Aparelho Celular

Estudo elaborado com intuito de facilitar a compreensão do funcionamento de um aparelho celular através de uma linguagem simples.

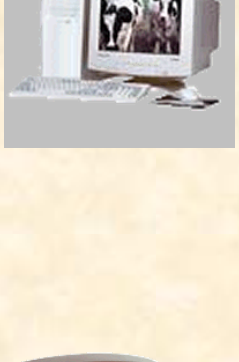
O Diagrama em bloco do aparelho celular apresentado é uma mescla das marcas que operam na tecnologia CDMA.

Destina-se ao técnico eletrônico iniciante no segmento de reparo em aparelhos celulares.

Estudo do Aparelho Celular

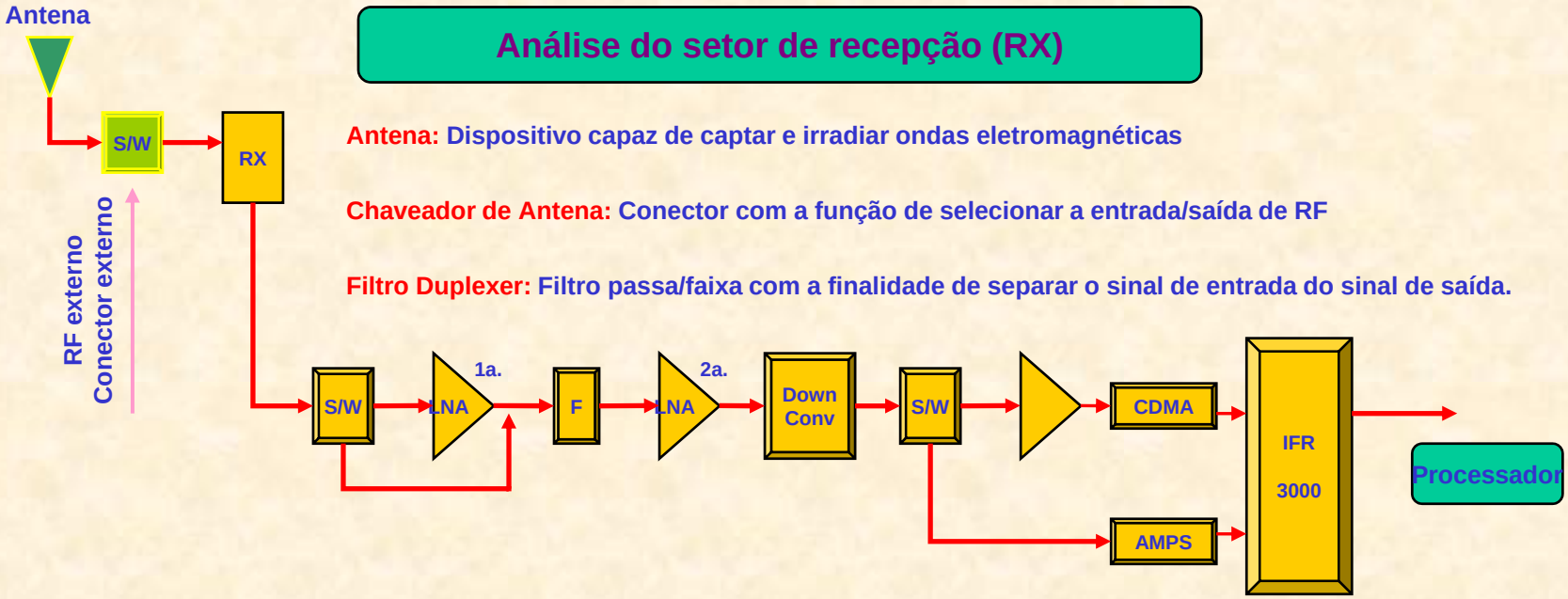
O aparelho celular é divido em quatro partes:

- _Rádio Freqüência (RF)
- _Lógica
- _Energia
- _Interface Usuário



- **Rádio Freqüência compreende:**
  - _Transmissão
  - _Recepção
  - _Sintetizador
- **Lógica compreende:**
  - _Microprocessador
  - _Memórias
- **Energia compreende:**
  - _Regulador de Tensão
  - _Regulador de Carga
- **Interface Usuário compreende:**
  - _Alto Falante
  - _Campainha
  - _Microfone
  - _Display (LCD)
  - _Teclado
  - _Motor Vibrador

Análise do setor de recepção (RX)



Antena: Dispositivo capaz de captar e irradiar ondas eletromagnéticas

Chaveador de Antena: Conector com a função de selecionar a entrada/saída de RF

Filtro Duplexer: Filtro passa/faixa com a finalidade de separar o sinal de entrada do sinal de saída.

LNA: Amplificador de baixo ruído, amplifica o sinal de entrada que geralmente entra com nível muito baixo. Caso o sinal esteja com o nível normal o mesmo é chaveado para não ser amplificado (circuito bypass).

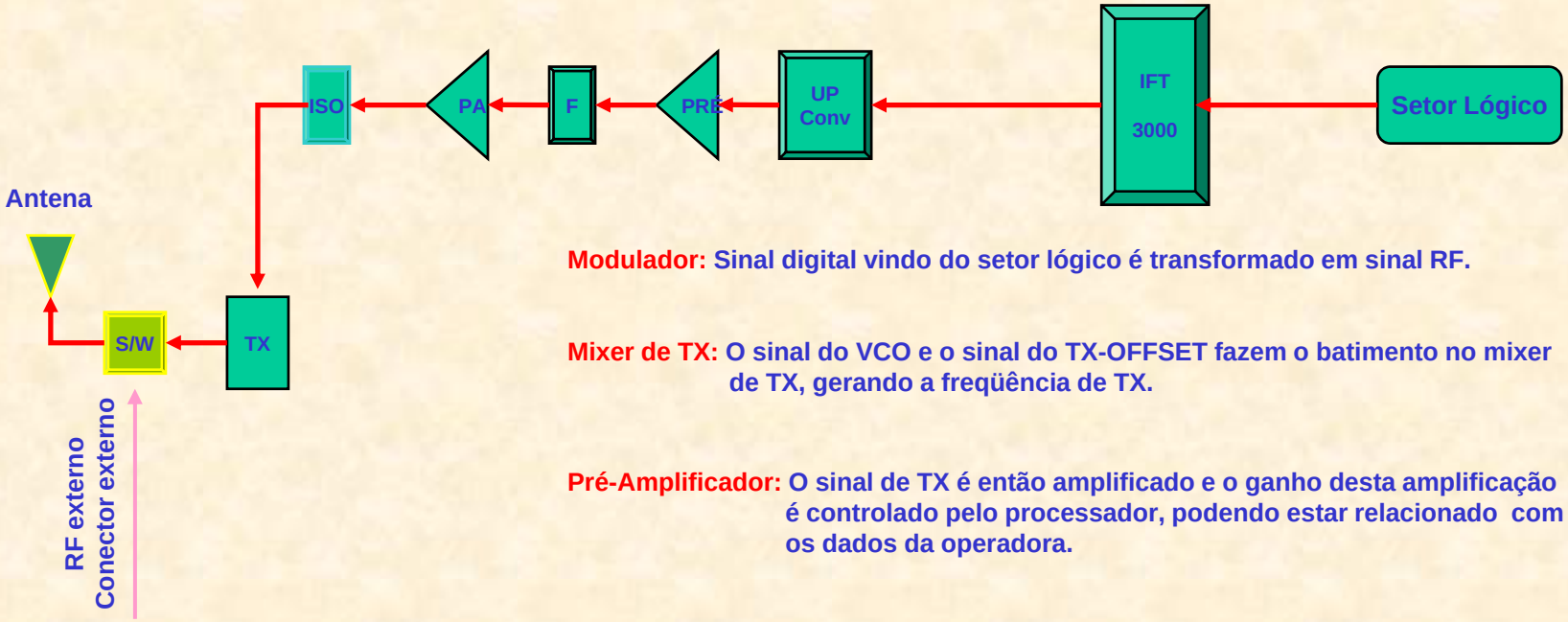
Filtro de RX: Filtra a freqüência fora da faixa de RX, oriunda da amplificação efetuada pela LNA.

Mixer de RX: Compara a freqüência de entrada com a freqüência de VCO, gerando a freqüência intermediária (FI)

Filtro CDMA/AMPS: Como a largura do canal em analógico (30 Khz) é diferente da largura do canal digital, são necessários dois filtros com largura de banda distintas.

Demodulador: Se o sinal for digital, o sinal em PSK (RXI e RXQ) é demodulado e os dados são entregues a parte lógica. Se o sinal for analógico, após a demodulação, há um conversor A/D de forma que toda comunicação entre a parte lógica e a de RF seja apenas dados.

Análise do Setor de Transmissão (TX)



Modulador: Sinal digital vindo do setor lógico é transformado em sinal RF.

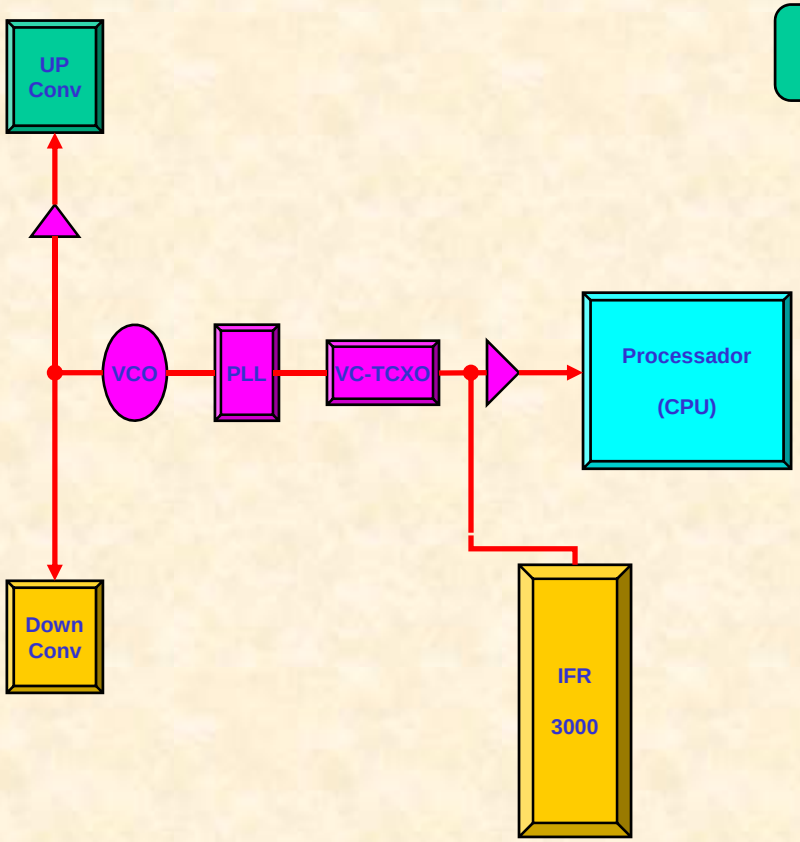
Mixer de TX: O sinal do VCO e o sinal do TX-OFFSET fazem o batimento no mixer de TX, gerando a freqüência de TX.

Pré-Amplificador: O sinal de TX é então amplificado e o ganho desta amplificação é controlado pelo processador, podendo estar relacionado com os dados da operadora.

Amplificador de Potência: Após ser amplificado e filtrado o estágio de potência recebe o sinal, que o amplifica transmitindo para o estágio de saída.

Filtro Isolador: Este filtro tem a função de proteger o circuito de potência de sinais de saída refletidos do duplexador e introduzidos novamente ao extremo de saída do amplificador de potência.

Oscilador Local

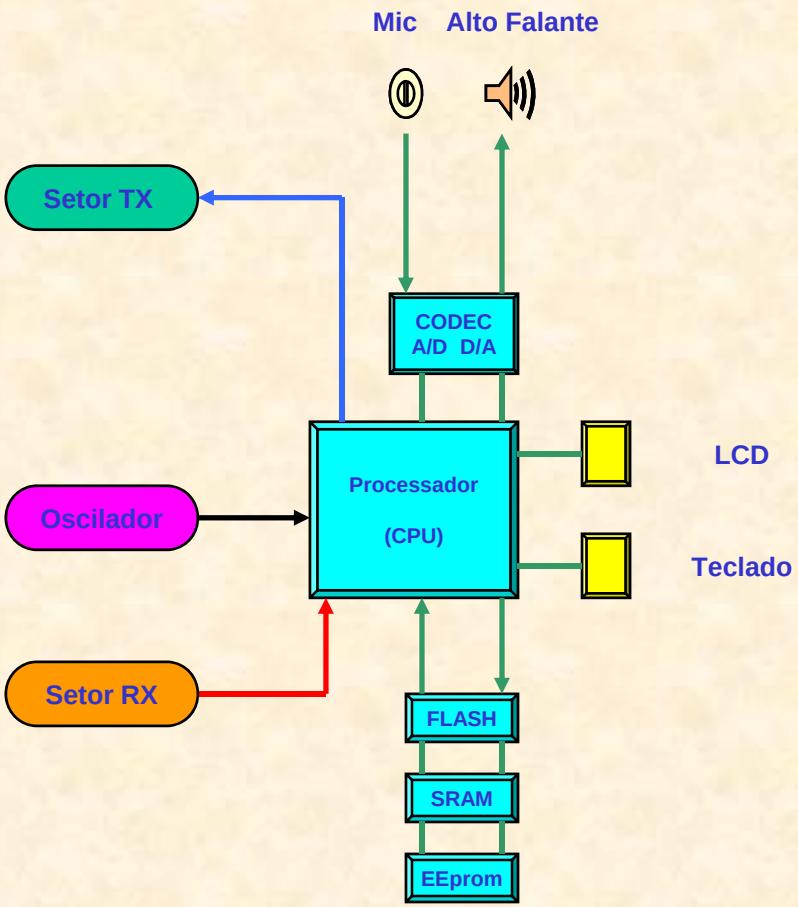


VC-TCXO: Oscilador que gera a freqüência de referência, tanto para a parte lógica como para a parte de RF. Oscila próximo à 19,5 Mhz.

PLL: O PLL tem a função de ajustar a freqüência para um determinado canal em sincronismo com a operadora. Para um controle preciso, o PLL trabalha sincronizado com o oscilador de referência.

VCO: O VCO tem a freqüência variável de acordo com o canal que está sendo utilizado no momento, Após ser amplificado, este sinal é enviado para o Mixer de RX para gerar a FI de recepção e é enviado também para o Mixer de TX para gerar a freqüência de transmissão.

Análise do Setor Lógico do Aparelho Celular



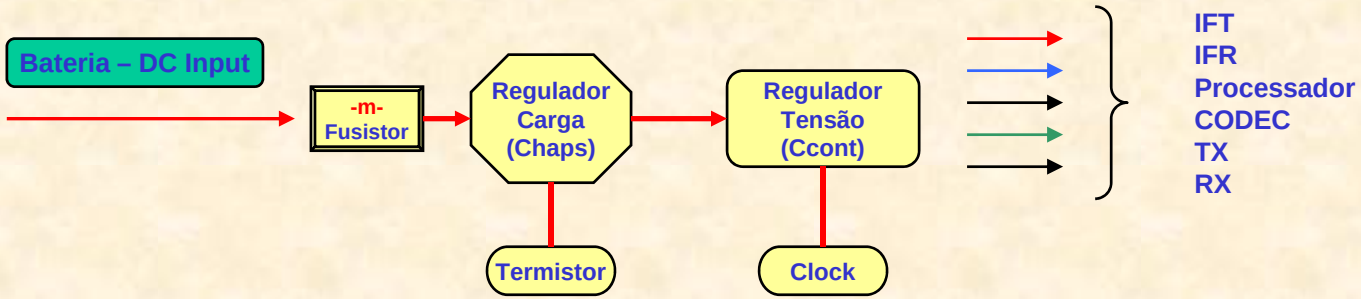
CPU: Microprocessador responsável pelo processamento das informações e operações de todo o aparelho celular.

Memórias: CI's que contém o software, dados (ESN, Agenda, No.) protocolo de comunicação, etc.

Codec: Codificador e Decodificador de Áudio, responsável pelo processamento do áudio e amplificação. Decodificador digital/analógico e analógico/digital.

Periféricos: Microfone, Alto Falante, Buzzer, Motor Vibratório LCD e Teclado.

Análise do Setor de Energia



Fusistor: Tem como função a proteção do ccto. Contra sobrecarga

Regulador de Carga: Chaveador de potência que é usado para controlar a corrente que entra no telefone através do carregador.

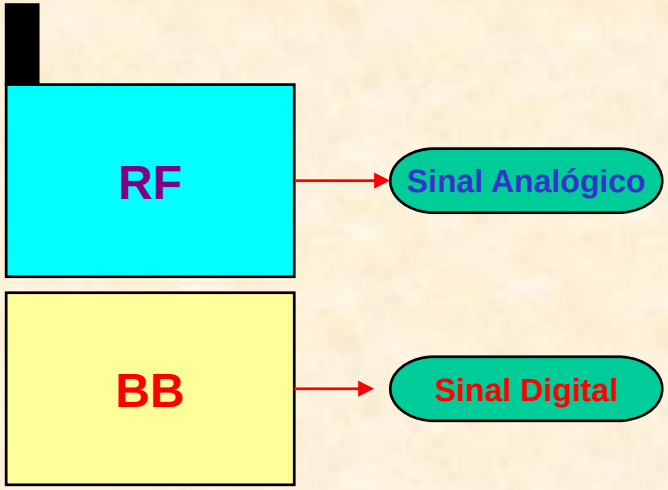
Termistor: Controla a temperatura da bateria, ao elevar a temperatura a resistência aumenta, funcionando como um disjuntor.

Regulador de Tensão: CI responsável pelo controle da tensão no aparelho.

Clock: Gera Clock de 32 Khz para o regulador de tensão.

Layout de Placa

Modelo de layout comum a maioria dos celulares.
A banda base sempre estará separada da parte de Rádio Freqüência, pois as informações são distintas nestes setores.
Na Banda Base trafega sinais digitais e no setor de Rádio Freqüência sinais analógicos.



É importante entender que o telefone celular é um aparelho baseado nos princípios da lógica digital e que, portanto, todos os sinais, quer sejam analógicos ou pertençam ao sistema de numeração decimal, deverão ser convertidos em sinais digitais (binários).

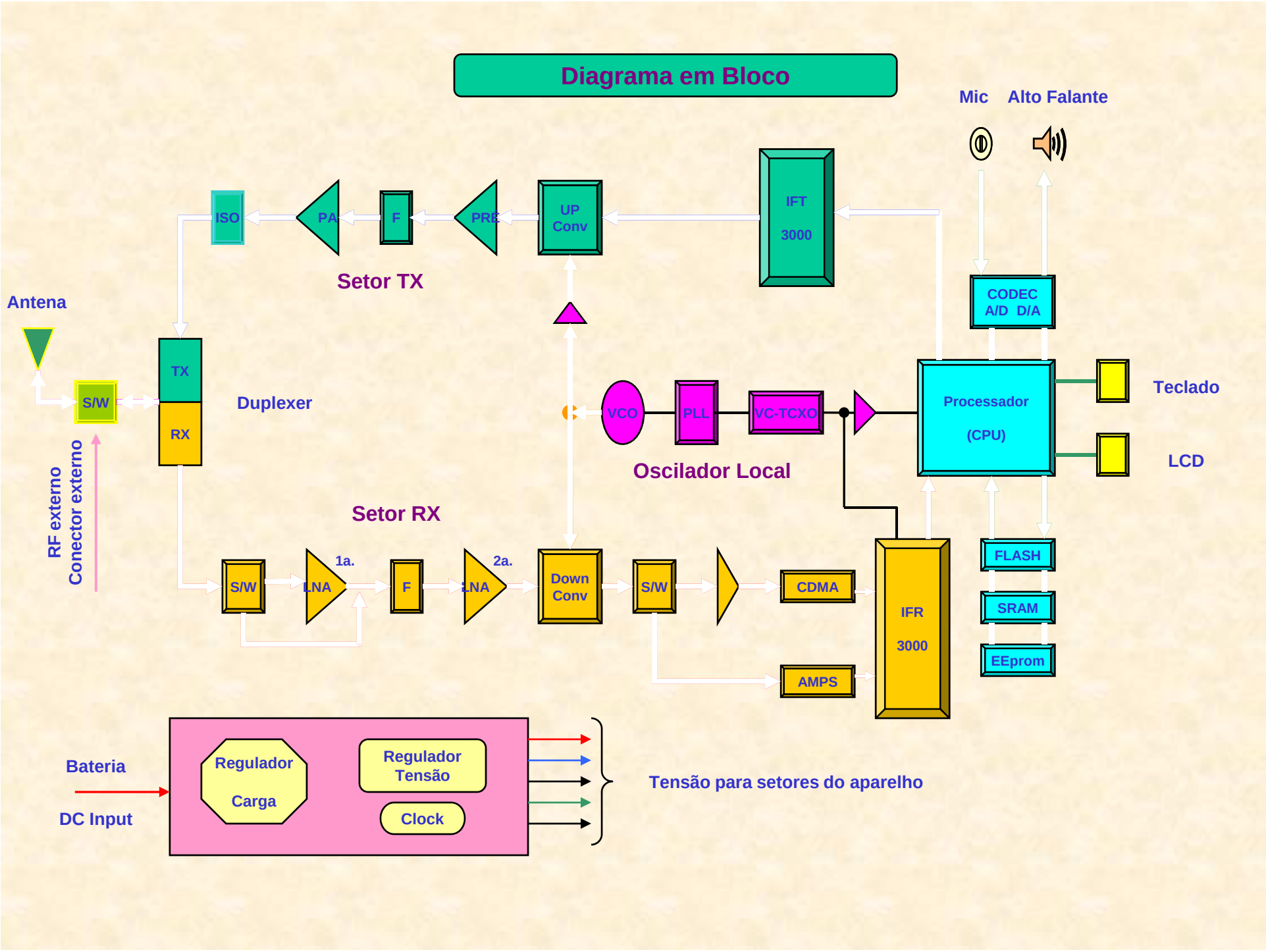


Diagrama em Bloco
Mic
Alto Falante
IFT
3000
ISO
PA
F
PRE
UP
Conv
Setor TX
Antena
CODEC
A/D D/A
TX
S/W
RX
Duplexer
VCO
PLL
VC-TCXO
Processador
(CPU)
Teclado
LCD
Oscilador Local
RF externo
Conector externo
Setor RX
S/W
LNA
1a.
F
LNA
2a.
Down
Conv
S/W
CDMA
AMPS
IFR
3000
FLASH
SRAM
EEprom
Bateria
DC Input
Regulador
Carga
Regulador
Tensão
Clock
Tensão para setores do aparelho

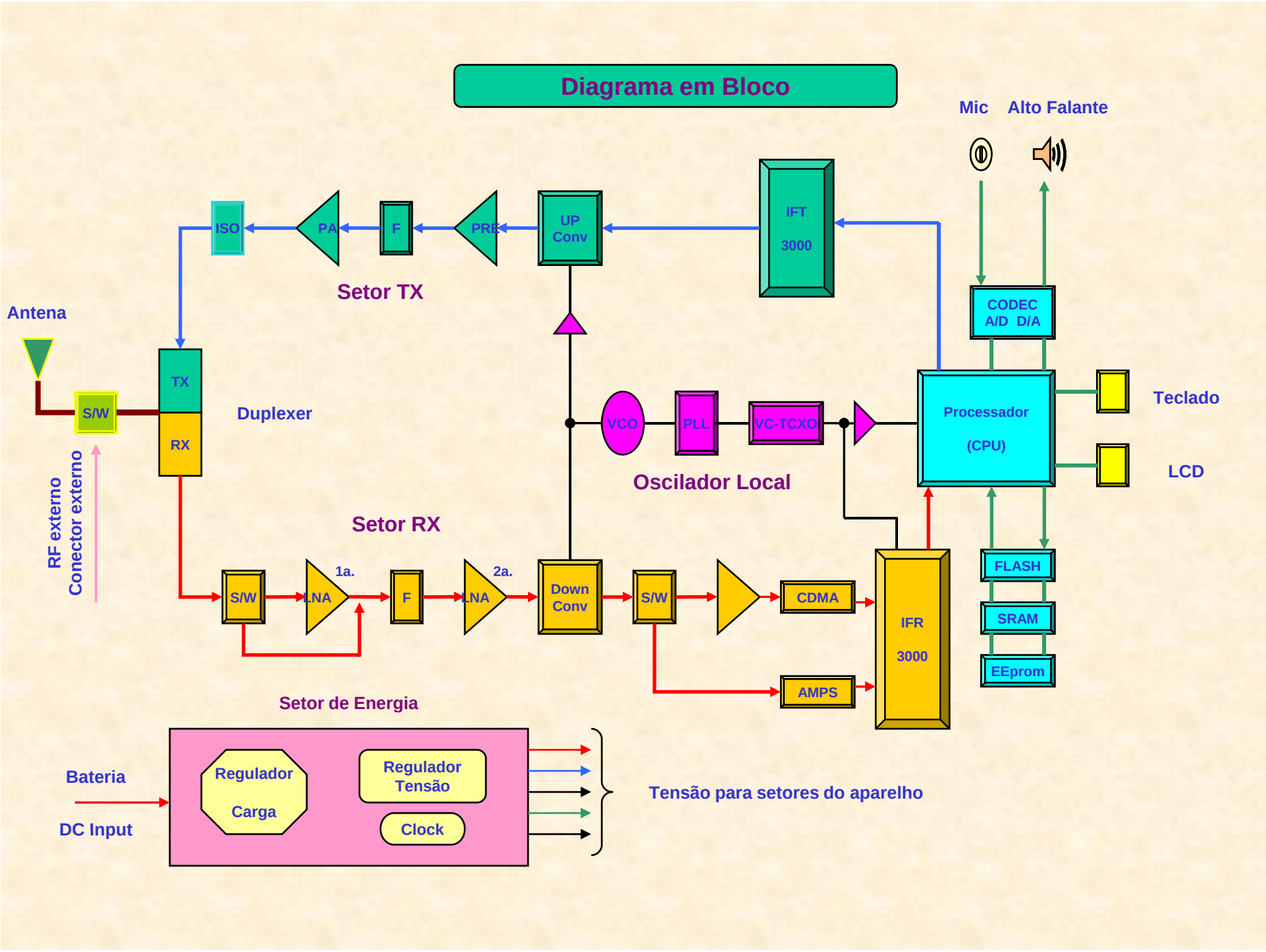


Diagrama em Bloco
Mic
Alto Falante
IFT
3000
UP
Conv
PRE
F
PA
ISO
Setor TX
Antena
CODEC
A/D D/A
TX
S/W
RX
Duplexer
VCO
PLL
VC-TCXO
Processador
(CPU)
Teclado
LCD
Oscilador Local
RF externo
Conector externo
Setor RX
S/W
LNA
1a.
F
LNA
2a.
Down
Conv
S/W
CDMA
AMPS
IFR
3000
FLASH
SRAM
EEprom
Setor de Energia
Bateria
DC Input
Regulador
Carga
Regulador
Tensão
Clock
Tensão para setores do aparelho