

## Memento das Funções e Comandos AT empregados com a biblioteca “LoRaWAN.h” do node RD49C

O módulo LoRaWAN - protocolo de rede 1.0.3 (Classe A ou C) - **End-Device (RD49C) Radioenge** é um produto voltado à concepção de uma rede LPWA (Low Power Wide Area) e opera na banda ISM 915 MHz (região **AU915**). Possui **10 GPIOs**: (i) 2 entradas analógicas (EA); (ii) 6 entradas/saídas digitais; e (iii) 2 UART-Transparente ou EA. **µC**: ARM Cortex-M0+ 32 bits ([STM32L071CZT6](#)). **Alimentação**: 1,8 a 12 Vcc (3,3 Vcc sem regulador). Transceiver RF Semtech: [SX1272-Datasheet](#). Certificado de Homologação **ANATEL**: [02021-18-07215](#).

**Comandos: AT+** — **=?** (para Get – solicita/obtem a leitura do valor pré-estabelecido) Exemplo: AT+CLASS=?  
**=** (para Set – estabelece/define o valor em HEX – espaçar os bytes com “:”) Ex: AT+DADDR=26:0c:1e:78 (somente comando para Run - executa)  
**?** (para Help – verifica se existe o comando)

- **AT+DEUI** Get o DevEUI (“MAC” RD49C) (OTAA)
- **AT+APPEUI** Get/Set o AppEui/JoinEui (se OTAA)
- **AT+APPKEY** Get/Set o AppKey (se OTAA)
- **AT+DADDR** Get/Set o DevAddr (se ativação ABP)
- **AT+APPSKEY** Get/Set o AppSKey (se ABP)
- **AT+NWKSKEY** Get/Set o NwkSKey (se ABP)

- **AT+CLASS** Get/Set a classe dispositivo (=A ou C)
- **AT+ADR** Get/Set o ADR (=0 ou 1)
- **AT+TXP** Get/Set o Tx Power (=0: Máx / 15: Min)
- **AT+DR** Get/Set o Datarate(=0 ... 13)
- **AT+PNM** Get/Set o Public Network (=0 ou 1)
- **AT+RX2FQ** Get/Set a frequência da janela Rx2
- **AT+RX2DR** Get/Set o datarate da janela Rx2
- **AT+RX1DL** Get/Set o delay da janela Rx1
- **AT+RX2DL** Get/Set o delay da janela RX2
- **AT+JN1DL** Get/Set o delay do Join janela Rx1
- **AT+JN2DL** Get/Set o delay do Join janela Rx2
- **AT+NJM** Get/Set o modo Join [0: ABP / 1: OTAA]
- **AT+NWKID** Get/Set o Network ID (=00:00:00:13)
- **AT+JOIN** Run o procedimento de join
- **AT+NJS** Get o status do join [0 ou 1]
- **ATZ** Run um reset no dispositivo

- **AT+DCS** Get/Set o ETSI Duty Cycle (=0 ou 1)
- **AT+SENDB** ou **AT+SEND** Envia dados, respectivamente, **hexadecimais** ou **texto (ASCII)** junto com o Nr da porta definida no aplicativo (=port:payload)
- **AT+TXBCFM** ou **AT+TXCFM** Envia **dados hexadecimais** ou **texto (ASCII)** junto com o Nr da porta, também acrescido de confirmação e Nr de tentativas (=port:conf:nbtrials:payload)
- **AT+VER** Get a versão do firmware (atual 1.3.35B0)
- **AT+CFM** Get/Set a opção de confirmação (=0 ou 1)
- **AT+SNR** Get o SNR do último pacote recebido [10 ... -20dB]
- **AT+RSSI** Get o RSSI do último pacote recebido [-30 ... -137dBm]
- **AT+BAT** Get o nível da bateria [255: erro / 254: 100% ... 1: 0%]
- **AT+BAUDRATE** Get/Set o **baudrate** da interface UART
- **AT+SFCNT** Get/Set a persistência do frame counter (=0 ou 1)
- **AT+NBTRIALS** Get/Set o Nr de tentativas de retransmissão
- **AT+KEEPLIVE** Get/Set os **pacotes de keepalive** do dispositivo (=enable:port:confirmation:periodicity\_ms)
- **AT+CHMASK** Get/Set a **máscara dos canais de frequências**
- **AT+GPIOC** Configura os pinos de I/O (=pin:mode:pull)
- **AT+WPIN** Run a escrita dos pinos (=pin:level)
- **AT+RPIN** Run a leitura dos pinos (=pin)
- **AT+ADC** Run lê os pinos analógicos (=pin) [0: 0V ... 4095: 3,3V]

“**baudrate**” na interface UART [0: 9600 / 1: 19200 / 2: 43000 / 3: 115200]; **Obs**: 8-N-1-N (pacote,paridade,stop-bit,Ctrl)  
 “**máscaras dos canais**”: ff00:0000: 0000:0000:0002:0000 (TTN) ou 00ff:0000: 0000:0000:0001:0000 (EveryNet)  
 “**mode**” [0: INPUT / 1: OUTPUT\_Push-Pull / 2: OUTPUT\_Open-Drain / 3: AlternateFunction\_PP / 4: AF\_OD / 5: ANALOG / 6: Interrupts\_RISING / 7: IT\_FALLING / 8: IT\_RISING\_FALLING]; **Obs**: “AF” (like Usart TX, SPI CLK)  
 “**pull**” [0: NO\_PULL / 1: PULL\_UP / 2: PULL\_DOWN]  
 “**pin**” [0: xy / 1: xy / 2: x / 3: x / 4: x / 5: x / 6: x / 7: xy / 8: xy / 9: x]; **Leg**: “x” – uso geral e/ou “y” – entrada analógica

### FUNÇÕES PÚBLICAS

- SoftwareSerial\* **SerialCommandsInit** (uint8\_t rxPin, uint8\_t txPin, uint32\_t baudRate);
- SoftwareSerial\* **SerialTranspInit** (uint8\_t rxPin, uint8\_t txPin, uint32\_t baudRate);
- Status\_Typedef **ReceivePacketCommand** (char\* payload, uint8\_t\* payloadSize, uint32\_t timeout);
- Status\_Typedef **ReceivePacketTransp** (char\* payload, uint8\_t\* payloadSize, uint32\_t timeout);
- Status\_Typedef **InitializeOTAA** (char\* p\_appkey, char\* p\_appeui);
- Status\_Typedef **IsJoined** ();
- Status\_Typedef **JoinNetwork** (uint8\_t retries);
- Status\_Typedef **SendString** (char\* string, uint8\_t port);
- Status\_Typedef **SendRaw** (char\* payload);
- Status\_Typedef **SendAtCommand** (AT\_Commands\_e, CommandType\_e, char\* payload);

“**Status\_Typedef**”: [RAD\_OK ou RAD\_ERROR]  
 “**AT\_Commands\_e**”: [AT\_DEVADDR, AT\_APPKEY, AT\_APPSKEY, ... ]  
 “**CommandType\_e**”: [AtGet, AtSet ou AtRun]

### Fontes:

(i) <https://github.com/Radioenge/LoRaWAN> ; (ii) End-DeviceRD49C\_PINOUT; (iii) fórum; e  
 (iv) <https://www.radioenge.com.br/uploads/fe3eaca2f4e3fd565143af8cb9703d7d1560427722-manual-lorawan-v2.1.pdf>.

