
O papel da tecnologia LoRa na Internet das Coisas

Pedro Bertoleti



- Engenheiro Eletricista (UNESP - Guaratinguetá) e técnico em Informática Industrial (GTIG - UNESP)
- Mais de 10 anos de experiência em Dev (incluindo sistemas embarcados)
- Escritor (livro: Projetos com ESP32 e LoRa)
- Articulista do portal Embarcados (www.embarcados.com.br)
- Articulista no blog da loja www.filipeflop.com
- Publicações nacionais e internacionais
- Áreas de interesse: IoT, sistemas embarcados e movimento maker.

Internet das Coisas

Internet das Coisas





Internet das Coisas (Internet of Things)

Origem do termo: 1999, por Kevin Ashton (MIT)

Definição

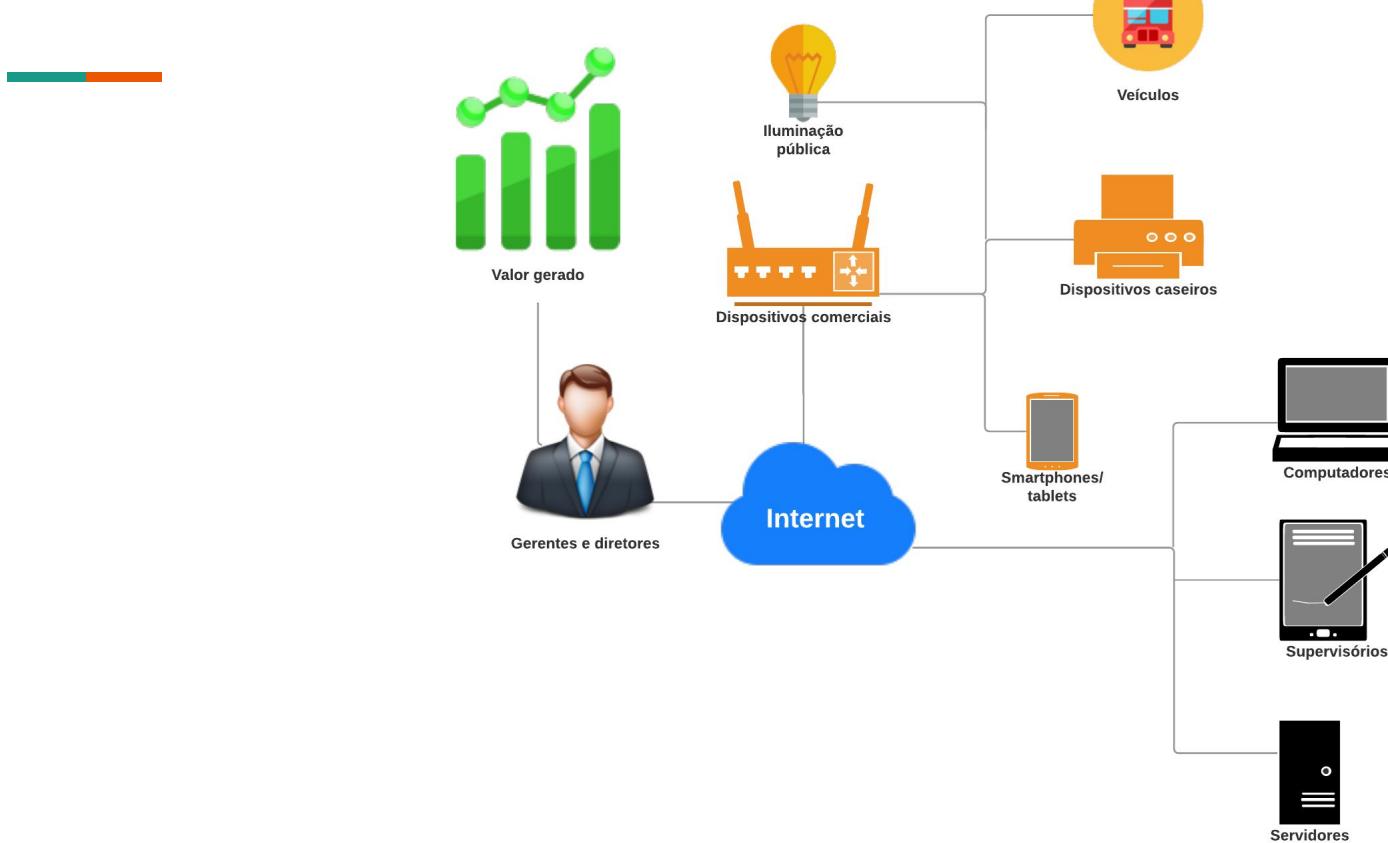
Interconexão formal:
digital de objetos cotidianos com a internet.

Definição

atualizada:

Conexão avançada entre dispositivos, de sistemas e de serviços, de modo que haja um valor gerado para processos, pessoas e/ou empresas.

Internet das Coisas



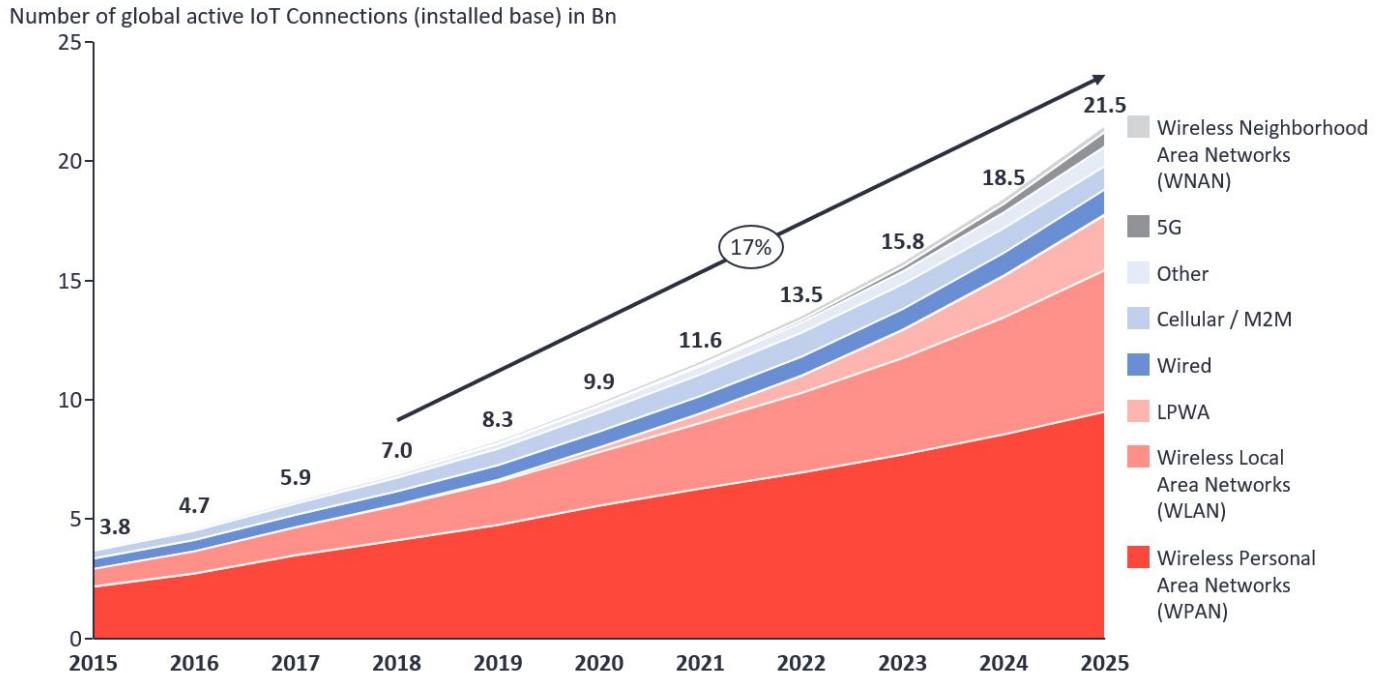
Impactos de IoT na vida moderna



Impactos de IoT na vida moderna

- **Maior comodidade:** seus dispositivos se moldam a você
- **Maior autonomia para dispositivos**
 - Sua geladeira fazer compra de alimentos faltantes automaticamente
 - Seu carro agendar uma revisão automaticamente
 - Sua casa te ligar dizendo que você tem correspondências novas e que tem contas a pagar
- **Melhoria contínua de processos:** processos industriais e comerciais constantemente monitorados e controlados
- **Aumento de lucratividade:** dispositivos trazendo cada vez mais valor gerado para uma empresa
- **Manutenção preventiva e corretiva:** dispositivos se auto-monitorando, avisando e tomando iniciativa em ações quando precisam de uma manutenção preventiva ou corretiva

Global Number of Connected IoT Devices



Note: IoT Connections do not include any computers, laptops, fixed phones, cellphones or tablets. Counted are active nodes/devices or gateways that concentrate the end-sensors, not every sensor/actuator. Simple one-directional communications technology not considered (e.g., RFID, NFC). Wired includes Ethernet and Fieldbuses (e.g., connected industrial PLCs or I/O modules); Cellular includes 2G, 3G, 4G; LPWAN includes unlicensed and licensed low-power networks; WPAN includes Bluetooth, Zigbee, Z-Wave or similar; WLAN includes Wi-fi and related protocols; WMAN includes mesh; Other includes satellite and unclassified proprietary networks with any range.

Source: IoT Analytics Research 2018

O que é LoRa?

O que é LoRa?

LoRa é uma **tecnologia de radiofrequência** que permite comunicações em longas distâncias (na ordem de grandeza de alguns quilômetros), utilizando para isso baixo consumo de energia elétrica.

O nome LoRa vem de **Long Range**, acrônimo adequado ao seu funcionamento.

Em poucas palavras, LoRa é uma tecnologia de comunicação via rádio.

O que é LoRa?

Em termos de frequências de operação permitidas, a tecnologia LoRa utiliza frequências sub-gigahertz (abaixo de 1GHz), em bandas dedicadas de acordo com as regiões do planeta.

Observe a tabela abaixo, onde há as definições das bandas de frequência destinadas ao LoRa nas principais regiões do planeta.

Região	Banda
Estados Unidos e Américas	de 902MHz até 928MHz
Europa	de 863MHz até 870MHz
China	de 779MHz até 787MHz

Topologia de comunicação

No quesito topologia de rede, o LoRa funciona na **topologia estrela** (uma central/concentrador e N nós/dispositivos)

OU **ponto-a-ponto**, a depender da quantidade de rádios LoRa no enlace em questão.



Isso ocorre pois, numa comunicação LoRa “pura” (utilizando a camada de rádio LoRa), não há endereçamento de rede (não há identificação para dispositivos no enlace de rádio). Logo, se há dois dispositivos em um enlace de comunicação, a comunicação é **ponto-a-ponto**; já se há três ou mais dispositivos em um enlace, todos receberão as informações transmitidas por quaisquer um dos rádios LoRa envolvidos, logo o comportamento é de uma **topologia em estrela**.

Tipos de fluxo de dados

Quanto aos tipos de fluxo de dados permitidos, LoRa é bem versátil, permitindo tráfego de dados de três formas distintas:

1. **Simplex:** um rádio somente transmite dados e os outros N rádios da rede somente recebem dados. Em outras palavras, é uma comunicação em via única entre concentrador/central e nós/end-devices.
2. **Half-duplex:** todos os rádios da rede transmitem e recebem dados, porém nunca há uma transmissão e recepção simultâneas. Ou seja, num instante de tempo, um rádio da rede pode estar transmitindo OU recebendo dados, nunca ambos.
3. **Full duplex:** todos os rádios da rede transmitem e recebem dados, podendo haver transmissão e recepção simultâneas.*

* para isso são usados 2 canais na comunicação LoRa

Plataformas IoT

Plataformas IoT

Plataformas IoT são **sistemas de software** que visam **conectar dispositivos e seres humanos** usando a Internet como canal de comunicação, assim como tratar os dados gerados pelos dispositivos, transformando-os em **informações com valor para os seres humanos**.





Plataformas IoT

Plataformas IoT incluem:

- Armazenamento massivo de dados de dispositivos
- Análise de dados
- Inteligência Artificial
- Disparo de ações automáticas
- Controle automático de ações em outros dispositivos
- Visualização de dados de forma de fácil compreensão aos humanos (*dashboards*)
- ...e cada vez mais recursos agregados a cada dia que passa.



Plataformas IoT

Exemplo de plataformas IoT do mercado

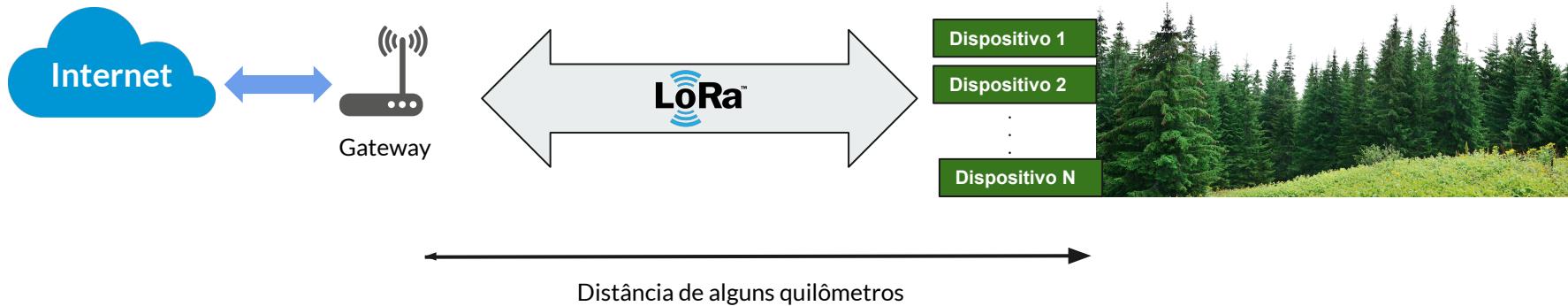
- Microsoft Azure
- Amazon AWS
- IBM Watson
- TagoIO
- ... e a cada dia que passa surgem mais plataformas IoT no mercado.

Como LoRa se encaixa em projetos de Internet das Coisas

Como LoRa se encaixa em projetos de Internet das Coisas

LoRa, conforme vimos, é uma tecnologia rádio, a qual permite comunicação sem-fio entre longas distâncias (na ordem de quilômetros) com baixo consumo de energia elétrica.

Dessa forma, LoRa pode ser o elo entre dispositivos localizados em regiões remotas e de difícil acesso e centrais / gateways com acesso à Internet, permitindo com que os dados gerados por tais dispositivos consigam chegar à Internet e plataformas IoT.



Vantagens no uso de LoRa

- **Alcance e consumo de energia elétrica:** LoRa possui um alcance muito grande e baixo consumo de energia elétrica se comparado a outros rádios do mercado de mesma ordem de grandeza de alcance. Utilizando antenas corretamente dimensionadas é possível estabelecer comunicação entre dois nós com distâncias da ordem de grandeza de quilômetros, algo extremamente útil para projetos tanto em áreas rurais quanto urbanas.
- **Imunidade à interferência:** o rádio LoRa possui de forma nativa grande imunidade às interferências, algo fundamental em se tratando de uso em ambientes urbanos. Além disso, o rádio LoRa trabalha em frequências abaixo de 1GHz, operando assim em uma banda de frequências diferente da grande maioria dos dispositivos eletrônicos (os quais, em sua maioria, operam em frequências acima de 1 GHz, tais como 2.4GHz e 5GHz). Isso diminui ainda mais as chances de interferências.

Vantagens no uso de LoRa

- **Custo:** em comparação com soluções da mesma ordem de grandeza de alcance físico do rádio, o LoRa é uma das que apresenta melhores relação custo-benefício. Além disso, pelo fato de o consumo de energia elétrica ser baixo no LoRa, há um outro fator de redução de custo envolvido: se o rádio LoRa for usado em dispositivos remotos com alimentação à bateria, devido ao baixo consumo de energia elétrica pelo rádio LoRa, a longo prazo o número de trocas de bateria tende a ser reduzido (se comparado ao mesmo cenário com tecnologias de consumo energético maior). Portanto, a longo prazo, isso significa uma economia significativa na manutenção do dispositivo.

Pontos de atenção

Um ponto de atenção do uso de LoRa é que esta **tecnologia é proibitiva em aplicações que exigem alto fluxo de dados**, como streaming de imagens e áudio, por exemplo. O rádio LoRa possui baixo data rate. Por exemplo, no chip SX1276, operando a 915MHz, o data rate máximo é de 37.5 kbps, sendo portanto um data rate muito baixo para streaming de dados massivos em tempos satisfatórios.

Outro ponto de atenção é que o **LoRa não oferece (de forma nativa) a segurança / criptografia de dados trafegados**. Ou seja, fica a cargo do projetista, desenvolvedor ou arquiteto de software especificar e implementar a encriptação dos dados para transmissão e sua desencriptação na recepção. Este é um ponto de atenção muito relevante em se tratando de projetos de Internet das Coisas, uma vez que brechas na segurança neste tipo de projeto podem trazer consequências desastrosas para um negócio.

Dispositivo / end-device LoRa

Dispositivo / end-device LoRa

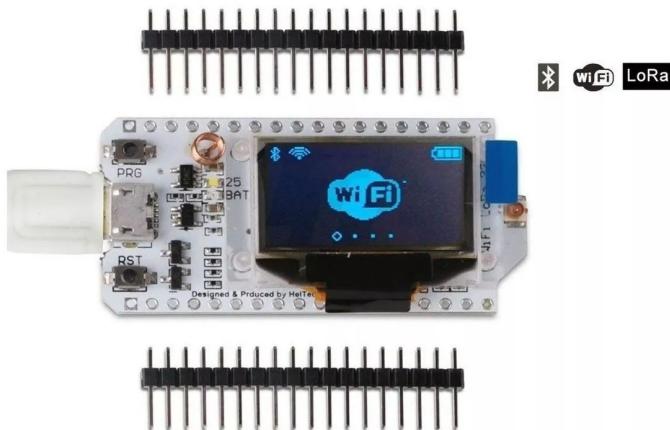
Funcionalidades:

- **Medição de temperatura**
- **Medição de umidade relativa do ar**
- **Envio destas informações, de 5 em 5 segundos, via LoRa para o gateway LoRa do projeto**

Dispositivo / end-device LoRa

Placa de desenvolvimento utilizada: Heltec wi-fi LoRa 868-915MHz. Programação feita via Arduino IDE.

Saiba como instalar as bibliotecas para programação deste módulo neste site:
<https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/microcontrolador/143-tecnologia/16326-moduloesp32-heltech-mec218>

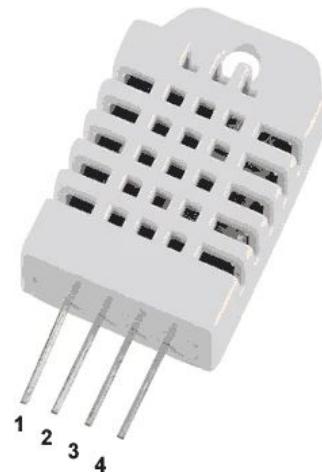


Dispositivo / end-device LoRa

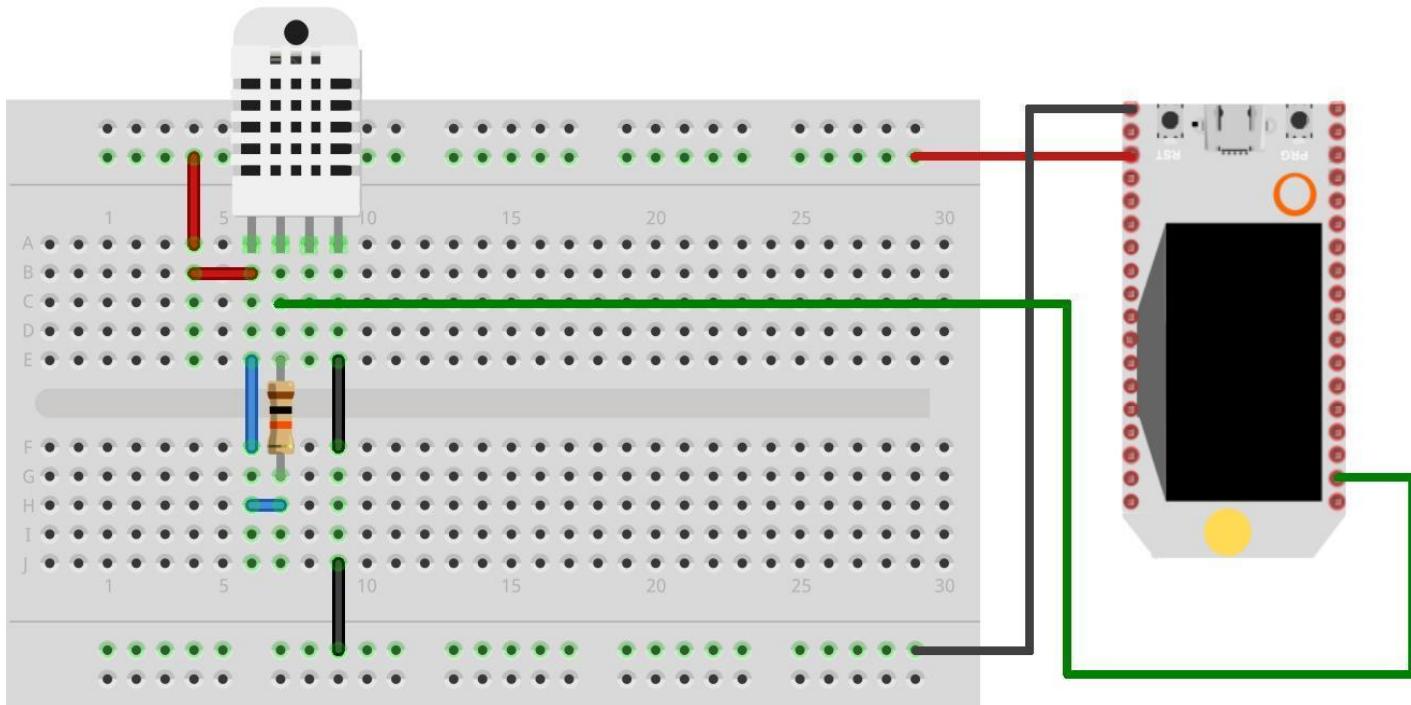
Sensor de temperatura e umidade relativa do ar: DHT22



DHT22 pins	
1	VCC
2	DATA
3	NC
4	GND



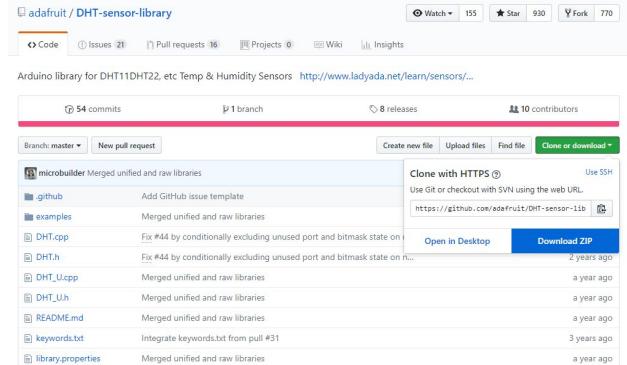
Circuito esquemático



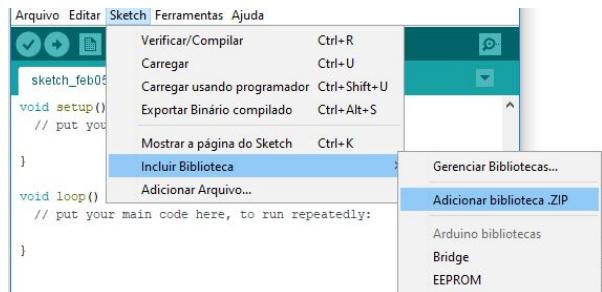
Instalação de bibliotecas necessárias ao end-device LoRa

Instalação da biblioteca do sensor de temperatura

1. Acesse o repositório da biblioteca (<https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library>) e baixe-a clicando em “Clone or Download” e depois em “Download ZIP”, conforme mostra a figura ao lado.



2. Agora, na Arduino IDE, vamos instalar a biblioteca baixada. Para isso, vamos clicar no menu “Sketch”, depois em “Incluir Biblioteca” e, por fim, locar em “Adicionar biblioteca .ZIP”, conforme a figura ao lado



Instalação da biblioteca do sensor de temperatura

3. Na janela que abrir, procure pelo arquivo da biblioteca que você baixou (conforme passo 1 deste procedimento) e clique em "Abrir". Desta forma, instalamos a biblioteca para comunicação com o sensor DHT22!
4. Ainda há uma biblioteca a ser instalada: a biblioteca Adafruit Unified Sensor Driver. Esta biblioteca é uma dependência da biblioteca o sensor DHT22 (ou seja, ela é necessária para o funcionamento da biblioteca do DHT22). Portanto, primeiramente, devemos baixar a biblioteca no repositório oficial da mesma: https://github.com/adafruit/Adafruit_Sensor . A forma de baixar é a mesma vista no passo 1 deste procedimento.
5. Uma vez baixada, esta biblioteca deve ser instalada da mesma forma que foi explicada nos passos 2 e 3 deste procedimento.
6. Pronto! Todas as bibliotecas necessárias estão agora instaladas!

Gateway LoRa

Gateway LoRa

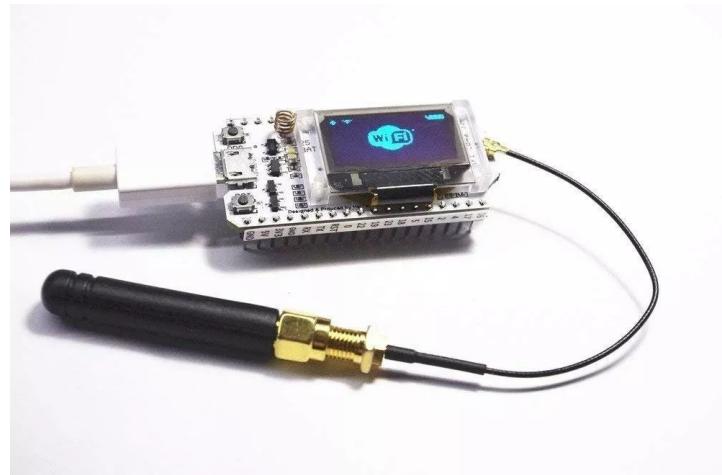
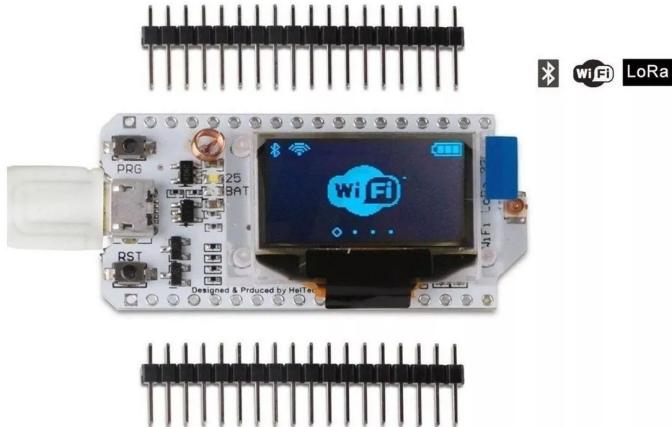
Funcionalidades:

- **Obtenção, via LoRa, das medições de temperatura e umidade relativa do ar enviadas pelo end-device**
- **Envio destas informações, sempre que foram recebidas, para plataforma IoT (Tago.IO)**

Gateway LoRa

O gateway LoRa faz uso somente do módulo Heltec wi-fi LoRa 868-915MHz, não sendo necessário nenhuma circuitaria adicional. Programação feita via Arduino IDE.

Saiba como instalar as bibliotecas para programação deste módulo neste site:
<https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/microcontrolador/143-tecnologia/16326-moduloesp32-heltech-mec218>

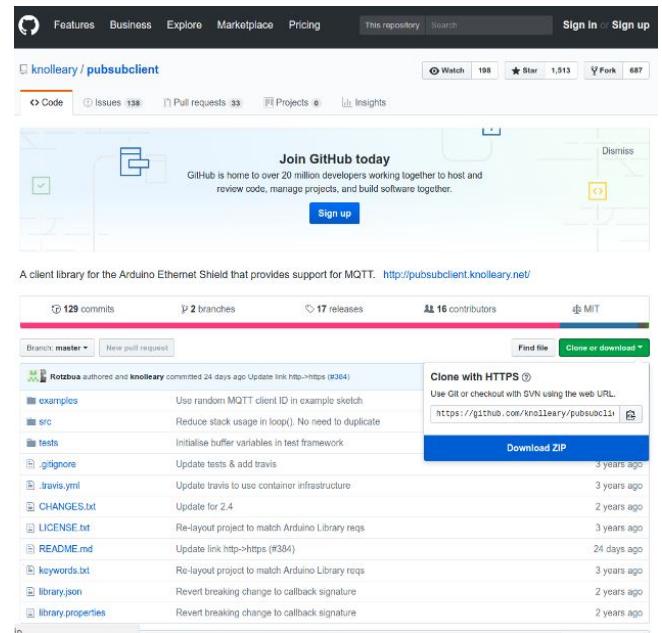


Instalação de bibliotecas no módulo do Gateway LoRa

Instalação de lib MQTT para Arduino

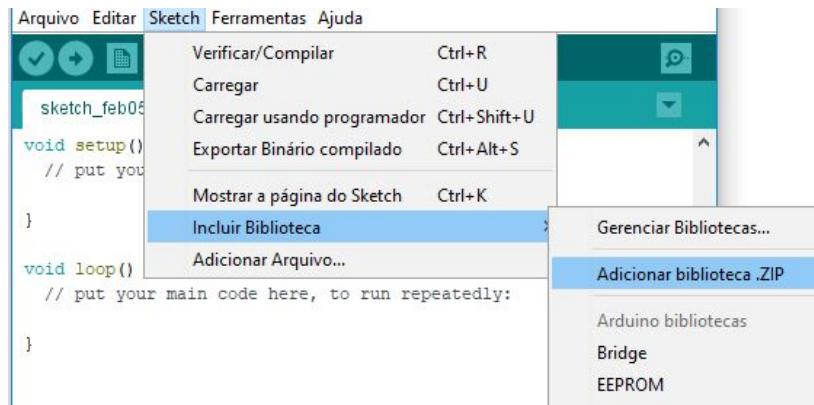
1- Acesse o site do repositório da biblioteca PubSubClient (<https://github.com/knolleary/pubsubclient>) e baixe-a clicando em “Clone or Download” e depois em “Download ZIP”, conforme mostra a figura ao lado.

Guarde o arquivo ZIP baixado em uma pasta conhecida / de fácil acesso para você



Instalação de lib MQTT para Arduino

2- Agora, na Arduino IDE, deve ser feita a instalação da biblioteca que acabamos de baixar. Para isso, clique no menu “Sketch”, depois em “Incluir Biblioteca” e, por fim, clicar em “Adicionar biblioteca .ZIP”, conforme figura abaixo.





Instalação de lib Arduino JSON

1- Acesse o site do repositório da biblioteca **ArduJSON** (<https://github.com/bblanchon/ArduinoJson>) e baixe-a clicando em “Clone or Download” e depois em “Download ZIP”

Guarde o arquivo ZIP baixado em uma pasta conhecida / de fácil acesso para você

2- Agora, na Arduino IDE, deve ser feita a instalação da biblioteca que acabamos de baixar. Para isso, clique no menu “Sketch”, depois em “Incluir Biblioteca” e, por fim, clicar em “Adicionar biblioteca .ZIP”.



Demonstração

Dispositivo LoRa +
Gateway LoRa +
Plataforma IoT TagoIO

Bônus - guia prático para plataforma IoT TagolO

Easily Create Your Own IoT Solutions

Dashboard, Analytics, Storage, Notification, Device and User Management Included.

Get Started

What is TagoIO?



Upcoming Webinar: Device Management & Features - October 8

Partners



TagoIO Platform

O que é?

TagoIO é uma plataforma IoT, oferecendo uma solução fim a fim (do dispositivo à nuvem), buscando gerar valor com a conexão dos dispositivos e interação dos usuários

- Suporta WiFi, LoRa, Sigfox, GPRS, LTE, BLE, Zigbee, ...
- Oferece templates para iniciar suas aplicações rapidamente
- Permite combinar dados e manipulá-los via API
- Facilita gerenciamento do ecossistema IoT
- Seu site possui bastante informação fácil e acessível (<https://tago.elevio.help/>)
- Possui conta versão gratuita!

Q Search for help

Welcome!

- [Getting Started](#)
- [How It works](#)
- [Language Preferences](#)
- [Distributing analysis](#)

Tutorials

- [Arduino](#)
- [Beagle Bone Black](#)
- [Raspberry Pi](#)
- [MQTT with Sensor Tag](#)
- [MQTT - Process data, Publish it and Subscribe to a topic](#)

[19 MORE](#)

Features

- [Data Backup](#)
- [Data Export](#)
- [Data Retention](#)
- [Device Emulator](#)
- [Managing Buckets](#)

[6 MORE](#)

Concepts

- [+ Access Management](#)
- [+ Actions](#)
- [+ Analysis](#)
- [+ API](#)
- [+ Buckets](#)
- [+ Files](#)
- [+ Run \(Deploying solutions\)](#)
- [+ User Management](#)

Dashboards

- [+ Widgets](#)
- [+ Map](#)
- [Dashboard Overview](#)
- [Grouping Dashboards](#)
- [Sharing & Distributing Dashboards](#)
- [Dashboard icons](#)

Integration

- [+ Everynet](#)
- [+ Loriot](#)
- [+ machineQ](#)
- [+ Orbiwise](#)
- [+ The Things Network](#)
- [+ Sigfox](#)

[MQTT](#)
[Middleware](#)

Hands-on

- <https://admin.tago.io/>



Sign in

e-mailpassword

[Forgot your password?](#)

[Sign in](#)

New here? [Sign up.](#)



Sign up

Mario



Cardoso



meu@email.com.br

.....



USP

I am **Developer**

I will build applications on Tago



Sign up

By creating an account you agree to our [Terms & Conditions](#).

Already have an account? [Sign in](#).

Hi developer, welcome to TagoIO

Please choose one option



I'm new at TagoIO



I already know
TagoIO



Introduce me the
concepts first

Skip the introduction

Oops, I am NOT a Developer

[Change my settings to User only](#)

What to do next...

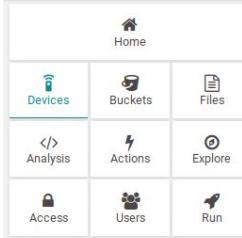
Add a device and
start building your
applications

Check out our cases
and install demos
using the "Explore"

Start building

Explore demos





DASHBOARDS



No dashboards



Connector selection

Create a device using one of these connectors. More about how to [create devices](#).

Start

Bluetooth

Cellular

HTTP

LoRa

LoRaWAN Everynet

LoRaWAN Loriot

LoRaWAN machineQ

LoRaWAN Orbiwise

LoRaWAN Senet

LoRaWAN SenRa

LoRaWAN TTN

MQTT

Sigfox

WiFi

Z-Wave

Zigbee

Welcome!

Here you find a selection of pre-built connectors that make it easier for you to start building solutions!

◀ Start by selecting an Integration in the left side!

Or select one of your last connectors used



Your email hasn't been confirmed yet. Confirm your email to use all TagoIO features.

Resend confirmation email

Hands-on

- Ops, parece que temos que confirmar a conta para continuar a usar o serviço
- Pode fechar a janela anterior, abrir seu e-mail de cadastro e seguir as instruções

TagoIO - Welcome ➤ Caixa de entrada ✎



TagoIO <noreply@tago.io>

para [REDACTED]

✉ A inglês ▾ > português ▾ Traduzir mensagem

Desativar para: inglês ✎



Hi [REDACTED]

Welcome to TagoIO!

Before you start to enjoy all TagoIO features, click [here](#) to confirm your email.

Regards,
TagoIO Team



[Tago.io](#) | [Blog](#) | [Twitter](#)



The Best Things Run Here

Your account has been activated

Click **here** for redirect to login



Sign in

meu@email.com.br



.....



[Forgot your password?](#)

Sign in

New here? [Sign up.](#)

Home

Devices Buckets Files

Analysis Actions Explore

Access Users Run

DASHBOARDS

No dashboards

Independent

Summary	Usage Statistics
Devices 0	Data Input 0 of 5,000/h
Buckets 0	Data Output 0 of 25,000/h
Analysis 0	Data registers 0 of 500,000
Actions 0	Analysis Runs 0 of 250/h
Run Users 0	SMS 0 of 10/mo
Dashboards 0	E-mail 0 of 100/mo

How TagoIO works

Get familiar with TagoIO concepts and support options.

Building solutions



Sharing Dashboards



Deploying Applications



Creating Connectors



Going Mobile



User Management



Getting started

Start building your own applications right away or get one ready from Explore.

Want to get a dashboard demo?

Adding Devices



Building Dashboards



Creating Analysis



Essential Links

[System Status Report](#)

[My billing](#)

[Github Repository](#)

Notifications

September 26, 2019 10:32 PM

Welcome to TagoIO

If you aren't a developer, you can change your account type in the account settings page.

[My account](#)

[Ignore](#)

News

September 15, 2019 11:00 PM

[Live Inspector is now available](#)

Great news developers, we just have released the live inspector that allows you to monitor all the traffic from devices ...

August 21, 2019 10:00 AM

[New NB-IoT device - BeWhere](#)

New device integrated with TagoIO - BeWhere. We've just integrated the BeWhere B1-M0T, a GPS tracker with integrated sen...

August 21, 2019 10:00 AM

[SDK.JS 9.0 Breaking change alert](#)

On Monday Aug 26th 10am EST, we will release the SDK.JS 9.0 with our improved real-time feature for the widgets. All dev...

August 5, 2019 11:10 PM

[Connection Settings option removed](#)

Good news! We have removed the option 'Connection Settings' located in the tab 'More' of each device and decided that all



Preparando a plataforma

- O primeiro passo é cadastrar um dispositivo na plataforma
 - Dê um nome e descrição adequados
- Em seguida, informar os dados que serão transmitidos para a plataforma
- Por fim, gerar um identificador único para o seu device
 - **IMPORTANTE:** este identificador é único e intransferível. Assim, em sistemas reais, deve ser armazenado de forma segura e não pode ser exposto em texto plano

Home

 Devices	 Buckets	 Files
 Analysis	 Actions	 Explore
 Access	 Users	 Run

DASHBOARDS   

 No dashboards



Device

Devices are the link between your external things and the data buckets in your account

[Add Device](#)

[Documentation](#)



Home		
Devices	Buckets	Files
Analysis	Actions	Explore
Access	Users	Run

DASHBOARDS



No dashboards



Connector selection

Create a device using one of these connectors. More about how to [create devices](#).

Start

Bluetooth

Cellular

HTTP

LoRa

LoRaWAN Everynet

LoRaWAN Loriot

LoRaWAN machineQ

LoRaWAN Orbiwise

LoRaWAN Senet

LoRaWAN SenRa

LoRaWAN TTN

MQTT

Sigfox

WiFi

Z-Wave

Zigbee

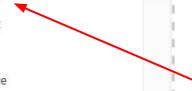
Welcome!

Here you find a selection of pre-built connectors that make it easier for you to start building solutions!



Start by selecting an integration in the left side!

Or select one of your last connectors used





Connector selection

Create a device using one of these connectors. More about how to [create devices](#).

Start

Bluetooth

Cellular

HTTP

LoRa

LoRaWAN Everynet

LoRaWAN Loriot

LoRaWAN machineQ

LoRaWAN Orbiwise

LoRaWAN Senet

LoRaWAN SenRa

LoRaWAN TTN

MQTT

Sigfox

WiFi

Z-Wave

Zigbee

MQTT



Custom MQTT
Connect any device using the MQTT protocol to send/get data

search for device, sensor, manufacturer ...

4 Items found

MQTT WiFi HTTP



Bosch XDK110
Cross-Domain Development Kit with Accelerometer, Gyroscope, Magnetic field strength, Light, Pressure, Humidity, Temperature

MQTT



SensorTag CC2650
Connect your SensorTag from Texas Instruments using the MQTT protocol

MQTT



vNode
vNode integration over MQTT. Works with Compact and Extended mode.



Complete your configuration

Custom MQTT

Device name *

Meu Sensor



Connector [Integration]

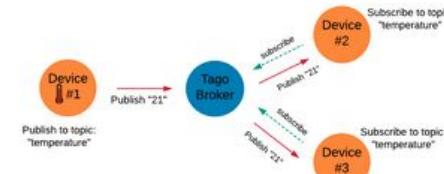
Custom MQTT [MQTT]

Documentation

This is quick setup to create new devices that can be used for any applications and functions to access the TagoIO MQTT broker.

Your device will only need to use the device-token to send data to your account. Don't use the Authorization feature when working directly our broker.

More information can be found in the *documentation link* shown above.



Cancel

Create device

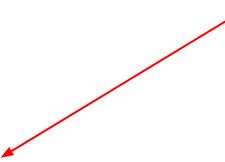
Creating your device



Hold tight while we are creating your device!

- Creating device
- Creating and linking a bucket

 Success! [Click here to close](#)



 Meu Sensor

Last Input Never | Last Output Never | Bucket Meu Sensor

Active

General Information Emulator Payload Parser Live Inspector Configuration Parameters Tags More

General Information

Name
Meu Sensor

Connector [Integration]
Custom MQTT [MQTT] Documentation

Token & Serial Number

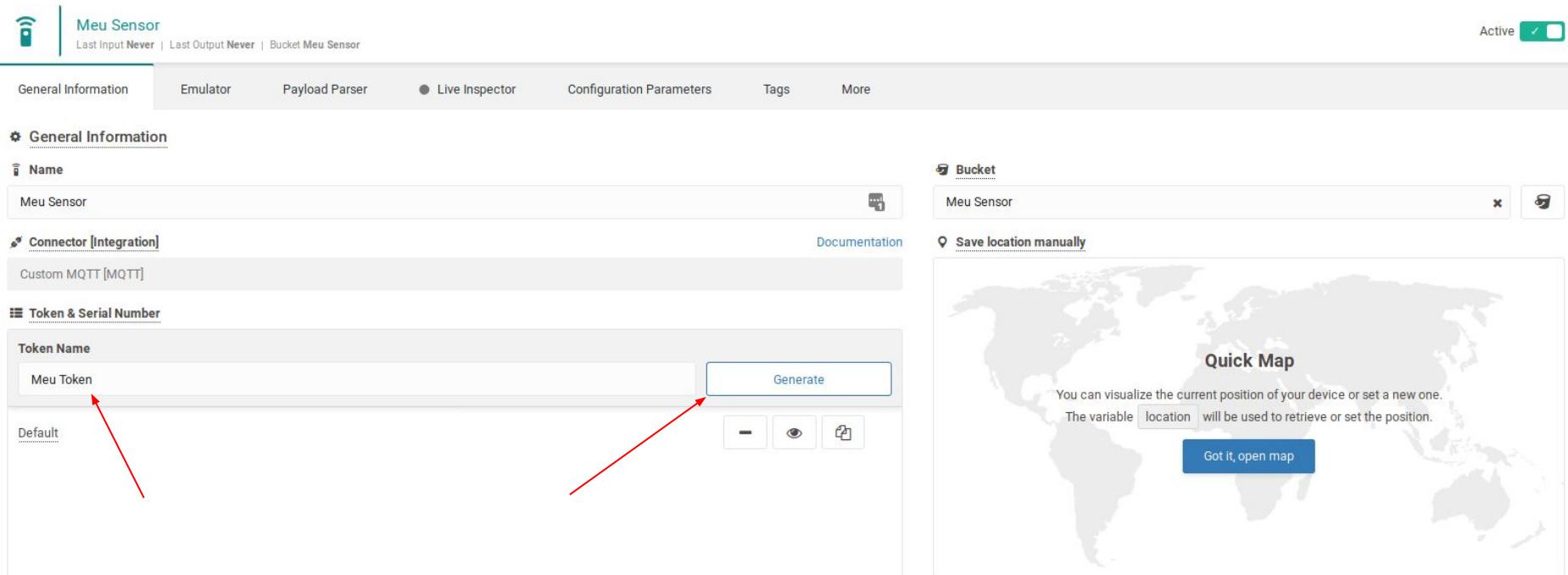
Token Name
Meu Token

Default

Bucket
Meu Sensor 

Save location manually

Quick Map
You can visualize the current position of your device or set a new one.
The variable `location` will be used to retrieve or set the position.



Token & Serial Number

Token Name

Token #3

Generate

This token has full permission and will never expire

Meu Token



Default



Token & Serial Number

Token Name

Token #3

Generate

Copy token

Meu Token



Default





Observação

- Uma vez gerado o token (ou chave de segurança) para que o dispositivo acesse o TagoIO, faça uma cópia da mesma e salve em um arquivo temporariamente



General Information

Emulator

Payload Parser

Live Inspector

Configuration Parameters

Tags

More

General Information

Name

Meu Sensor

Bucket

Meu Sensor



Connector [Integration]

[Documentation](#)

Custom MQTT [MQTT]

Token & Serial Number

Token Name

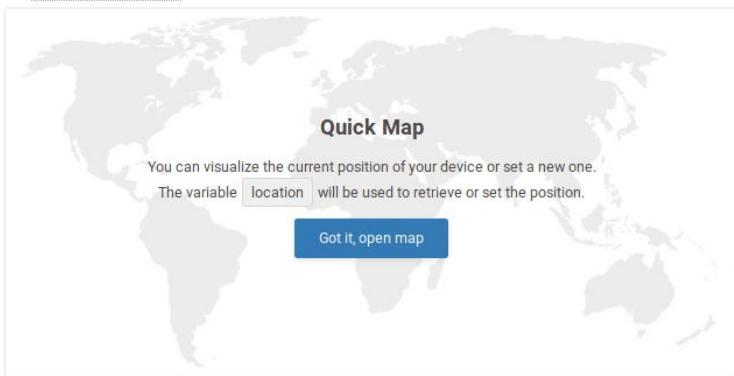
Token #3

[Generate](#)

Meu Token

Default

Save location manually

[Back](#)[Save](#)



Preparando o dispositivo

- Agora que já existe uma chave de acesso ao Tago.io, sua aplicação/equipamento IoT deve ter acesso a esta chave
 - Para fins de teste, vamos copiar a chave no código-fonte. Mas lembre-se dos riscos de segurança!
- Adicionalmente, deve-se garantir que seu sistema local tenha as bibliotecas/APIs instaladas corretamente
- Também certifique-se de que tenha acesso à internet para se comunicar com o Tago.io



Armazenando dados

- Uma vez cadastrado um dispositivo, as informações enviadas devem ser captadas e armazenadas pelo TagIO
- Este sistema de armazenamento é chamado de Bucket (“balde”)
- O mais incrível da plataforma TagIO: uma vez executada a aplicação de demonstração, o Bucket já está configurado conforme desejado!

Home

 Devices	 Buckets	 Files
 Analysis	 Actions	 Explore
 Access	 Users	 Run

DASHBOARDS   

 No dashboards

Name	Data Amount	Backup Active	Retain data for	Created at
Buckets are where data from your devices is stored and accessed online. Read more here .				
Meu Sensor	<input type="checkbox"/> Show amount	<input checked="" type="radio"/> No	forever	38 minutes ago

General Information	Backup	Variables	Linked Devices	Tags	More
Meu Sensor Data retention Forever Amount of data records 12					

General Information

Bucket name *

Meu Sensor



Retain data in the bucket for [?](#)

1 Month



Free Plan retains data for only 1 Month

Upgrade your Plan and get full control of the data retention period.

Bucket annotation

enter some annotations for this bucket



Meu Sensor

Data retention Forever | Amount of data records 12

General Information

Backup

Variables

Linked Devices

Tags

More

Variable management

 Select All

Refresh Information

Delete Selected

Empty Bucket

Variable

Device

Number of registers

Unit

Apply data retention rule

search...

search...

search...

search...

search...

 temperatura

Meu Sensor

6

C

 umidade

Meu Sensor

6

%



Meu Sensor

Data retention Forever | Amount of data records 12

General Information

Backup

Variables

Linked Devices

Tags

More

List of devices linked to this bucket

Devices

Meu Sensor

Armazenando dados

- Caso haja alguma informação a ser corrigida, ou deseja-se eliminar completamente este Bucket, tal menu já fornece todas as opções de forma intuitiva.
- Nota: caso deseje eliminar um Bucket, o sistema pede confirmação da ação, que consiste em digitar uma frase como “delete-bucket”



Meu Sensor

Data retention **Forever** | Amount of data records **12**

[General Information](#)[Backup](#)[Variables](#)[Linked Devices](#)[Tags](#)[More](#)

More about this bucket

Make this bucket visible

Bucket ID

5d8d71177fe04b001b95f85f

Amount of data records

12

Registered at

43 minutes ago

Last update

43 minutes ago

⚠ Once you delete a bucket, there is no going back. Please be certain.

Delete Bucket



Dashboard

- O próximo passo é exibir as informações em um Dashboard
 - Esta é uma maneira fácil para, por exemplo, um supervisor de fábrica acompanhar dados dinâmicos da operação, ou mesmo um gestor acompanhar indicativos e resultados em “tempo real”
- Em projetos reais, deve-se determinar estimativas de tempo, uso de recursos e custos de projeção, implantação e manutenção. Assim, algumas perguntas devem ser feitas:
 - Qual o público-alvo do Dashboard?
 - O acesso ao Dashboard deve ser controlado?
 - Quais informações serão exibidas?
 - Como a informação deve ser exibida?
 - Qual é a taxa de atualização das informações?



Dashboard

- Para o nosso workshop, para fins de demonstração do conceito, seguem as respostas:
 - Somente desenvolvedores terão acesso ao Dashboard
 - Coleta da Temperatura e Umidade
 - Exibição em formato estilo velocímetro (“Solid”)
 - Atualização se dará pela taxa de amostragem do dispositivo conectado
- Mão à obra!
 - Obs.: esta etapa pode não funcionar bem em todos os navegadores. Testado no Google Chrome 77.0.3865.90 (Official Build) (64-bit)

Home

 Devices	 Buckets	 Files
 Analysis	 Actions	 Explore
 Access	 Users	 Run

DASHBOARDS   



No dashboards



General information

General information

Dashboard name *

Meu Dispositivo



Dashboard background

Solid Color

Image

Choose the background color



Dashboard icon ⓘ

select an icon or enter the url of a .svg image



Back

Save



Meu Dispositivo

+ Add widget





Add Widget

Add a widget on the **Meu Dispositivo** dashboard:

search



Map



Display



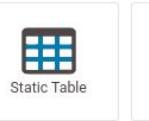
Card



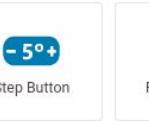
Tile



Dynamic Table



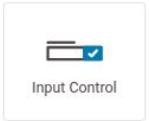
Static Table



-5°+



Step Button



Push Button



Input Form



Line



Area



Horizontal Bar



Vertical Column



Multiple Axis



Dial



Angular



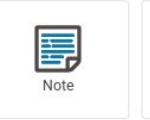
Solid



Clock



Dual Axes



VU Meter



Note



Grain Bin

Summary



Image



Video



Pie



Semicircle Pie



Image Marker



Heat Map



Compose



Icon

Cylinder





Gauge

Main Configuration**Main Configuration**Visualize data of variables in a gauge. [More about Gauge.](#)

Data Range & Format

Title

Temperatura

Type of this widget

Dial

Angular

Solid

Dual Axes

VU Meter

Variable Alias

VariablesThe variables should have a **value** field. Check out an example in the [Device Emulator](#).

Formula

Help text

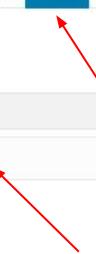
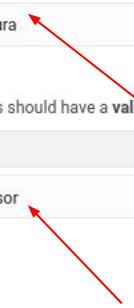
Embed Widget

Device

Meu Sensor

Variable

temperatura





Main Configuration

Data Range & Format

Variable Alias

Formula

Help text

Embed Widget

Data Range & Format

Define the format of data and unit for variable values.

Unit origin

[More about how to display Unit](#)

Unit from original variable

▼ Minimum value i *

-20

▲ Maximum value i *

120

Number format

Variable: temperatura, Device: Meu Sensor

Show thousands separator i# Decimals i

N/A

[Back](#)[Save](#)



Meu Dispositivo



Temperatura





Meu Dispositivo



Temperatura



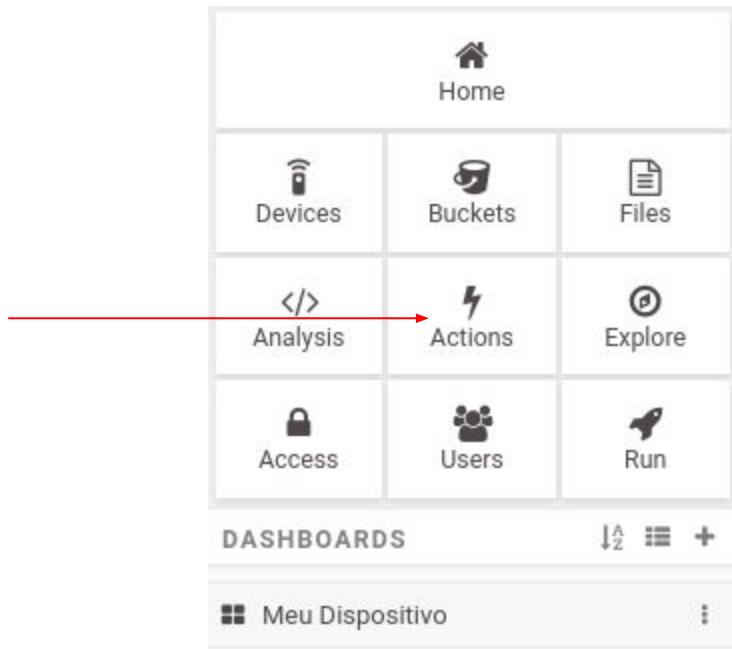
Umidade





Actions

- Agora que conseguimos nosso Dashboard, é hora de tornarmos o sistema mais autônomo
- Suponha que temperaturas acima de 30°C sejam prejudiciais ao processo, e uma vez que esse valor seja atingido, um técnico deve ser imediatamente avisado para realizar inspeção do local
 - Neste caso, o alerta será via e-mail
- Caso a temperatura atinja valores menores que 25°C, este alarme pode ser desativado
- Como embutir esta inteligência de análise na plataforma TagOI? Através de “Actions!”





Action

Actions give you total control over your devices based on events determined by you

Add Action

[Documentation](#)



Alerta de Temperatura

Type Send Email

Active

General Information

Trigger

Tags

More

General Information

Action name *

Alerta de Temperatura

Send to *

tecnico@gmail.com

Subject *

Temperatura Crítica

Message *

Favor verificar o dispositivo. Em \$TIME\$, o sensor \$VARIABLE\$ registrou o valor de \$VALUE\$ \$UNIT\$.

Action to be taken ⓘ *

Send Email

You can print fields of the variables that triggered this action in the body of the message. Just add \$ around the fields that you want to include. For example:

Test variables, bucket: \$BUCKETS\$, variable: \$VARIABLE\$ with value: \$VALUE\$ \$UNIT\$. At: \$TIME\$ in \$LOCATION\$

Test variables, bucket: CARS, variable: speed with value: 110 km/h. At: Tue Mar 03 2015 00:00:00 GMT-0600 (CST) in 42.043385,-86.487283



Alerta de Temperatura

Active

General Information

Trigger

Tags

More

Set trigger configuration

Variable *

select the variables here...



Condition *

Type *

Value *

value

Lock trigger after action is taken

Trigger locked

Reset trigger configuration

Variable *

select the variables here...



Condition *

Type *

Value *

value

Select variable

Variable

Bucket

Meu Sensor

Variable

Device

temperatura

Meu Sensor

umidade

Meu Sensor



Close



Alerta de Temperatura

Active

General Information

Trigger

Tags

More

Set trigger configuration i

Variable *

temperatura

Meu Sensor

Meu Sensor



Condition *

Greater than

Type *

Number

Value *

30



Lock trigger after action is taken i

i Trigger locked

Reset trigger configuration

Variable *

select the variables here...



Condition *

Type *

Value *

value





General Information Trigger Tags More

Set trigger configuration i

Variable *

temperatura
Meu Sensor
Meu Sensor

Condition *

Greater than

Type *

Number

Value *

30

Lock trigger after action is taken i i Trigger locked

Reset trigger configuration

Variable *

temperatura
Meu Sensor
Meu Sensor

Condition *

Less than

Type *

Number

Value *

25



Back

Save

Temperatura Crítica ➔ Caixa de entrada ×

TagoIO Action <action-5d8d8a437fe04b001b97f32f@5d8d639e7fe04b001b94e3b0.run.tagio.io>
para [REDACTED]

Favor verificar o dispositivo. Em 2019-09-27T04:04:44.152Z, o sensor temperatura registrou o valor de 36 C.



Alerta de Temperatura

Type Send Email

Active

General Information

Trigger

Tags

More

General Information

Action name *

Alerta de Temperatura

Action to be taken i *

Send Email

Send to *

tecnico@gmail.com

Subject *

Temperatura Crítica

Message *

Favor verificar o dispositivo. Em \$TIME\$, o sensor \$VARIABLE\$ registrou o valor de \$VALUE\$ \$UNIT\$.

You can print fields of the variables that triggered this action in the body of the message. Just add \$ around the fields that you want to include. For example:

Test variables, bucket: \$BUCKETS\$, variable: \$VARIABLE\$ with value: \$VALUE\$ \$UNIT\$. At: \$TIME\$ in \$LOCATION\$

Test variables, bucket: CARS, variable: speed with value: 110 km/h. At: Tue Mar 03 2015 00:00:00 GMT-0600 (CST) in 42.043385,-86.487283

Are you sure?

×

Do you really want to deactivate this action?

No

Yes





General Information

Trigger

Tags

More

General Information

Action name *

Alerta de Temperatura

Action to be taken *

Send Email

Send to *

dev.cmsantos@gmail.com

Subject *

Temperatura Crítica

Message *

Favor verificar o dispositivo. Em \$TIME\$, o sensor \$VARIABLE\$ registrou o valor de \$VALUES \$UNIT\$.

You can print fields of the variables that triggered this action in the body of the message. Just add \$ around the fields that you want to include. For example:

Test variables, bucket: \$BUCKET\$, variable: \$VARIABLE\$ with value: \$VALUE\$ \$UNIT\$. At: \$TIME\$ in \$LOCATION\$

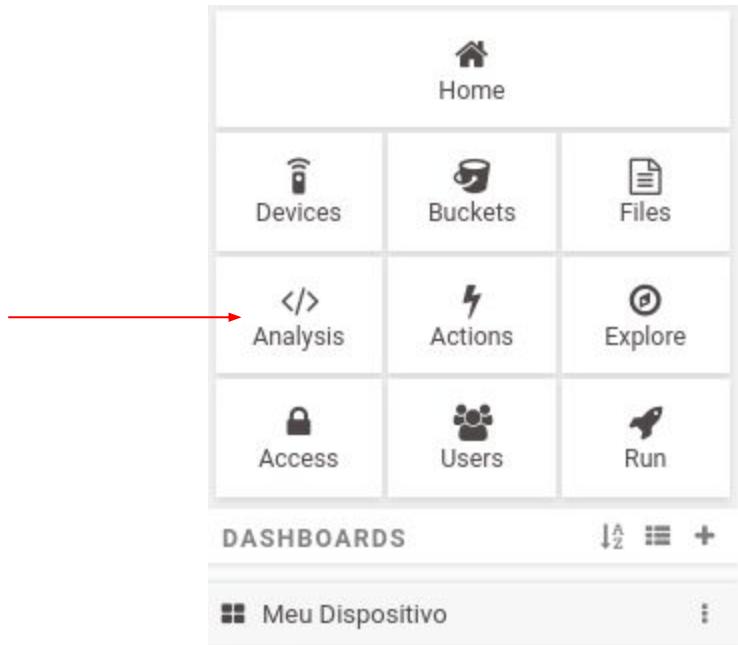
Test variables, bucket: CARS, variable: speed with value: 110 km/h. At: Tue Mar 03 2015 00:00:00 GMT-0600 (CST) in 42.043385,-86.487283

[Back](#)

Save

Adicionais

- Agora que já podemos coletar informações e tomar decisões baseada nos valores instantâneos, e se pudéssemos determinar estatísticas dos dados coletados, como média e máximo?
- Para isto, a opção “Analysis” auxilia. Segue um breve resumo de seu uso:
 - Cria uma Análise
 - Codifica seu comportamento
 - Insere valores gerados em um Dashboard



</>

Analysis

Implement scripts to analyze and manipulate data in real-time

Add Analysis

Documentation





Add Analysis

Name

Estatísticas



Runtime

Node.js LTS

Run this script from



Tagolio

You can code and run your script directly from our platform.



External

You will run your scripts from your computer or another server.

Start analysis with a code example...

Minimum, maximum, and average



Analysis is a powerful feature that experts and developers can use to implement scripts to analyze and manipulate data from any device in real-time.

- **Time interval.** After the analysis is ready to be in production, you can configure the time interval to setup your running schedule.
- **Environments variables.** Analysis allows parameter configurations to allow running the same analysis with different scenarios.
- **External.** By running your analysis externally, you can setup your code in different environments, for example intranet to access your local database or simply use to debug it

Cancel

Create my Analysis



Analysis

Environment variables

Distribute

Tags

More



Load a snippet...

```
1  /*
2   * Analysis Example
3   * Minimum, maximum, and average
4   *
5   * Get the minimum, maximum, and the average value of the variable temperature from your device,
6   * and save these values in new variables
7   *
8   * Instructions
9   * To run this analysis you need to add a device token to the environment variables,
10  * To do that, go to your device, then token and copy your token.
11  * Go to the analysis, then environment variables,
12  * type device_token on key, and paste your token on value
13 */
14
15 const Analysis = require('tago/analysis');
16 const Utils = require('tago/utils');
17 const Device = require('tago/device');
18
19 // The function myAnalysis will run when you execute your analysis
20 async function myAnalysis(context) {
21   // reads the values from the environment and saves it in the variable env_vars
22   const env_vars = Utils.env_to_obj(context.environment);
23
24   const device = new Device(env_vars.device_token);
25   // This is a filter to get the minimum value of the variable temperature in the last day
26   const minFilter = {
27     variable: 'temperatura',
28     query: 'min',
29     start_date: '1 day',
30   };
31
32   // Now we use the filter for the device to get the data
33   // check if the variable min has any value
34   // if so, we create a new object to send to Tago
35   const [min] = await device.find(minFilter);
36   if (min) {
37     const minValue = {
38       variable: 'temperature minimum',
```

Back

 Name

Estatísticas

 Time interval to run this script

1 Minute

 Run this script from

Tago

You can code and run your script directly from our platform.



External

You will run your scripts from your computer or another server.

 Analysis token

xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-1a359bb224e9

Console



No console output yet



Run

Save

Analysis

Environment variables

Distribute

Tags

More

Environment Variables

Use environment variables to change how your code behaves. You can access them using the context.environment global variable.

device_token

xxxxxxxxxxxx-xxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxxxxxxxx

-

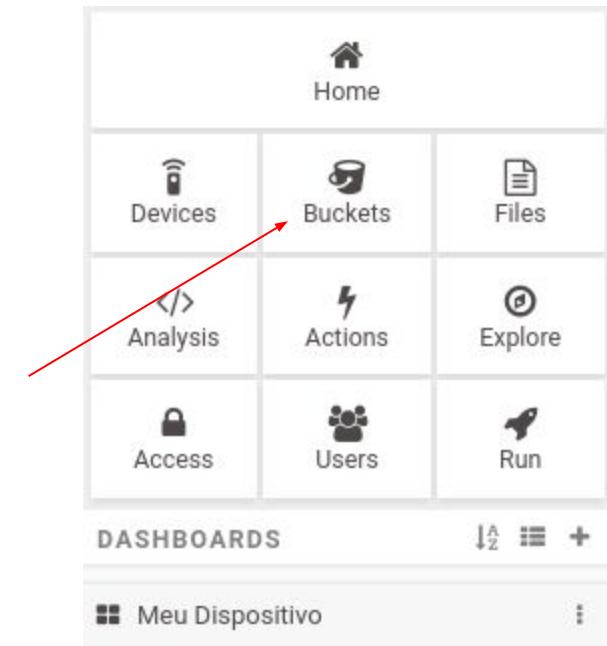
+

Back



Save and Run

Save





Meu Sensor

Data retention Forever | Amount of data records 136

General Information

Backup

Variables

Linked Devices

Tags

More

Variable management ⓘ Select All Refresh Information Delete Selected Empty BucketVariable ⓘ

search...

Device ⓘ

search...

Number of registers ⓘ

search...

Unit ⓘ

search...

Apply data retention rule ⓘ

search...

 temperatura

Meu Sensor

52

C

 temperature_average

Meu Sensor

11

F

 temperature_maximum

Meu Sensor

11

F

 temperature_minimum

Meu Sensor

11

F

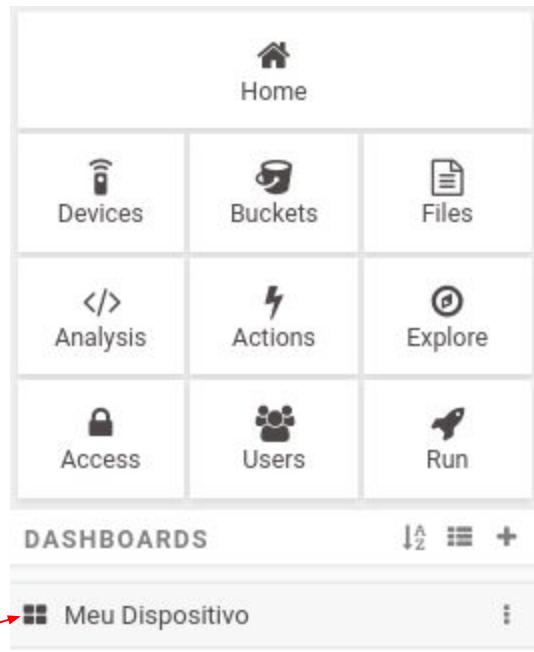
 umidade

Meu Sensor

52

%







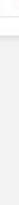
Meu Dispositivo



Temperatura



Umidade





Add Widget

Add a widget on the **Meu Dispositivo** dashboard:

search



Map



Display



Card



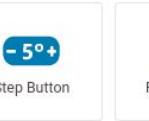
Tile



Dynamic Table



Static Table



-5°+



Step Button



Push Button



Input Form



Line



Area



Horizontal Bar



Vertical Column



Multiple Axis



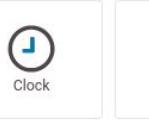
Dial



Angular



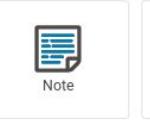
Solid



Clock



Dual Axes



VU Meter



Note



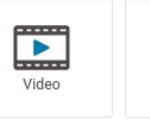
Grain Bin



Summary



Image



Video



Pie



Semicircle Pie



Image Marker



Heat Map



Compose



Icon

Cylinder





Gauge

Main Configuration**Main Configuration**

Visualize data of variables in a gauge. [More about Gauge.](#)

Title

Temperatura Média

Type of this widget

Dial

Angular

Solid

Dual Axes

VU Meter

Data Range & Format**Variable Alias****Formula****Help text****Embed Widget****Variables**

The variables should have a **value** field. Check out an example in the [Device Emulator](#).

Device

Meu Sensor

Variable

temperature_average





Main Configuration

Data Range & Format

Variable Alias

Formula

Help text

Embed Widget

Data Range & Format

Define the format of data and unit for variable values.

Unit origin

[More about how to display Unit](#)

Unit from original variable

▼ Minimum value ⓘ *

-20

▲ Maximum value ⓘ *

120

Number format

Variable: temperature_average, Device: Meu Sensor

Show thousands separator ⓘ



Decimals ⓘ

3

[Close](#)[Save](#)



Meu Dispositivo

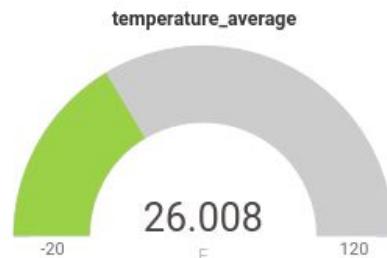
Temperatura



Umidade



Temperatura Média





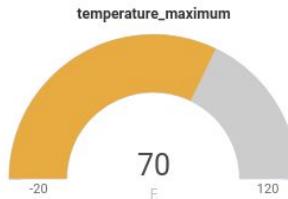
Meu Dispositivo



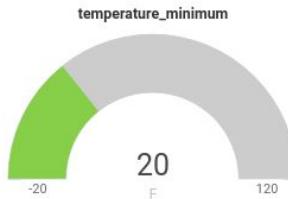
Temperatura Instantânea



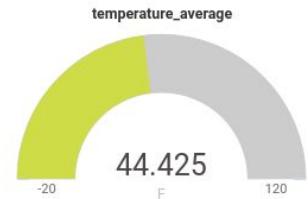
Temperatura Máxima



Temperatura Mínima



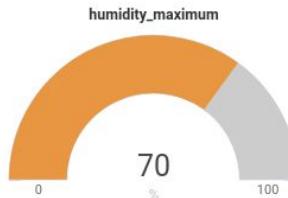
Temperatura Média



Umidade Instantânea



Umidade Máxima



Umidade Mínima



Umidade Média

