



Radioenge

LoRaWAN Gateway

Manual de Técnico

Revisão - Julho de 2023

Sumário

1	Descrição	3
2	Especificações Técnicas	4
2.1	Especificação de operação	4
2.2	Parâmetros de operação	5
2.3	Valores máximos absolutos	5
3	Integração/Hardware	6
3.1	Interface SPI	6
3.2	Interface UART	6
3.3	Conexões	6
4	Operação	10
5	Contato	11

1 Descrição

O LoRaWAN Gateway da Radioenge é um dispositivo que permite enviar e receber mensagens através de uma rede LoRaWAN. A topologia prevista para tal cenário é uma rede em estrela, onde os rádios de aplicação, ou *end points*, LoRaWAN se comunicam única e exclusivamente com o LoRaWAN Gateway. Para tal, o equipamento trabalha “escutando” 8 canais diferentes da banda LoRaWAN, conforme configurado no *packet forwarder*¹. No entanto, enquanto está transmitindo, a recepção do rádio é desligada.

É importante ressaltar que o equipamento é um *shield* que trava acoplado a um Raspberry Pi 3, o qual comanda as funcionalidades do rádio por meio de uma interface SPI. Através do Raspberry Pi 3, é executada a aplicação *packet forwarder* da Semtech que se conecta a um Servidor de Rede LoRaWAN (NS, do inglês *Network Server*) via rede. Todo o gerenciamento de pacotes é realizado por meio do NS, o qual concentra toda a “inteligência” de controle da rede LoRaWAN, inclusive a conexão com a aplicação². O funcionamento do LoRaWAN Gateway está exemplificado na Figura 1.

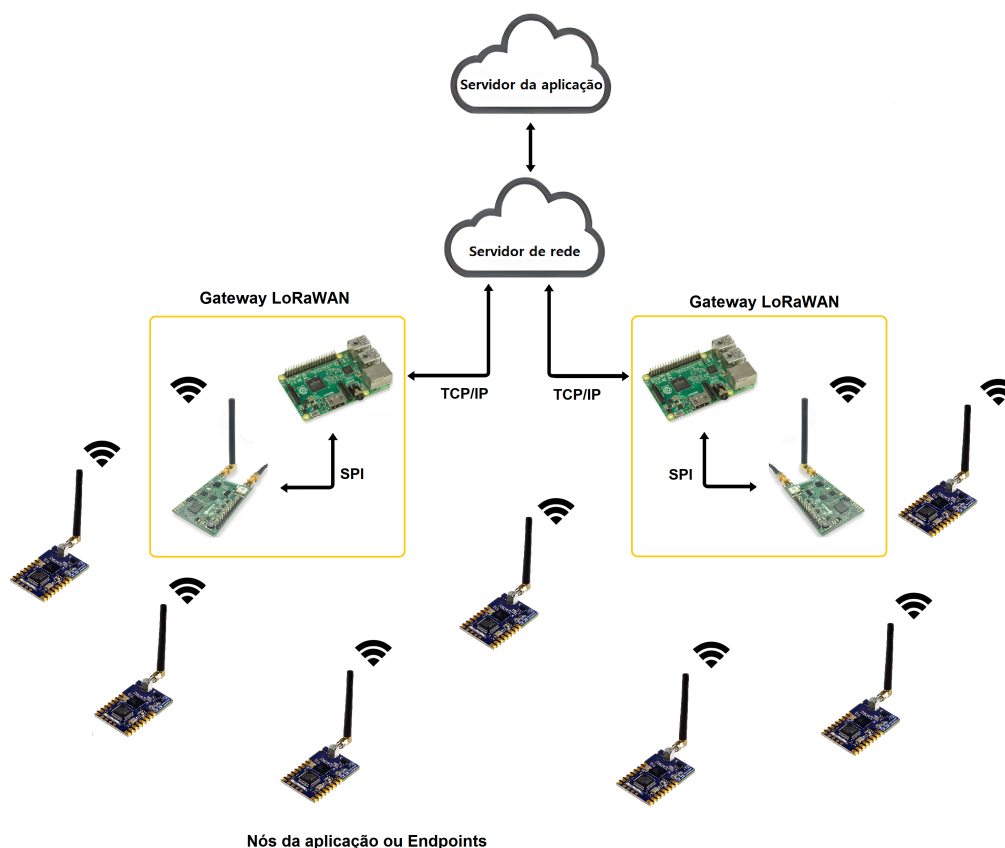


Figura 1: Topologia da rede LoRaWAN

¹Para mais detalhes sobre a configuração do *packet forwarder*, ver Guia Rápido configuração Gateway na página do produto.

²Este conceito é importante para a rede LoRaWAN. O acesso aos dados da rede é feito apenas através do servidor de rede e não diretamente pelo LoRaWAN Gateway.

2 Especificações Técnicas

Dispositivo para comunicação de longo alcance para projetos de Internet das Coisas (IoT) que utilizam o protocolo LoRaWAN, o qual engloba a modulação LoRa/CSS. O equipamento tem capacidade de receber pacotes em até oito canais simultaneamente.



Figura 2: Vista superior do LoRaWAN Gateway Radioenge

2.1 Especificação de operação

Tabela 1: Especificações técnicas

Especificação	Descrição
Frequência	902-928 MHz Operação Half -Duplex (TDD)
Modo de Operação	CSS (Chirp Spread Spectrum)
Protocolo	LoRa
GPS	Opcional (verificar versão de produto)

Tabela 2: Especificações Transmissor/Receptor

Especificação	Descrição
Frequência	902.5-907 e 915-928MHz
Taxa de Dados RF	21.9kbps (efetivo máximo)
Largura de Banda	125 kHz / 250kHz / 500kHz
Potência de Saída	0.5W / +27dBm
Tolerância de Frequência	±5.0ppm
Modulação/Espalhamento	LoRa / CSS (125/250/500KHz)
Sensibilidade (BER 0,1%)	-137dBm
Nível Máximo de Entrada	-20 dBm operação normal / 0 dBm máximo
Conector	SMA-M

2.2 Parâmetros de operação

Tabela 3: Alimentação

Especificação	Descrição
Tensão de Entrada	5 Vdc
Consumo em recepção	300 mA
Consumo em transmissão	700 mA
Fonte de alimentação	5Vdc / 1A (Não inclusa)
Interface	SPI

Tabela 4: Ambiente

Especificação	Descrição
Temperatura de Operação	-5°C a +55°C
Temperatura de Armazenamento	-10°C a +70°C
Umidade	95% não-condensante

2.3 Valores máximos absolutos

Os valores máximos absolutos suportados pelo LoRaWAN Gateway Radioenge estão apresentados na Tabela 5. Expô-lo além dos valores listados pode danificar permanentemente o equipamento. Para garantir a operação correta do dispositivo, ele deve trabalhar nos intervalos apresentados na Tabela 6.

Tabela 5: Valores máximos absolutos

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Unidade
Tensão de alimentação	-0.3	5.5	V
Temperatura de armazenamento	-40	85	°C
Temperatura de funcionamento	-40	85	°C

Tabela 6: Valores de operação

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Unidade
Tensão de alimentação	4.6	5.5	V
Temperatura de armazenamento	-40	85	°C

3 Integração/Hardware

O equipamento LoRaWAN Gateway Radioenge é voltado para trabalhar juntamente com um Raspberry Pi 3, no entanto, ele pode ser integrado a qualquer equipamento com interface SPI 3.3V. O acesso ao módulo GPS integrado à placa (opcional) pode ser feito por meio de uma interface 3.3V.

3.1 Interface SPI

A interface SPI é utilizada para a comunicação com o concentrador SX1301 da Semtech. O protocolo para a comunicação é proprietário da Semtech e a utilização deve ser feita através do programa *packet forwarder*, disponibilizado pela Semtech.

3.2 Interface UART

Os pinos das interface UART são ligados diretamente no módulo GPS (opcional).

3.3 Conexões

Os pinos do módulo usam o espaçamento padrão de 2.54 mm (100 mils) e a respectiva numeração é mostrada na Figura 3 e as respectivas funções dos pinos são mostradas Tabela 7.

Tabela 7: Pinos do Gateway LoRaWAN Radioenge

Pino	Função	Pino	Função
1	GND	8	MOSI
2	GND	9	CSN
3	+5VCC	10	NC
4	+5VCC	11	TimePulse
5	RESET	12	GPSRESET
6	SCK	13	GPSRXD
7	MISO	14	GPSTXD

As funções dos pinos do gateway LoRa® são apresentadas na Tabela 7 conforme numeração da Figura 3.

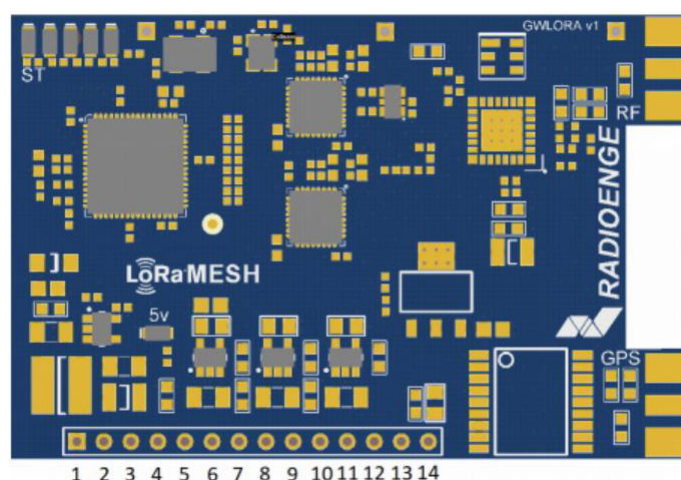


Figura 3: Pinout

A integração de hardware pode ser feita usando as dimensões em milímetros (mm) do módulo e o espaçamento entre pinos mostrados na Figura 4.

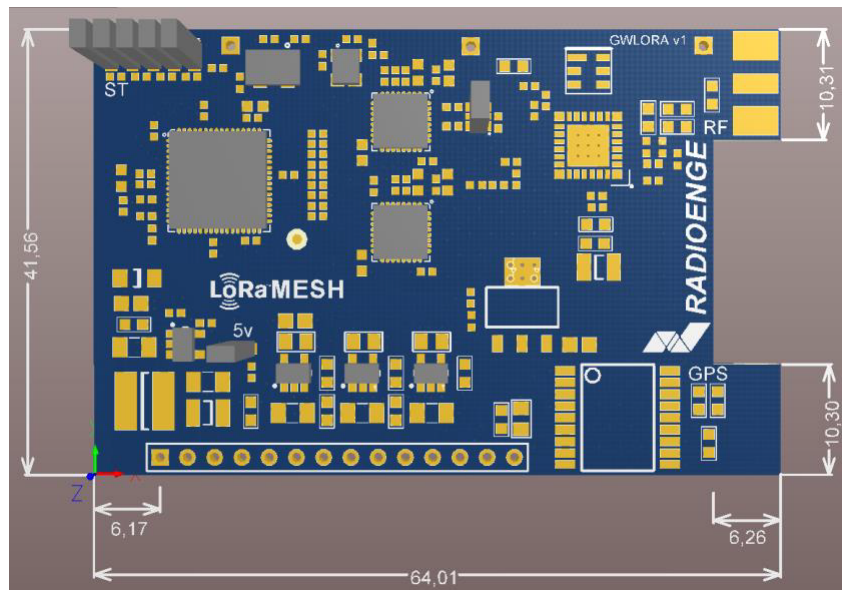


Figura 4: Dimensões do módulo em milímetros (mm)

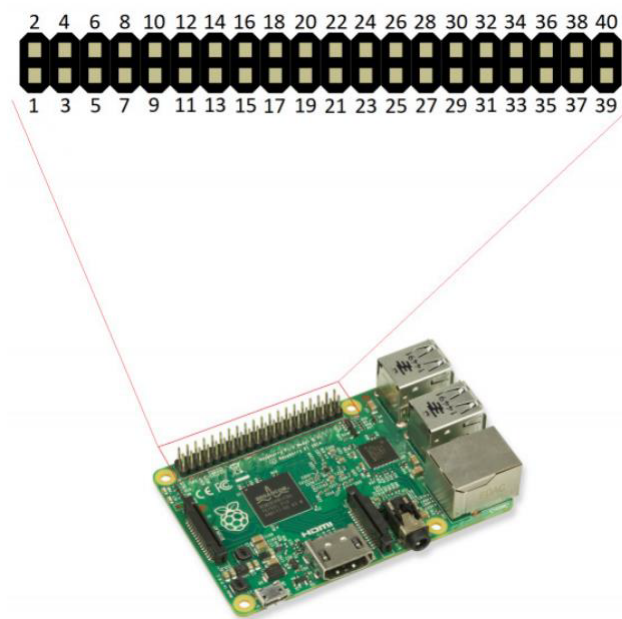


Figura 5: Pinout RaspberryPi

Tabela 8: Pinos do Gateway LoRaWAN Radioenge

Pino	Função	Pino	Função
1	3V3	21	SPI0 MISO
2	5 V	22	GPIO
3	I2C SDA	23	SPI0 SCLK
4	5 V	24	SPI0 CS0
5	I2C SCL	25	GND
6	GND	26	SPI0 CS1
7	GPIO	27	Reservado
8	UART0 TX	28	Reservado
9	GND	29	GPIO
10	UART0 RX	30	GND
11	GPIO	31	GPIO
12	GPIO	32	GPIO
13	GPIO	33	GPIO
14	GPIO	34	GND
15	GPIO	35	SPI1 MISO
16	GPIO	36	SPI1 CS0
17	3V3	37	GPIO
18	GPIO	38	SP1 MOSI
19	SPI0 MOSI	39	GND
20	GND	40	SPI1 SCLK

O equipamento LoRaWAN Gateway Radioenge já é fornecido como um *shield* para ao Raspberry Pi 3, conforme mostrado na Figura 6, a fim de facilitar a aplicação do Gateway. A junção final do LoRaWAN Gateway Radioenge ao Raspberry pi 3 pode ser observado na Figura 7.

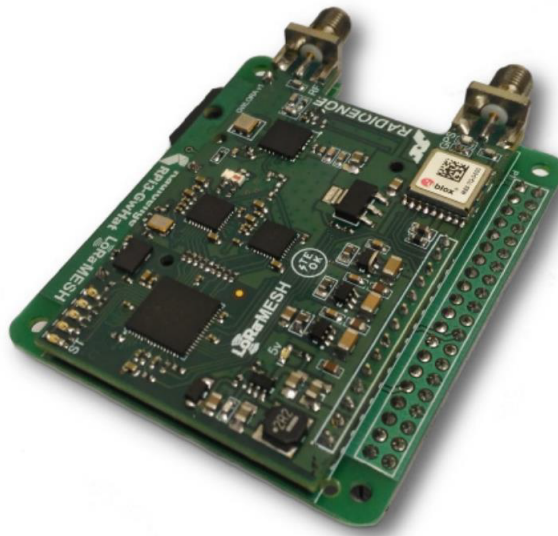


Figura 6: LoRaWAN Gateway conforme fornecido pela Radioenge

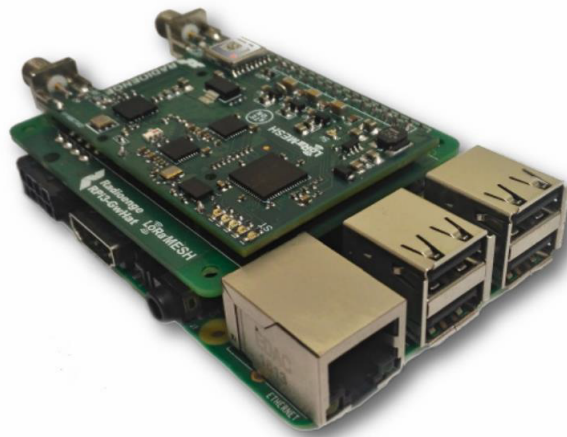


Figura 7: Gateway LoRa acoplado ao Raspberry Pi 3

Tabela 9: Conexão entre o Gateway Radioenge e o Raspberry Pi 3

Pino do Gateway	Função	Pino do Raspberry Pi 3
1 ou 2	GND	6, 9, 14, 20, 25, 30, 34 ou 39
3 ou 4	+5 V	2 ou 4
5	Reset - Chip Selection	26
6	SCK	23
7	MISO	21
8	MOSI	19
9	Chip Selection	24
13	GPS RXD - UART TX	8
14	GPS RXD - UART RX	10

4 Operação

Após integrar o módulo em um hardware seguindo as informações de dimensões e pinos/sinais informados na Seção 3 deste manual, deve-se utilizar o programa “packet forward” da Semtech para inicializar o LoRaMESH Gateway. Este programa se conecta a uma porta IP via protocolo de rede UDP a um servidor de rede (NetworkServer) que montará e receberá os pacotes trafegados na rede sem fio.

A comunicação do “packet forward” com o servidor é feita através de mensagens JSON (Notação de Objetos JavaScript), onde são informados os campos relevantes para a comunicação sem fio, tais como frequência de transmissão/recepção do pacote, tamanho do payload, parâmetros LoRa, etc. Para mais informações sobre os campos do JSON, deve-se consultar o manual “LoRa gateway do network server interface definition” da Semtech.

Este dispositivo trabalha com duplexação do tipo TDD (Time Division Duplex) e o canal de operação é o mesmo para qualquer rádio de uma mesma rede. Portanto, não será possível receber dados enquanto ocorre uma transmissão. Além disto, deve-se ter como objetivo principal o uso racional do canal de operação para evitar excesso de transmissões ou transmissões desnecessárias.

Atenção

Importante: Nunca ligue o módulo sem uma antena conectada. Isto pode implicar em danos ao módulo que não são cobertos pela garantia. O módulo não é fornecido sem antena devido à vasta possibilidade de aplicações que este módulo pode ser utilizado. Use uma antena que opera na faixa de 902 a 928MHz e que possua conector SMA-Macho. Quanto as antenas, deve-se respeitar o ganho máximo de 6dBi imposto pelo Ato nº 14448 de 04 de dezembro de 2017 da ANATEL.

Este módulo é um equipamento de radiação restrita e opera conforme a resolução ANATEL 680.


“Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados”.



Para maiores informações, consulte o site da ANATEL www.anatel.gov.br.

5 Contato

- **WhatsApp:**

 +55 (41) 3052-9444

- **Site:** <https://www.radioenge.com.br/contato/>