

FATEC

Desenvolvimento de Software Multiplataforma

2º SEMESTRE 2024

IAL-011 - Internet das Coisas e Aplicações

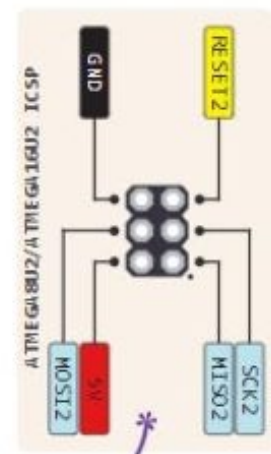
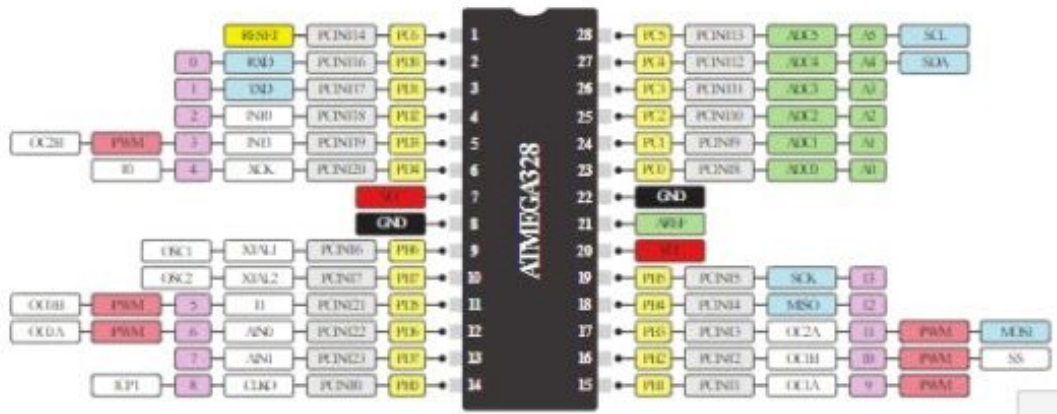
Prof. Me. Eng. Santana

Barramentos de Comunicação

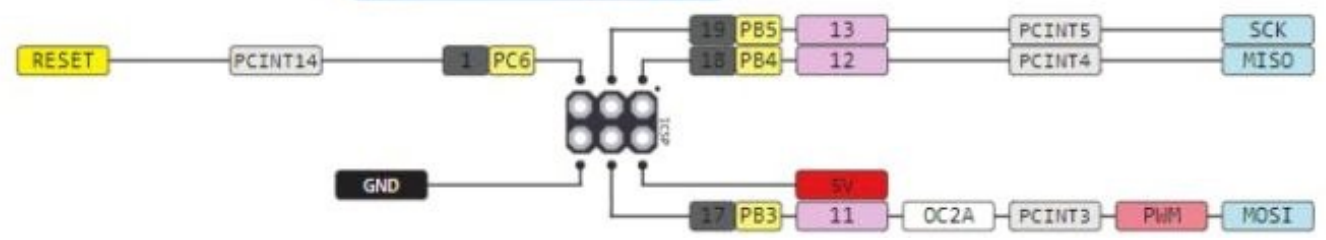
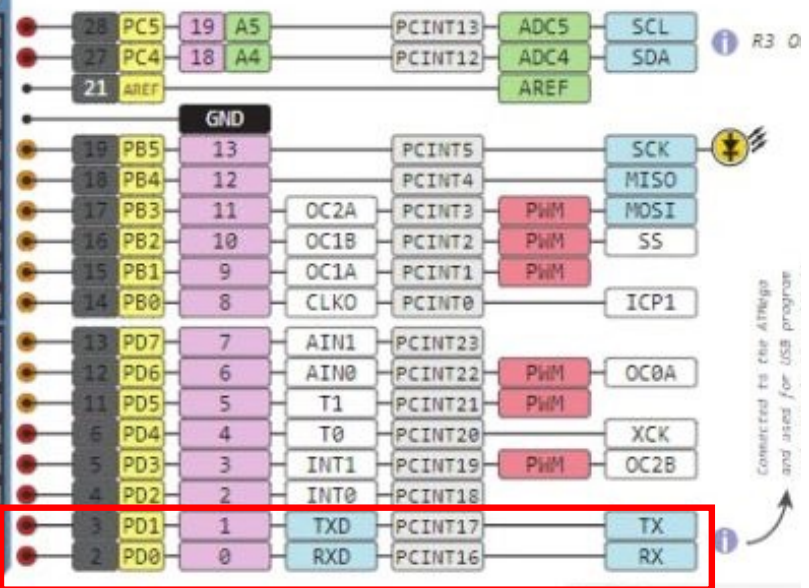
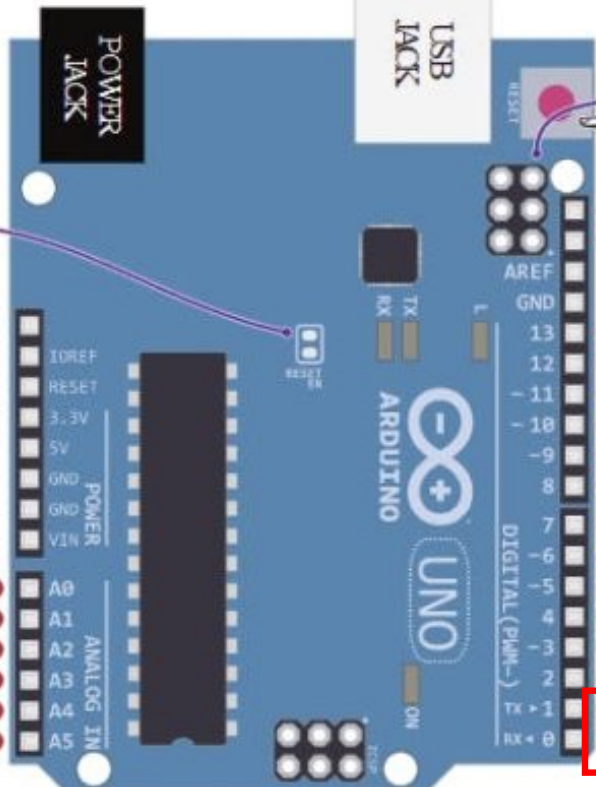
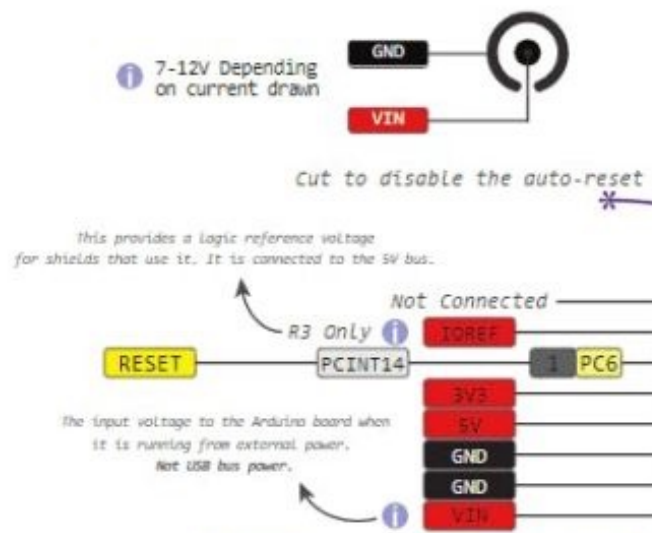
UART

- O UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) é um barramento de comunicação serial amplamente utilizado em sistemas embarcados para transmitir e receber dados de forma assíncrona. A comunicação UART ocorre ponto a ponto entre dois dispositivos, utilizando apenas dois fios: um para transmissão (TX) e outro para recepção (RX).
- Por ser assíncrono, o UART não utiliza um sinal de relógio compartilhado entre os dispositivos, e a taxa de transmissão (baud rate) deve ser configurada manualmente nos dois lados da comunicação. É uma opção simples e eficiente para conectar microcontroladores, módulos de GPS, Bluetooth e outros periféricos ao Arduino, com taxas de transmissão típicas de até 115200 bps.

THE DEFINITIVE ARDUINO UNO PINOUT DIAGRAM



- ⚠ Absolute max per pin 40mA recommended 20mA
- ⚡ Absolute max 200mA for entire package



- ⬛ GND
- ⬛ Power
- ⬛ Control
- ⬛ Physical Pin
- ⬛ Port Pin
- ⬛ Pin Function
- ⬛ Digital Pin
- ⬛ Analog Related Pin
- ⬛ PWM Pin
- ⬛ Serial Pin
- ⬛ IDE
- ⬛ Source Total 150mA

Barramentos de Comunicação

- Barramentos de comunicação são sistemas que permitem a troca de dados entre diferentes dispositivos eletrônicos, como sensores, microcontroladores, e atuadores.
- No contexto de sistemas embarcados e Internet das Coisas (IoT), barramentos como I2C (Inter-Integrated Circuit) e SPI (Serial Peripheral Interface) são amplamente utilizados devido à sua eficiência na transferência de dados e simplicidade de implementação.
- Eles possibilitam a comunicação entre múltiplos dispositivos em um único sistema, reduzindo a quantidade de pinos necessários para interconexão e melhorando a flexibilidade do design de hardware.

I2C

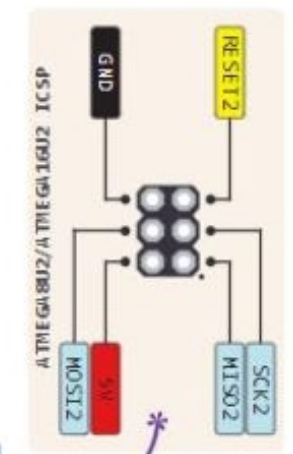
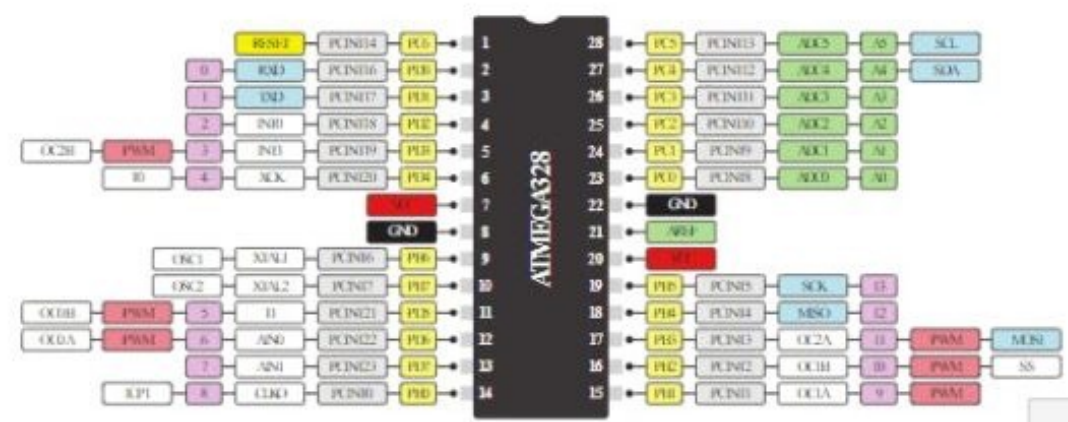
- O barramento I2C, ou Inter-Integrated Circuit, é um protocolo de comunicação serial síncrono que utiliza apenas dois fios para comunicação: um fio de dados (SDA) e um fio de clock (SCL). Este protocolo permite que múltiplos dispositivos sejam conectados ao mesmo barramento e comunicados com um microcontrolador, com cada dispositivo possuindo um endereço único. A simplicidade de seu design torna o I2C ideal para comunicações de curto alcance em sistemas com muitos dispositivos, como sensores e displays. O I2C é particularmente vantajoso em situações onde a simplicidade do circuito e a economia de pinos são essenciais, como em pequenos dispositivos IoT.

I2C

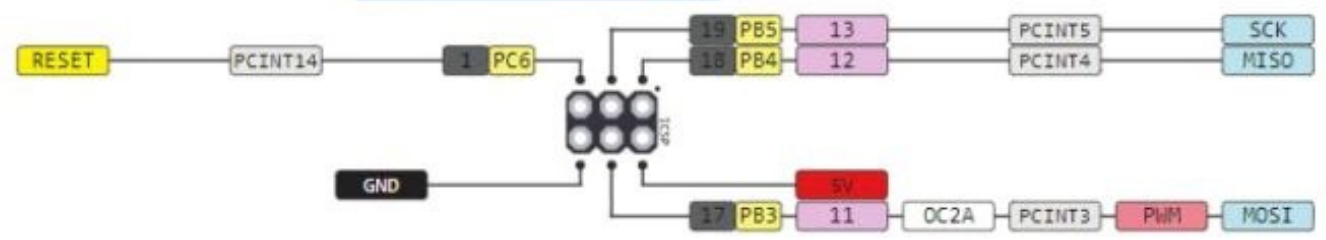
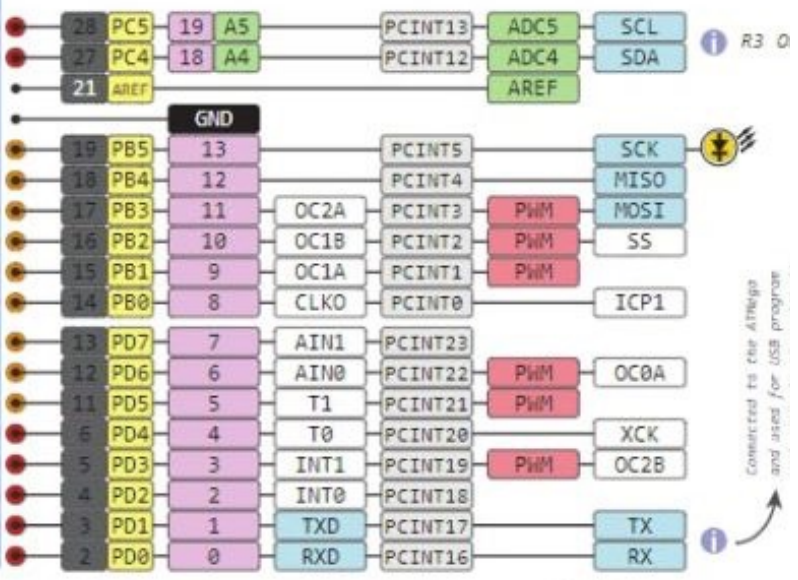
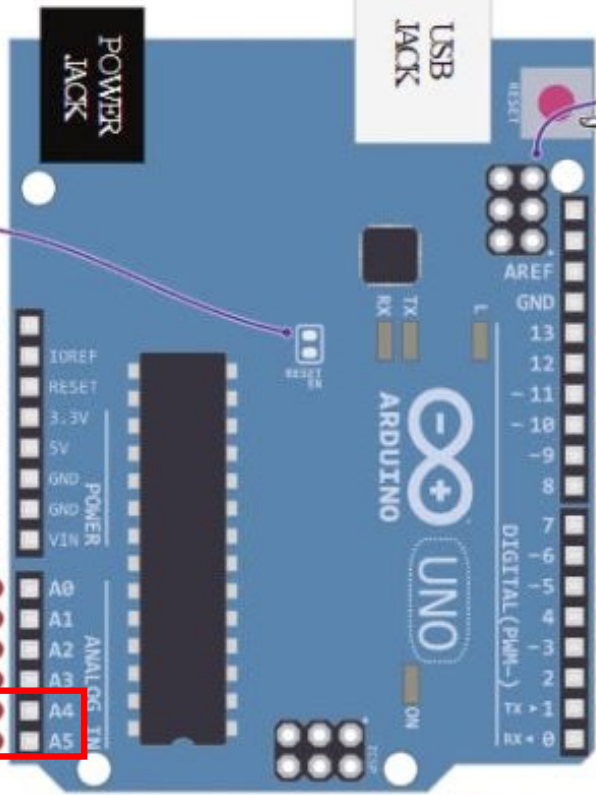
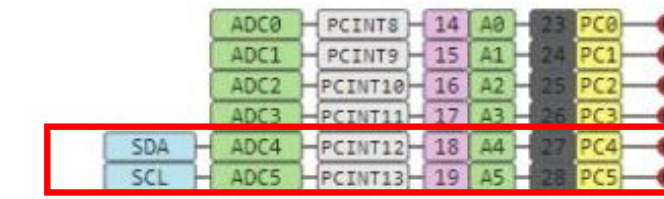
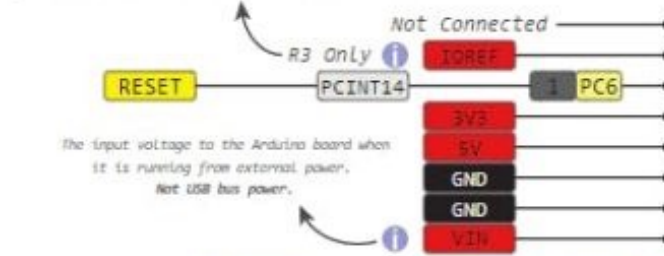
- No entanto, o I2C possui algumas limitações, como a sua taxa de transferência de dados relativamente baixa, que pode ser um gargalo em sistemas que exigem transferência rápida de dados. Além disso, o uso compartilhado do barramento por múltiplos dispositivos pode causar conflitos se não for devidamente gerenciado. Apesar dessas limitações, o I2C é amplamente utilizado devido à sua facilidade de implementação e capacidade de comunicação com uma ampla variedade de dispositivos periféricos.

THE DEFINITIVE ARDUINO UNO PINOUT DIAGRAM

⚠ Absolute max per pin 40mA recommended 20mA
 ⚡ Absolute max 200mA for entire package



This provides a logic reference voltage for shields that use it. It is connected to the 5V bus.



SPI

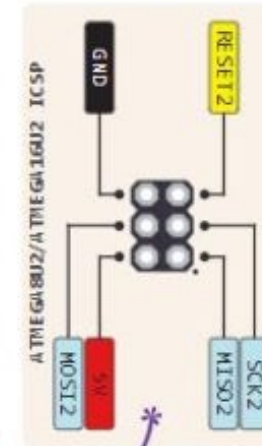
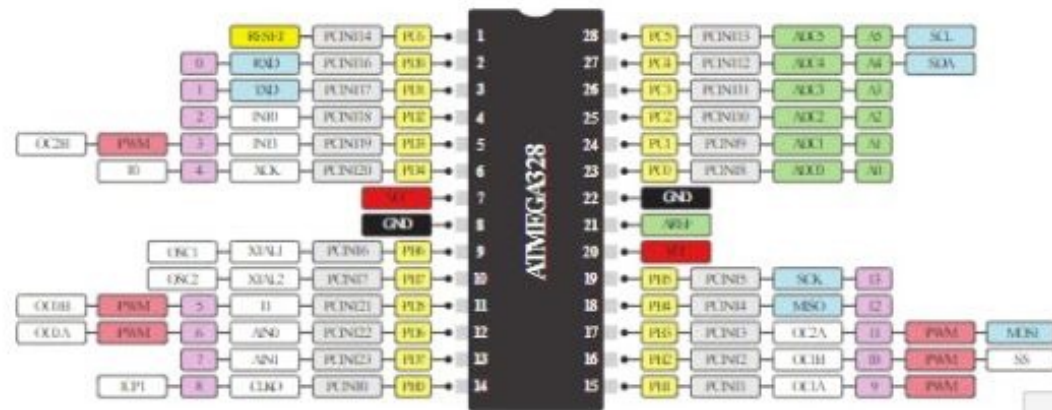
- O barramento SPI, ou Serial Peripheral Interface, é um protocolo de comunicação serial que utiliza quatro fios principais: MISO (Master In, Slave Out), MOSI (Master Out, Slave In), SCK (Clock), e SS (Slave Select).
- Ao contrário do I2C, o SPI permite uma comunicação full-duplex, o que significa que dados podem ser enviados e recebidos simultaneamente entre o microcontrolador e dispositivos periféricos.
- Esta característica, junto com uma maior taxa de transferência de dados, torna o SPI uma escolha ideal para aplicações que requerem alta velocidade, como a comunicação com cartões SD e módulos de comunicação sem fio.

SPI

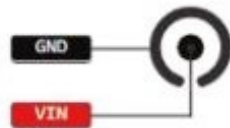
- Além de sua alta velocidade, o SPI oferece flexibilidade no design do sistema, permitindo uma comunicação eficaz entre o microcontrolador e vários dispositivos periféricos.
- Cada dispositivo periférico pode ser selecionado individualmente usando o pino SS, o que elimina o problema de endereçamento encontrado no I2C.
- No entanto, a desvantagem do SPI é o maior número de pinos necessários para comunicação, o que pode não ser ideal em projetos com espaço físico ou número de pinos limitados. Mesmo assim, o SPI é amplamente utilizado em aplicações que necessitam de transferências de dados rápidas e confiáveis.

THE DEFINITIVE ARDUINO UNO PINOUT DIAGRAM

- ⚠ Absolute max per pin 40mA recommended 20mA
- ⚡ Absolute max 200mA for entire package

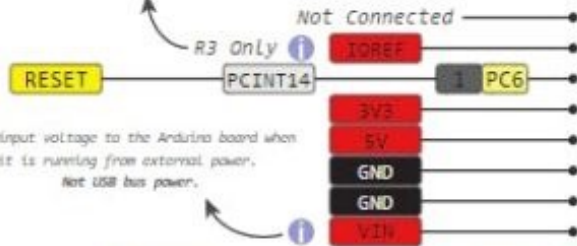


7-12V Depending on current drawn



Cut to disable the auto-reset

This provides a logic reference voltage for shields that use it. It is connected to the 5V bus.



CAN (Controller Area Network)

- O CAN (Controller Area Network) é um barramento de comunicação projetado principalmente para aplicações automotivas, mas também é usado em setores industriais, automação e sistemas embarcados. Ele permite a comunicação eficiente e confiável entre múltiplos dispositivos ou microcontroladores em um sistema, sem a necessidade de um controlador central.
- O CAN é altamente resistente a interferências eletromagnéticas e foi projetado para ambientes ruidosos, o que o torna ideal para veículos, onde sensores, atuadores e sistemas eletrônicos precisam trocar informações em tempo real. Com taxas de transferência que variam de 125 kbps a 1 Mbps, o CAN pode gerenciar a comunicação em redes complexas com alta confiabilidade.

Comparação

	I2C	SPI	CAN
Speed	Standard: 100Kbps, Fast: 400 Kbps, Highspeed:3.4Mbps	3Mbps to 10Mbps	10KBps to 1MBps
Types	Synchronous	Synchronous	Asynchronous
Wires	2 wires (SDA, SCL)	4 Wires (MISO, MOSI, SCK, CS)	2 wires (CAN_H, CAN_L)
Duplex Mode	Half Duplex	Full Duplex	Half Duplex

RS422

- O RS422 é um padrão de comunicação serial que oferece uma transmissão diferencial, proporcionando maior imunidade a ruídos e permitindo a comunicação em distâncias muito maiores que a comunicação UART comum, podendo alcançar até 1.200 metros.
- Ele é projetado para comunicação multiponto, permitindo que um transmissor se conecte a até 10 receptores, o que o torna adequado para sistemas industriais e automação, onde vários dispositivos precisam se comunicar em longas distâncias.
- Com taxas de transmissão que podem chegar a 10 Mbps, o RS422 é uma escolha sólida para ambientes que exigem comunicação confiável e de longa distância em sistemas embarcados

Lab 16

- Tinkercad
- Alerta de Presença com LCD I2C
- Gerar uma mensagem em 2 LCDs ao mesmo tempo
- Sensor PIR
- (usar como base Lab 9)

```
#include <Wire.h> // lib para I2C
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // lib para LCD I2C
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); //endereço de memória para PCF8574
```

Setup :

```
    lcd.init();
```

```
    lcd.backlight();
```

```
lcd.print("texto");
```



Lab 16b

- Lab
- Alerta de Presença com LCD I2C
- Gerar uma mensagem no LCDs
- Modulo Sensor Obstáculo PIR
- (usar como base Lab 16)

```
#include <Wire.h> // lib para I2C
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // lib para LCD I2C
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); //endereço de memória para PCF8574
```

Setup :

```
    lcd.init();
```

```
    lcd.backlight();
```

```
lcd.print("texto");
```

