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/obtém 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)

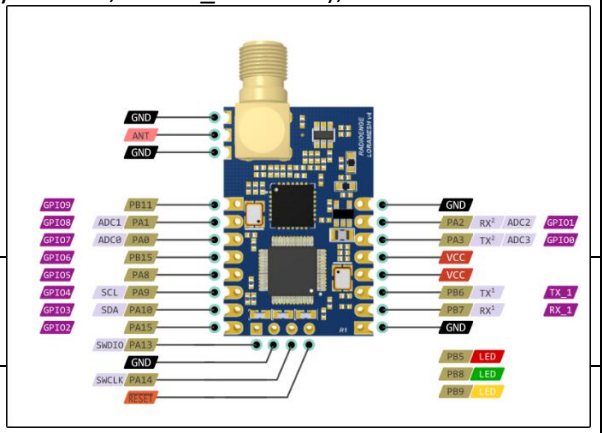
- **AT+DEUI** Get o DevEUI ("MAC" RD49C) (OTAA)
- **AT+APPEUI** Get/Set o AppEui/JoinEui (se OTAA)
- **AT+APPKEY** Get/Set o AppKey (se OTAA)
- **AT+DADDR** Get/Set o DevAddr (se ativação ABP)
- **AT+APPSKEY** Get/Set o AppSKey (se ABP)
- **AT+NWKSKEY** Get/Set o NwkSKey (se ABP)

- **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 [-20 … 10dB]
- **AT+RSSI** Get o RSSI do último pacote recebido [-137 … -30dBm]
- **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+KEEPALIVE** 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.