



Aplicando a *LoRaONE DevBoard* nos seus Projetos de IoT

A **Quadrar Tecnologia** é uma *Design House* focada em projetos de *IoT*, trabalhando a mais de 10 anos com grandes empresas, para resolver desafios complexos e desenvolvendo produtos inovadores.

Nossos Clientes



Apresentação

Airton Toyofuku

CTO e Engenheiro na Quadrar Tecnologia

Engenheiro eletricista com vivência de mais de 10 anos na área de desenvolvimento de sistemas embarcados, arquiteturas em nuvem e gestão de projetos.

Possui formação em Engenharia Elétrica, com Ênfase em Eletrônica, Especialista em Controle e Automação, ambas pela FEI. Especialista em Projetos de Sistemas Digitais e Eletrônica Embarcada pela SAE, e MBA em Gestão de Projetos pela FGV.

Por influência de grandes nomes do empreendedorismo, estuda técnicas de gestão, liderança, estratégia, economia, investimentos e inovação.

Nas horas vagas, é arqueiro, baixista, pescador e entusiasta do mercado financeiro.



Agenda

1. Apresentação
2. O que é *LoRaWAN*?
3. Características do Módulo *LoRaONE*
4. Características da *DevBoard*
5. Integração com Projetos IoT
6. Repositório de Conhecimento
7. Valores e Forma Aquisição
8. Referências
9. Agradecimentos

O que é *LoRaWAN*?

O que é *LoRaWAN*?

O que é *LoRaWAN*?



WIKIPÉDIA
A enciclopédia livre

[Página principal](#)
[Conteúdo destacado](#)
[Eventos atuais](#)
[Esplanada](#)
[Página aleatória](#)
[Portais](#)
[Informar um erro](#)
[Loja da Wikipédia](#)

[Colaboração](#)

[Doar](#)

Não autenticado [Discussão](#) [Contribuições](#) [Criar uma conta](#) [Entrar](#)

Artigo

Discussão

Ler

Editar

Ver histórico

Pesquisar na Wikipédia



LoRa

[\[ocultar\]](#)

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.

LoRa (**Long Range**) é uma tecnologia de rede de área ampla de baixa potência (LPWAN). Baseia-se em técnicas de modulação de espectro de propagação derivadas da tecnologia **chirp spread spectrum** (CSS). Foi desenvolvido por Cycleo de [Grenoble](#), França e adquirido pela [Semtech](#), o membro fundador da Aliança LoRa.^[1]

Como o LoRa define a camada física inferior, as camadas superiores da rede estavam ausentes. O LoRaWAN é um dos vários protocolos desenvolvidos para definir as camadas superiores da rede. O LoRaWAN é um protocolo de camada de controle de acesso médio (MAC) baseado na nuvem, mas atua principalmente como um protocolo de camada de rede para gerenciar a comunicação entre gateways LPWAN e dispositivos de nó final como um protocolo de roteamento, mantido pela LoRa Alliance.^[2]

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/LoRa>

O que é *LoRaWAN*?

WHAT IS LoRa®?

LoRa® is the physical layer or the wireless modulation utilized to create the long range communication link. Many legacy wireless systems use frequency shifting keying (FSK) modulation as the physical layer because it is a very efficient modulation for achieving low power. LoRa® is based on chirp spread spectrum modulation, which maintains the same low power characteristics as FSK modulation but significantly increases the communication range. Chirp spread spectrum has been used in military and space communication for decades due to the long communication distances that can be achieved and robustness to interference, but LoRa® is the first low cost implementation for commercial usage.

Long Range (LoRa®)

The advantage of LoRa® is in the technology's long range capability. A single gateway or base station can cover entire cities or hundreds of square kilometers. Range highly depends on the environment or obstructions in a given location, but LoRa® and LoRaWAN™ have a link budget greater than any other standardized communication technology. The link budget, typically given in decibels (dB), is the primary factor in determining the range in a given environment. Below are the coverage maps from the Proximus network deployed in Belgium. With a minimal amount of infrastructure, entire countries can easily be covered.

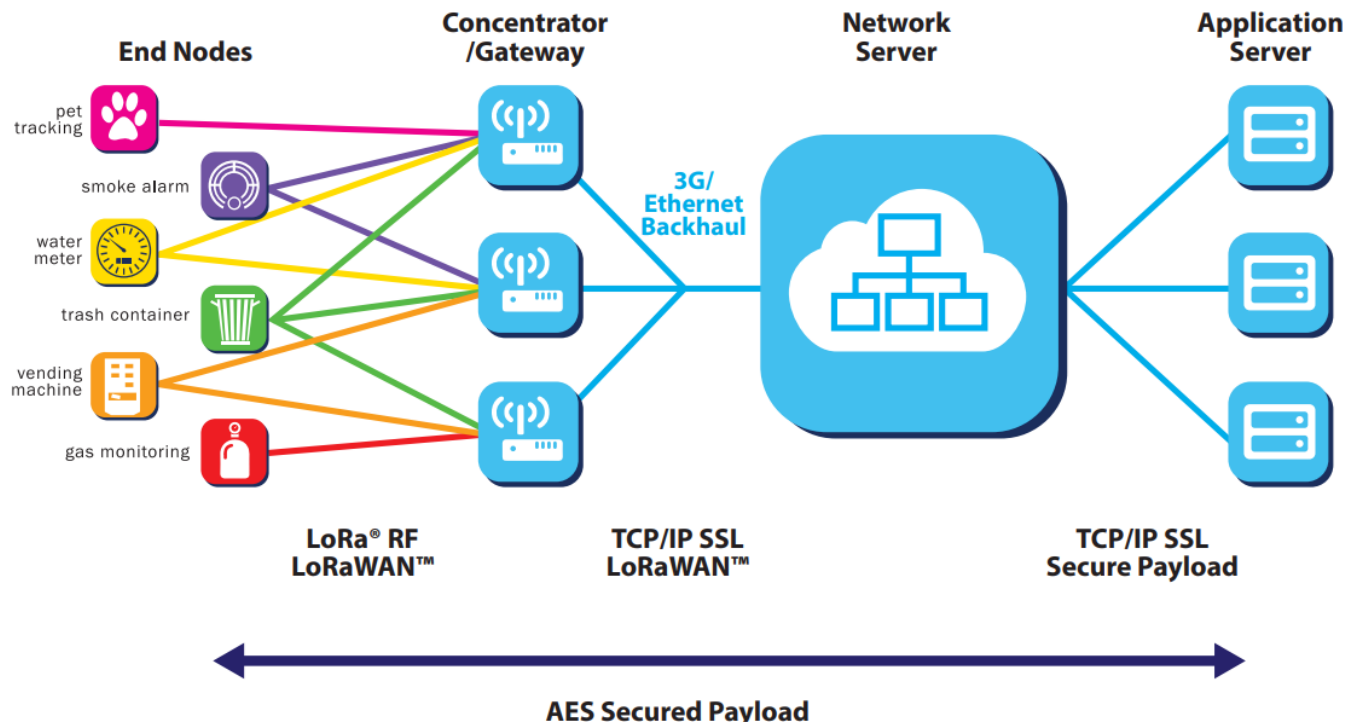


WHAT IS LoRaWAN™?

LoRaWAN™ defines the communication protocol and system architecture for the network while the LoRa® physical layer enables the long-range communication link. The protocol and network architecture have the most influence in determining the battery lifetime of a node, the network capacity, the quality of service, the security, and the variety of applications served by the network.

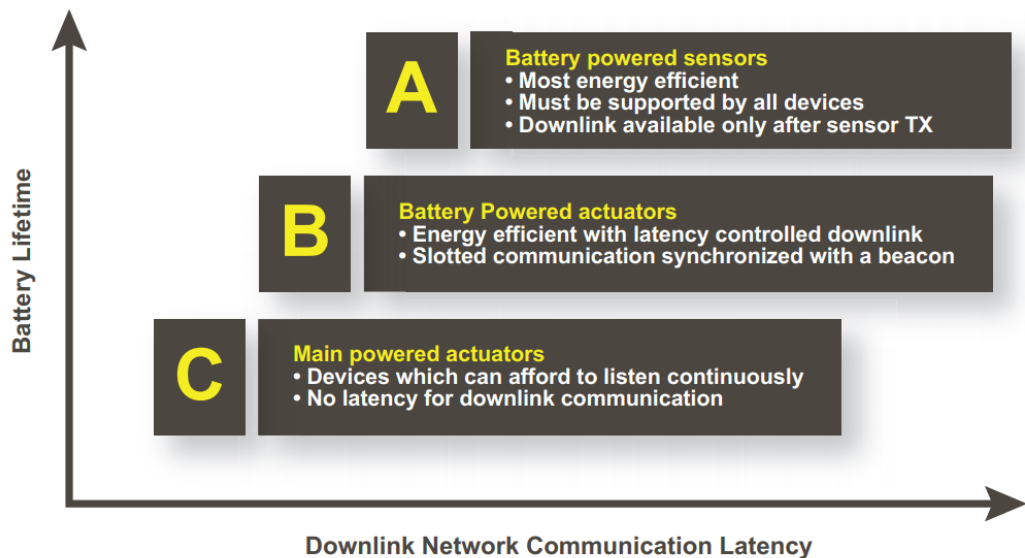
Application				
LoRa® MAC				
MAC options				
Class A (Baseline)	Class B (Baseline)	Class C (Continuous)		
LoRa® Modulation				
Regional ISM band				
EU 868	EU 433	US 915	AS 430	—

O que é *LoRaWAN*?



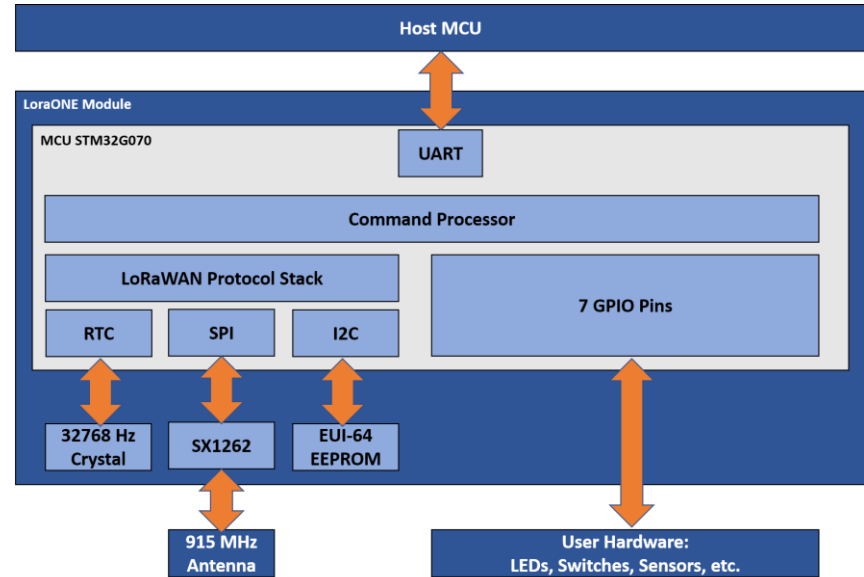
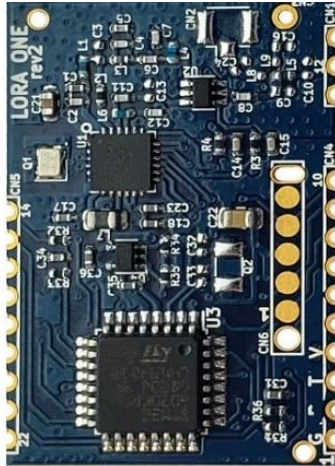
Fonte: <https://lora-alliance.org/sites/default/files/2018-04/what-is-lorawan.pdf>

O que é *LoRaWAN*?

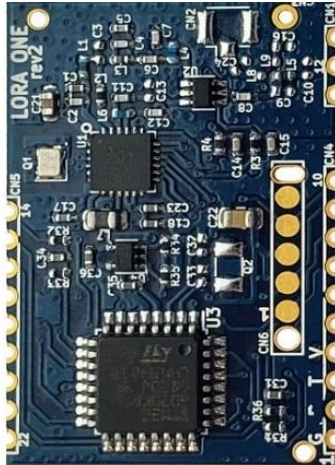


Características do Módulo *LoRaONE*

Características do Módulo *LoRaONE*

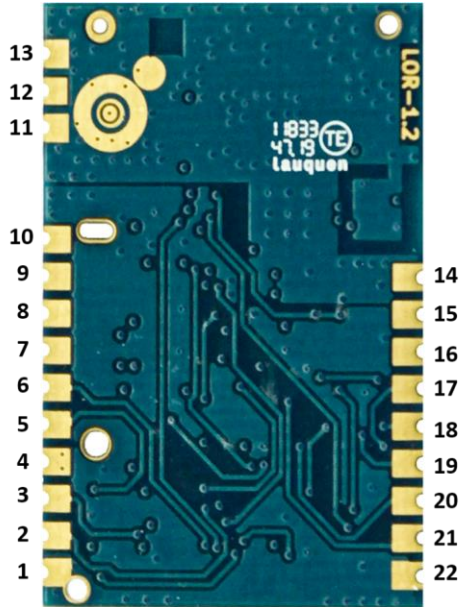


Características do Módulo *LoRaONE*



Specification	Min.	Typ.	Max	Units
Core MCU	STM32G070CB/KB			
Core Radio	Semtech SX1262			
Supply Voltage	3.1	3.3	3.6	V
Consumption in reception (LNA on)		5.3		mA
Consumption in reception (LNA off)		4.6		mA
Consumption in transmission at 22dBm		118		mA
Consumption in transmission at 20dBm		90		mA
Consumption in transmission at 17dBm		75		mA
Consumption in transmission at 14dBm		63		mA
Consumption in deep sleep mode		5		uA
Power-down reset threshold	1.96	2.00	2.04	V
GPIO pin current (each)		15		mA
GPIO pin current (total)		80		mA
Interface	UART			
Baud rate		9600		bps
LoRaWAN band AU915/LA915	915 to 928 MHz			
LoRaWAN network link budget - Reception		163		dBm
LoRaWAN network link budget - Transmission		159		dBm
Reception sensitivity		-137		dBm
RF connection	three 50 Ohms options, see page 6			
Operating temperature	-40		85	°C
Operating humidity	10		90	%

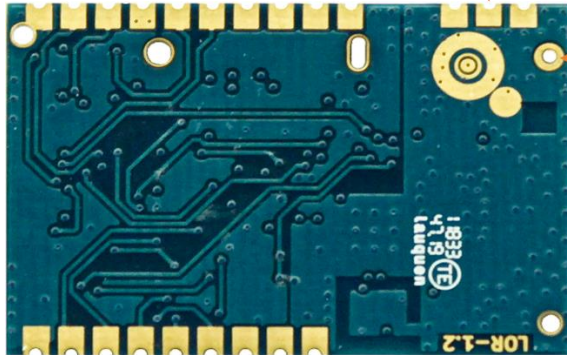
Características do Módulo *LoRaONE*



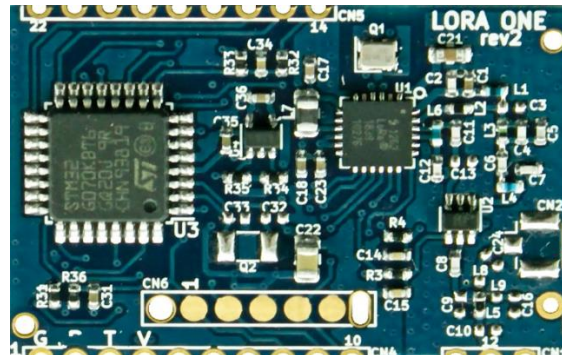
Pin	Name	Description
1	GND	Connected to Ground
2	mRx	Connected to Host RX
3	mTx	Connected to Host TX
4	VCC	Connected to 3v3
5	CTS	Serial flow control/GPIO
6	RTS	Serial flow control/GPIO
7	---	Reserved
8	RST	Reset
9	---	Reserved
10	---	Reserved
11	GND	Connected to Ground
12	Antenna	Antenna signal output
13	GND	Connected to Ground
14	VBAT	Battery Measurement
15	GPIO7	Generic GPIO
16	GPIO6	Generic GPIO
17	GPIO5	Generic GPIO
18	GPIO4	Generic GPIO
19	GPIO3	Generic GPIO
20	GPIO2	Generic GPIO
21	GPIO1	Generic GPIO
22	GND	Connected to Ground

Características do Módulo *LoRaONE*

50 Ohms output trail pins for Chip antenna or PCB antenna



Antenna direct welding point, for wired antenna



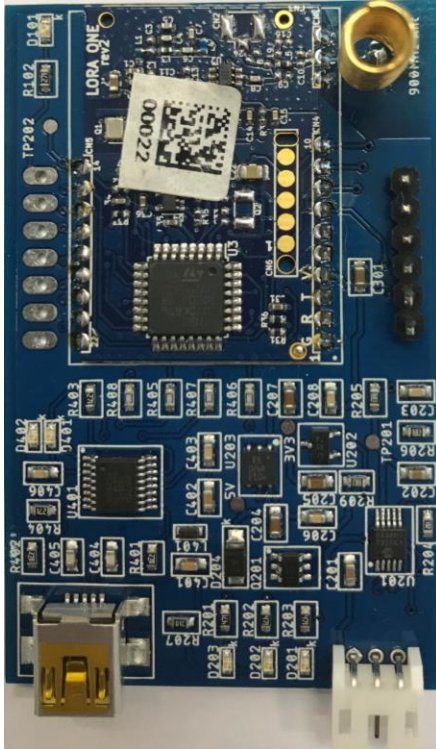
SMA Pigtail Welding Pad

Características do Módulo *LoRaONE*



Características da *DevBoard*

Características da *DevBoard*

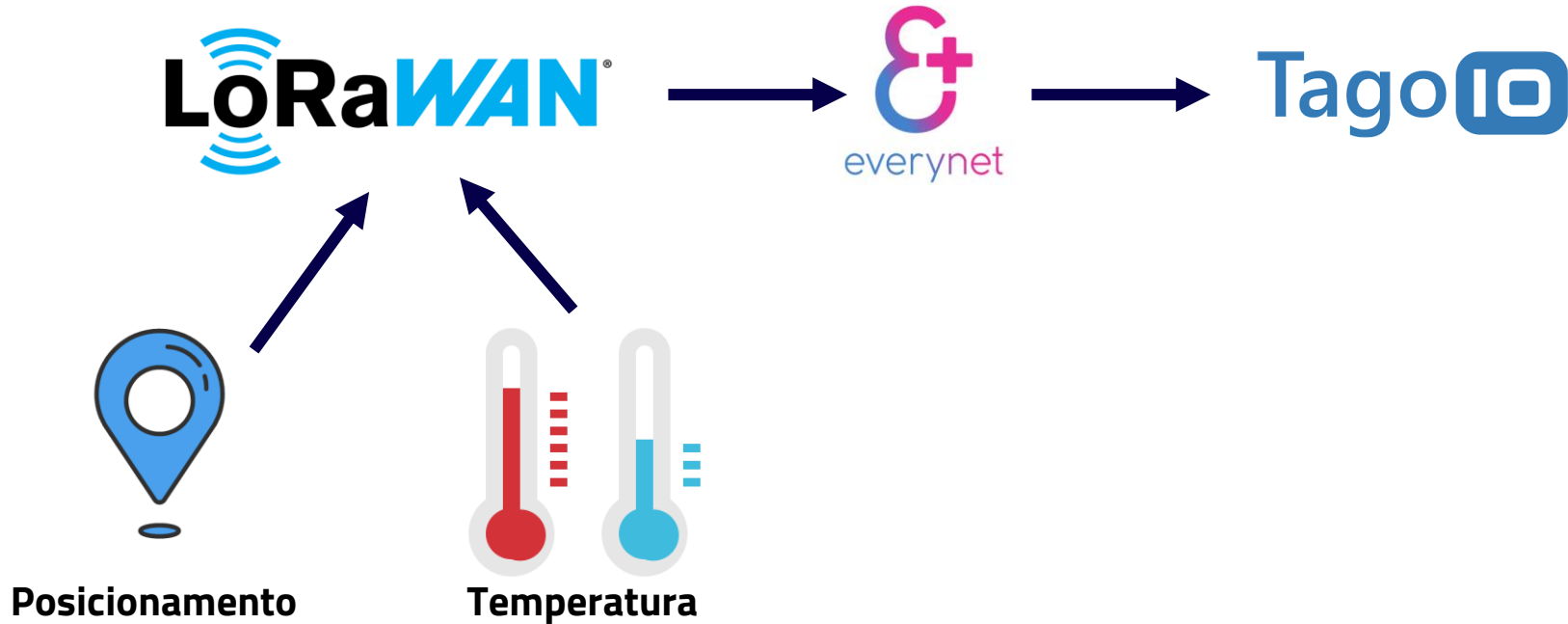


Além das características do *Módulo LoRaONE*...

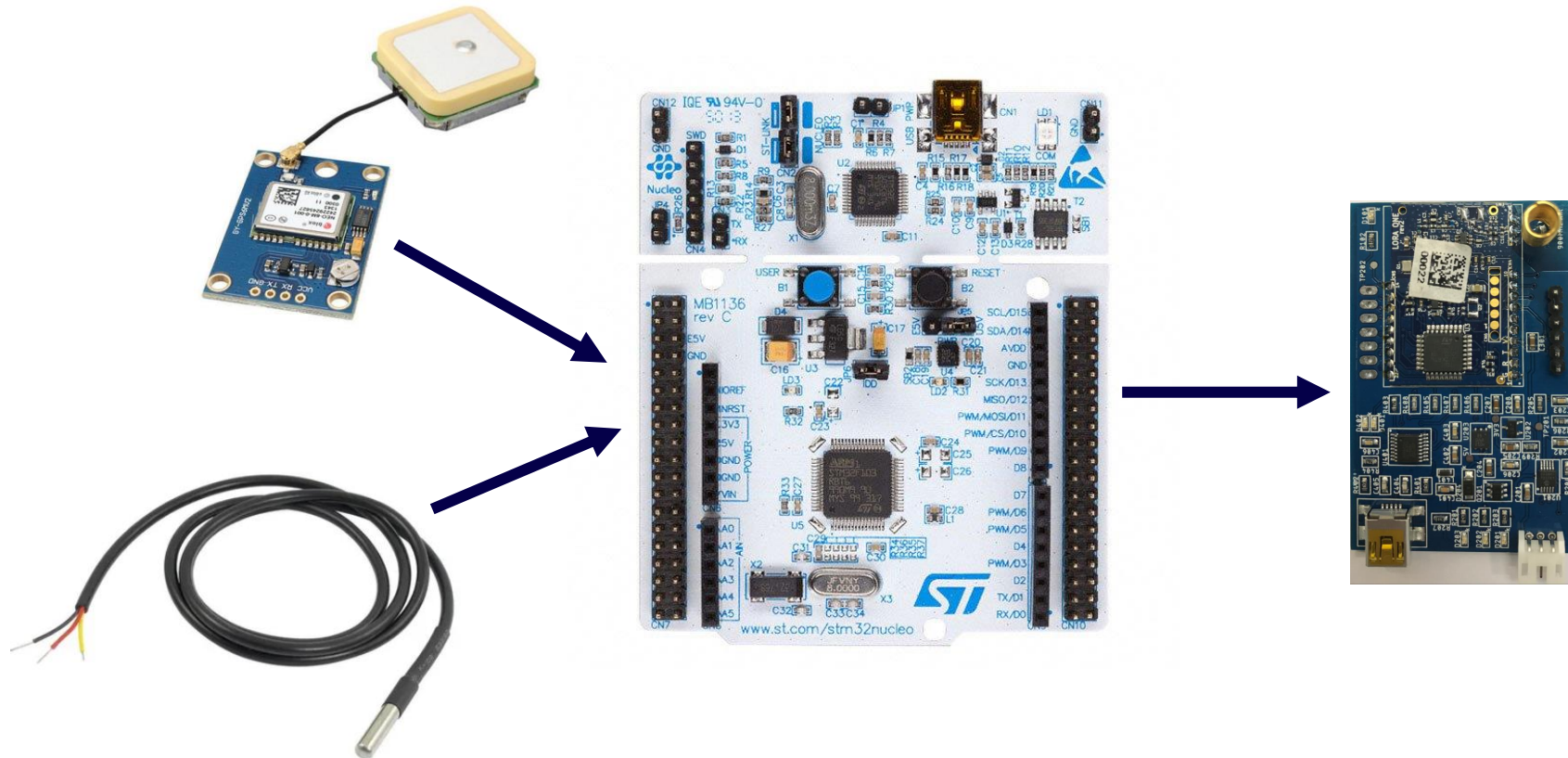
- ✓ Alimentação via Mini USB com entrada de 5,0 Volts;
- ✓ Conversor USB-Serial FTDI, para acesso ao console de comandos AT;
- ✓ Circuito carregador de bateria, baseado no MCP73833, com LEDs de indicação de carga;
- ✓ Chave Eletrônica para comutação automática entre bateria e fonte principal;
- ✓ LDO de 3,3 Volts / 2,0 Amperes;
- ✓ Acesso aos GPIOs via Header Pin;
- ✓ Acesso a USART de comandos AT via Header Pin;
- ✓ Acesso a 3,3 Volts, 5,0 Volts e GND via Header Pin;
- ✓ Antena Helicoidal de 4dBI, customizável;
- ✓ Dimensões de 63,5 x 40 mm;

Integração com Projetos IoT



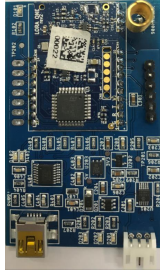
Integração com Projetos IoT



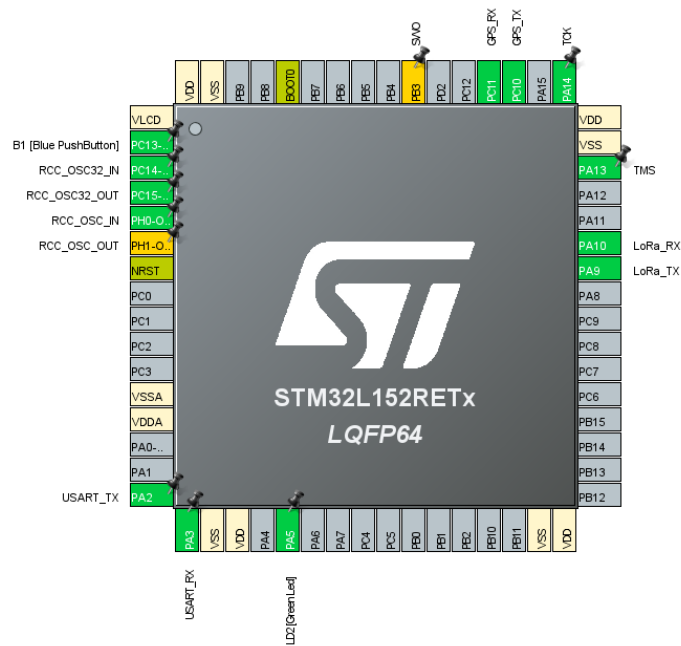
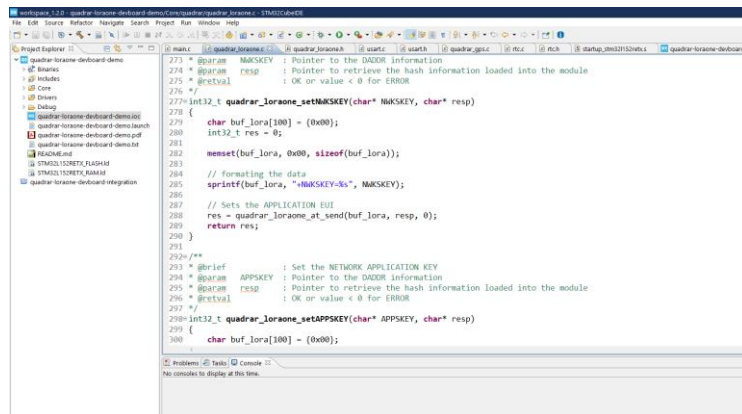
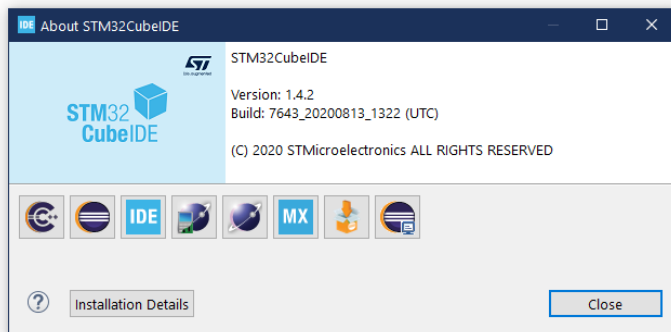
Integração com Projetos IoT



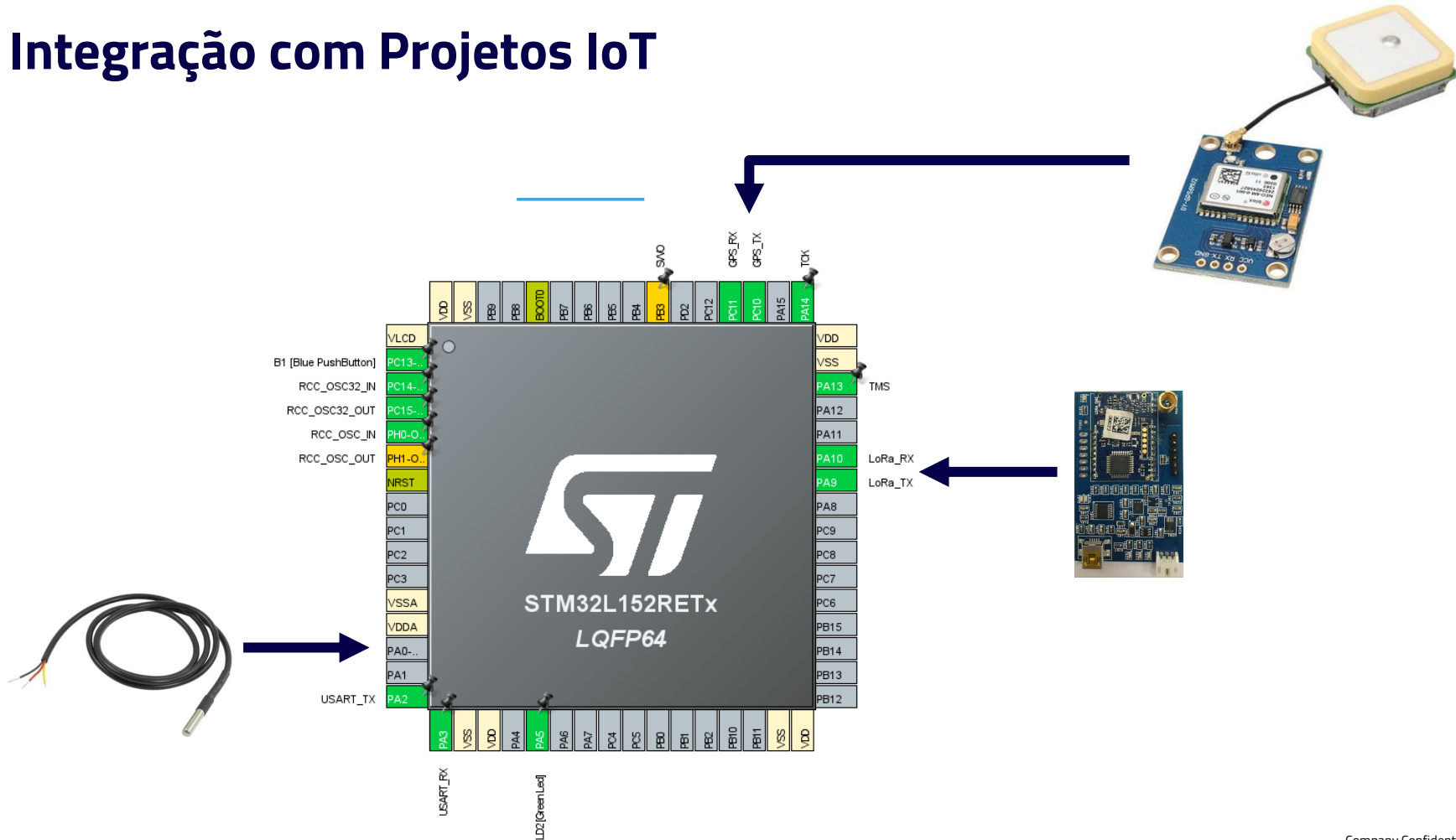
Integração com Projetos IoT

		
GPS TX	5,0 Volts	LoRa TX
GPS RX	GND	LoRa RX
5,0 Volts	Data OneWire (Resistor de 10k – 3V3)	5,0 Volts
GND		GND

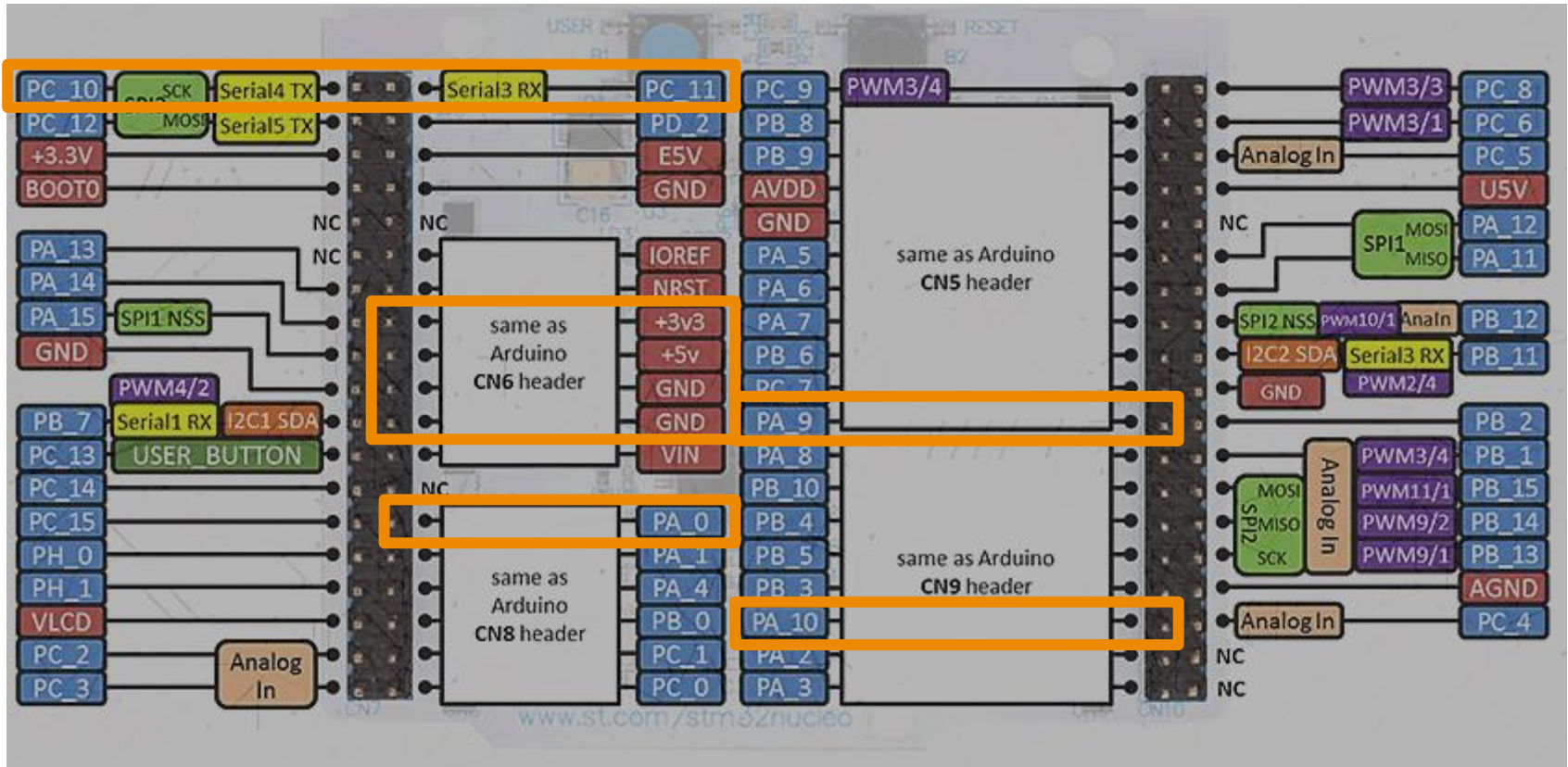
Integração com Projetos IoT



Integração com Projetos IoT



Integração com Projetos IoT



Integração com Projetos IoT

Vem no Módulo



Devices

Filters

Connections

Users

Keys

Device management

Device EUI
00ee01000000d9a

Application EUI
fad2abc68fcb1257

Tags
Embarcados webinar New

Uplinks

Downlinks

Strict counters

ON OFF

ON OFF

ON OFF

Security

Device address
a4f46af6

Network session key
871f2c0d30818f67691ab3b8d34619a8

Application session key
196989b6fdc72a58a671104c55c54bc2

LoRa

Counters

Uplink

5

Downlink

8

Delays

RX1, s

5

RX2, s

6

Class

Counter size

A C

2 4

RX Window

AUTO RX2

Radio

Last activity
Thursday 05 11 2020 09:08:06

Band
LA915-928A

0

1

2

3

4

5

6

7

915.2 MHz

915.4 MHz

915.6 MHz

915.8 MHz

916.0 MHz

916.2 MHz

916.4 MHz

916.6 MHz

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

ADR

Mode
ON OFF STATIC

Current
not set


Integração com Projetos IoT

The screenshot shows the 'Connector Selection' interface. On the left, there's a sidebar with navigation options: Home, Devices, Buckets, Files, Analysis, Actions, Explore, Access, Users, and Run. Below this is a 'DASHBOARDS' section with a list of projects including '8C3RV2850G1104179', 'Embarcados Webinar', 'OBD - LoraONE', 'Orbyt AI', and 'Reefer'. The main area is titled 'Connector Selection' with a subtitle 'Browse through networks & connectors and create your device. [Learn more.](#)'. It features a 'Start' section with 'Search' and 'My connectors'. A 'Networks' list includes 'BeWhere', 'Cellio', and 'HTTP'. The 'Last used' section, highlighted with an orange box, shows 'Custom Everynet' with the text 'Use this custom connector if your...'. Below this, the 'Recently added' section shows 'Custom HTTPS' with the text 'Connect any device using HTTPS protocol directly to send/get data'.



The screenshot shows the 'Main information' screen for a device setup. At the top, there's a header with the 'everynet' logo and a cityscape illustration. The main content area is divided into sections: 'Details' (Visualize details of your connector & network, and set a name for your device.), 'Connector' (Custom Everynet), 'Network - Documentation' (LoRaWAN Everynet), 'Device name' (Device #1), and 'Main information' (Set the main information of your device.). The 'Device EUI' field, highlighted with an orange box, contains the value '00-00-00-00-00-00-00'. A 'Scan QR Code' button is next to it. Below this is a 'Description' section with text about creating an integration between Everynet and TagoIO. At the bottom, there's a diagram showing the integration flow: 'everynet LoRaWAN network' connects to 'everynet Platform' via 'Internal' and 'Internet' paths, which then connects to 'End user applications' via 'Connector' and 'TagoIO'. A 'Cancel' button is on the left, and a 'Create my Device' button is on the right.

Integração com Projetos IoT

 **LoRaONE-Webinar**
Last Input **há 17 minutos** | Last Output **Never** | Bucket **LoRaONE-Webinar**

General Information

Emulator

Payload Parser


● Live Inspector

Configuration Parameters


Tags



More


General Information

 **Name**


LoRaONE-Webinar

 **Bucket**

LoRaONE-Webinar  




 **Network**

LoRaWAN Everynet

 **Connector**

Custom Everynet

Token & Serial Number

Token Name	Device EUI	
Token #2	00-00-00-00-00-00-00	<div>Generate</div>
Default	00-ee-01-00-00-00-0d-9a	<div>  </div>

Integração com Projetos IoT

Filter management

Delete

Filter ID

5f22e1b64af71a6851efc66a

Description

Embarcados Webinar

Filter by

Device tags

tagoio x embarcados x webinar x New

Device EUIs

00ee01000000d9a x New

Application EUIs

fad2abc68fcb1257 x New

Gateways

New

Message types

join_request uplink downlink downlink_request error warning

Options

Duplicates Radio data LoRa data

Enabled

ON OFF

Connection management

Delete

Connection ID

5fa44d5d84b000895d7e1c3a

Type (eccbc87e4b5ce2fe28308fd9)

HTTP

Parameters

Filter

5f22e1b64af71a6851efc66a

Application URL

https://everynet-oauth.middleware.tago.io/{typ

Description (optional)

embarcados webinar

Authorization header (optional)

at252cba88ec274bfea050d73c9a1258ae

Status



05/11/2020 16:07:12.928





























Application connection established





























05/11/2020 16:07:12.075

Connection initialized

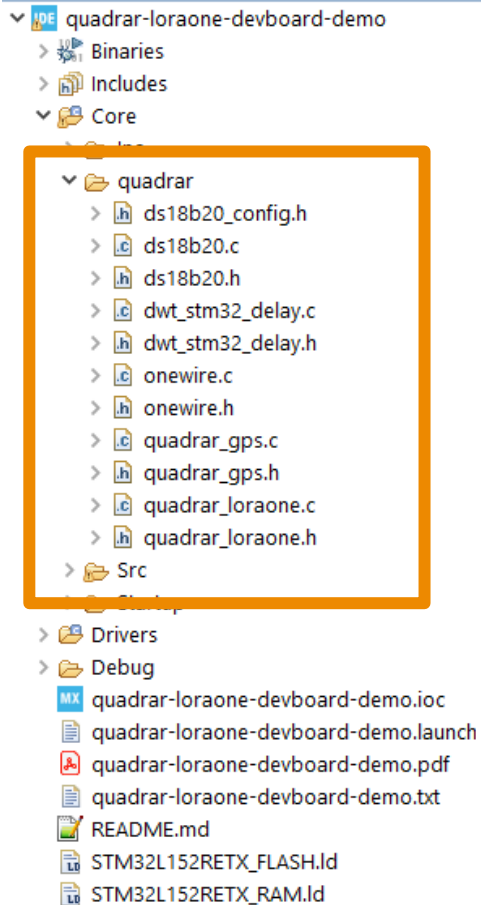
Integração com Projetos IoT

- ▼  quadrar-loraone-devboard-demo
 - >  Binaries
 - >  Includes
 - ▼  Core
 - >  Inc
 - ▼  quadrar
 - >  ds18b20_config.h
 - >  ds18b20.c
 - >  ds18b20.h
 - >  dwt_stm32_delay.c
 - >  dwt_stm32_delay.h
 - >  onewire.c
 - >  onewire.h
 - >  quadrar_gps.c
 - >  quadrar_gps.h
 - >  quadrar_loraone.c
 - >  quadrar_loraone.h
 - >  Src
 - >  Startup
 - >  Drivers
 - >  Debug
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.ioc
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.launch
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.pdf
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.txt
 -  README.md
 -  STM32L152RETX_FLASH.ld
 -  STM32L152RETX_RAM.ld

Integração com Projetos IoT

- ▼  quadrar-loraone-devboard-demo
 - >  Binaries
 - >  Includes
 - ▼  Core
 - ▼  quadrar
 - >  ds18b20_config.h
 - >  ds18b20.c
 - >  ds18b20.h
 - >  dwt_stm32_delay.c
 - >  dwt_stm32_delay.h
 - >  onewire.c
 - >  onewire.h
 - >  quadrar_gps.c
 - >  quadrar_gps.h
 - >  quadrar_loraone.c
 - >  quadrar_loraone.h
 - >  Src
 - >  Drivers
 - >  Debug
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.ioc
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.launch
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.pdf
 -  quadrar-loraone-devboard-demo.txt
 -  README.md
 -  STM32L152RETX_FLASH.ld
 -  STM32L152RETX_RAM.ld

Integração com Projetos IoT



Diretório quadrar:

- ✓ Dsb1820_config -> Configuração do GPIO para leitura do OneWire;
- ✓ Dsb1820.c/h -> Biblioteca do sensor de temperatura;
- ✓ Dwt_stm32_delay.c/h -> Controles de tempo para leitura do protocolo OneWire;
- ✓ Onewire.c/h -> Driver utilizado pelo sensor;
- ✓ quadrar_gps.c/h -> Biblioteca do GPS;
- ✓ quadrar_loraone.c/h -> Biblioteca de controle do módulo LoRaOne;

Integração com Projetos IoT

```
// Everynet Information -> Must be exclusive for each device
typedef struct
{
    char*    DEUI;
    char*    APPEUI;
    char*    DADDR;
    char*    NWKSKEY;
    char*    APPSKEY;
} quadrar_loraone_data_t;
```

```
/* Publics function prototypes -----
*/
int32_t quadrar_loraone_init(void);
int32_t quadrar_loraone_reset(void);
int32_t quadrar_loraone_sleep(void);
int32_t quadrar_loraone_join(quadrar_loraone_join_t mode);
int32_t quadrar_loraone_getDEUI (char* DEUI);
int32_t quadrar_loraone_setAPPEUI(char* APPEUI, char* resp);
int32_t quadrar_loraone_setDADDR(char* DADDR, char* resp);
int32_t quadrar_loraone_setNWKSKEY(char* NWKSKEY, char* resp);
int32_t quadrar_loraone_setAPPSKEY(char* APPSKEY, char* resp);
int32_t quadrar_loraone_send_data(int port, char* data);
```

Integração com Projetos IoT

```
// Everynet Information -> Must be exclusive for each device
#define LoRaONE_APPEUI      (char*)"fad2abc68fcb1257"
#define LoRaONE_NWKSKEY    (char*)"871f2c0d30818f67691ab3b8d34619a8"
#define LoRaONE_APPSKEY    (char*)"196989b6fdc72a58a671104c55c54bc2"
#define LoRaONE_DADDR      (char*)"a4f46af6"
```

```
int main(void)
{
    int32_t res = 0;
    for(;;)
    {
        res = quadrar_loraone_init();
        if(!res)
            break;
    }

    for(;;)
    {
        quadrar_loraone_send_data(1, "BlaBlaBla!");
        HAL_Delay(5000);
    }
    ...
}
```

Integração com Projetos IoT

Vamos a prática...

Repositório de Conhecimento

Repositório de Conhecimento

Todas as informações no GitHub!

No nosso GitHub público disponibilizamos:

- ✓ Arquivos *Gerbers* e *BOM* da placa *DevBoard*;
- ✓ *Datasheet*, manuais e referencias para o módulo *LoRaONE*;
- ✓ *Application Notes*;
- ✓ Códigos de exemplo e *drivers* para utilizar o módulo;

Link: <https://github.com/QuadrarTecnologia/LoRaOne>

The screenshot shows the GitHub repository page for **QuadrarTecnologia/LoRaOne**. The repository is in the **main** branch with 1 branch and 0 tags. It has 3 commits and 1 star. The repository description is "Quadrar's Repository for documents and application files about the LoRaONE Module". The repository contains the following files:

File	Commit	Time
LoRaONE DevBoard	- Alterado o silkscreen_bottom da DevBoard;	10 days ago
LoRaONE Documents	- Initial Commit;	17 days ago
README.md	- Initial Commit;	17 days ago

The **README.md** file content is as follows:

Quadrar Tecnologia

We are a Design House focused on IoT projects, working with large companies to solve complex challenges, developing innovative products.

README

What is this repository for?

Quadrar's Public Repository for documents, application notes, example codes and usage for the LoRaONE Module.

How this repository is arranged?

This repository is arranged by sub folders:

- LoRaONE DevBoard - Board's Gerber Files and BOM for manufacture;
- LoRaONE Documents - Module's Datasheet, Manuals and References;
- LoRaONE Application Notes - Module's application notes and code examples;

Who do I talk to?

- Airton Toyofuku - ayt@quadrar.com.br

Valores e Formas de Aquisição

Valores e Formas de Aquisição

Os valores praticados para o Módulo *LoRaONE* são públicos:

Para volumes praticados na Indústria, a tabela de valores é pública, já contabilizada com os impostos de PIS/COFINS, ICMS e IPI:

Quantidade	Preço com Impostos (US\$)
Até 10.000	16,90
10.001 a 50.000	16,12
50.001 a 100.000	15,35
mais de 100.000	14,57



Para amostras, ou aquisição em baixos volumes, disponibilizamos um link no Mercado Livre para compra direta:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1432558473-modulo-lorawan- JM?quantity=1>.

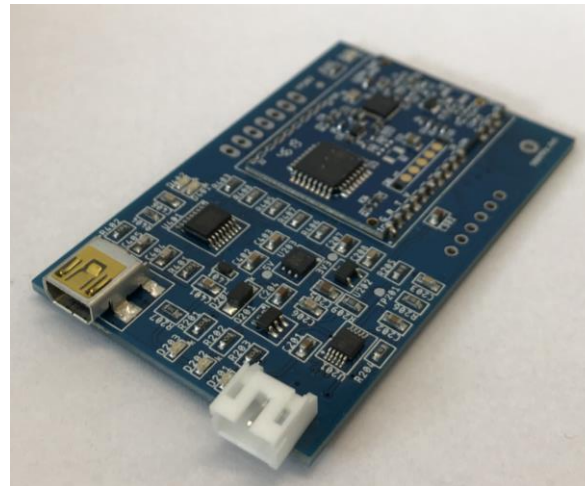
Valores e Formas de Aquisição

A expectativa de valor para a placa é de **R\$ 215,00**, com previsão de disponibilidade em **meados de dezembro de 2020**.

O valor se deve ao **baixo volume** praticado para lotes iniciais de aquisição e ele pode ser negociado, dependendo da sua aplicação e volume, da mesma forma que é praticado pelo Módulo LoRaONE.

Também pode ser utilizada em projetos especiais, com customização de software, adequando-se a aplicação necessária.

Para amostras, ou aquisição em baixos volumes, disponibilizaremos um link no Mercado Livre para compra direta em Dezembro de 2020.



Referências

Referências

LoRa segundo a Wikipédia: <https://pt.wikipedia.org/wiki/LoRa>

LoRaWAN pela LoRa Alliance: <https://lora-alliance.org/sites/default/files/2018-04/what-is-lorawan.pdf>

Quadrar Tecnologia: <https://quadrar.com.br>

Quadrar Tecnologia no LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/quadrartecnologia/>

Quadrar Tecnologia no Youtube: https://www.youtube.com/channel/UC3zIF7_kq0bqnCLDcLuwKrg

Repositório da Quadrar Tecnologia no GitHub: <https://github.com/QuadrarTecnologia/LoRaOne>

LoRaONE no Mercado Livre: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1432558473-modulo-lorawan-_JM?quantity=1.

Application Server da Tago.io: <https://tago.io/>

Network Server da Everynet: <https://ns.atc.everynet.io/login>

Agradecimentos

Obrigado

Airton Toyofuku

CTO e Engenheiro

+55 11 3662.3678

+55 11 9.6588.5980

ayt@quadrar.com.br

airton@toyofuku.com.br

<https://br.linkedin.com/in/airtontoyofuku>



Quadrar Tecnologia – Mais do que uma
empresa de IoT
Somos parceiros do seu negócio