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 (2006), 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 (2017) 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 e gráficos;
* 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.

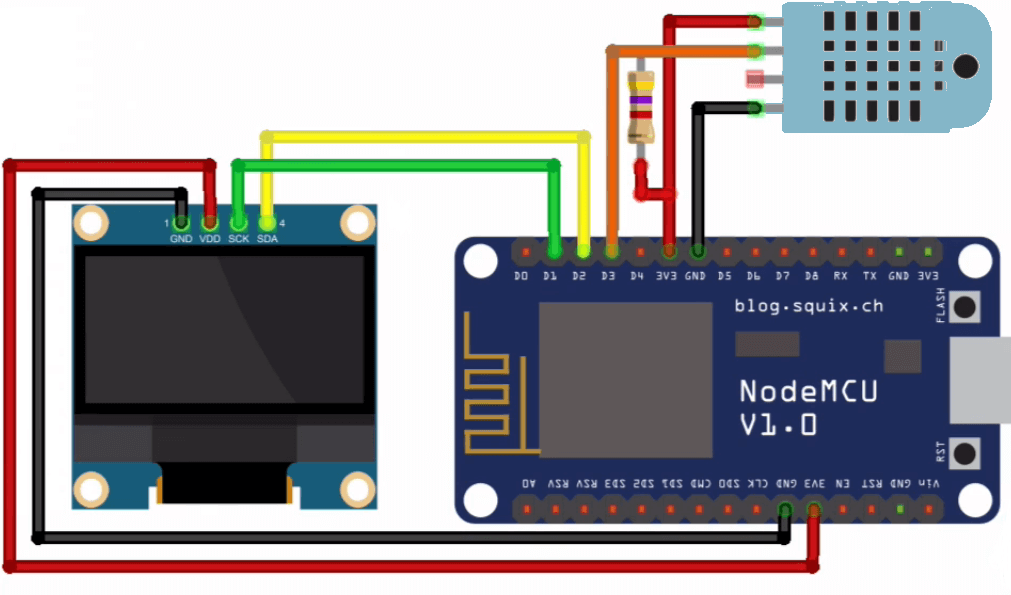


Figura 1 Layout

# 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 o 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 será utilizado um gratuito, disponibilizado pela Eclipse no endereço iot.eclipse.org.

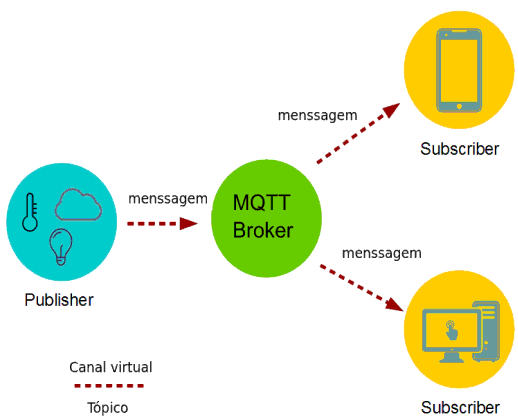


Figura 4 Layout MQTT

## 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 citar alguém que falou sobre o 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.



fonte: adaptado de NOME AUTOR (ano)

Figura 5 Método Lean

### Requisitos Funcionais

Este tópico tem como objetivo apresentar todos os requisitos funcionais levantados nas reuniões de encontro com o usuário final do sistema, o próprio orientador deste projeto.

#### Requisito 1

O sistema deve apresentar os dados providos de sensores, no caso, 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 tópico tem como objetivo apresentar todos os requisitos não funcionais levantados pelo desenvolvedor nas reuniões de encontro com o cliente do sistema. usuário final do sistema, o próprio orientador deste projeto.

#### Requisito 1

O software deverá usar o sistema MQTT para disponibilizar os dados online, por ele ter uma ampla capacidade de apresentação de dados.

#### Requisito 2

O sistema deve ser desenvolvido em linguagem Arduino para que a comunicação entre a placa de microcontrolador, computador e servidor seja compreendida.

#### Requisito 3

O programa deverá operar com sensor de temperatura DHT11 ou DHT22 para que a leitura dos dados seja realizada corretamente.

#### Requisito 4

O sensor de temperatura 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

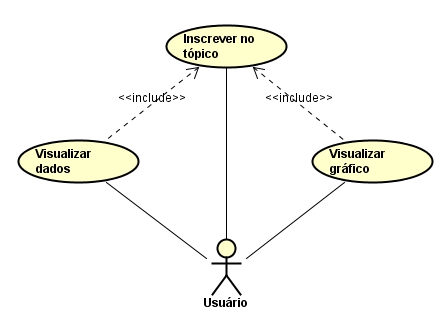


Figura 6 Diagrama de caso e uso

### Diagrama de fluxo

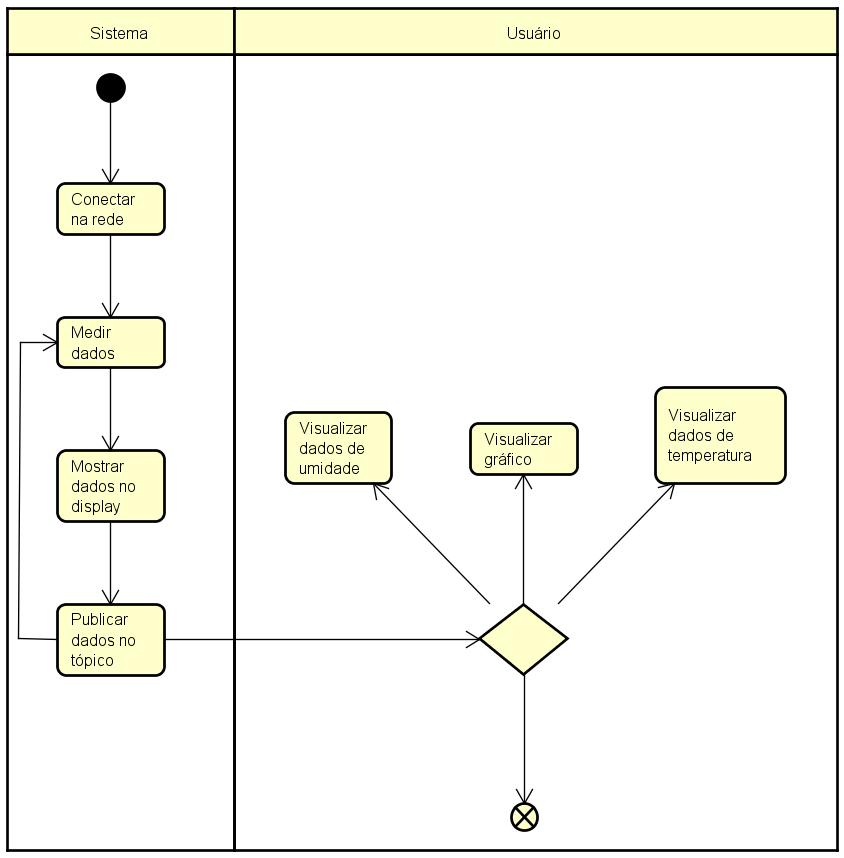


Figura 7 Diagrama de fluxo

### 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

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

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.