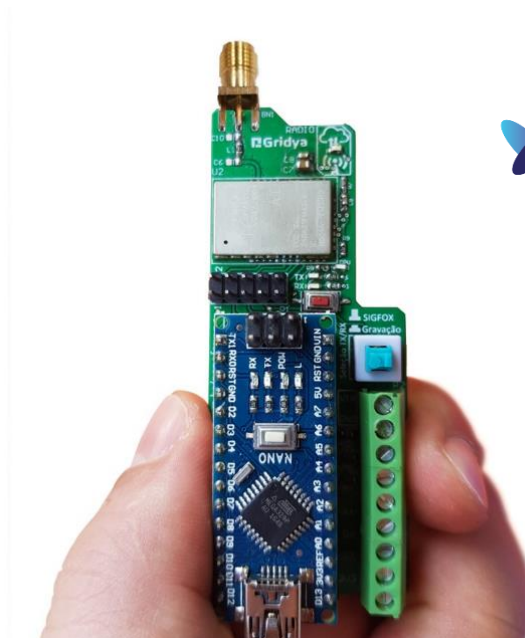


# NANOFOX IoT Kit

## Manual do Usuário



Histórico de Revisão			
Versão	Alterações	Data	Editado por
R0	Versão Inicial	27/09/2018	Edson Jeske

1. Introdução.....	3
2. Informações Técnicas.....	4
2.1. Descritivo Funcional da Placa e Conectores.....	4
2.2. Interligação entre Arduino e o Modem Sigfox.....	8
2.3. Operação com alimentação via USB.....	9
2.4. Operação com alimentação por Bateria.....	10
2.5. Especificações Elétricas Gerais .....	11
3. Ativação do Kit no <i>Backend</i> Sigfox.....	11
4. Informações Complementares.....	12

# 1. Introdução

O Kit NANOFOX IoT é uma plataforma que permite o rápido desenvolvimento de projetos usando a tecnologia Sigfox de Conectividade. Ele possui conexão direta com as placas Arduino NANO e PRO MINI, visando acelerar ao máximo a realização de provas de conceito, prototipagem, validação de modelos de negócio e treinamentos na área de Internet das Coisas com Sigfox e Arduino.

A placa se baseia no módulo *Sigfox Ready* da empresa WISOL modelo WSSFM11R2 para regiões RC2 e RC4. Este módulo é controlado através de uma interface serial UART com simples comandos AT, desta forma qualquer plataforma de Hardware que possua tal funcionalidade pode facilmente se comunicar com o modem e enviar e receber informação através da rede Sigfox. Alguns exemplos de hardwares compatíveis são microcontroladores como PIC, STM32, AVR, Texas e placas Raspberry PI, NodeMcu, ESP8266 e Arduinos em geral.

O Kit vem com um ano de conexão incluso, bastando para isso sua ativação na plataforma Sigfox.

No site <https://github.com/Gridya> podem ser encontradas informações adicionais sobre o Kit, como por exemplo: esquemáticos, tutoriais de software e o procedimento de ativação do Kit na rede Sigfox.



Figura 1: Kit NANOFOX IoT

## 2. Informações Técnicas

Esta seção apresenta o descritivo das funcionalidades da placa, seus conectores, pinos e os dados técnicos gerais do modem.

### 2.1. Descritivo Funcional da Placa e Conectores

A placa NANOFOX IoT é composta pelos circuitos periféricos para o funcionamento do modem WISOL Sigfox e interface com a placa Arduino. Na figura 2 é apresentado o desenho com a identificação dos principais pontos.

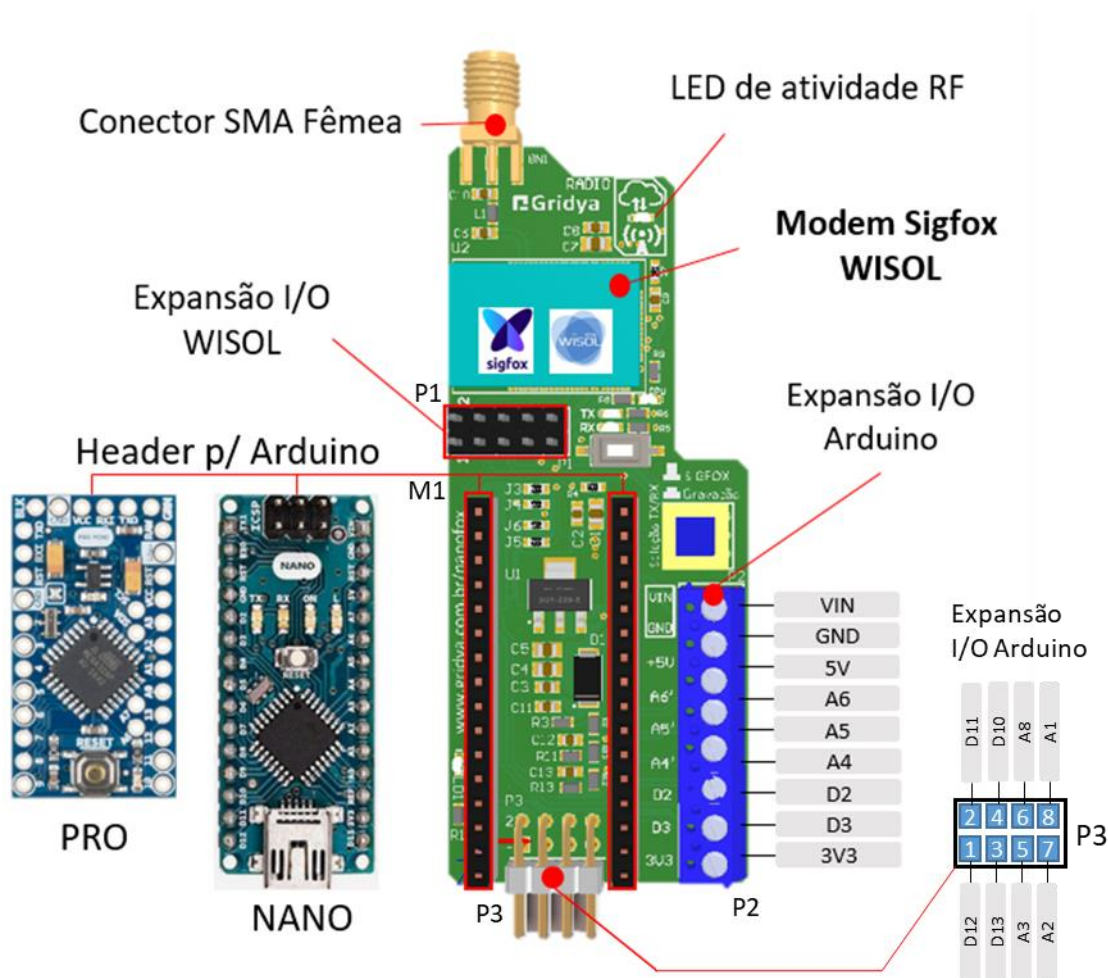


Figura 2: Diagrama geral do Kit NANOFOX IoT

## a) Conector Header - Sinais do Modem WISOL Sigfox (P1)

Este conector dá acesso a vários sinais do modem, permitindo o monitoramento ou controle externo. Para realizar o controle do modem através deste conector, a placa Arduino não deve estar conectada, ou suas funções de interface com o modem devem ser desabilitadas (Ex: colocar os pinos em alta impedância ou também retirar os jumpers SMD J3, J4, J5 e J6 da placa).

Mapa de Pinos	
01	Não conectado
02	Wisol (NC3/SYSCLK)
03	Wisol (WakeUp / GPIO9) - Arduino (D5)
04	Wisol (GPIO8)
05	Wisol (UART RX) - Arduino (TX ou D6)
06	Wisol (GPIO7)
07	Wisol (UART TX) - Arduino (RX ou D7)
08	Wisol (GPIO6)
09	Wisol (GPIO4)
10	Wisol (GPIO5)

## b) Slot Header Fêmea para Arduino NANO ou PRO MINI (M1)

Este conector possui pinagem compatível para conexão das placas Arduino NANO ou PRO MINI. Caso desejável, outras placas customizadas podem ser desenvolvidas para encaixe neste conector.

## c) Conector Header – Arduino I/O (P3)

Conector de expansão dos sinais Arduino para uso externo.

Mapa de Pinos	
01	Arduino (D12)
02	Arduino (D11)
03	Arduino (D13)
04	Arduino (D10)

05	Arduino (A3)
06	Arduino (D8)
07	Arduino (A2)
08	Arduino (A1)

d) Conector Borne – Arduino I/O (P2)

Conector de entrada de alimentação e expansão Arduino para uso externo.

Obs: Os terminais 4, 5 e 6 possuem um filtro RC com divisor resistivo na placa para facilitar a leitura de sinais analógicos. (Ver esquemático em [www.gridya.com.br/nanofox](http://www.gridya.com.br/nanofox) para detalhes)

Mapa de Pinos	
01	VIN (Tensão de alimentação externa – 5 a 12V)
02	GND
03	5V (Saída regulada 5V para uso externo)
04	Arduino (A6' - Pino Arduino com filtro RC)
05	Arduino (A5' - Pino Arduino com filtro RC)
06	Arduino (A4' - Pino Arduino com filtro RC)
07	Arduino (D2)
08	Arduino (D3)
09	Arduino (3V3 – Saída regulada para uso externo)

e) Antena Sigfox

A placa possui conector SMA para antena externa conforme figura 3 abaixo.



*Figura 3: Antena*

## f) Modem Sigfox

O modem utilizado é fabricado pela empresa Coreana WISOL e possui certificação *Sigfox Ready*. O modelo empregado no Kit é o SFM11R2DAT que suporta operação nas regiões RC2 e RC4 com seleção via comandos AT. O Kit sai de fábrica configurado para operar na região RC2, que atualmente cobre os países Brasil, Estados Unidos e México. Mais informações sobre o modem podem ser encontradas na página do fabricante.

<http://support.wisol.co.kr/en/>



Figura 4: Modem Wisol Sigfox modelo SFM11R2DAT

## g) Leds de Diagnóstico

A placa possui LEDs de diagnóstico de operação do modem WISOL Sigfox e também um LED para uso geral conectado na porta D9 do Arduino NANO.

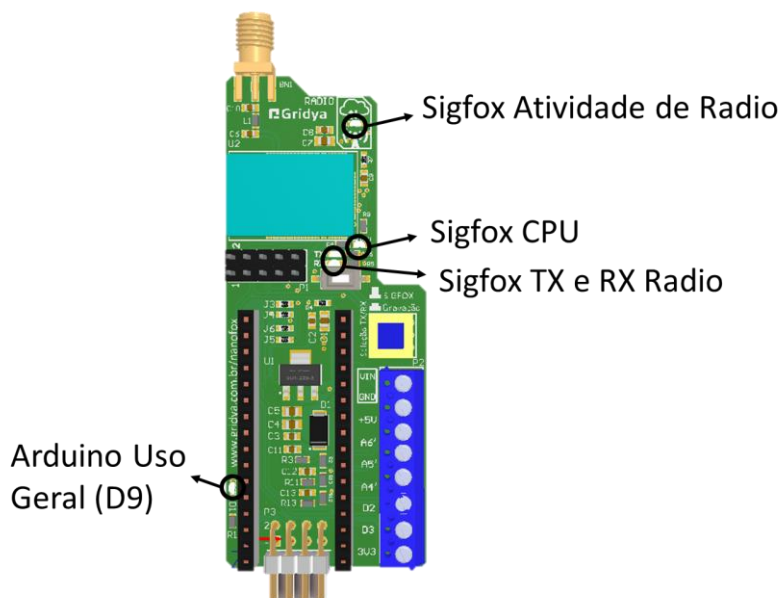


Figura 5: LEDS da placa

## h) Botão de uso Geral

Botão conectado à porta D4 do Arduino NANO para uso geral.



Figura 6: Botão de uso geral

## i) Regulador de Tensão Integrado

A placa possui um regulador de tensão de 3,3V para o circuito do modem WISOL Sigfox.

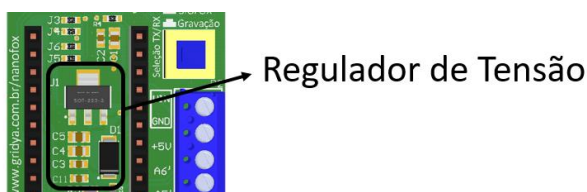


Figura 7: Regulador de tensão da placa

## 2.2. Interligação entre Arduino e o Modem Sigfox

A comunicação entre a placa Arduino e o Modem WISOL pode ser realizada através da porta serial UART ou através de pinos de I/O genéricos via biblioteca *SoftwareSerial*. Essa seleção é feita através dos jumpers SMD J3, J4 J5 e J6.

A placa sai configurada de fábrica para o modo *SoftwareSerial*, visando deixar a porta UART do Arduino exclusivamente para Gravação e Debug.

Modos de Comunicação entre Arduino e Modem WISOL	
J3-OFF e J4-JOFF / J5-ON e J6 -ON (Padrão de Fábrica)	<b>Modo <i>SoftwareSerial</i>.</b> Os pinos do D6 e D7 do Arduino NANO são usados para comunicação com o modem WISOL.
J3-ON e J4-JON / J5-OFF e J6 -OFF	<b>Modo UART.</b> Os pinos do D0-RX e D1-TX do Arduino NANO são usados para comunicação com o modem WISOL.



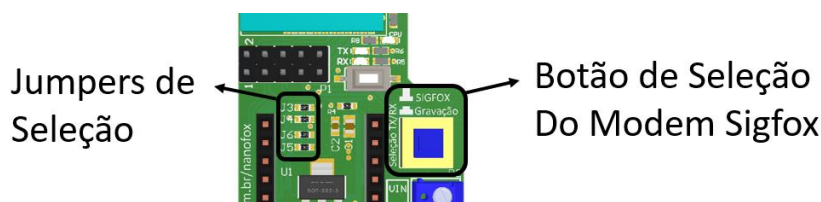


Figura 8: Botão de Seleção Sigfox e Jumpers de seleção para comunicação

### **BOTÃO de SELEÇÃO de COMUNICAÇÃO**

Este botão serve para facilitar a gravação do Arduino somente quando operando no **Modo UART**, visto que neste modo os pinos são compartilhados com a gravação do Arduino. Quando o botão é pressionado, ocorre a desconexão das linhas seriais do Modem (ver figura 9), desta forma, no Modo UART pode-se realizar a gravação da placa Arduino sem a necessidade de remoção da placa.

**Obs: Este botão sai desabilitado de fábrica conforme jumper de solda apresentado na figura 9. Caso necessário seu uso, remover a solda abaixo do conector com um soldador.**

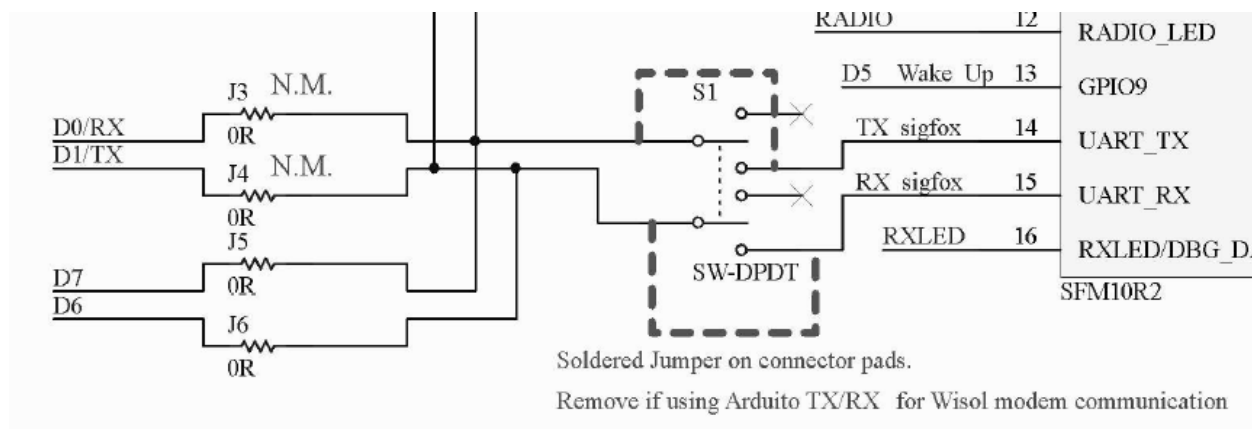


Figura 9: Diagrama elétrico de comunicação entre Arduino com Modem Wisol Sigfox

## 2.3. Operação com alimentação via USB

Essa é a forma mais prática de experimentação como o Kit. Neste modo de operação tanto a placa Arduino quanto o Kit NANOFOX são alimentados a partir da tensão de 5V proveniente da porta USB.

O Kit NANOFOX utiliza o regulador presente na placa para ajustar a tensão para 3,3V e prover alimentação para o Modem WISOL.

## 2.4. Operação com alimentação por Bateria

O Kit pode ser alimentado com baterias e fontes de alimentação externas, podendo neste caso ser utilizado em aplicações no campo para testes e provas de conceito. **Obs: Quando conectado a bateria, não se recomenda a conexão do cabo USB para depuração ou gravação. Neste caso é recomendado um cabo somente com os sinais Tx, Rx e GND.**

O modelo padrão do regulador utilizado no kit é o SPX1117M3-L-3-3 ou compatíveis. Este regulador possui corrente quiescente relativamente alta (5 a 10 mA), podendo impactar consideravelmente no tempo de vida da bateria.

Para otimizar o consumo da placa para operação com bateria, pode-se substituir este regulador por um modelo que tenha baixa corrente quiescente. Um item recomendado é o AP2111H-3.3 do fabricante *Diodes Incorporated* que possui corrente quiescente típica de 55uA. **(Este regulador, no entanto limita a alimentação da placa a no máximo 6V).**

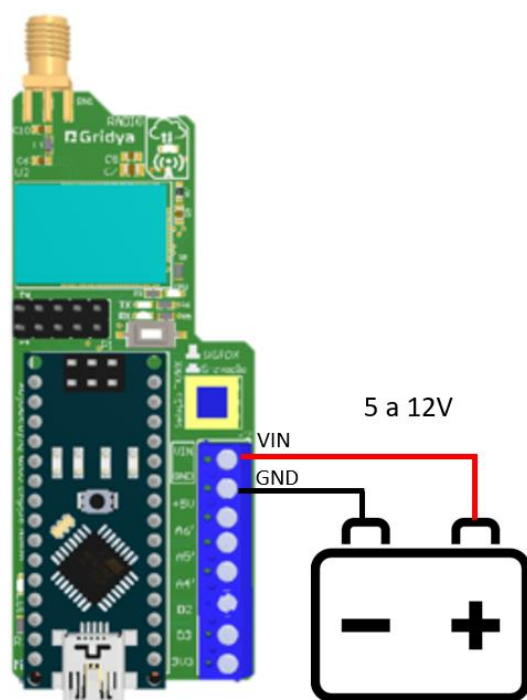


Figura 10: Alimentação do Kit com Bateria ou fonte Externa

## 2.5. Especificações Elétricas Gerais

Na tabela abaixo são apresentadas algumas características elétricas gerais da placa e informações técnicas do modem Sigfox WISOL utilizado. Informações detalhadas sobre o modem podem ser encontradas no website do fabricante em <http://support.wisol.co.kr/en/>

Radio Specs	
Sigfox Modem	WISOL WSSFM11R2DAT
Chipset	AX-SFUS-1-01/ ON Semiconductor
Tx Frequency	RC2 - 902,2MHz / RC4 - 920.8 MHz
Rx Frequency	RC2 - Rx 905,2MHz / RC4 Rx 922.3
Tx Output Power	+24dBm(max.)@600bps
Rx Sensitivity	-129dBm(min.)@600bps
Current : @+3.3V	Tx : 170mA(typ @ 22.5dBm), Rx : 32mA(typ)
Overall Specs	
Input voltage <sup>(2)</sup>	5 to 12 VDC (Powered from Arduino Board when USB connected)
Antenna	SMA connector for external antennas.
Outer Dimensions	79.2mm x 32.3mm
Arduino slot	Direct connection for Arduino NANO and PRO MINI or compatible boards
Expansion Connectors	Arduino pins (Screw terminal block) <sup>(3)</sup>
	Arduino pins (Header connector) <sup>(3)</sup>
	WISOL modem (Header connector) <sup>(3)</sup>
On board Led Indicators	1 General Purpose LED connect in Arduino I/O + Wisol modem status (TX, RX, Radio and CPU)
On Board Button	1 General Purpose Button connect in Arduino I/O

<sup>(2)</sup> Optional voltage regulator can be used for battery optimization, in this case with limited input voltage range I.e.: AP2111H-3.3 (Input voltage 3.6 to 6V – low quiescent current 55uA typical).

<sup>(3)</sup> See board schematics for detailed pinout information.

## 3. Ativação do Kit no *Backend* Sigfox

Para enviar mensagens via rede Sigfox, primeiro faz-se necessária a ativação do Kit na plataforma Sigfox. O Kit vem com um ano de plano de dados incluso.

A ativação do Kit é feita através do endereço <http://backend.sigfox.com/activate>

Obs: O kit pode vir habilitado de fábrica em alguns casos, bastando nesses casos o cadastro na plataforma Sigfox.

## 4. Informações Complementares

Os endereços abaixo são fontes de informação complementares para o desenvolvimento com o Kit NANOFOX.

<http://www.gridya.com.br/nanofox-iot-kit>

Informações gerais sobre o Kit e dados adicionais como esquemático eletrônico e datasheet.

<https://github.com/Gridya/nanofox>

Biblioteca Arduino para uso com o kit Nanofox IoT

[https://github.com/Gridya/NANOFOX\\_Documentation](https://github.com/Gridya/NANOFOX_Documentation)

Documentação do kit – Datasheet, esquemático, Manual, Modelo 3D da Caixa

<https://www.sigfox.com/en/coverage>

Endereço para verificar a área de cobertura da rede Sigfox no mundo

<https://www.sigfox.com>

Site Global Sigfox

<https://www.wndgroup.io/brasil/>

Site da WND Brasil - Operador da rede Sigfox no Brasil