



PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE PLACA DE DADOS E GEOLOCALIZAÇÃO EM 5G

“ CORTEX 5G”

- ✓ **O que é 5G:** A quinta geração de redes móveis, sucessora do 4G LTE, com maior velocidade e menor latência.
- ✓ **Características principais:** Velocidade >1 Gbps, latência <1 ms, suporte a milhões de dispositivos por km².
- ✓ **Aplicações:** Indústria 4.0, carros autônomos, realidade aumentada/virtual, cirurgias remotas, cidades inteligentes, drones e automação.
- ✓ **Infraestrutura:** Antenas mmWave, redes standalone (SA) e non-standalone (NSA), slicing de rede.
- ✓ **Frequências:** Sub-6 GHz e mmWave (>24 GHz).

OBJETIVO: DESENVOLVER UMA PLACA EM CIRCUITO IMPRESSO FLEXÍVEL OU RÍGIDO, CONTENDO GPS, MICROCONTROLADOR E SISTEMA RECEPTOR E TRANSMISSOR COM SINAL 5G.

Um **circuito impresso**, também chamado de **PCB** (*Printed Circuit Board*), é a base física onde componentes eletrônicos são conectados e interligados por trilhas condutoras gravadas em placas isolantes. É amplamente usado em dispositivos eletrônicos, automação industrial, telecomunicações (incluindo 5G), computadores, eletrodomésticos, veículos e muitos outros sistemas.

O **GPS (Global Positioning System)** é um sistema de navegação por satélite que permite determinar a posição geográfica de um receptor em qualquer lugar do mundo, com alta precisão.

✓ Principais Características do GPS

Característica	Descrição
Função principal	Determinar a localização (latitude, longitude, altitude)
Precisão civil	De 3 a 10 metros (pode melhorar com correções)
Precisão militar	Submétrica (altamente precisa, com acesso restrito)
Satélites em operação	~31 satélites ativos (constelação completa)
Órbita dos satélites	20.200 km de altitude, órbita média (MEO)
Cobertura global	100% da superfície terrestre e oceânica
Tempo de atualização	Normalmente 1 Hz (1 vez por segundo), podendo chegar a 10 Hz
Frequências usadas	L1 (1575,42 MHz), L2 (1227,60 MHz), L5 (1176,45 MHz)

🔊 O que são Transmissor e Receptor 5G?

- **Transmissor 5G (Tx):** Converte sinais digitais em sinais de rádio de altíssima frequência (até dezenas de GHz), amplifica e emite pela antena.
- **Receptor 5G (Rx):** Capta sinais de rádio recebidos pela antena, amplifica, filtra e converte de volta para dados digitais.

→ □ No 5G, os equipamentos que fazem transmissão e recepção podem ser integrados em módulos chamados "Transceptores" (Transmitter + Receiver).

Características de um Módulo 5G TX/RX

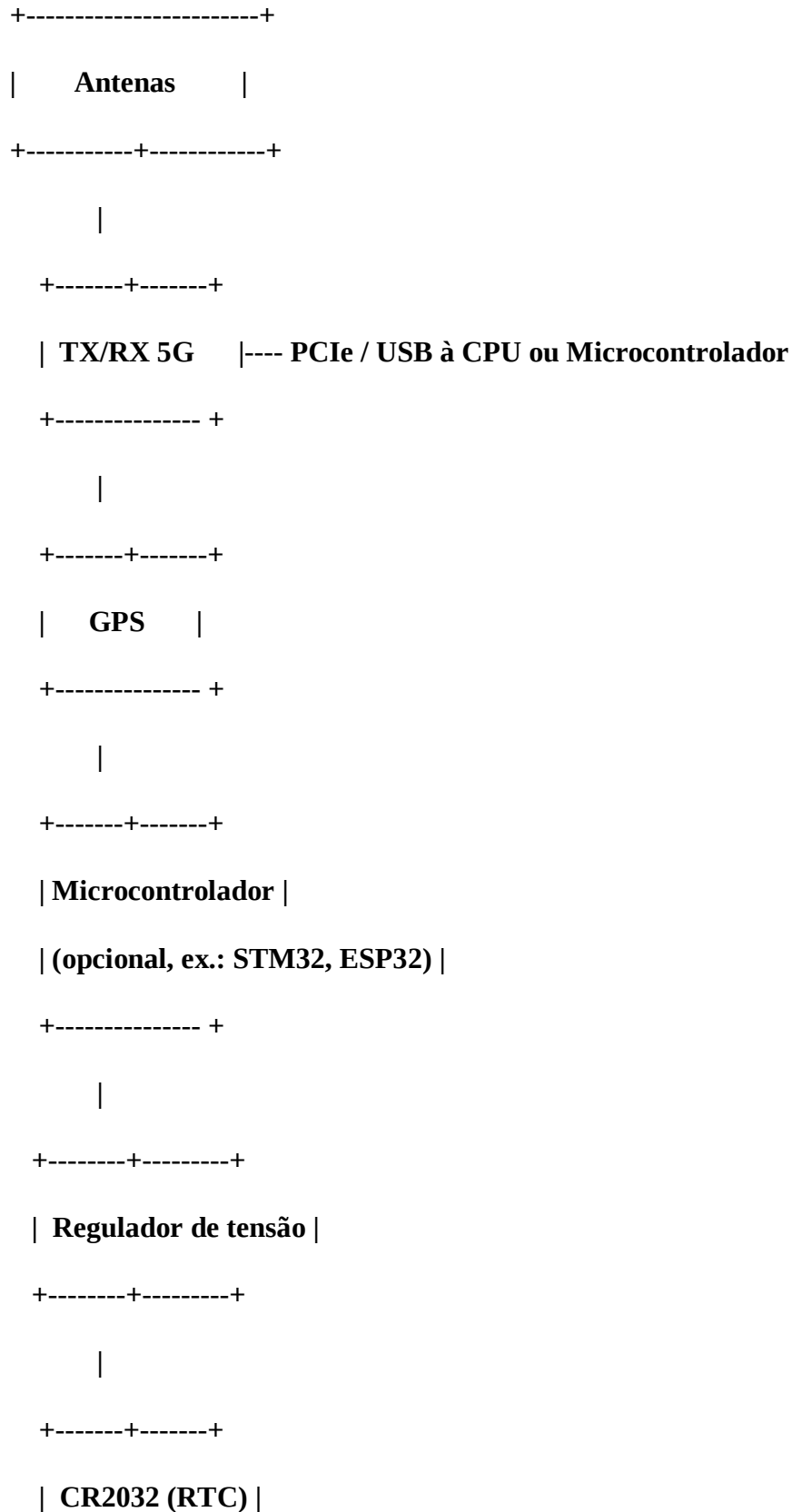
Característica	Descrição
Tipo	Transceptor (Transmissor e Receptor em um único chip)
Protocolos suportados	5G NR (New Radio), LTE, LTE Cat M1, NB-IoT
Frequências suportadas	Sub-6 GHz e, em alguns módulos, mmWave (>24 GHz)
Interface de comunicação	USB 3.0, PCIe, UART, I2C, SPI, Ethernet
Velocidade máxima	Até 5-7 Gbps (dependendo do modelo e rede)
Suporte a MIMO	Sim, 2x2 ou 4x4 (multi-antena)
Aplicação típica	Transmissão e recepção de dados em tempo real

A PRODUÇÃO DESTA PLACA VÊM COM A NECESSIDADE DO CLIENTE EM RECEBER DADOS PREDITIVOS EM RELAÇÃO AO USO DE FERRAMENTAS COMO TORQUÍMETROS E PARAFUSADEIRAS, BEM COMO A LOCALIZAÇÃO DESTES E TAMBÉM A LOCALIZAÇÃO DE OUTRAS MÁQUINAS E DISPOSITIVOS DENTRO DA PLANTA INDUSTRIAL; ESTE SISTEMA SERÁ ALIMENTADO POR BATERIA BOTÃO CR2032, COM AUTONOMIA DE 600 DIAS.

Dados preditivos: são informações coletadas e processadas com o objetivo de antecipar eventos futuros, identificar padrões de comportamento ou prever tendências. Eles são a base da análise preditiva, que usa estatística, machine learning e inteligência artificial para transformar dados históricos e em tempo real em previsões.

O DISPOSITIVO, TERÁ DIMENSÃO DE 50mmX50mm, SENDO DE FÁCIL INSTALAÇÃO EM QUALQUER DISPOSITIVO.

ARQUITETURA DO PROJETO



+-----+

|

+-----+

| **Conector USB** |



✂ Ferramentas de Projeto

- **Software de PCB:** KiCad, Altium Designer, Eagle, EasyEDA.
- **Modelagem 3D:** Fusion 360, SolidWorks (para encaixe dos módulos e antenas).
- **Firmware:** C/C++, Python (se usar Raspberry Pi ou ESP32).
- **Protocolos:** UART, USB, PCIe, I2C.
-

Esquemático simplificado - PCB com GPS, Módulo 5G TX/RX, RTC com CR2032 e regulador de tensão.

ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL

- Fonte de 7.4V (LiPo) ou USB 5V
- Regulador Buck Step-down (Ex.: MP2307 ou LM2596)
 - Saída 5V para o módulo 5G
 - Saída 3.3V para GPS e MCU

RTC (REAL TIME CLOCK)

- DS3231
 - VCC: 3.3V (principal)
 - VBAT: CR2032 (3V) -> apenas backup quando desligado
 - Interface: I2C (SCL, SDA)

MICROCONTROLADOR (opcional)

- MCU ESP32 ou STM32F103
 - VCC: 3.3V
 - UART1 -> GPS
 - UART2 ou USB -> Módulo 5G
 - I2C -> RTC

GPS

- u-blox NEO-M8N
 - VCC: 3.3V
 - GND
 - UART TX -> MCU RX
 - UART RX -> MCU TX
 - Antena GPS externa (u.FL ou SMA)

MÓDULO 5G (Quectel RG520N ou SIM8200G-M2)

- Alimentação: 5V (corrente pico de 3A)
- Interfaces:
 - USB 3.0 (D+, D-, GND, VBUS)
 - Alternativamente PCIe (TX/RX lanes, REFCLK)
 - Antenas 5G: 2x MIMO via conectores u.FL

CONECTORES

- USB Type-C: alimentação + comunicação com PC
- Header para UART debug
- Conector LiPo JST (7.4V)
- Botão reset + LED status

LAYOUT PCB

- Face superior:
 - GPS (zona livre de cobre abaixo da antena)
 - MCU
 - RTC + CR2032

- Face inferior:
 - Módulo 5G (alto consumo e dissipador térmico)
 - Reguladores buck
- 4 camadas:
 - Topo: sinais e alimentação 5V
 - Inner 1: Terra (GND plano)
 - Inner 2: 3.3V / PCIe lanes / USB traces
 - Bottom: sinais secundários, 5G

Posso gerar o esquemático em formato KiCad, Eagle ou EasyEDA.

Confirma:

1. MCU é **ESP32**, **STM32**, ou outro?
2. Interface com o módulo 5G será por **USB 3.0** ou **PCIe**?
3. Prefere o layout compacto (50x50mm) ou maior para expansão futura?

