

# Sistemas Digitais

EDUARDO ELIAS ALVES PEREIRA

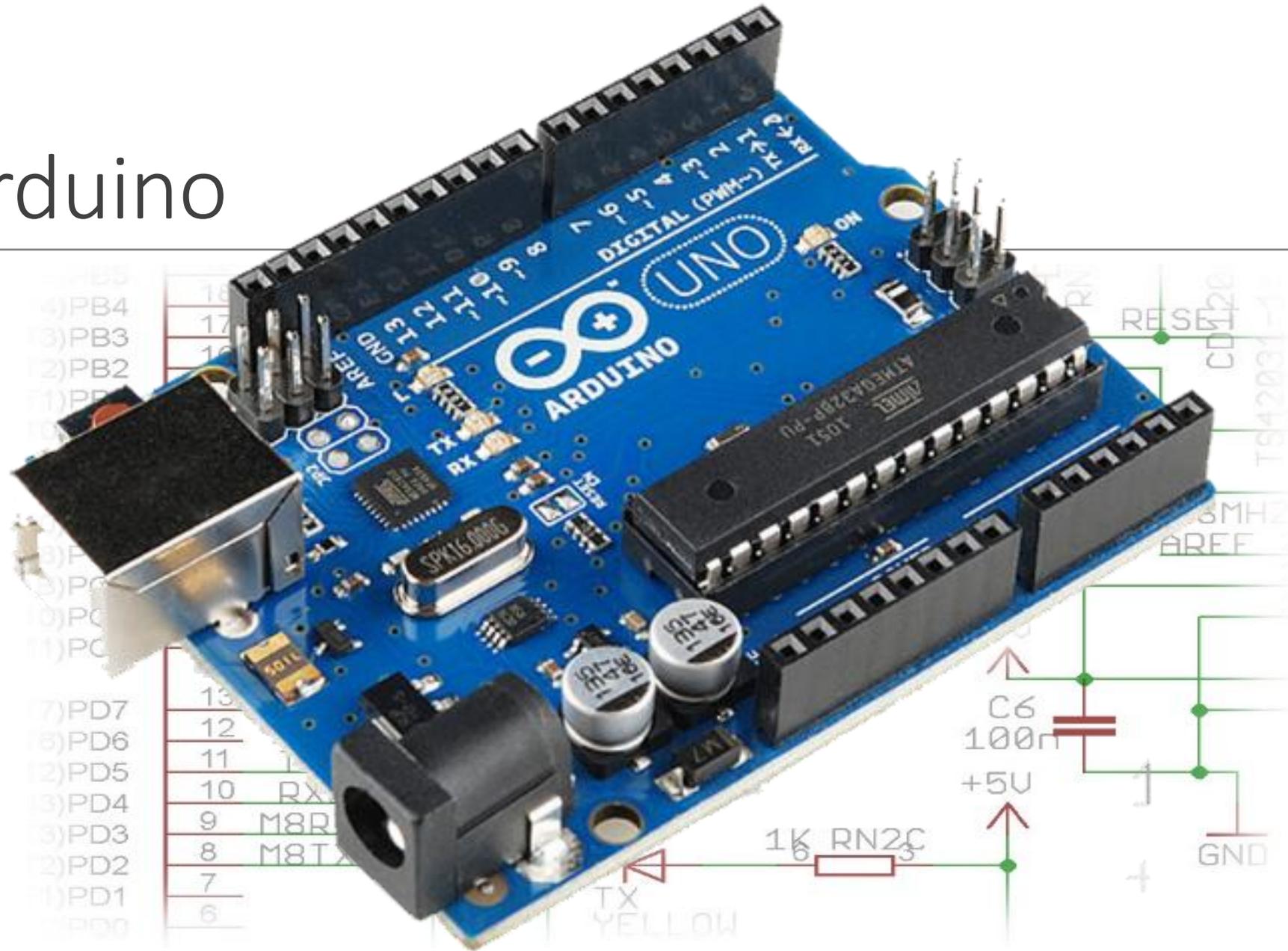
---

# Agenda

---

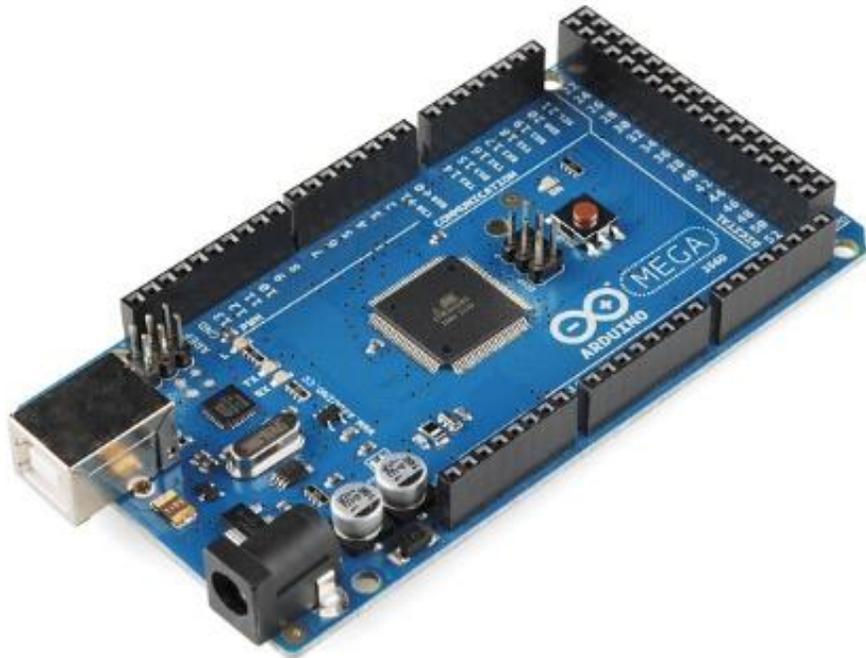
- Arduino
  - Tipos, detalhes;
  - Esquema elétrico.
- IDEs
  - Eagle;
  - ATMel Studio;
  - Arduino Studio;
  - Circuits IO (Simulador).

# Arduino



# Arduino MEGA2560

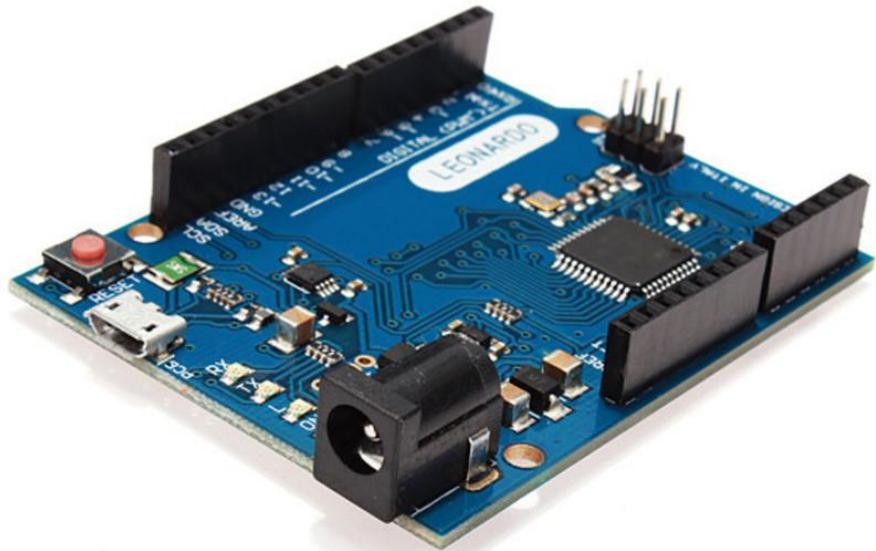
---



- **ATmega2560** e 54 portas digitais,
- 15 podem ser usadas como PWM,
- 15 portas analógicas.
- Clock de 16 MHz,
- Conexão USB e conector para alimentação externa.
- Ideal para projetos que exijam grande número de entradas e saídas.

# Arduino Leonardo

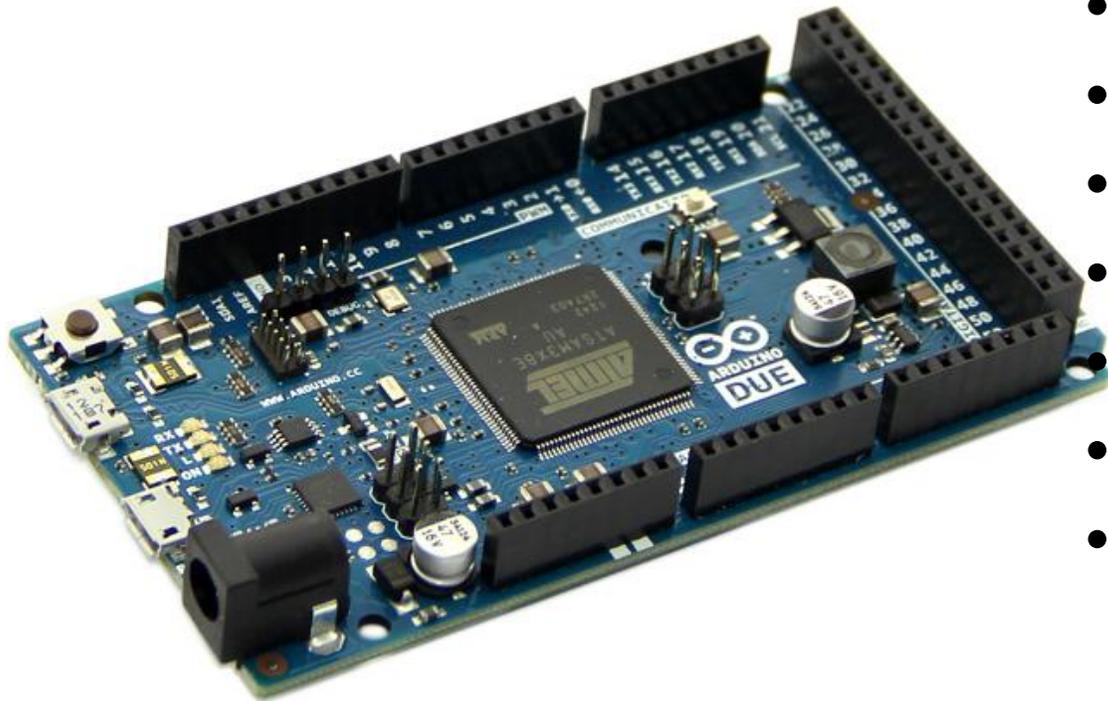
---



- Microcontrolador **Atmega32u4**
- 20 portas digitais
- 7 podem ser usadas como PWM
- 12 como portas analógicas.
- Clock de 16 MHz e conexão para alimentação externa.
- Conector micro-usb para ligação ao computador.
- Chip de conexão USB integrado ao microcontrolador.

# Arduino DUE

---



- Microcontrolador ARM de 32 bits e
- 512 Kb de memória;
- Possui 54 portas digitais,
- 12 podem ser usadas como PWM, e
- 12 portas analógicas.
- 4 chips controladores de portas seriais,
- Conexão USB e conector para alimentação externa.

# Arduino Mega ADK

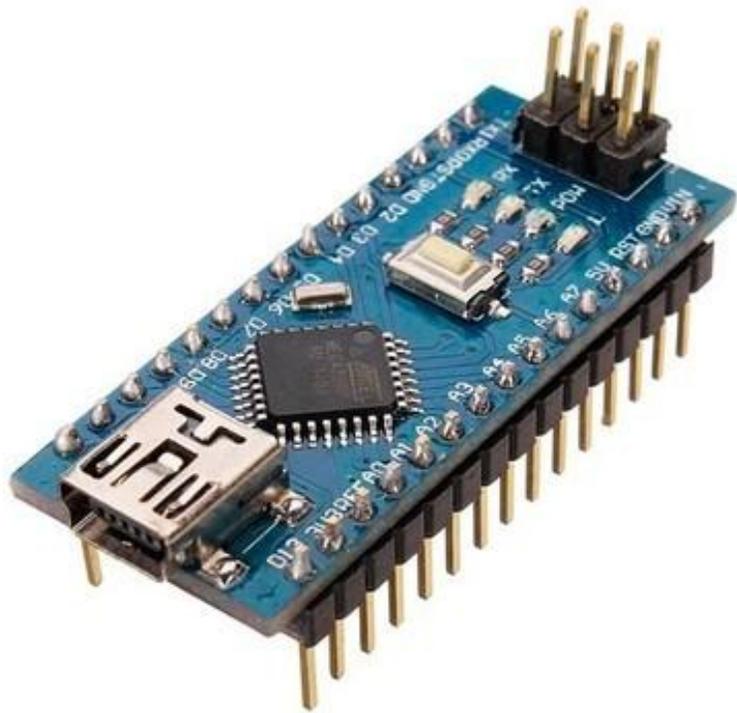
---



- ATmega2560,
- Conexão USB dedicada à ligação com dispositivos baseados em Android
- 54 portas digitais, das quais
- 15 podem ser usadas como PWM,
- 16 portas analógicas;
- 4 chips dedicados à comunicação serial
- Clock de 16 MHz e conexão via USB.
- Conector para alimentação externa.

# Arduino NANO

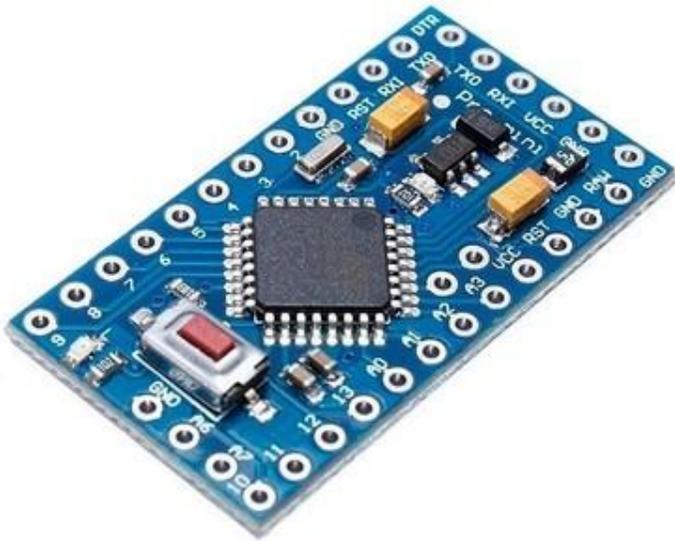
---



- **ATmega328** (para placas Arduino Nano versão **3.x**), ou **ATmega168** (versão **2.x**).
- Não possui conector para alimentação externa,
- Alimentada por um conector USB Mini-B. É uma placa desenvolvida pela [Gravitech](#).

# Arduino Pro Mini

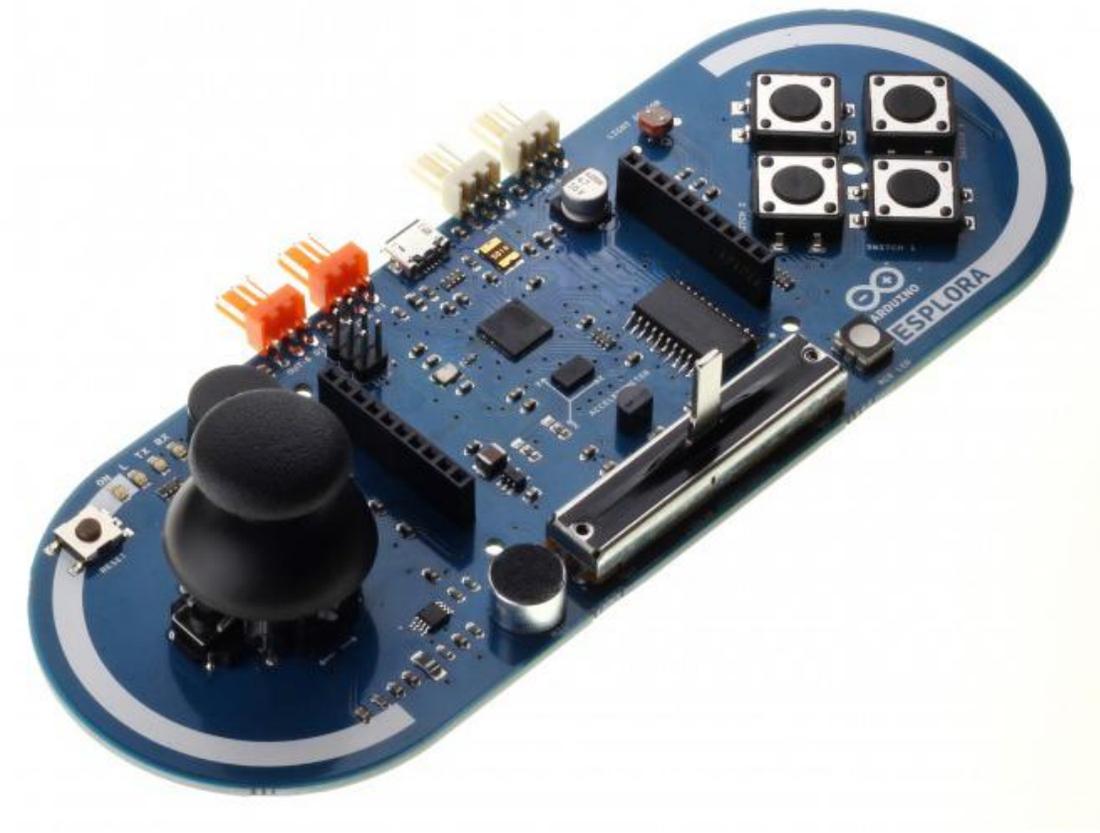
---



- **ATmega168** que, dependendo da versão da placa, roda à 8 MHz (placa versão 3.3 V) ou 16 MHz (placa versão 5 V).
- 14 portas digitais, sendo que
- 6 podem ser usadas como PWM, e
- 8 portas analógicas;
- Não possui conexão USB ou conector para alimentação externa.

# Arduino Explora

---



- Atmega32U4, com clock de 16 MHz e 32 KB de memória (4K usados pelo bootloader).
- Possui 2 conectores de 3 pinos, para conexão de módulos adicionais.
- A conexão com o microcomputador utiliza cabo micro-usb.

# Arduino UNO

---



- Processador **ATMEGA328**
- 14 portas digitais
- 6 delas podem ser usadas como saídas PWM
- 6 portas analógicas.
- A alimentação (selecionada automaticamente), pode vir da conexão USB ou do conector para alimentação externa (recomendável 7 à 12 Vdc).

Impede que a USB do computador seja danificada em caso de sobrecorrente. ( acima de 500 mA)

Compara se a tensão DC está presente. Se não estiver, deixa que a tensão da USB Alimente o circuito.

Regula a tensão DC para 3,3 V.

Conjunto microcontrolador e cristal, responsável pelo controle e leitura de todos os pinos da placa .

Regula tensão DC para 5V.

Conector USB tipo B

Botão de Reset

Conjunto microcontrolador e cristal que faz a interface USB com o computador

Conector para gravação ICSP, do ATMEGA16U2

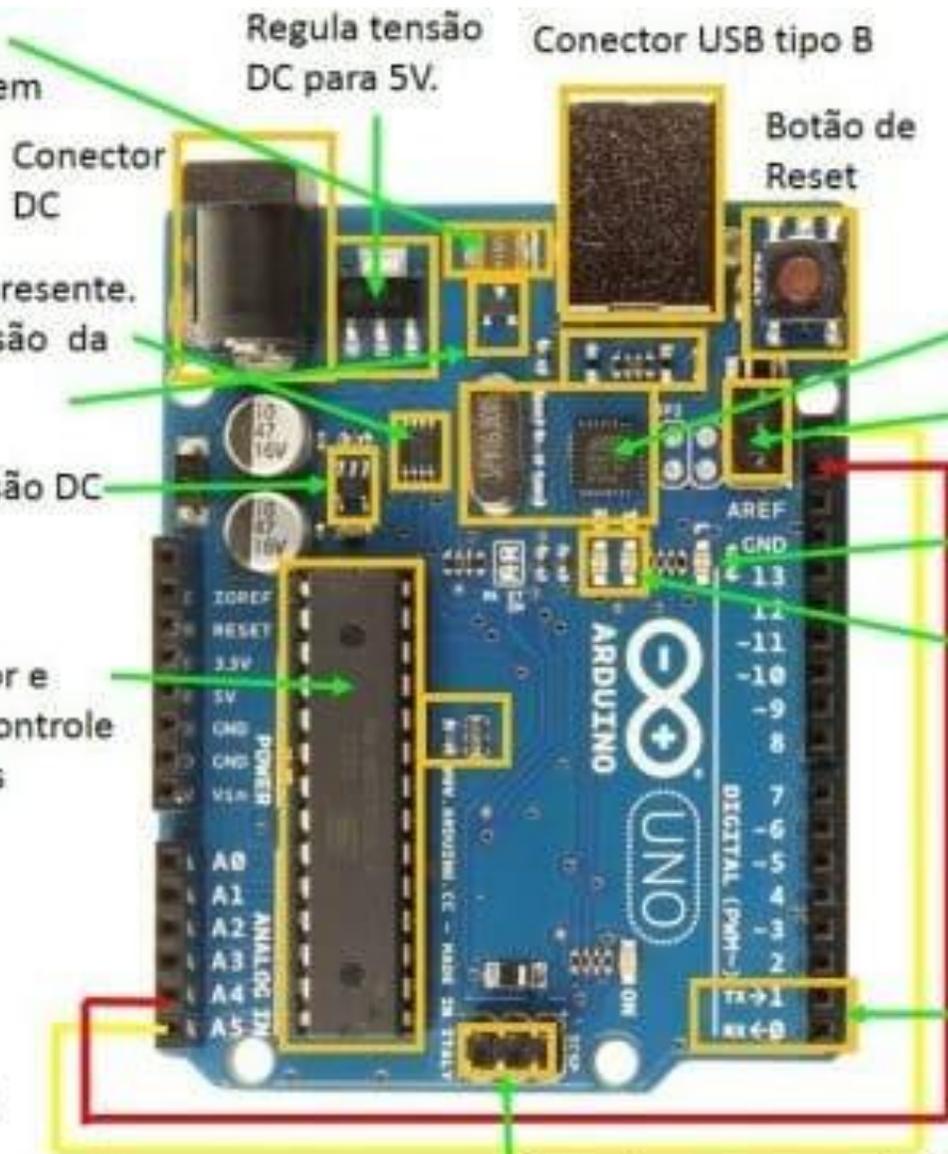
Led conectado ao pino 13 do arduino

Leds de status da comunicação serial Entre placa e computador

Os sinais em amarelo e vermelho Indicam dois pinos que estão em curto

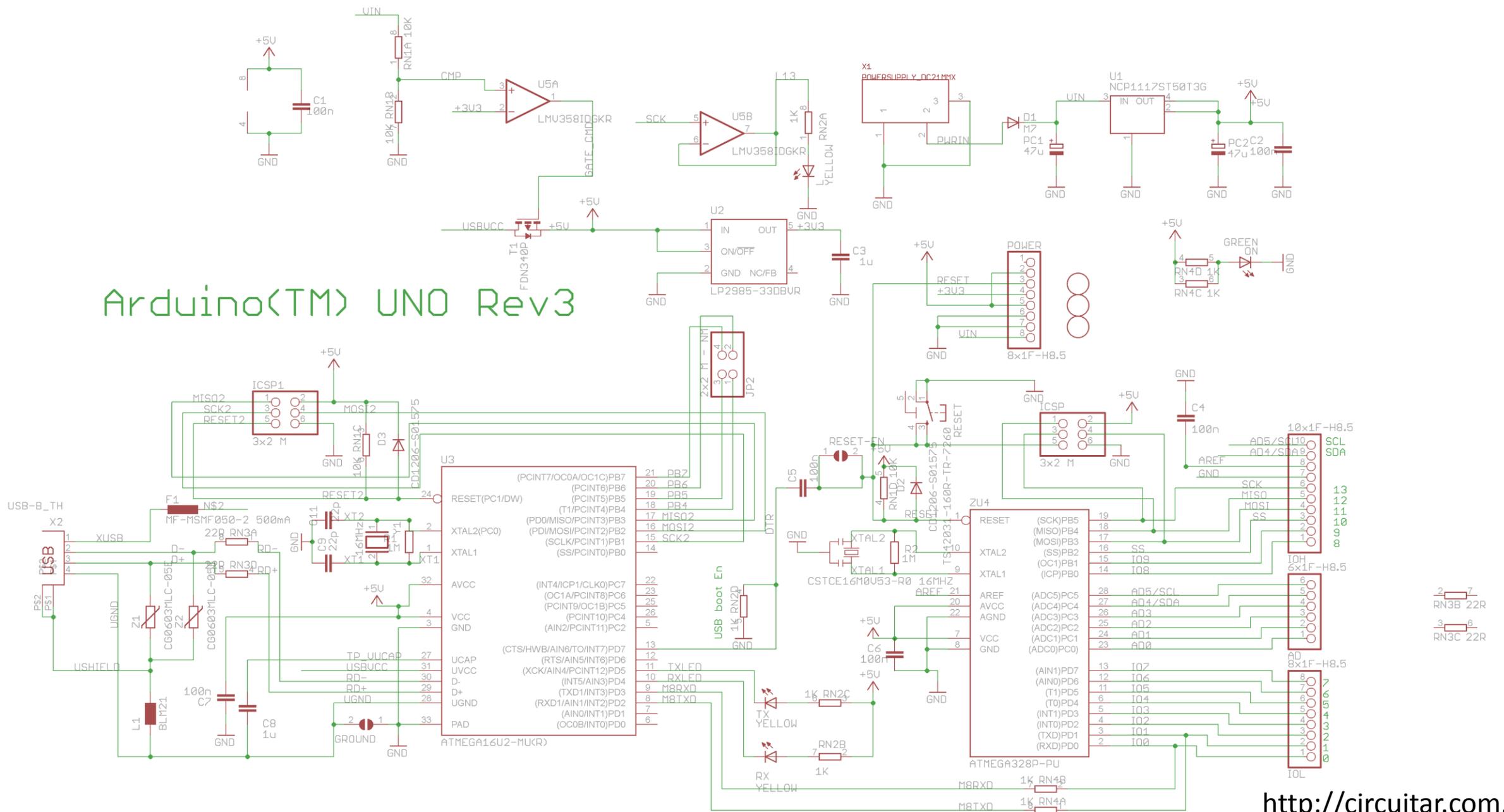
Caso utilize esses sinais no projeto, tome cuidado pois estão conectados ao outro microcontrolador para gravação

Conector para gravação ICSP do ATMEGA328

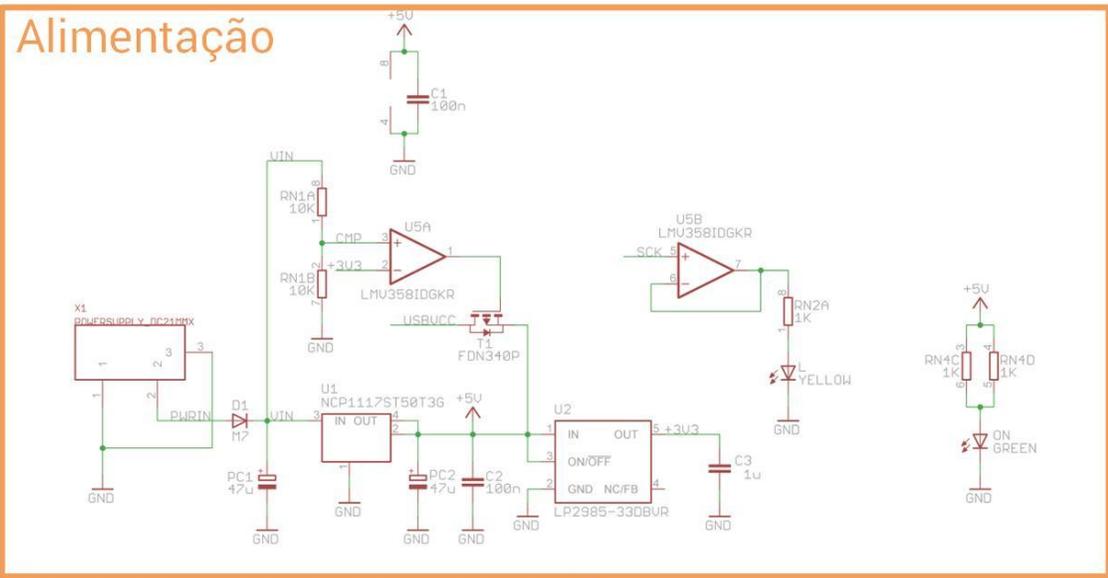


	Arduino Uno	Arduino Mega2560	Arduino Leonardo	Arduino Due	Arduino ADK	Arduino Nano	Arduino Pro Mini	Arduino Esplora
								
Microcontrolador	ATmega328	ATmega2560	ATmega32u4	AT91SAM3X8E	ATmega2560	ATmega168 (versão 2.x) ou ATmega328 (versão 3.x)	ATmega168	ATmega32u4
Portas digitais	14	54	20	54	54	14	14	-
Portas PWM	6	15	7	12	15	6	6	-
Portas analógicas	6	16	12	12	16	8	8	-
Memória	32 K (0,5 K usado pelo bootloader)	256 K (8 K usados pelo bootloader)	32 K (4 K usados pelo bootloader)	512 K disponível para aplicações	256 K (8 K usados pelo bootloader)	16 K (ATmega168) ou 32K (ATmega328), 2 K usados pelo bootloader	16 K (2k usados pelo bootloader)	32 K (4 K usados pelo bootloader)
Clock	16 Mhz	16 Mhz	16 Mhz	84 Mhz	16 Mhz	16 Mhz	8 Mhz (modelo 3.3v) ou 16 Mhz (modelo 5v)	16 Mhz
Conexão	USB	USB	Micro USB	Micro USB	USB	USB Mini-B	Serial / Módulo USB externo	Micro USB
Conector para alimentação externa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Tensão de operação	5v	5v	5v	3.3v	5v	5v	3.3v ou 5v, dependendo do modelo	5v
Corrente máxima portas E/S	40 mA	40 mA	40 mA	130 mA	40 mA	40 mA	40 mA	-
Alimentação	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	3.35 - 12 V (modelo 3.3v), ou 5 - 12 V (modelo 5v)	5v

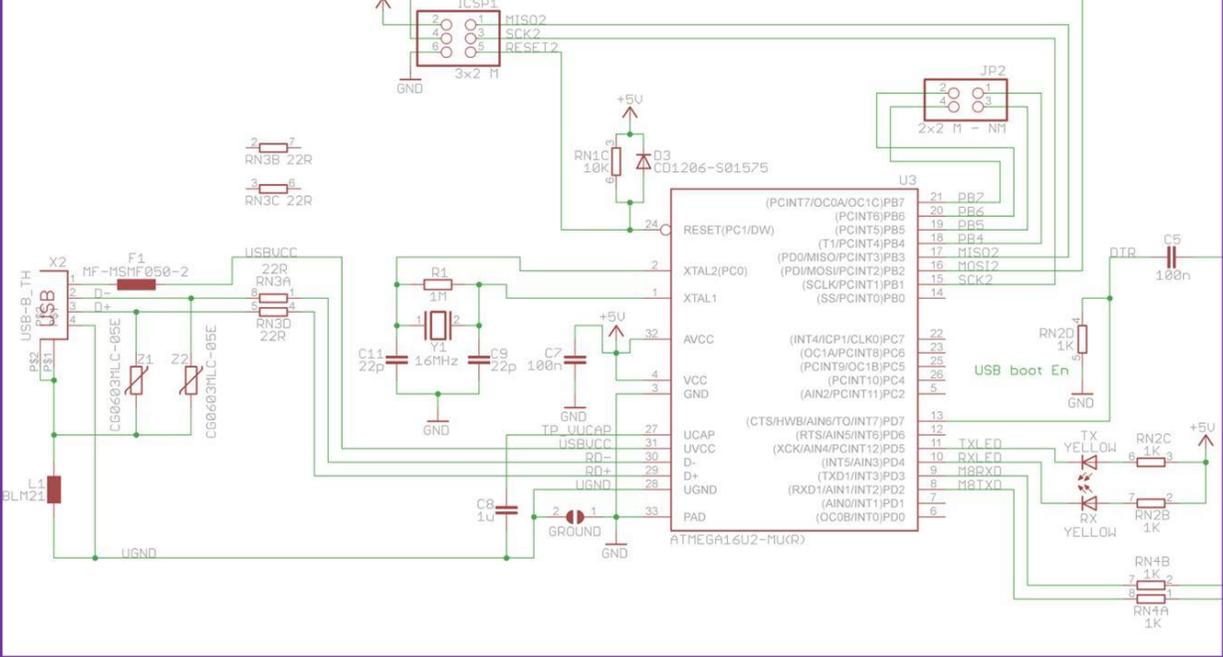
# Arduino(TM) UNO Rev3



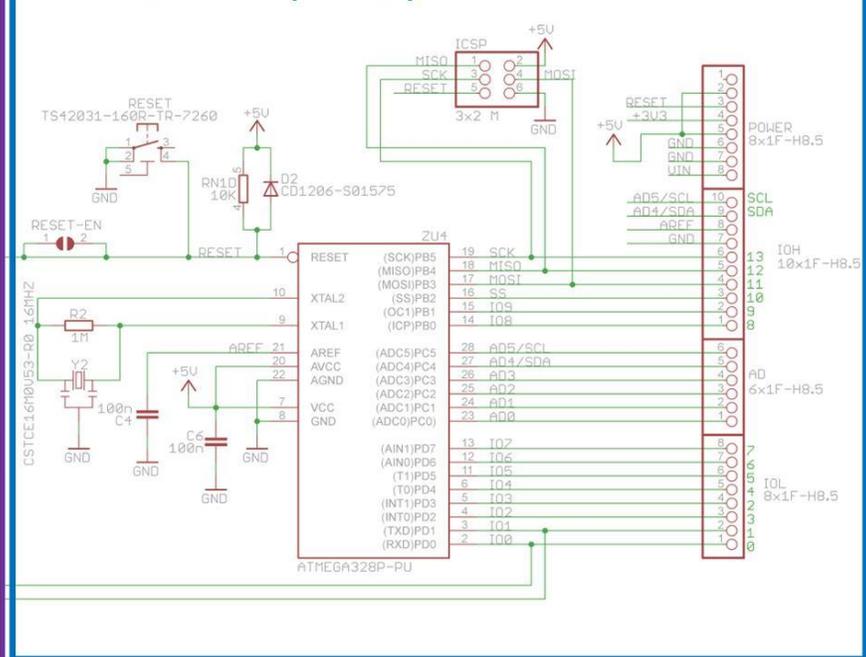
# Alimentação



# Processador USB

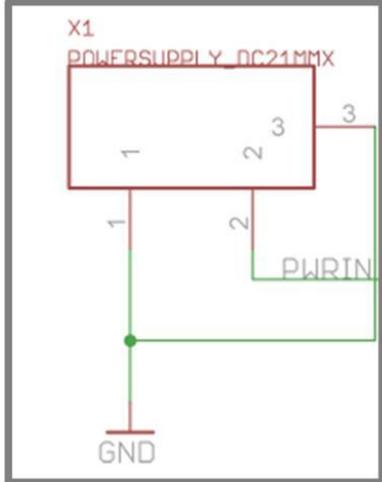


# Processador principal

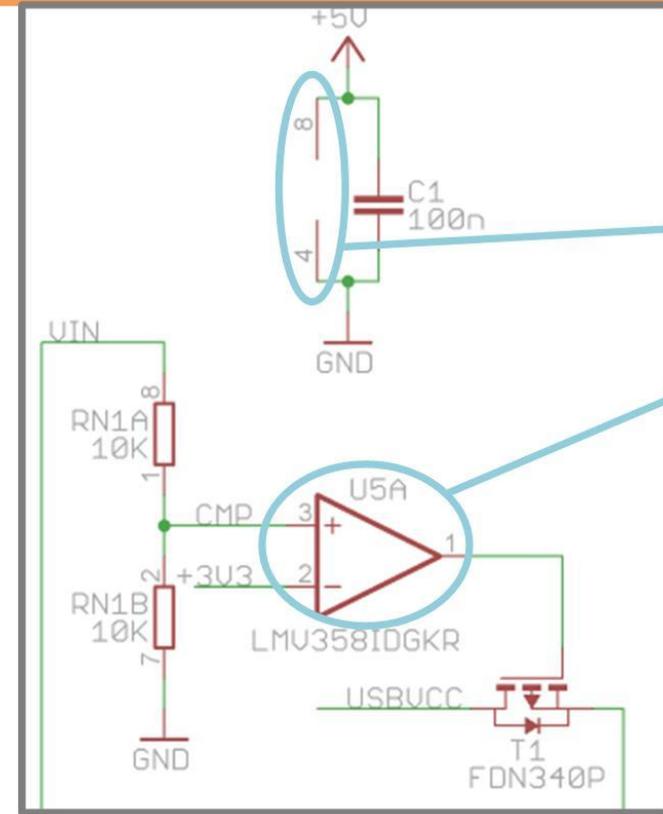


# Alimentação

Jack entrada



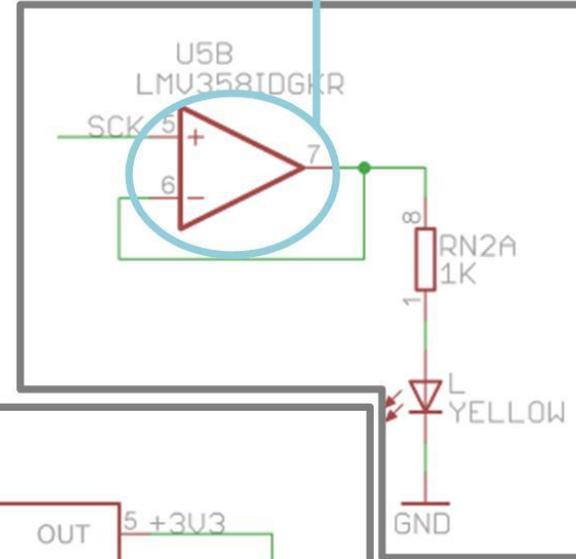
Diodo de proteção



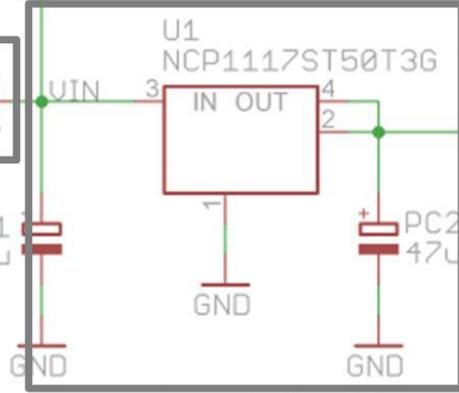
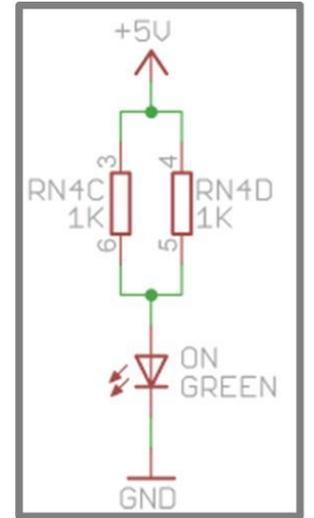
Circuito de chaveamento

São o mesmo componente (U5)

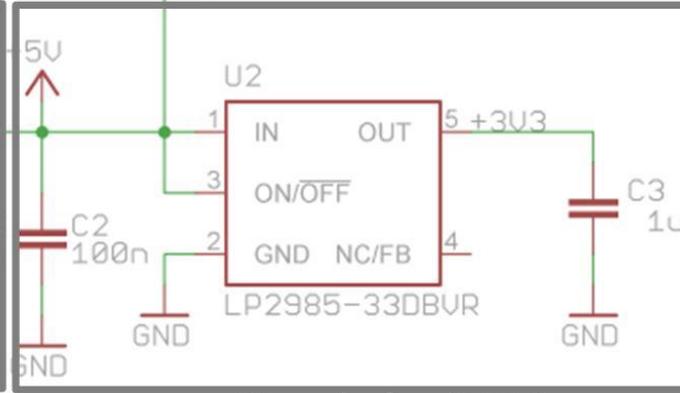
Led D13



Led ON



Regulador 5V



Regulador 3,3 V

# Jack de entrada

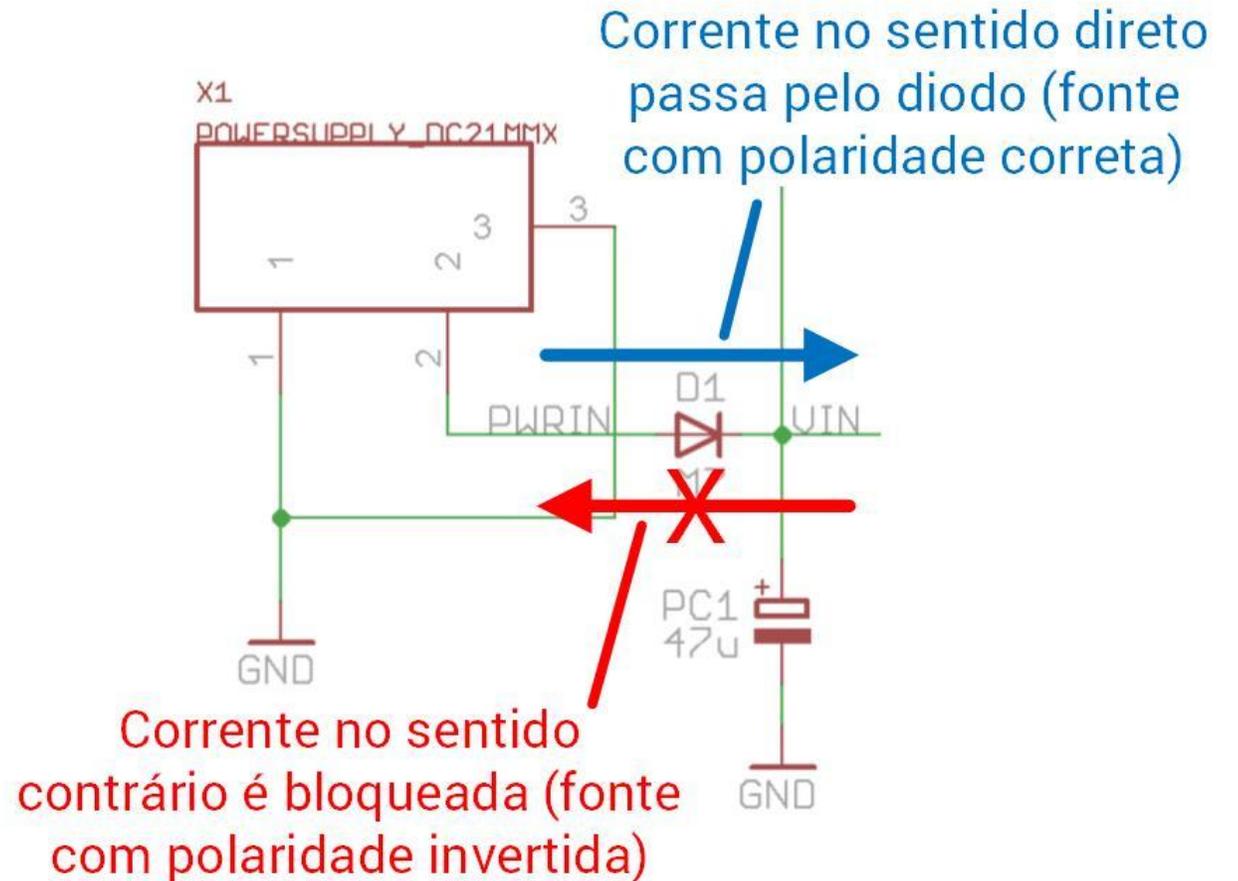
---

- Nomeado como X1, é onde você conecta o **plugue de alimentação** da fonte externa;
- É conveniente usar uma **fonte externa** para alimentar o Arduino quando o mesmo não pode ficar conectado sempre na porta USB do PC.



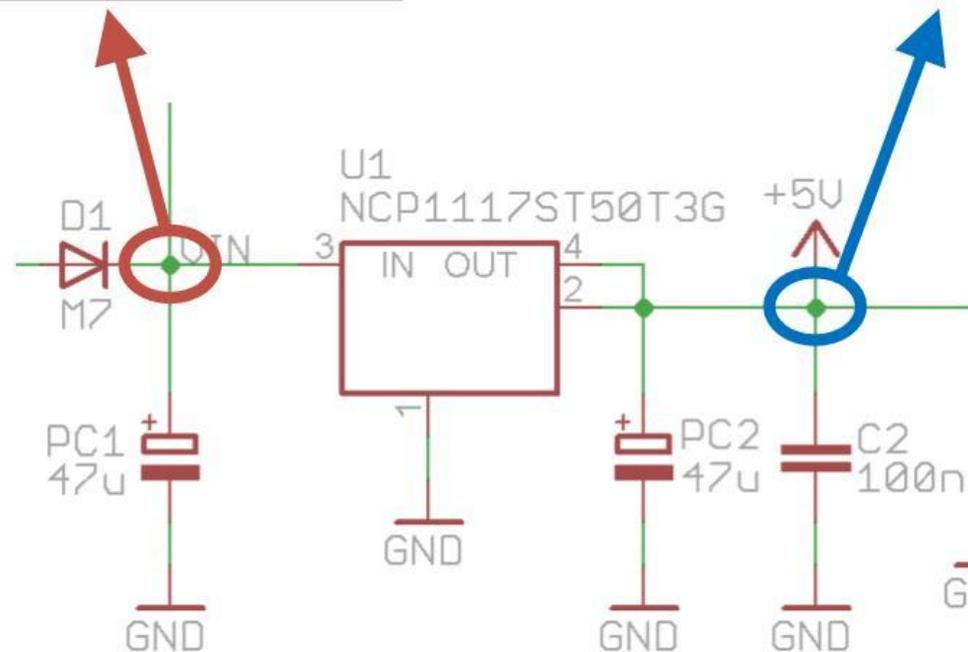
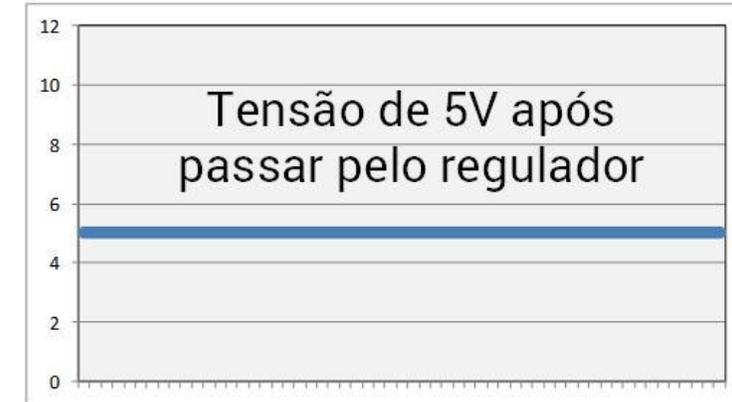
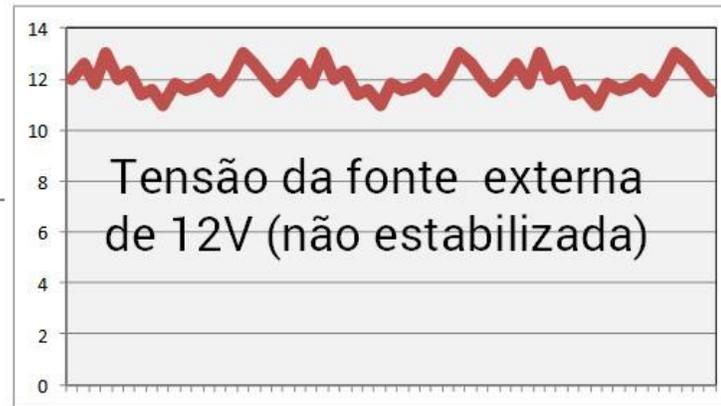
# Diodo de proteção

- Sua função é a de proteger o Arduino caso uma fonte com polaridade invertida seja conectada acidentalmente no jack.

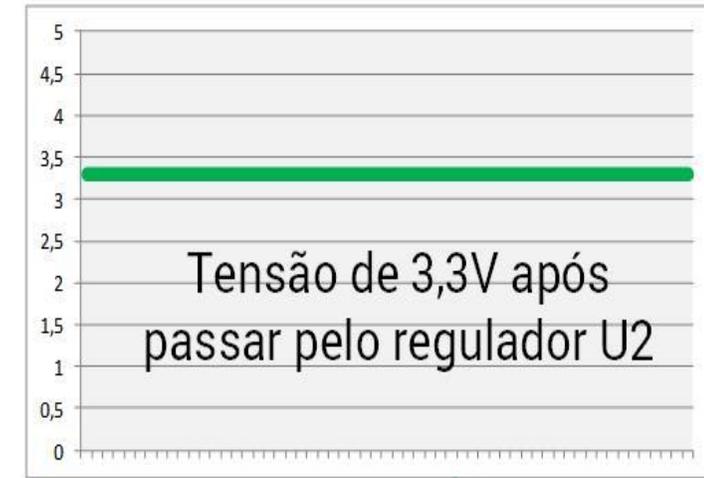
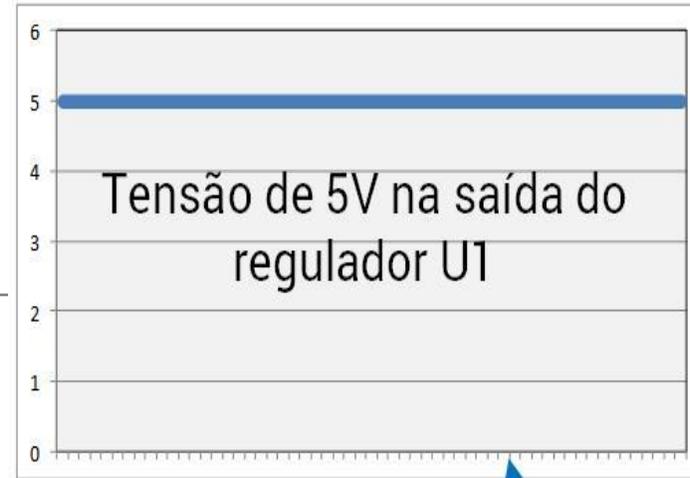


# Regulador 5V

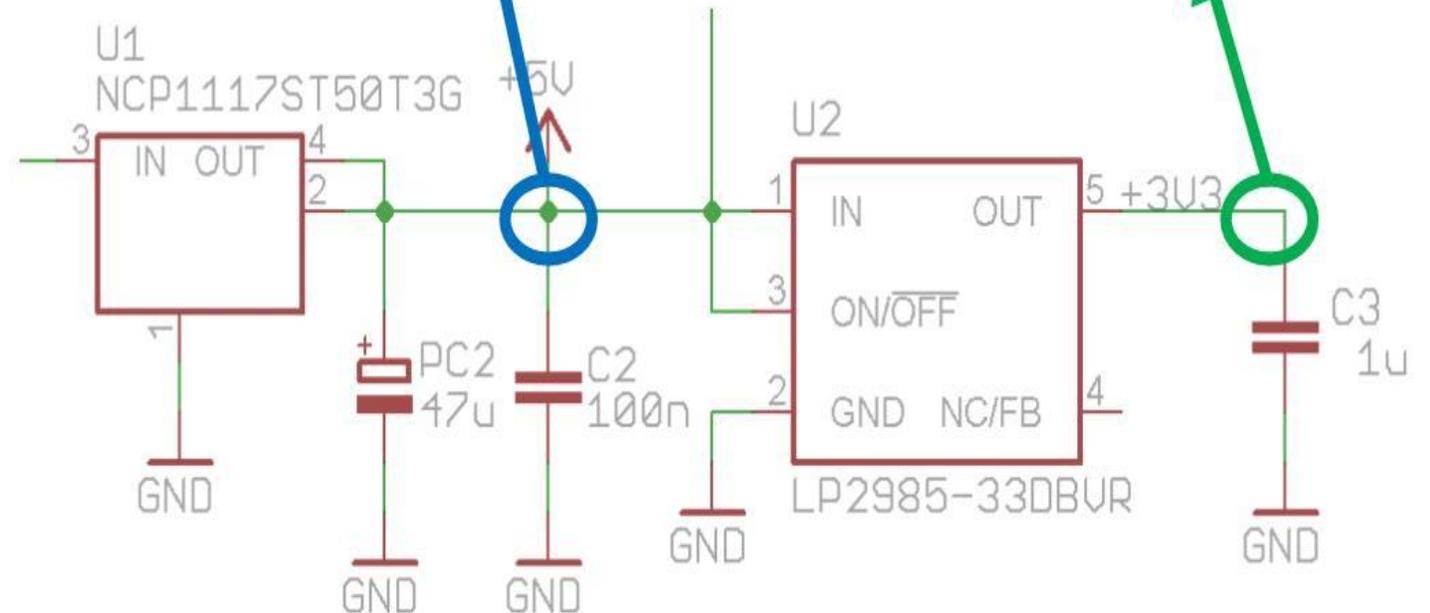
- Função é a de baixar a tensão da fonte (que pode ter um valor entre 7 e 20 V) e estabilizá-la em 5 V.



# Regulador 3,3V

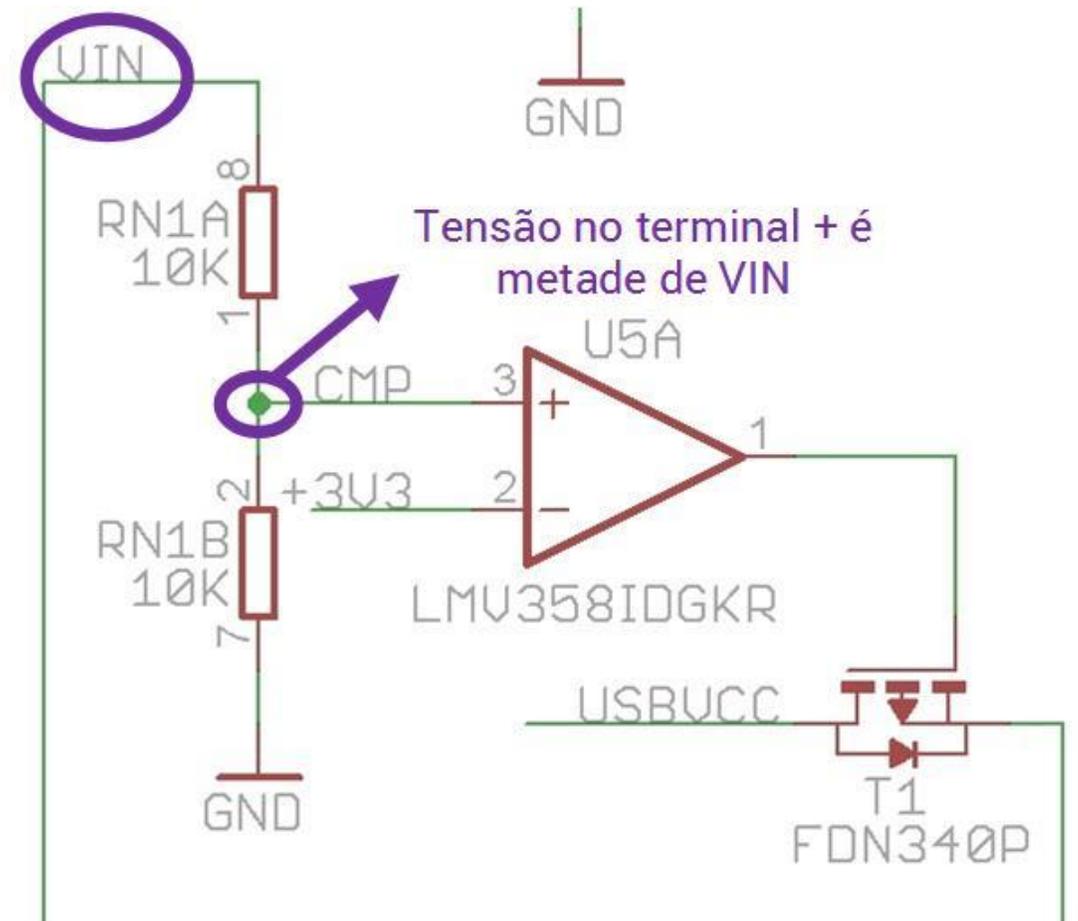


- Baixa a tensão de 5 V provenientes do regulador U1 para uma tensão de 3,3 V.



# Circuito de chaveamento

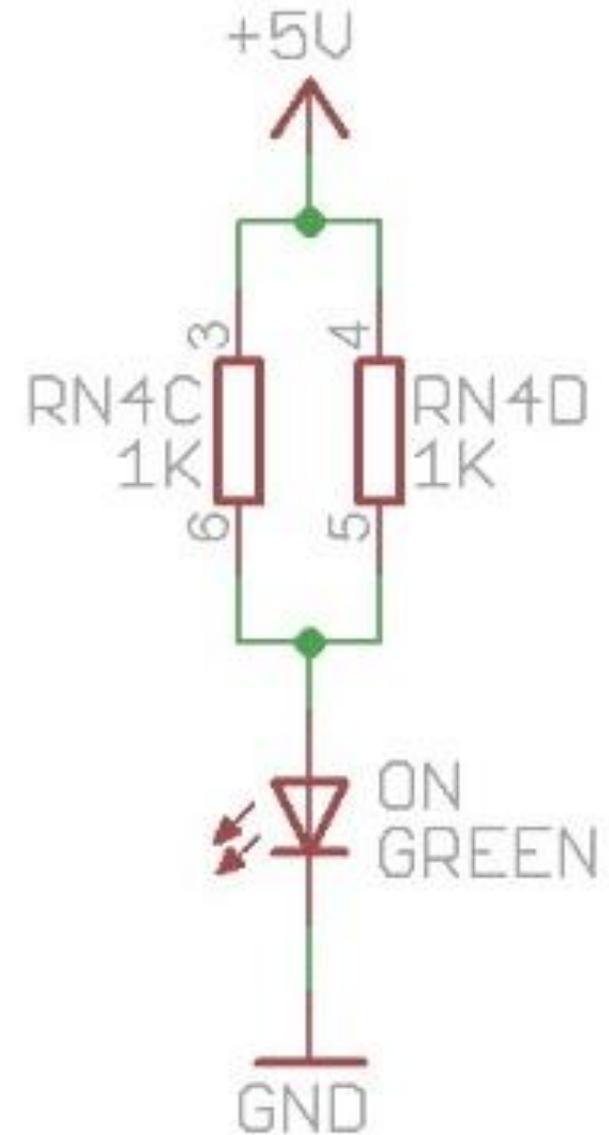
- Desconecta a alimentação proveniente da porta USB sempre que houver uma fonte de alimentação conectada ao Arduino.
- Podemos dizer então que a fonte externa sempre terá preferência para alimentar o conjunto.



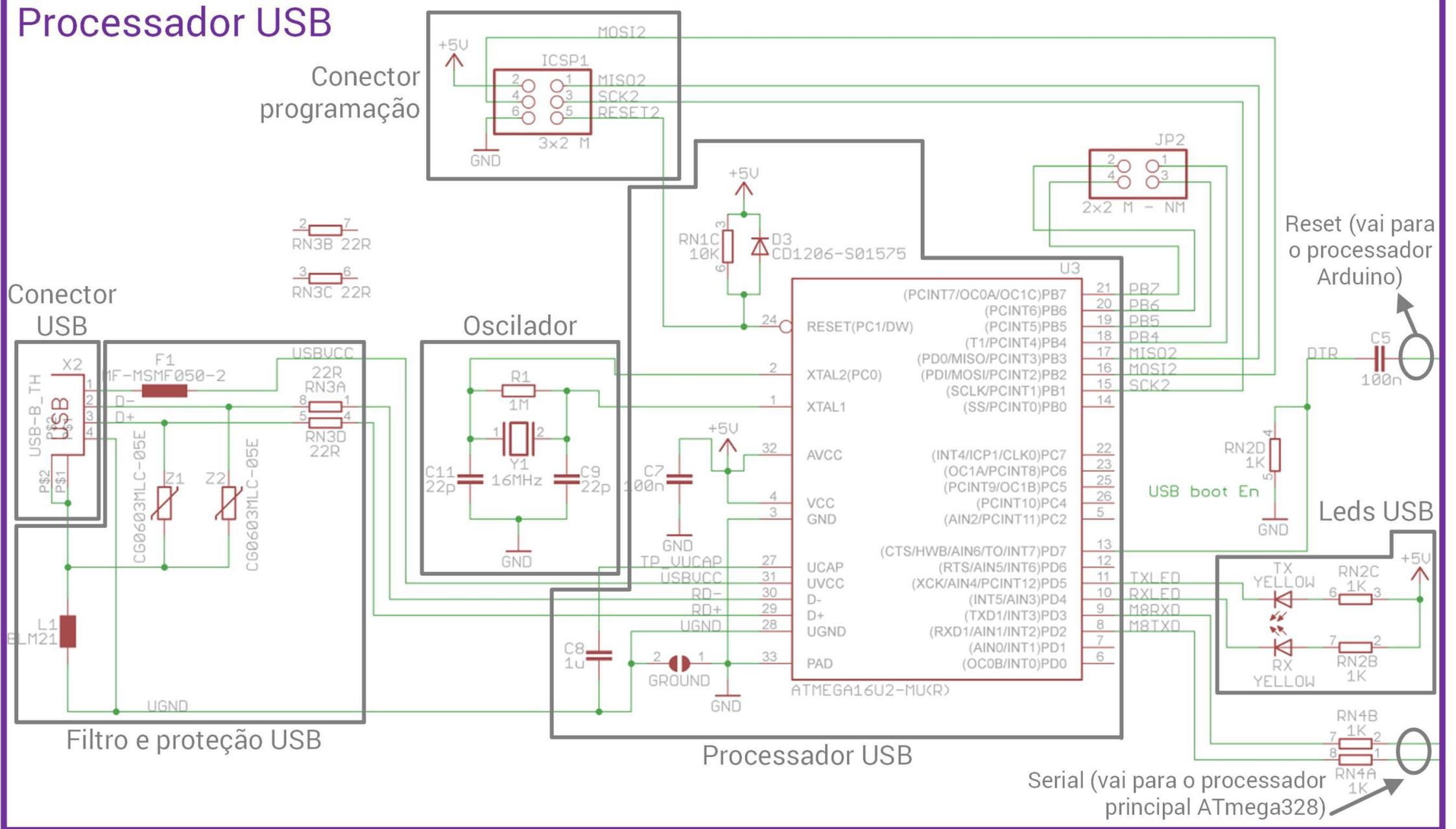
# Led ON

---

- Trata-se do LED que sempre fica aceso enquanto o Arduino está ligado, ele é nomeado no esquemático como ON.
- O circuito tem dois resistores, RN4C e RN4D, ambos com 1 kilo Ohms e ligados em paralelo.



# Processador USB



# Conector USB

---



# Filtro e Proteção USB

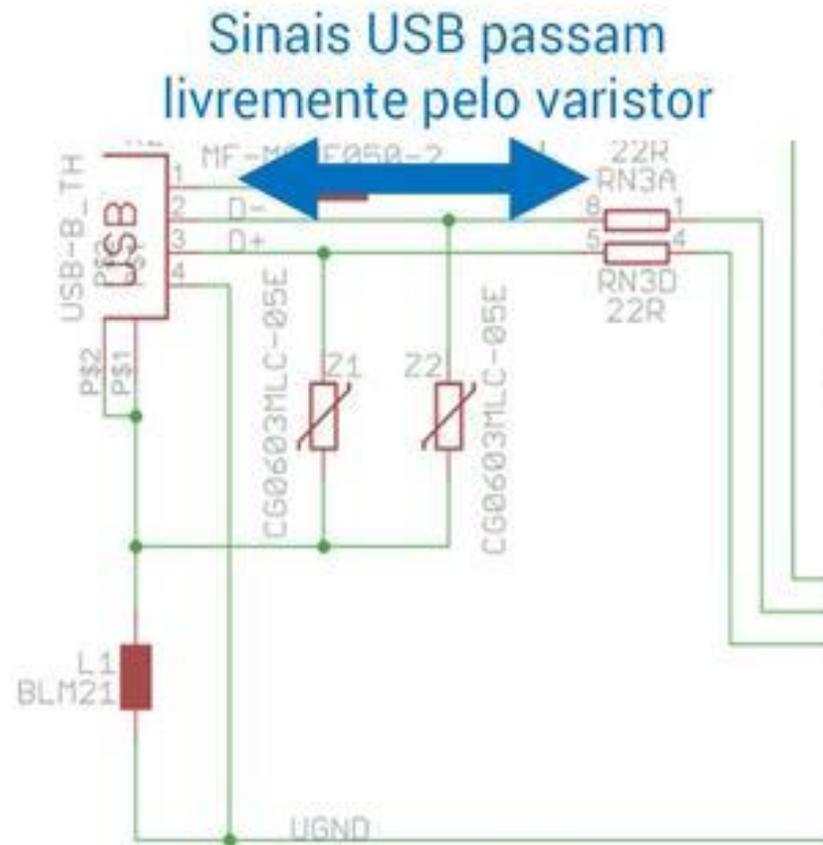
---

Tem a função de proteger a porta USB do PC caso ocorra um curto-circuito ou sobrecarga acidental na placa do Arduino.



# Filtro e Proteção USB – Z1 e Z2

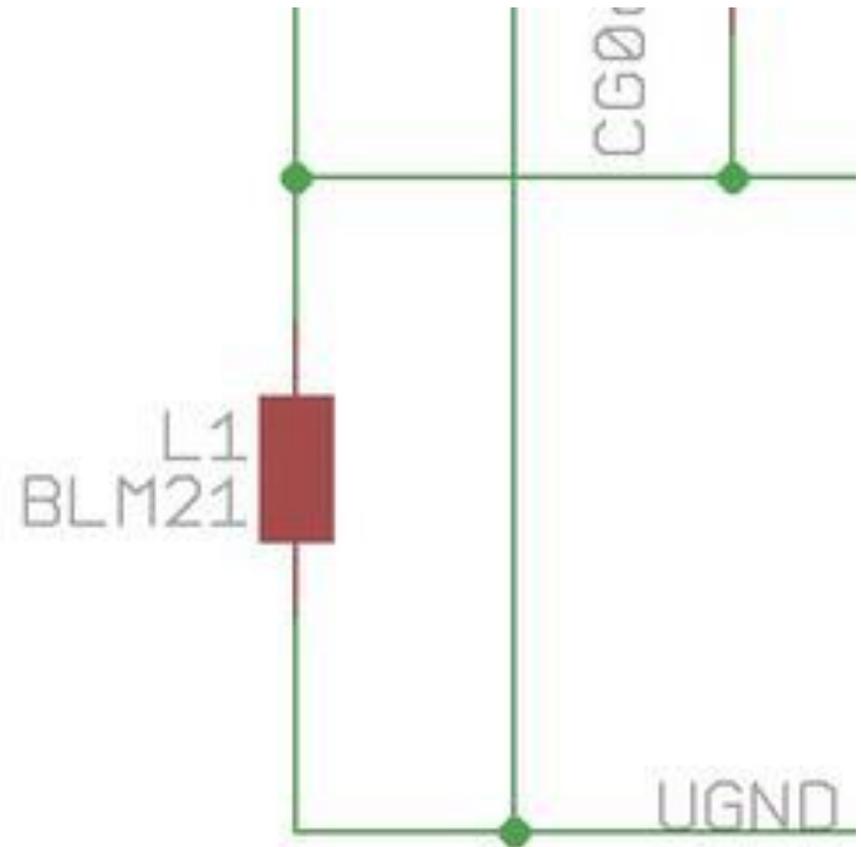
- A comunicação USB é feita através dos pinos do conector nomeados D- e D+. Estes sinais, após saírem do conector, passam pelos componentes Z1 e Z2.
- CG0603MLC-05E, também fabricado pela Bourns.



# Filtro e Proteção USB – L1

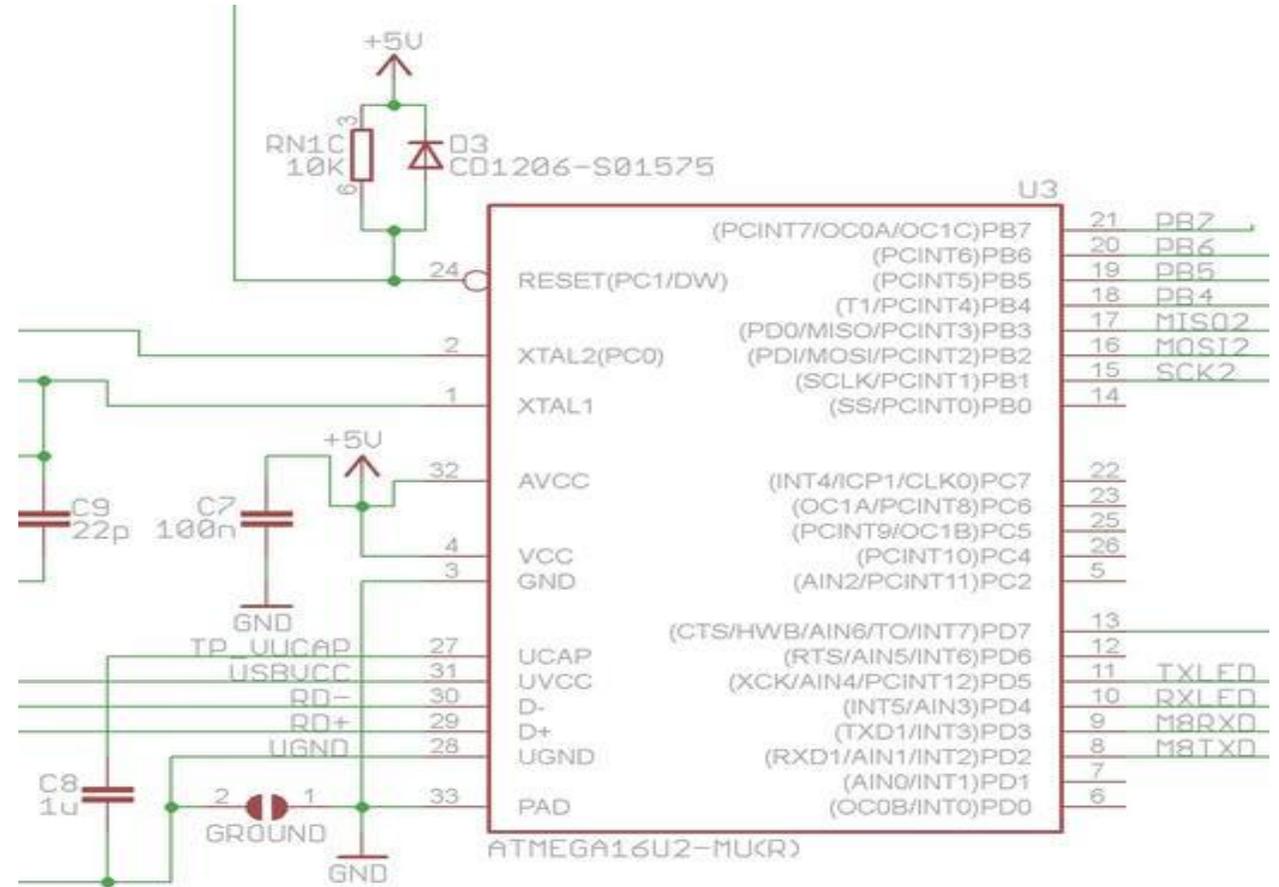
---

- Utilizadas para supressão de ruído.
- Sua função é a de filtrar possíveis ruídos que possam vir pela malha do cabo USB até o Arduino, bem como isolar o PC de ruídos gerados pelo Arduino.



# Processador USB

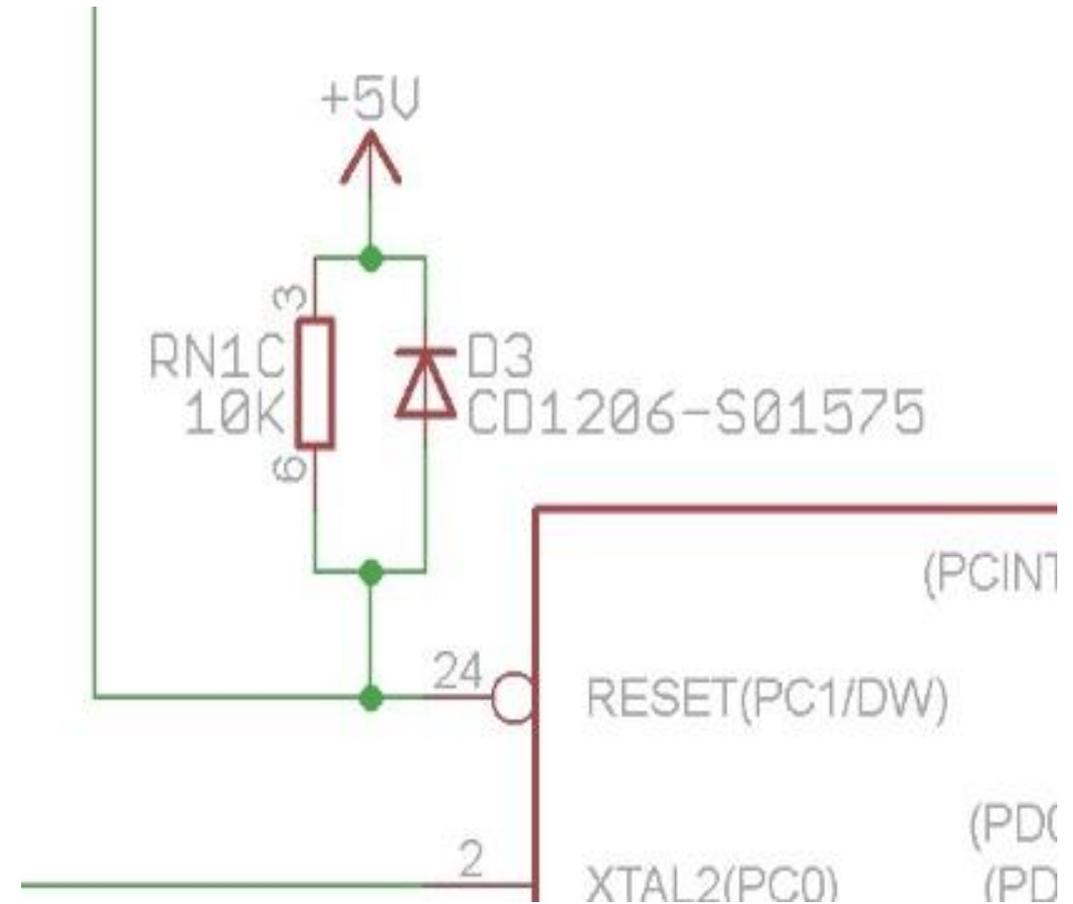
- Este bloco compreende o processador USB em si, ou seja, o chip ATmega16U2.
- Responsável por receber os dados provenientes da USB, e transformá-los em sinais seriais.



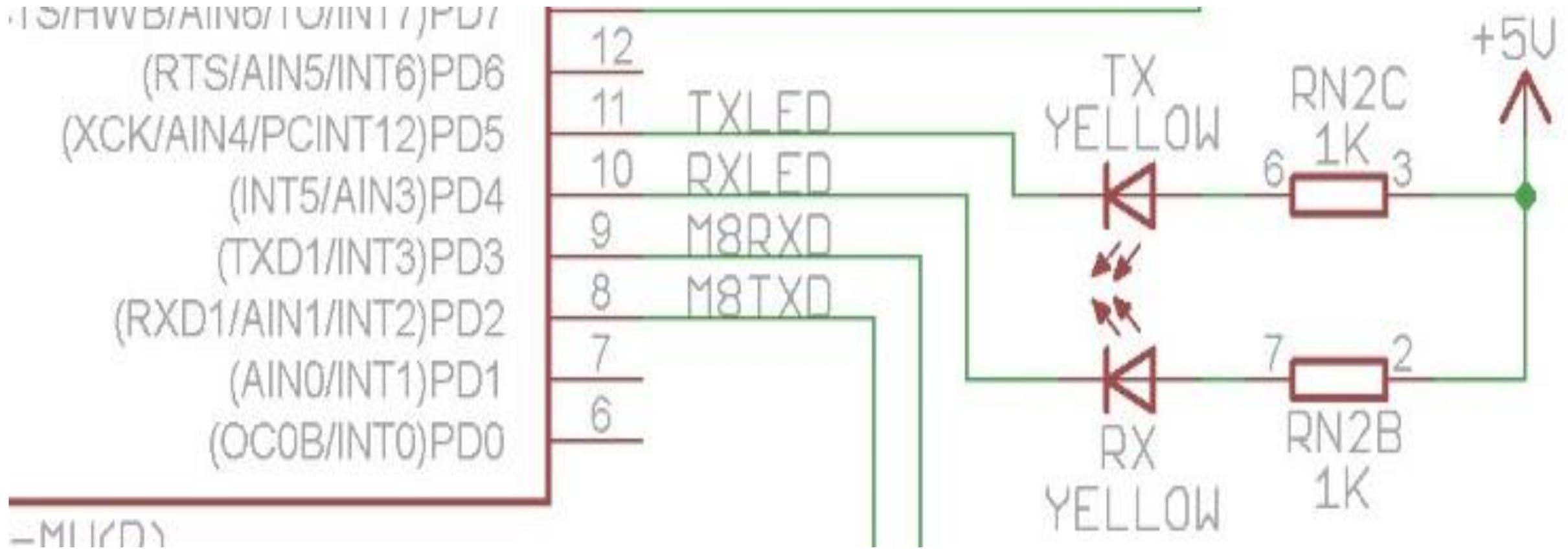
# RN1C

---

- Pino de reset do processador
- Funciona como resistor de pull-up;
- Mantem o pino 24 do processador em nível alto;
- O processador é colocado em estado de reset quando a tensão no pino é zero.



# LEDs USB



-M1K01

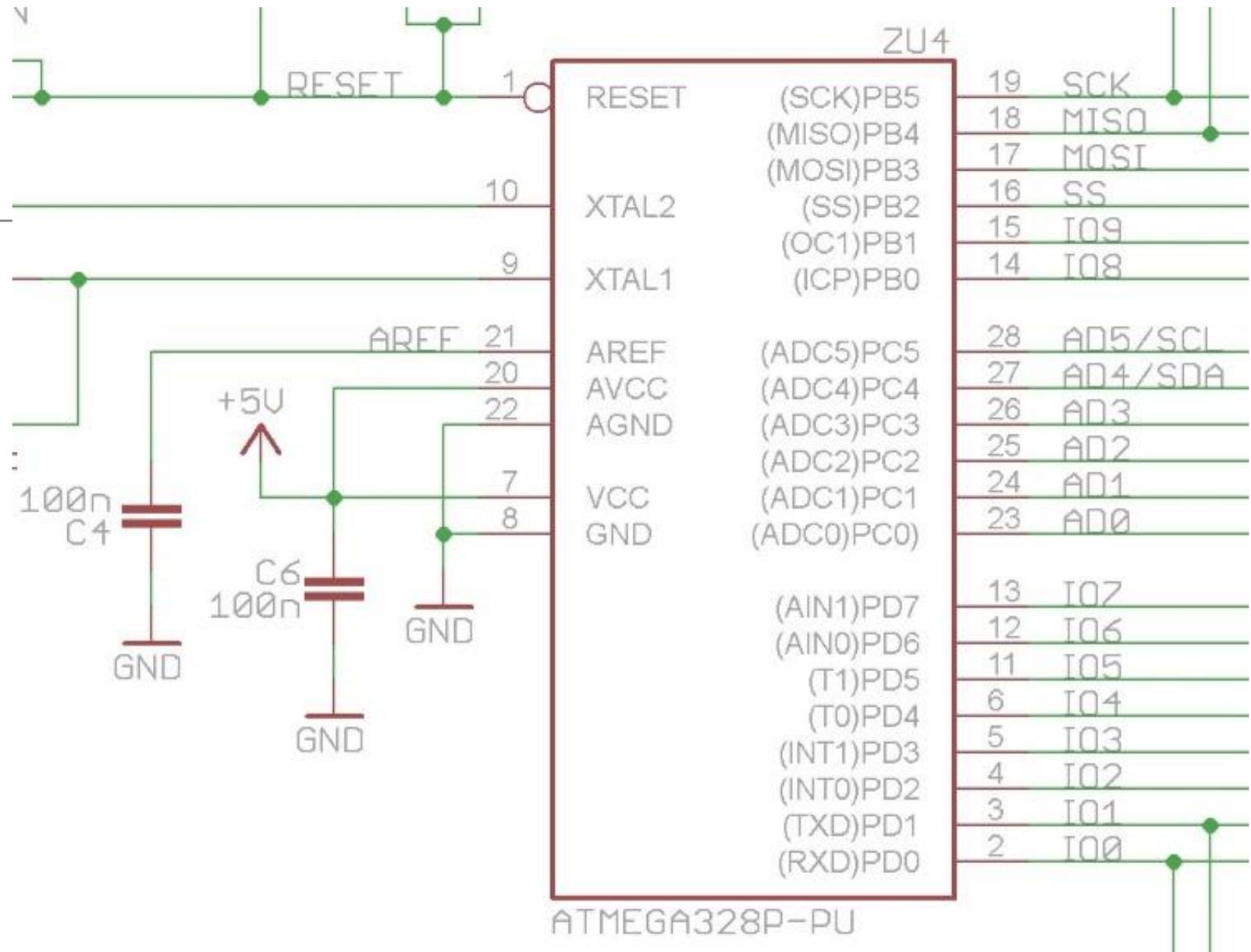
# Processador USB – Demais componentes

## RN4A e RN4B



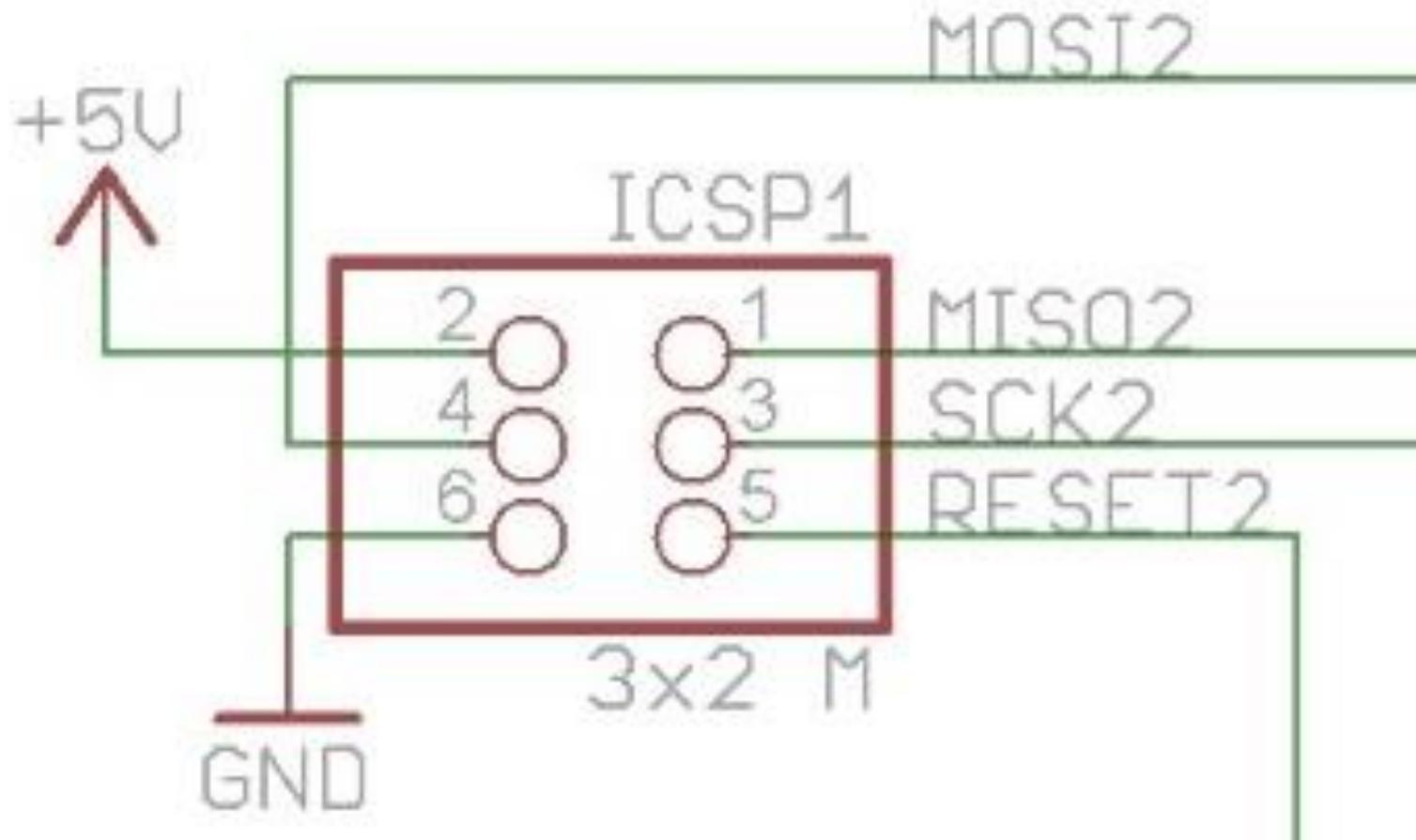
# Processador Principal

- Recebe, envia e interpreta os sinais da serial que vêm do processador USB ATmega16U2.
- Executa o software que está programado nele.
- Interage diretamente com os shields e elementos externos, realizando acionamento de dispositivos e leitura de sensores.



# Conector de Programação

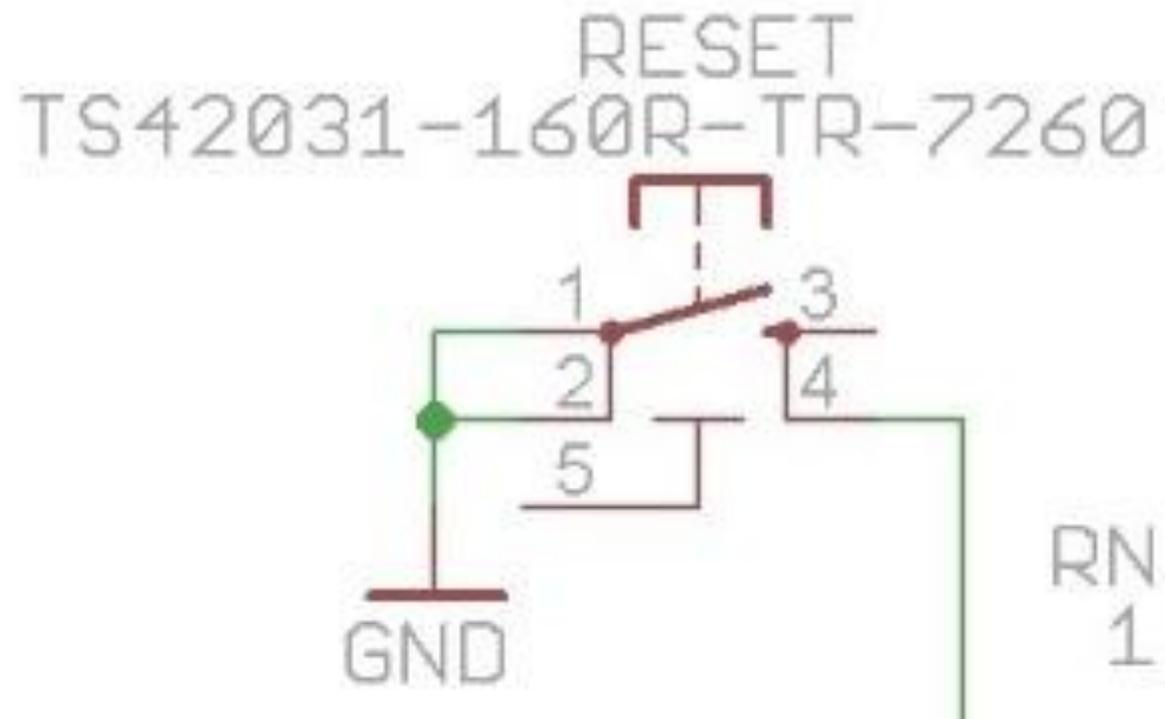
- Ligar a placa do Arduino ao programador que irá gravar o software;
- Usado somente durante a fabricação do Arduino, no momento em que o primeiro software é gravado no processador.



# Reset Arduino

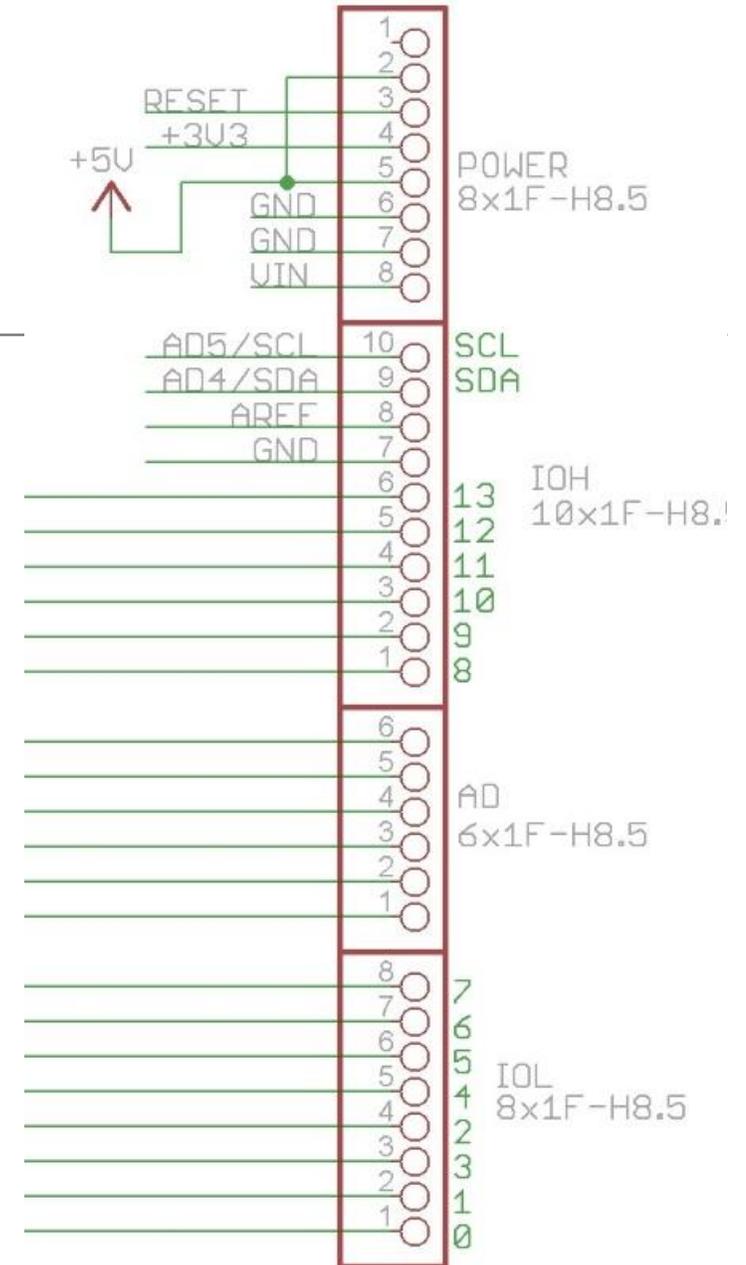
---

- Quando pressionado, o botão fecha o contato dos pinos 1 e 2 com os pinos 3 e 4, ligando o pino de reset do processador diretamente ao GND



# Conectores para Shields

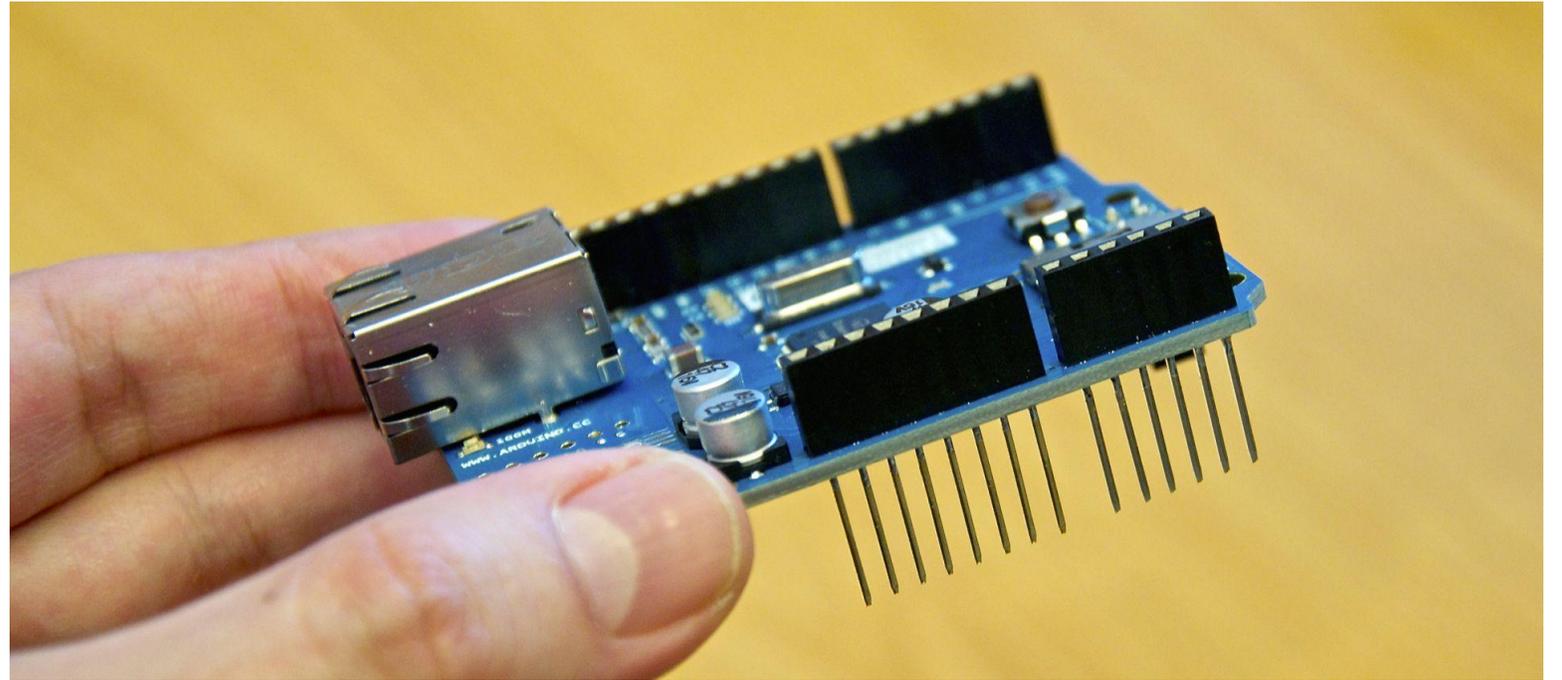
- Estão ligados diretamente aos pinos de I/O do processador, e também às tensões de alimentação 5 V, 3.3 V e GND.



# Shields

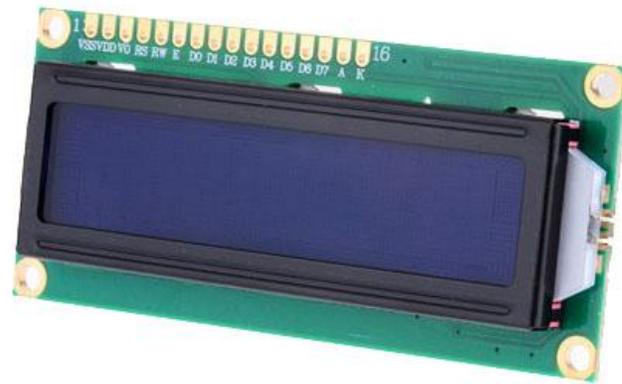
---

- Fator determinante para a enorme versatilidade e popularidade da plataforma Arduino;
- São placas de circuito que podem ser conectadas ao Arduino.



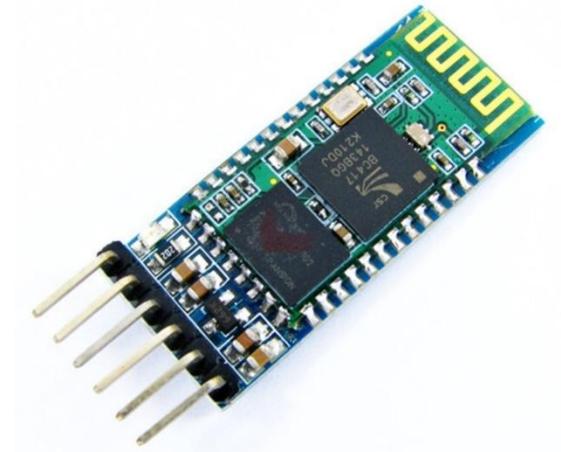
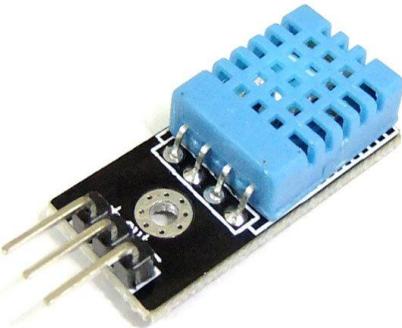
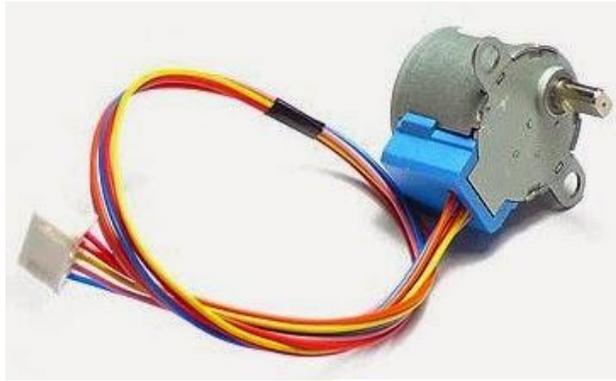
# Shields

---



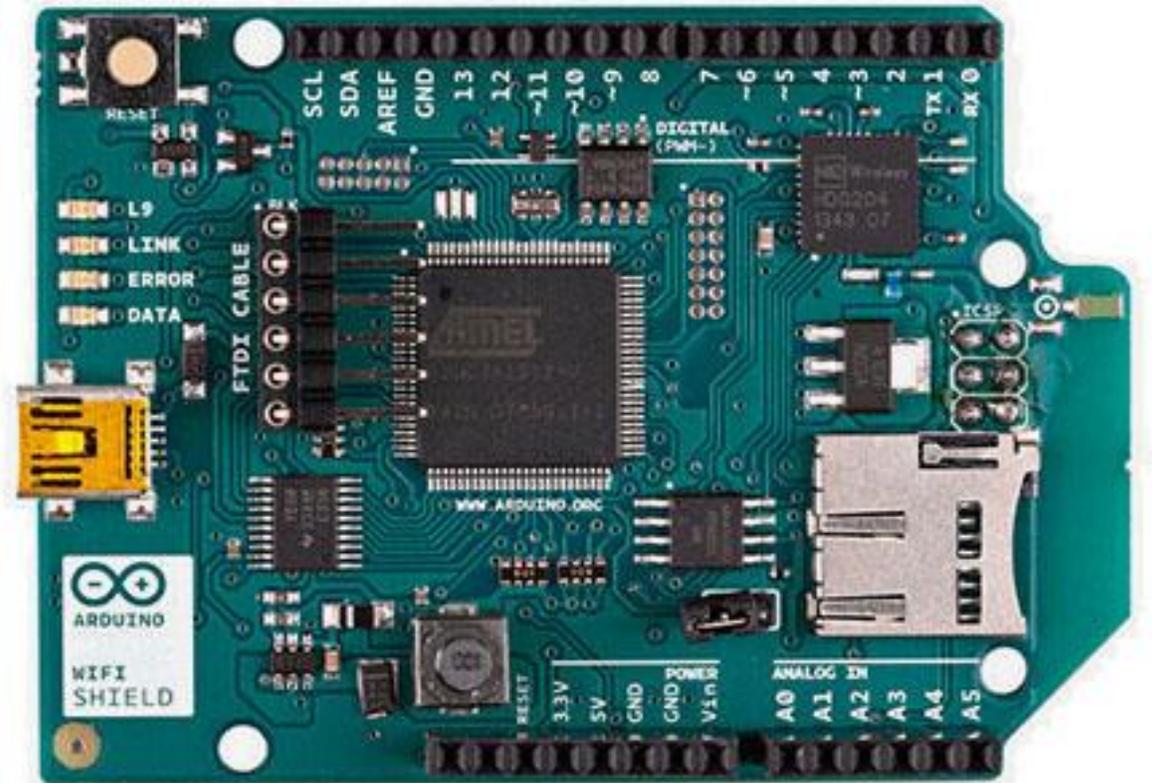
# Shields

---



# Shields

---



# ATMeIStudio

- Plataforma de desenvolvimento disponibilizada gratuitamente pela Atmel para desenvolver projetos com seus microcontroladores.
- Possível desenvolver projetos em C/C++ ou Assembly

