



INJEÇÃO ELETRÔNICA

PIC18F4620

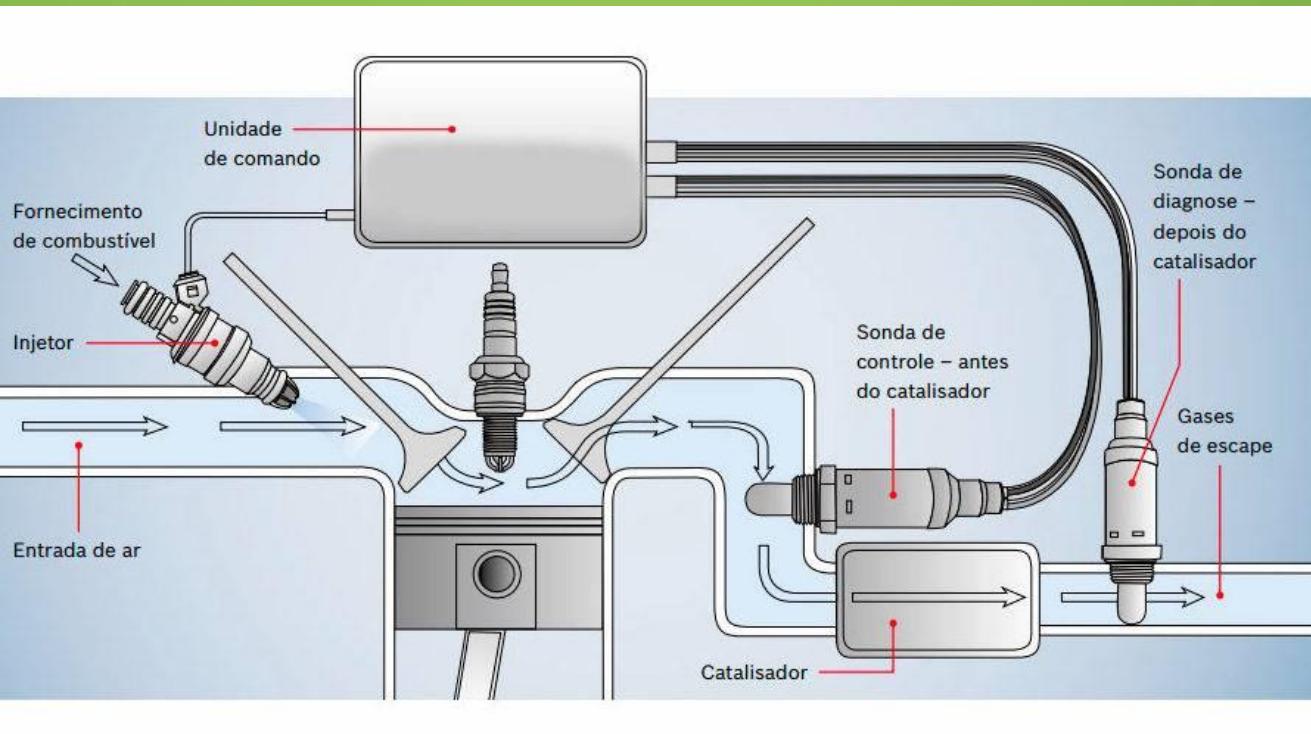
ELIEL MARCOS ROMANCINI – 15205574

UFSC - ARA

PROPOSTA

- A injeção eletrônica consiste em um aparelho eletrônico capaz de dosar ao motor, controlando o tempo de abertura de uma válvula injetora, a quantidade necessária de combustível para que o mesmo funcione perfeitamente.
- Com a proposta de diminuir a poluição, o consumo de combustível, aumentar a autonomia, foi projetada uma injeção eletrônica para ser adaptada em veículos carburados (Álcool ou Gasolina), que não possuem tal tecnologia, sendo estes automóveis ou motocicletas.

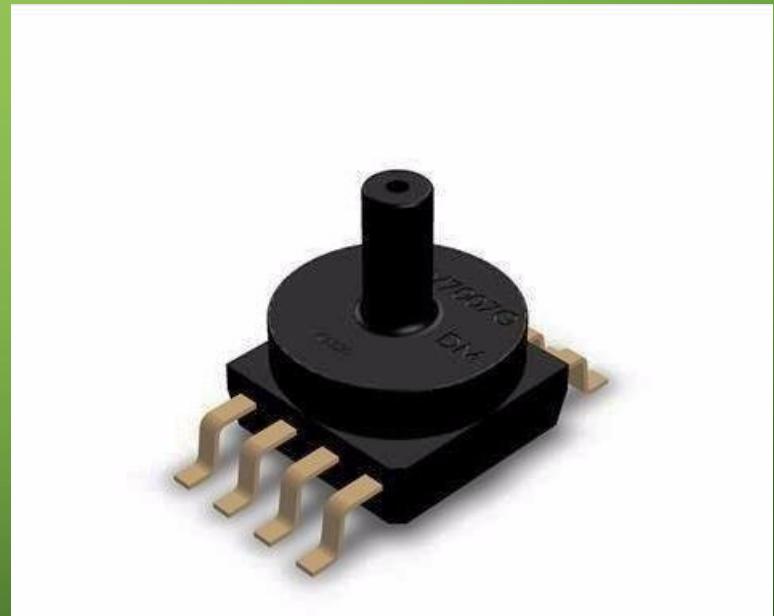
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO



SENSORES DE ENTRADA

- Sensor de Pressão Absoluta (MAP)

Informa a pressão no interior do coletor de admissão



SENSORES DE ENTRADA

- Sensor de Posição da Borboleta de Aceleração (TPS)

É um potenciômetro que informa o ângulo exato da borboleta de aceleração.



SENSORES DE ENTRADA

- Sensores de Temperatura do Motor e do Ar

Informa a temperatura do motor e a temperatura do ar no coletor de admissão.



SENSORES DE ENTRADA

- Sensor de Oxigênio ou Sonda Lambda

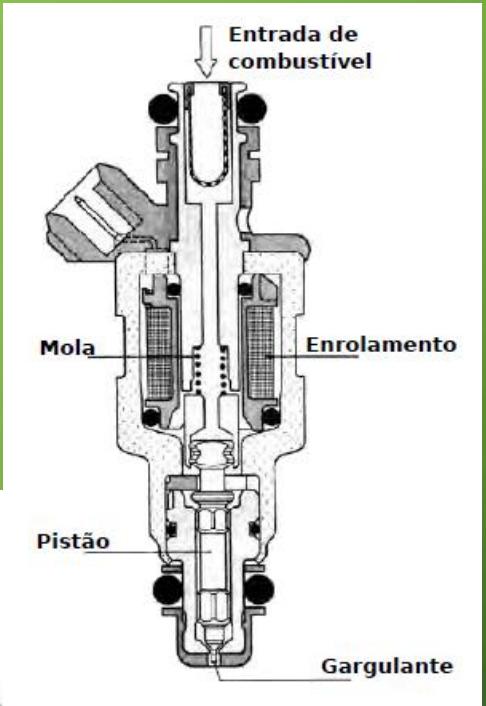
Informa o fator lambda, razão da mistura ar/combustível (estequiométrica) dos gases na saída de escapamento do veículo.



ATUADORES DE SAÍDA

- Injetor de combustível

É através do injetor que é controlado a quantidade de combustível injetada no motor. O injetor é uma válvula solenoide que abre por um determinado período, para dosar o combustível.

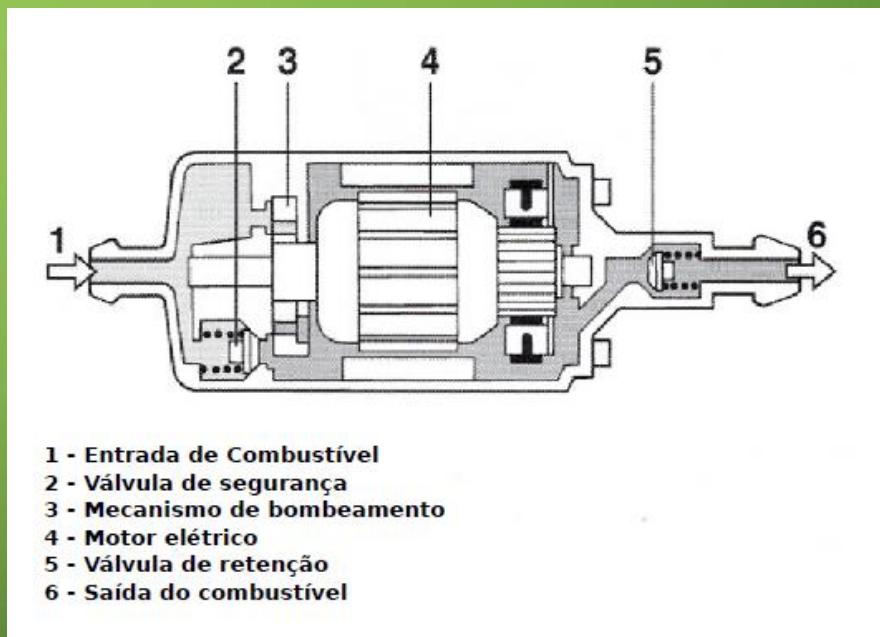


ATUADORES DE SAÍDA

- Bomba de Combustível

Serve para bombear em alta pressão o combustível do tanque até os injetores.

É formada por um motor elétrico de corrente contínua.



ATUADORES DE SAÍDA

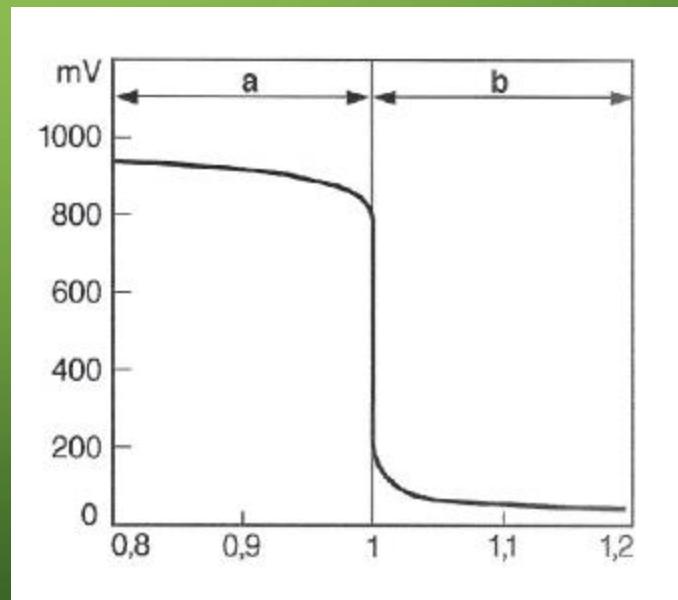
- Ventilador

Serve para controlar / reduzir a temperatura do motor, evitando que o mesmo entre em colapso e que opere sempre em temperatura ideal de trabalho.



OBJETIVO

- Através da leitura dos sensores de entrada, em principal o sensor de oxigênio, dosar através do tempo de injeção, a quantidade ideal de combustível para o perfeito funcionamento dos motores de 1, 2 e 4 cilindros, alimentados com Álcool ou Gasolina.
- Razão estequiométrica gasolina 14,7:1
- Razão estequiométrica álcool 9:1
- $\lambda = 1$ (Ideal) aproximadamente 500mV
- $\lambda < 1$ (Rica) região “a”
- $\lambda > 1$ (Pobre) região “b”



EQUAÇÕES (SPEEDY-DENSITY)

- Densidade do Ar:

$$\rho_{Ar} = \frac{\eta_{Ar} \cdot p}{R \cdot T_{Ar}}$$

- Massa do Ar:

$$m_{Ar} = \frac{\rho_{Ar} \cdot V_{Motor}}{N_{Cilindros}}$$

*Massa de Combustível:

$$m_{Comb} = \frac{m_{Ar} \cdot Fator(\lambda)}{Estequiométrica_{Comb}}$$

*Tempo de injeção:

$$t_{Inj} = \frac{m_{Comb}}{Vazão_{Injetor} \cdot \rho_{Comb}}$$

EQUAÇÕES

- Filtro Média Móvel (IIR):

$$y[n] = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x[n - k]$$

- Proporcional:

$$y[n] = x[n] - SetPoint$$

*Derivada:

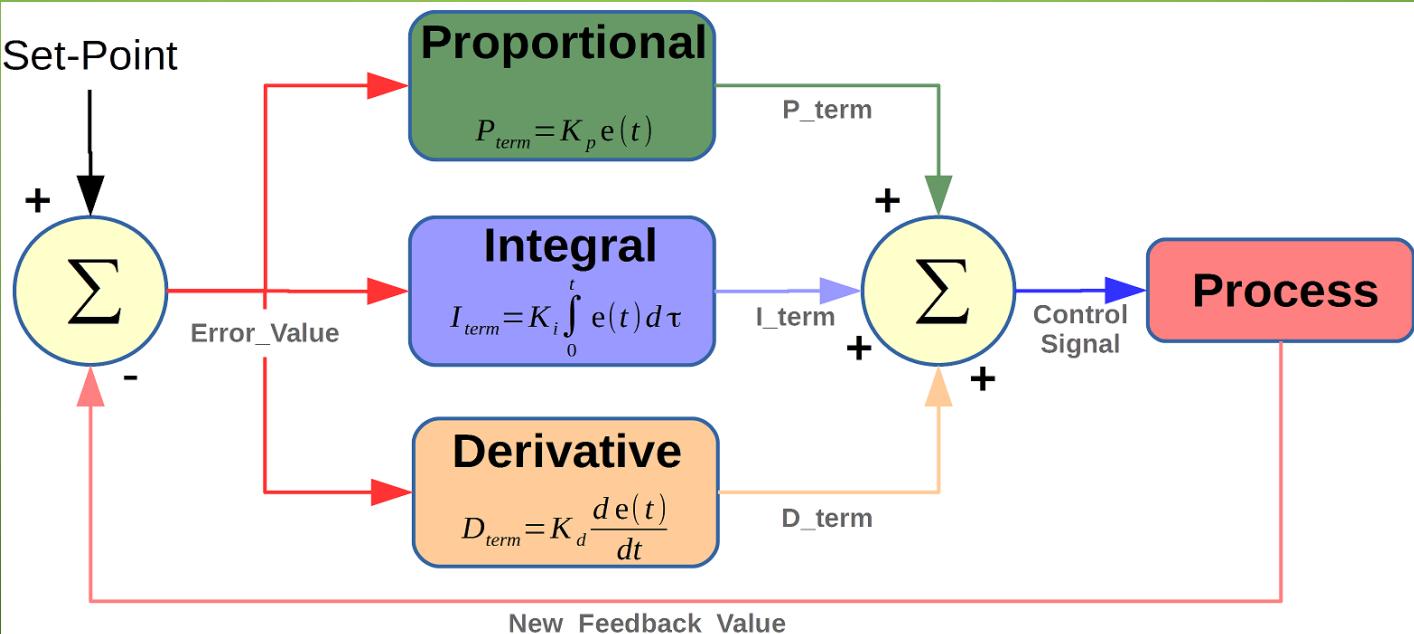
$$y[n] = \frac{x[n] - x[n - 1]}{t_{Base}}$$

*Integral:

$$y[n] = x[n] - SetPoint + y[n - 1]$$

EQUAÇÕES

- Controle PID:



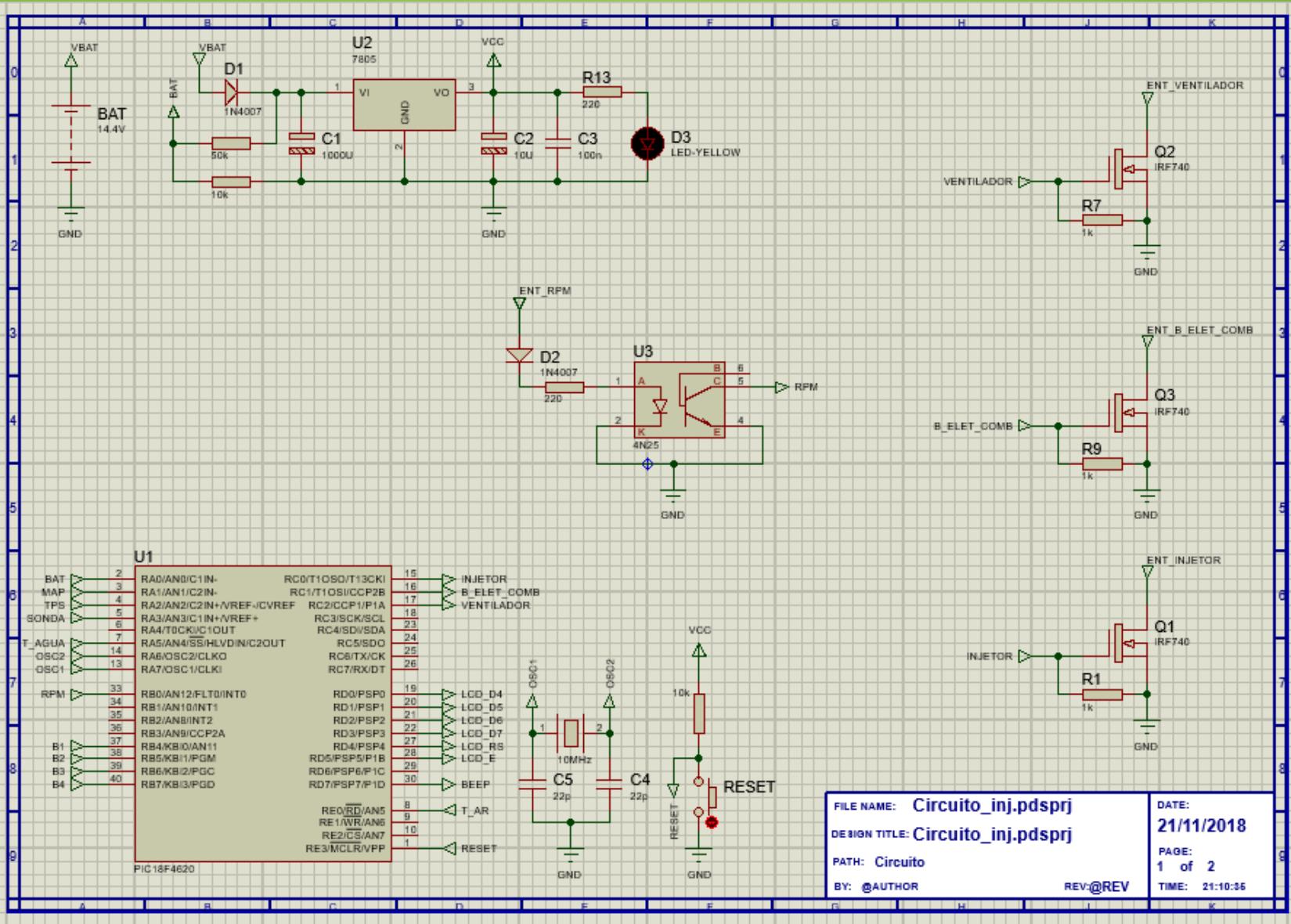
ATUAÇÃO DA INJEÇÃO ELETRÔNICA

- A cada pulso (sinal) da ignição é calculado o tempo de injeção, buscando, dessa forma, o melhor e mais preciso controle de combustível para o motor.
- Informa: RPM, PRESSÃO ABSOLUTA, SONDA LAMBDA, TEMP. DO MOTOR, TEMP. DO AR, TENSÃO DA BATERIA, TPS, TEMPO DE INJEÇÃO (ms e %), PATAMARES MÁXIMOS ATINGIDOS e ALERTA DE EXCESSO DA TEMPERATURA.
- Configurável: N° CILINDROS, VOLUME DO MOTOR, ACIONAMENTO DO VENTILADOR, VAZÃO DO INJETOR, TIPO DE COMBUSTÍVEL, TIPO DE REFRIGERAÇÃO, DEADTIME DO INJETOR e CUT-OFF.
- Dados armazenados na EEPROM.

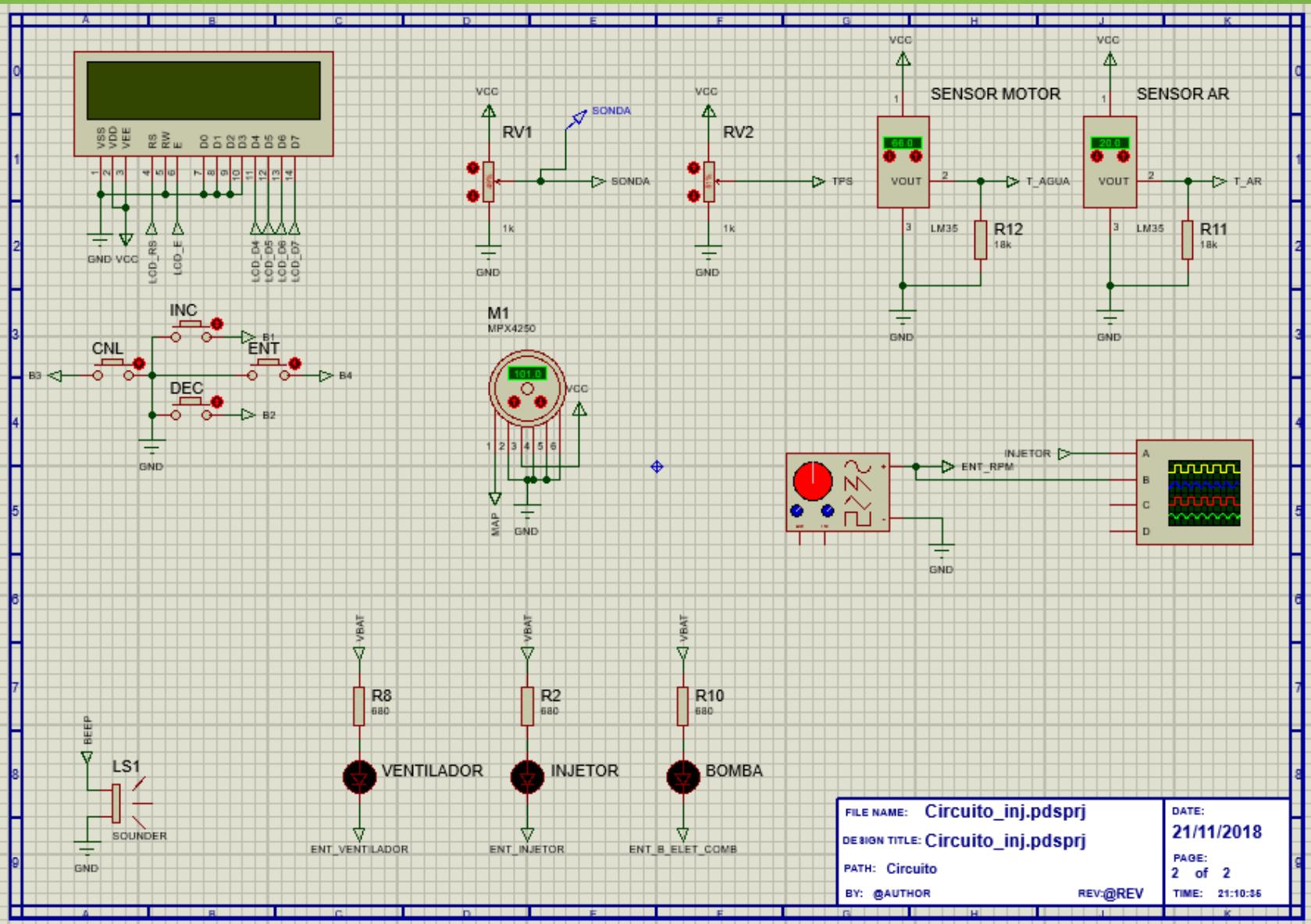
PIC18F4620

- I/O 36 pinos (Utilizados 22 pinos)
- Cristal 10MHz com PLL (10MIPS)
- 13CH ADC 10 bits (Utilizados 6CH)
- 1 Timer 8 bits e 3 Timers de 16 bits (Utilizados 3 Timers)
- Memória Flash 64K (Utilizados 50%)
- Memória EEPROM 1024 bytes (Utilizados 10 bytes)

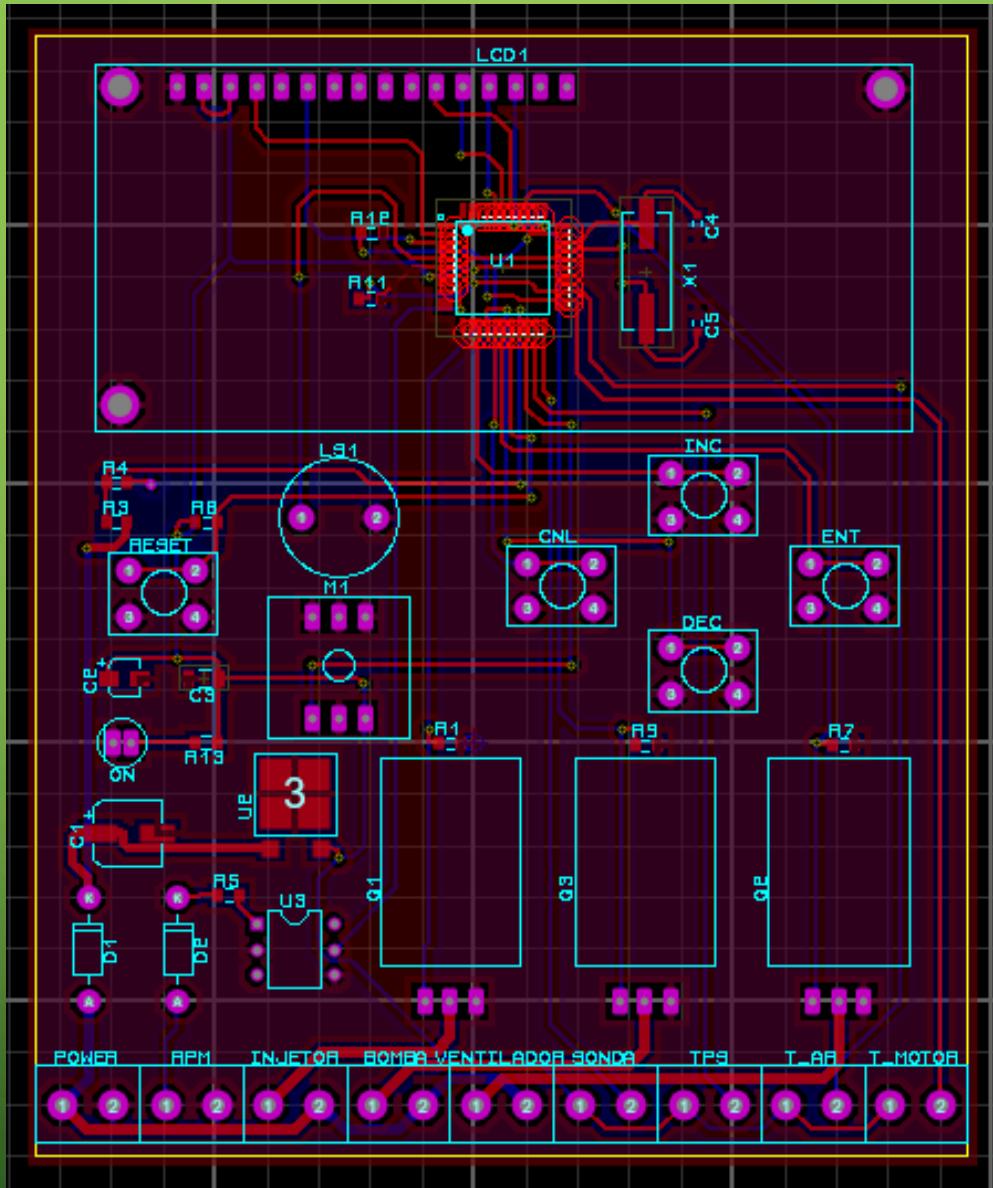
CIRCUITO 1/2



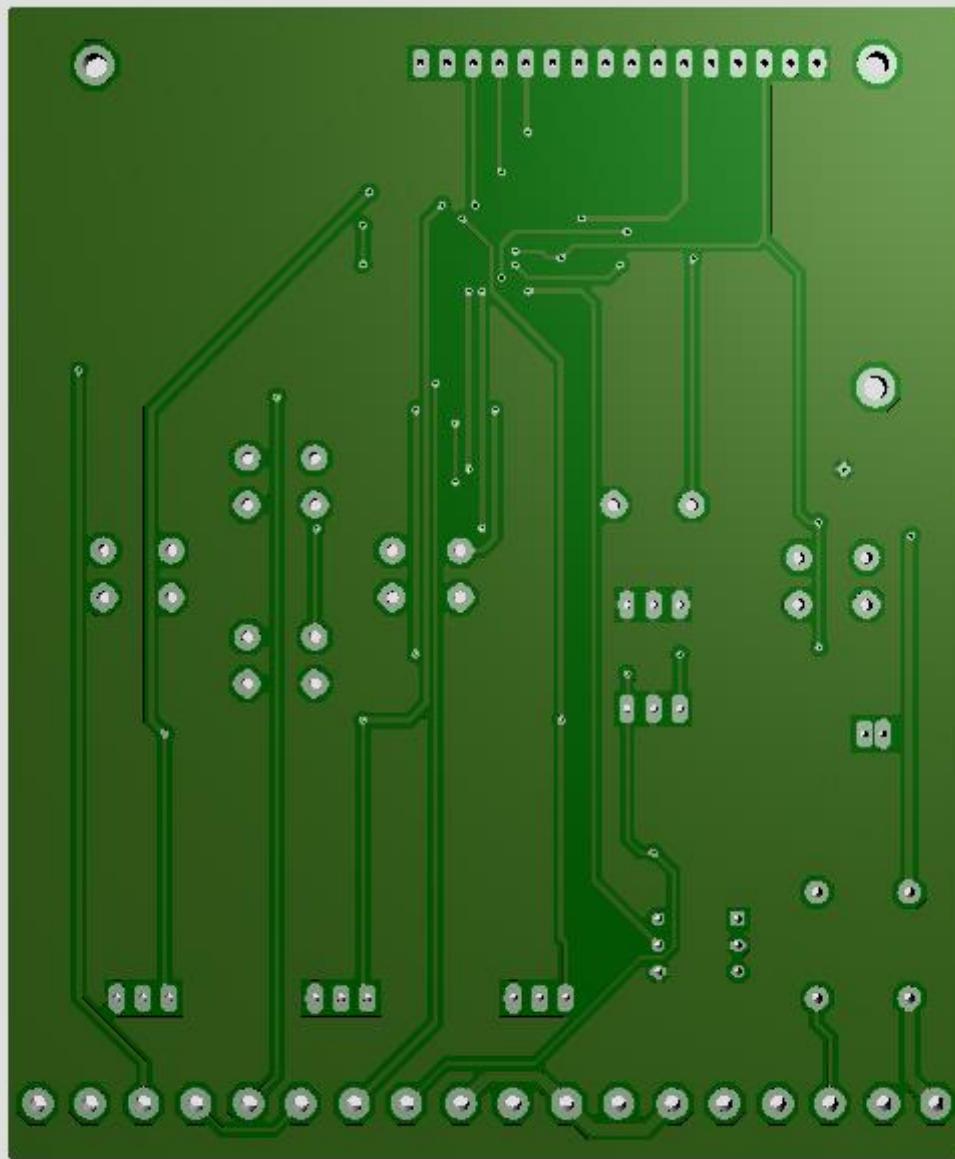
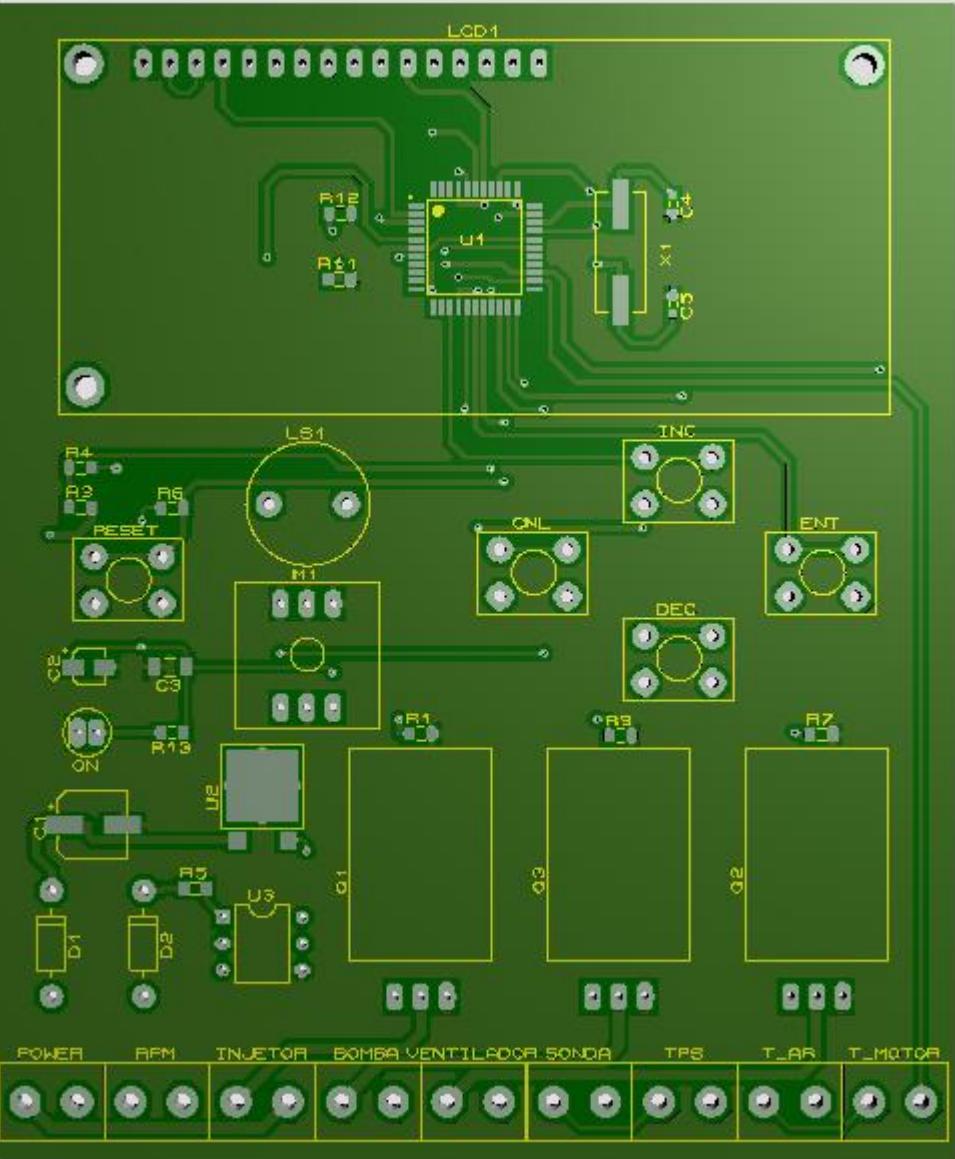
CIRCUITO 2/2



PCB



PCB



PCB

