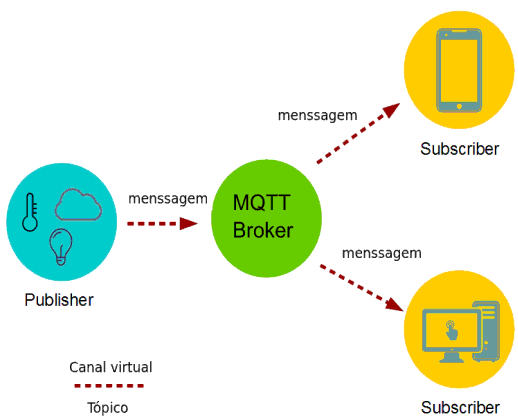


Figura 4 Layout MQTT

## Soluções Existentes

As soluções encontradas foram os softwares desenvolvidos pela empresa TecSUS, o TecHydro, TecLux e TecGas, todos mantém a mesma ideia de coleta de dados de sensores de modo inteligente, diminuindo os riscos dos trabalhadores de campo e mantendo um controle preciso das informações apresentadas pelos sensores de gasto de água, consumo de energia elétrica e medidor de gás. Um novo “módulo” poderia ser desenvolvido para o monitoramento dos sensores desejados em uma planta industrial, assim todos eles poderiam ser soluções viáveis para a demanda existe, pois iriam cumprir os requisitos existentes.

O sistema dos softwares exemplificados são principalmente desenvolvidos em linguagens Python, para que sistemas arduino compreendam e possam apresentar as informações tratadas pelos softwares no navegador do cliente.

## Levantamento de Requisitos

Esta seção apresenta o levantamento de requisitos da solução proposta para o desenvolvimento.

### Definição dos Stakeholders

Desenvolvedor: Gabriel Dornelas, estudante de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - FATEC SJC, orientador: Leônidas Melo, professor em FATEC SJC, especialista consultado: Diogo Branquinho, dono da empresa TecSus e usuários finais: professor Leônidas Melo entre outros professores da FATEC SJC que irão utilizar sensores e precisem de monitoramento e gerenciamento.

### Metodologia Utilizada - Lean

O termo lean deve ser entendido como “enxuto”. Ou seja, trata-se de um método que institui o uso de nada além do que os recursos necessários para a realização de um determinado trabalho, etapa ou processo, evitando desperdícios.

Um dos grandes méritos da cultura lean é ajudar a colocar novos produtos no mercado. O método está apoiado em três importantes pilares:

* Enxugue o modelo de negócio com o Canvas → Inicialmente não há nada além de hipóteses que precisam ser comprovadas. Assim sendo, em vez de consolidar um longo relatório de plano de negócios, utiliza-se uma ferramenta chamada Canvas para montar o seu business model, trata-se de um diagrama que mostra como se cria valor para os stakeholders.
* Testar as possibilidades com o Customer Development → Após estruturar com o Canvas, serão testadas as hipóteses com uma abordagem chamada de “desenvolvimento com clientes”, ou customer development. Informações com os stakeholders foram trocadas e suas opiniões sobre todo e qualquer elemento do modelo de negócios coletadas, definindo assim as características do projeto.
* Adotar um desenvolvimento ágil → Prática que acompanha o desenvolvimento com o usuário final. No desenvolvimento ágil, não há perda de tempo ou de recursos, pois o produto é desenvolvido de forma iterativa e incremental até seu desfecho.



Figura 5 Método Lean

### Requisitos Funcionais

Este capitulo tem como objetivo apresentar todos os requisitos funcionais levantados.

#### Requisito 1

O sistema deve apresentar os dados de temperatura e umidade.

#### Requisito 2

O software deve funcionar de modo online.

#### Requisito 3

O programa deve apresentar um gráfico simples dos valores apresentados.

### Requisitos Não Funcionais

Este capitulo tem como objetivo apresentar todos os requisitos não funcionais levantados.

#### Requisito 1

O software deverá usar o sistema MQTT para disponibilizar os dados online.

#### Requisito 2

O sistema deve ser desenvolvido em linguagem arduino.

#### Requisito 3

O programa devera operar com sensor de temperatura DHT11 ou DHT22.

#### Requisito 4

O sensor deve utilizar um resistor de 4,7KΩ para prevenção de cargas elétricas.

# Desenvolvimento

Este capítulo apresenta o processo de desenvolvimento da solução proposta.

## Modelo de Dados

O sistema trabalha com o monitoramento e visualização dos dados obtidos pelo sensor de temperatura e umidade. Isso demonstra que não há necessidade de armazenamento e persistência das informações coletadas pelo sensor.

Os dados são mantidos apenas enquanto o software estiver em execução para a demonstração visual do gráfico. Tais motivos demonstram que o software não precisará conter nenhum tipo de dicionário de dados.

## Arquitetura

Este capitulo visa apresentar diagramas de caso e uso e fluxograma.

### Diagrama de caso e uso

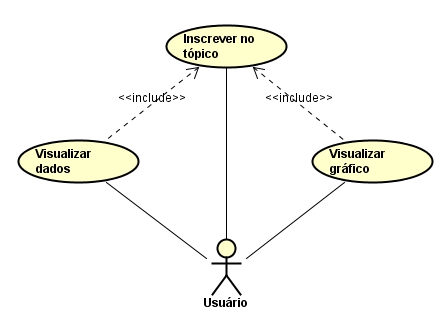


Figura 6 Diagrama de caso e uso

### Diagrama de fluxo

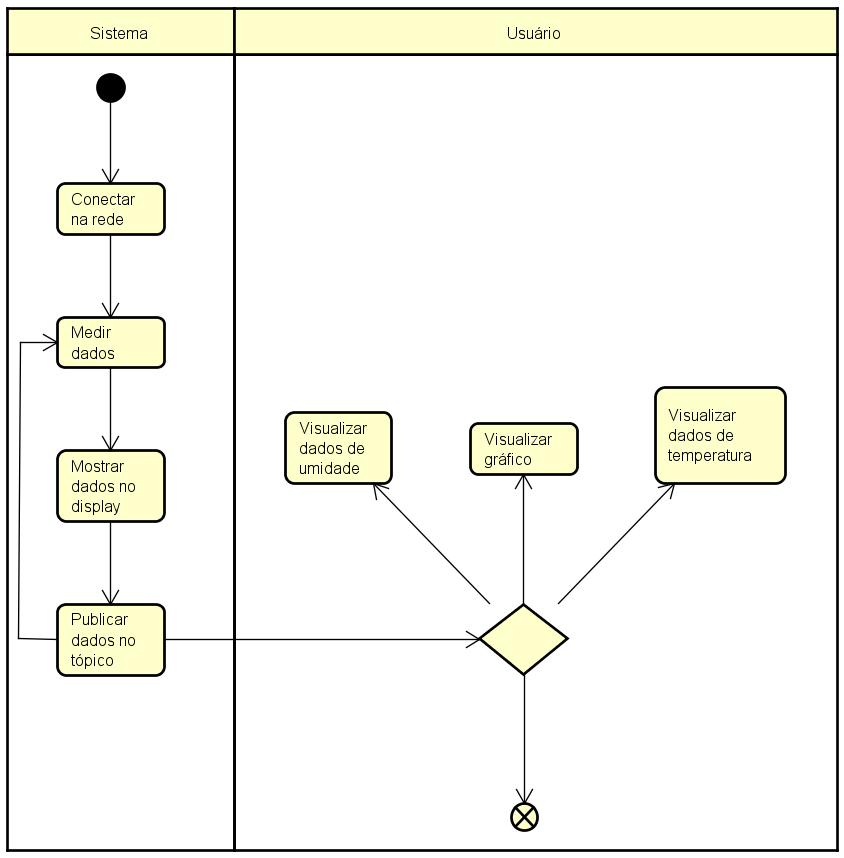


Figura 7 Diagrama de fluxo

### Websensor

Este capitulo demonstrará os códigos desenvolvidos para as funções do sistema e sua utilização, assim como a maneira como eles são disponibilizados para o usuário e o formato em que são recebidos e formatados para visualização.

#### Configuração

Antes de se iniciar o sistema deve-se configurar as seguintes definições:

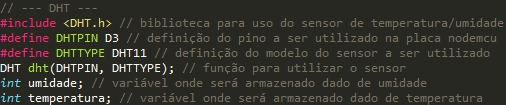


Figura 8 Configuração do sensor

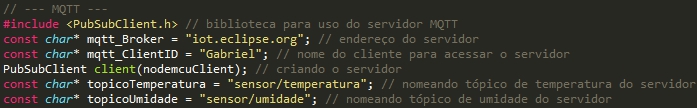


Figura 9 Configuração do servidor

configuração display.jpg

Figura 10 Configuração do display

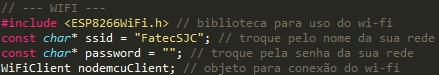


Figura 11 Configuração da rede

#### Funções

Nesta sessão serão apresentadas as funções que o software irá utilizar.

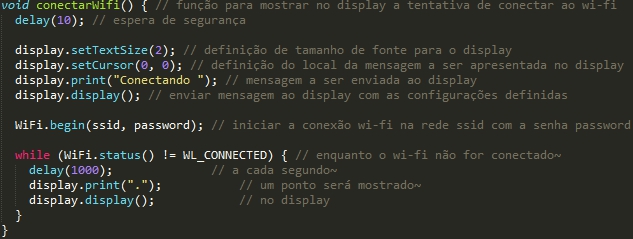


Figura 12 Conexão da rede wi-fi

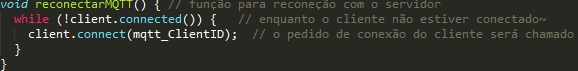


Figura 13 Reconectar com o servidor

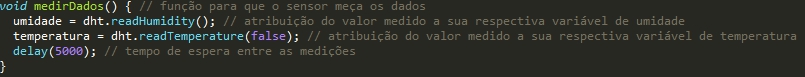


Figura 14 Medir dados de temperatura e umidade

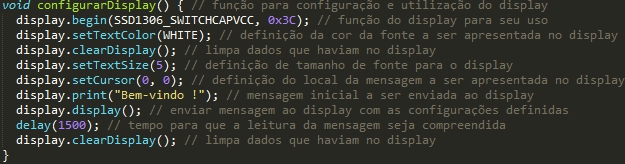


Figura 15 Configurar display

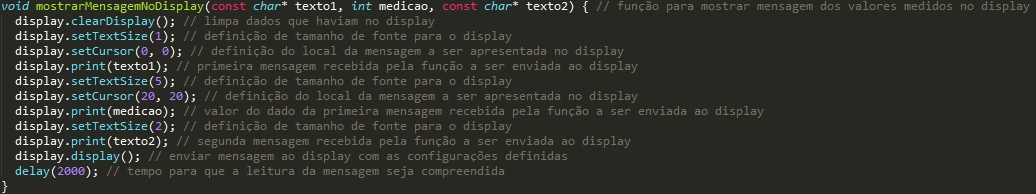


Figura 16 definições de mensagem no display

mostrar dados no display.jpg

Figura 17 Mostrar valores medidos no display

#### Inicialização e execução

Esta sessão irá apresentar o primeiro script a ser executado e a atividade principal do sistema.

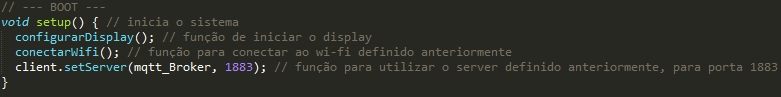


Figura 18 Inicialização

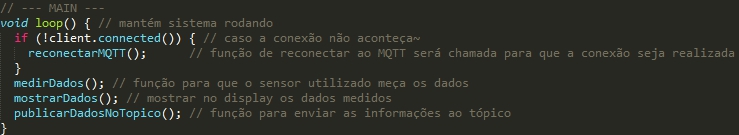


Figura 19 Execução principal

## Deploy

Em acordo com o objetivo apresentado neste documento de monitorar e visualizar dados de sensores de maneira inteligente, o programa para ser executado precisará das configurações de uma rede wi-fi disponível para a publicação no tópico dos respectivos dados medidos pelo sensor.