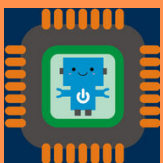


# Montagem do Dispositivo

Desenvolvido por LIIS



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores



Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

# Montagem de dispositivos com microcontroladores

## Conteúdo



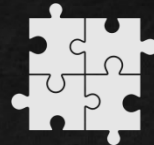
Placas Arduino



Elementos Principais



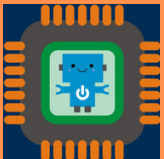
Kit Básico



Montagem do dispositivo



Síntese



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-R001-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



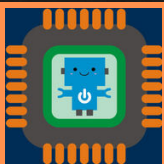
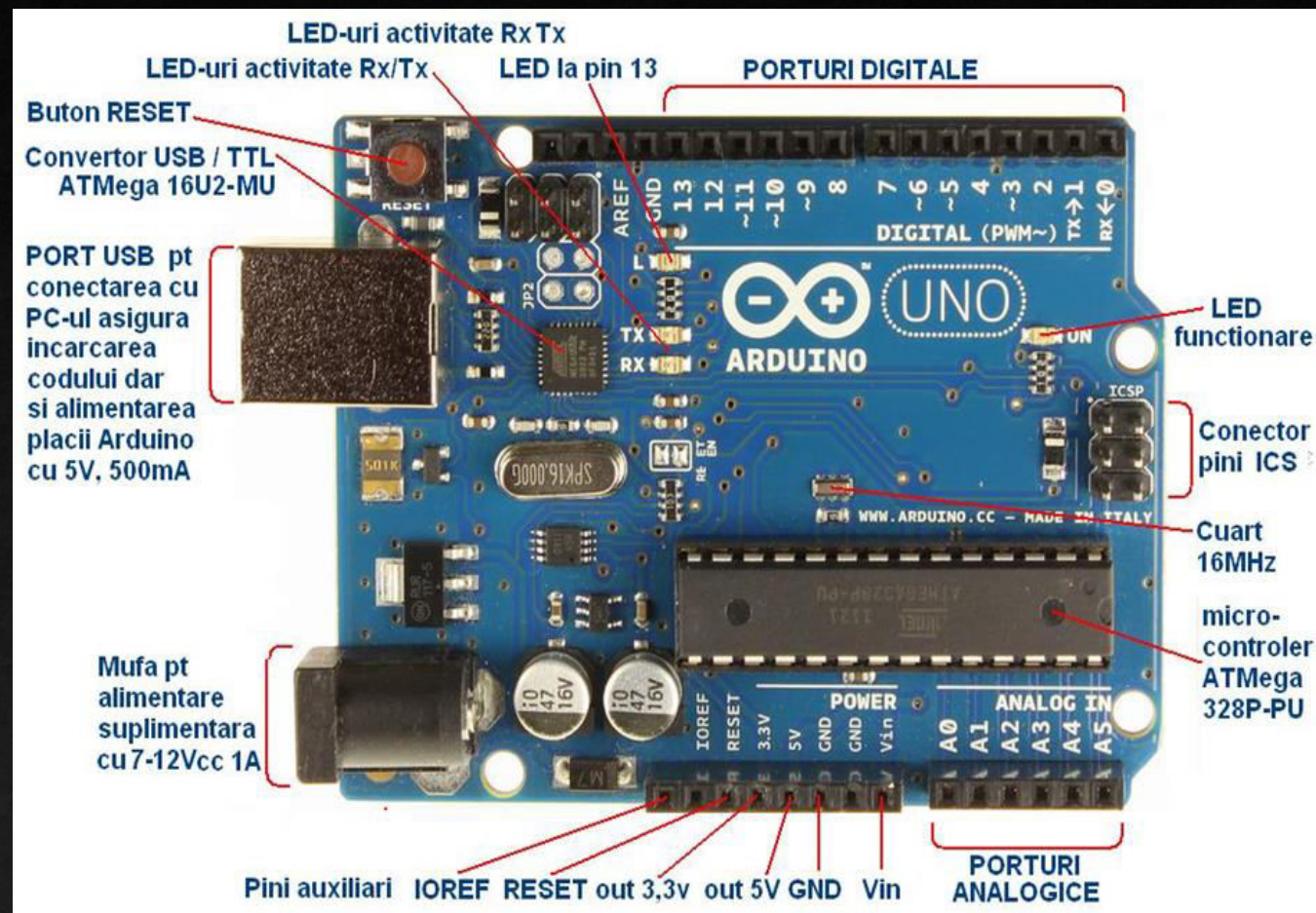
Cofinanciado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia



# Placas Arduino

## Arduino UNO

- plataforma operacional *open source*
- criada sobre um microcontrolador ATMEGA 328P-PU que permite:
- ✓ recolher dados através de sensores nas placas
- ✓ gerir dispositivos tais como LEDs, motores ou dispositivos mecânicos através da linguagem de funcionamento inscrita na sua memória (semelhante ao C++).



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

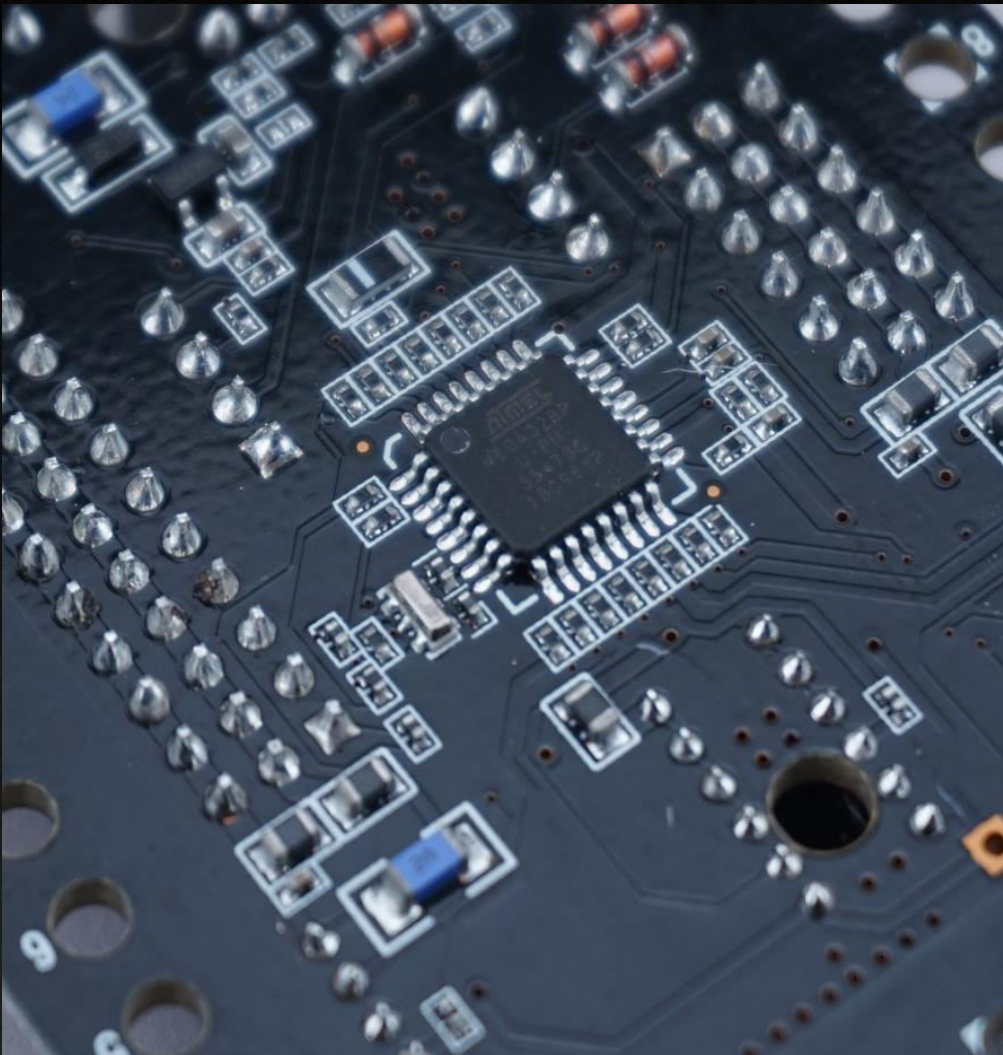
Projeto n.º 2019-1-R001-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

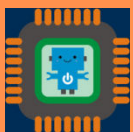


Cofinanciado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia





- Seleção automática a partir da entrada USB do computador ou a partir outra fonte externa
- Adaptador AC/DC ou baterias. O adaptador inclui uma entrada de tomada de 2,1 mm, com a extremidade + no centro. Os fios da bateria podem ser ligados através da mesma entrada ou através de pinos GND ou Vin da tecla POWER.
- A placa funciona com uma tensão de 6-20 (é recomendada uma tensão de cerca de 7 -12)



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

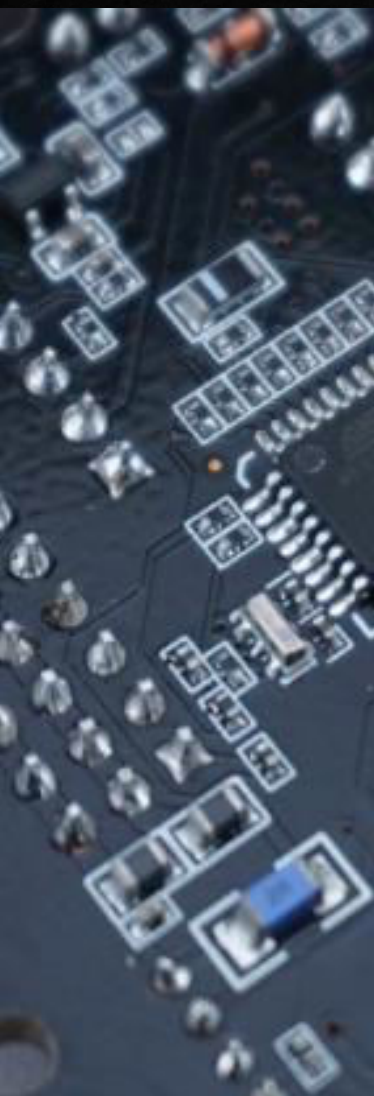
Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



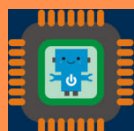
Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia





## Pinos de alimentação energética:

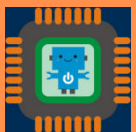
- **VIN**. Entrada para alimentação de tensão externa (5 volts)  
A ligação à entrada USB do computador não é utilizada
- **5V**. O estabilizador interno da placa oferece uma tensão estabilizada de 5V.  
**ATENÇÃO** A alimentação com tensão externa de pinos até 5V ou 3,3V pode destruir a placa.
- **3V3**. O estabilizador interno gera uma tensão de 3,3V a uma corrente máxima de 50 mA, utilizada em periféricos que requerem uma potência de 3,3V.
- **GND**. Pinos de fixação
- **IOREF**. Gera uma tensão de referência com a qual o microcontrolador pode funcionar.





## Microcontrolador ATmega328

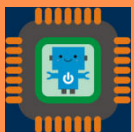
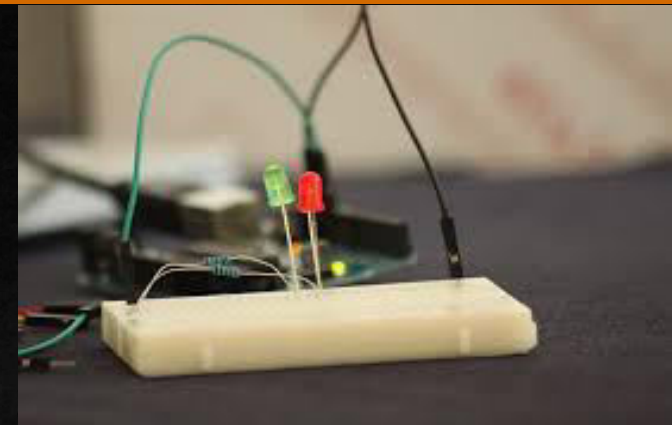
- 32 KB de memória, dos quais 0,5 KB são utilizados para o carregador de inicialização.
- Possui 2 KB de memória SRAM e 1 KB de memória EEPROM





# Criação do repartidor

- O repartidor do dispositivo dependerá da função desejada. Este deve ser leve e resistente, feito de materiais impressos em 3D ou pré-fabricados.
- O projeto pode utilizar materiais padrão existentes, como cartões, plástico, madeira ou placas metálicas, vidro. Estes podem ser facilmente cortados, colados, dobrados ou estratificados. As cores podem ser alteradas de acordo conforme as circunstância. Serão efetuados furos para a ligação da eletrónica e dos atores. As chapas metálicas podem ser dobradas ou cortadas à medida para se adaptarem ao tamanho exigido. A solução através de uma impressão 3D é uma opção para formas irregulares e pouco comuns. O peso do dispositivo, se tal for um requisito, será consideravelmente reduzido.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

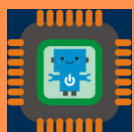


Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia



# Reunir as ferramentas certas

- Selecione o material para o repartidor.
- Obtenha as peças necessárias para o dispositivo microcontrolador, tanto eléctricas como mecânicas, e meça-as.
- Elabore um desenho estrutural do dispositivo, bem como um plano para a sua montagem.
- Certifique-se de que o repartidor se adequa a todos os elementos, que a estrutura apresentada é sólida e que o *design* é equilibrado.
- Realize o teste de ajuste de cada componente antes de montar o repartidor, caso sejam necessárias modificações.
- Monte a sua estrutura ao utilizar cola quente, parafusos, pregos, fita adesiva isoladora e quaisquer outras ferramentas necessárias.
- Coloque os elementos sobre o repartidor e ligue os fios.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



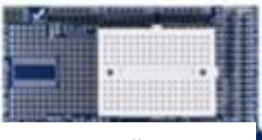








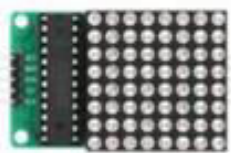


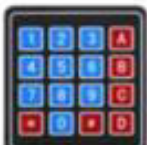















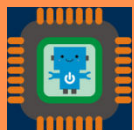
Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia





# Reunir as Ferramentas Certas

						
Repetidor Mega 2560	Cabo USB	Expansão do Protótipo	Comando	Módulo RC522 RFID	Adaptador 9V 1A	Motor de passo
						
Servomotor (SG90)	Módulo de Alimentação Energética	Resistência	Placa controladora do motor de passo ULN2003	Módulo MAX7219	Sensor Ultrassónico	Módulo de Manobra Computorizada
						
Interruptor de membrana	Módulo LCD1602	Módulo sensor de Alavanca de Água	Relé 5V	Cabo Dupont F-M	Motor 3V/DC	Pá de ventoinha
						
Ecrã de um dígito de 7 segmentos	Ecrã de um 4 segmentos	Módulo de Temperatura e Humidade DHT11	Potenciômetro (10K)	Sensor de Movimento HC-SR501 PIR	Codificador Rotativo	Módulo de Recetor Infravermelhos



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

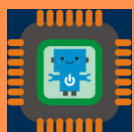
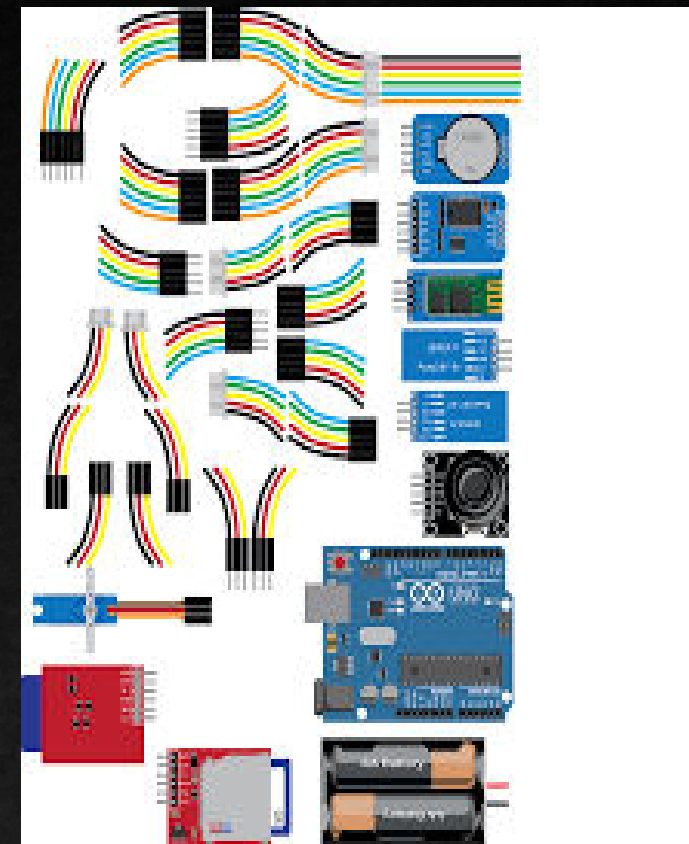


Cofinanciado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia



# Ligação de Motores a Controladores de Motores

- Um motor de corrente contínua (engrenagem) ou um ator linear de corrente contínua terá provavelmente dois fios: vermelho e preto. Ligue o fio vermelho ao terminal M+ no controlador do motor CC, e o preto ao M-. A inversão dos fios apenas fará o motor rodar no sentido oposto. Em cada servomotor, existem três fios: um preto (GND), vermelho (4.8 a 6V) e amarelo (sinal de posição). Um controlador de servomotor possui pinos correspondentes a estes fios para que se possa ligar diretamente ao servomotor.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

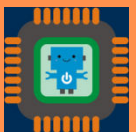






# Ligação de Baterias

- A maioria dos controladores de motor possui dois terminais de aperto por parafuso para os cabos da bateria com a identificação B+ e B-. Faça corresponder a bateria com os conetores e o controlador ao utilizar terminais de aperto por parafuso quer através de um conector flexível (fios) ligado ao terminal de aperto de parafusos ou ligue a bateria ao controlador do motor, podendo ainda desligar a bateria e ligá-la a um carregador. Escolha produtos eletromecânicos que possam funcionar com a mesma tensão e que não necessitem várias baterias ou circuitos de regulação de tensão.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

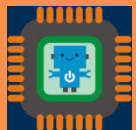
Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia

- Motores de engrenagem CC - de 3V a 24V
- Servomotores padrão - de 4.8V a 6V
- Servomotores especializado - de 7.4V a 12V
- Motores de passo – de 6V a 12V
- Microcontroladores que incluem reguladores de tensão – de 3V a 12V
- Sensores – de 3.3V, 5V e 12V
- Controladores de motor CC – de 3V a 48V
- As baterias padrão são de 3,7V, 4,8V, 6V, 7,4V, 9V, 11,1V e 12V



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



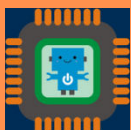
Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia





# Ligação de controladores de motores

- Em série: O controlador possui dois pinos com a identificação Rx (recepção) e Tx (emissão) Ligue o pino Rx do controlador do motor ao pino Tx do microcontrolador e vice versa.
- I2C: O controlador do motor terá quatro pinos: SDA, SCL, V, GND. O microcontrolador terá os mesmos quatro pinos para ser estabelecida a ligação.
- PWM: O controlador do motor terá tanto uma entrada PWM, bem como uma entrada digital para cada motor. Ligue o pino do terminal de entrada PWM do controlador do motor a um pino do terminal de saída PWM no microcontrolador, e ligue cada pino de terminal de entrada entrada digital do controlador do motor a um pino do terminal de saída digital no microcontrolador.
- R/C: Para ligar um microcontrolador a um controlador de motor R/C, ligue o pino de sinal a um pino digital no microcontrolador.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

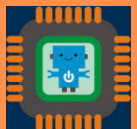
Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia



- Independentemente do método de comunicação, o lógico do controlador do motor e do microcontrolador precisa de partilhar a mesma referência de terra (isto é conseguido ao ligar os pinos GND) e o mesmo alto nível lógico (isto pode ser conseguido ao utilizar-se o mesmo pino V+ para alimentar ambos os dispositivos). É necessário um deslocador lógico se estes dispositivos não partilharem os mesmos níveis lógicos (3,3V e 5V, por exemplo).
- Os dispositivos de comunicação (por exemplo, XBee, Bluetooth) utilizam comunicação em série, pelo que são necessárias as mesmas ligações RX, TX, GND e V+ e utilizam uma única porta série para cada uma delas.

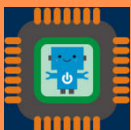
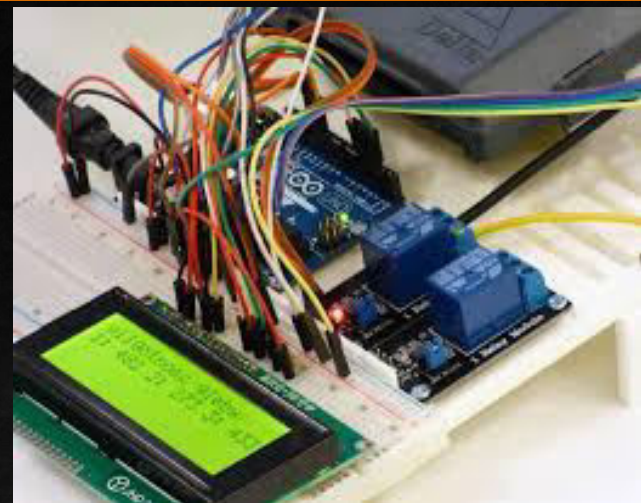






# Ligação de Sensores

- Os sensores podem ser interligados com microcontroladores de forma semelhante à dos controladores de motores. Os sensores podem utilizar os seguintes tipos de comunicação:
- Digitalmente: O sensor possui um pino de sinal digital que se liga diretamente a um pino microcontrolador digital, por exemplo, um interruptor.
- De forma analógica: Os sensores analógicos produzem um sinal analógico de tensão que precisa de ser lido por um pino analógico. Se o microcontrolador não possuir pinos analógicos, é necessário um circuito analógico para digital (ADC) separado. Alguns sensores com um circuito de alimentação necessário, possui normalmente três pinos: V+, GND e Sinal. Uma simples resistência variável requer um divisor de tensão para ler a tensão variável resultante.
- Em série ou I2C: os mesmos princípios de comunicação explicados para os controladores de motores.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

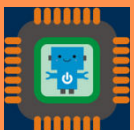
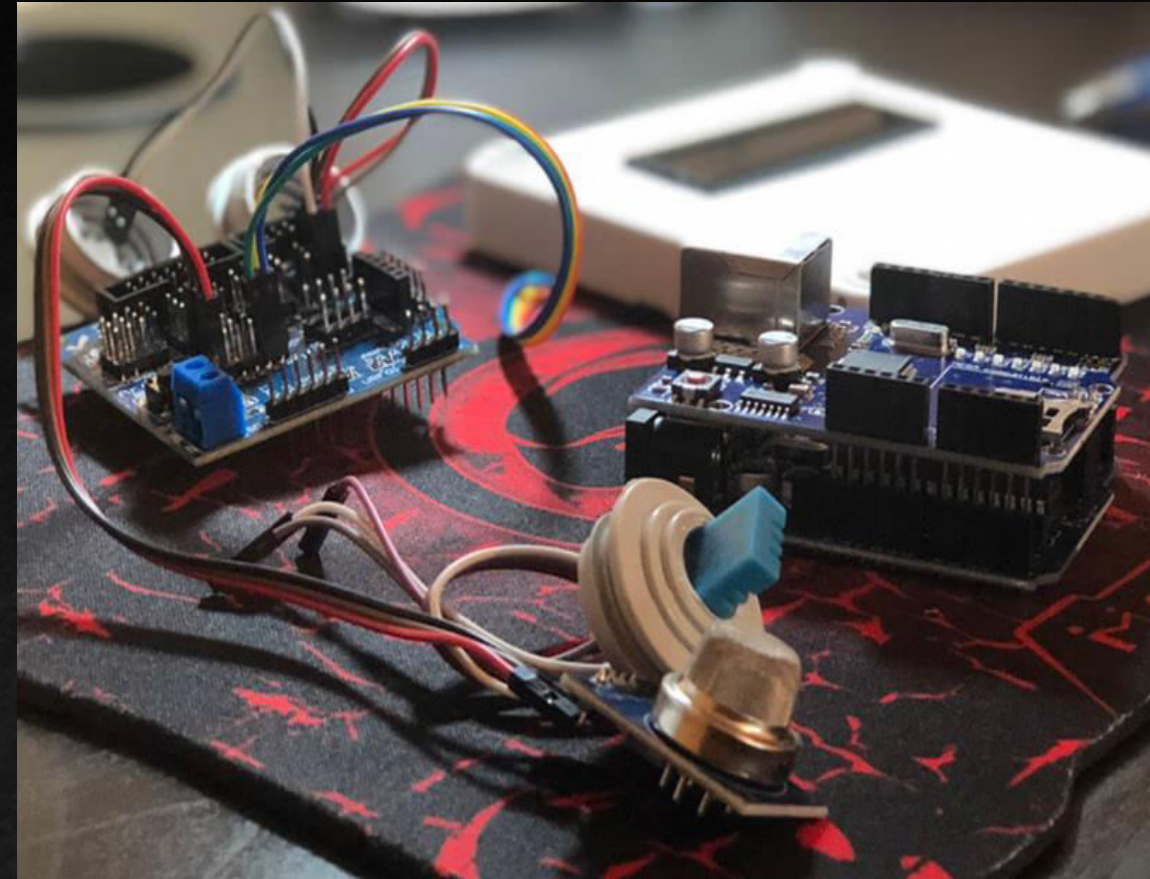


Cofinanciado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia



# Ligação entre repartidores

- Escolha rodas ou rodas motores concebidas para caber no eixo do motor ou encaixar um cubo entre ambos. Se tal não for o caso, é possível encontrar outro cubo que se liga à roda mas que tenha um furo mais pequeno, fura-se então o furo do cubo com o mesmo diâmetro que o do eixo.
- Monte a electrónica na placa ao utilizar meios que não conduzam eletricidade, por exemplo, espaçadores hexagonais, parafusos, porcas, fita adesiva de dupla-face, fita de velcro, cola, braçadeiras de cabos, etc.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

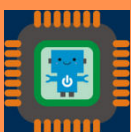
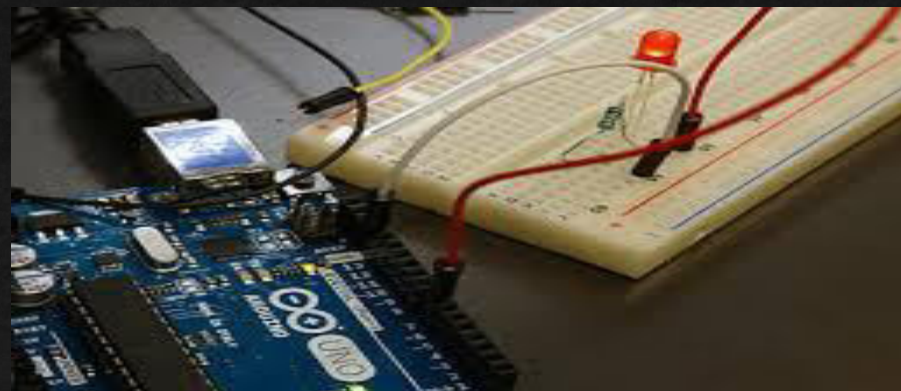


Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia



# Montagem de um projeto modelo

- O módulo de proteção Ethernet Shield é montado na placa Arduino Uno, e a placa de expansão para sensores é montada no módulo de proteção Ethernet shield.
- O dispositivo detetará os parâmetros ambientais numa sala de servidores.
- **Justificação:** no caso de mau funcionamento do ar condicionado, a temperatura subirá (o mesmo acontece com níveis de humidade e de fumo), o que pode danificar os servidores.
- **Objetivo:** o dispositivo sinalizará por mensagem o mau funcionamento.



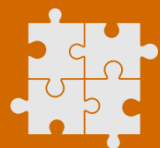
Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

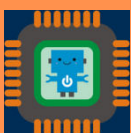
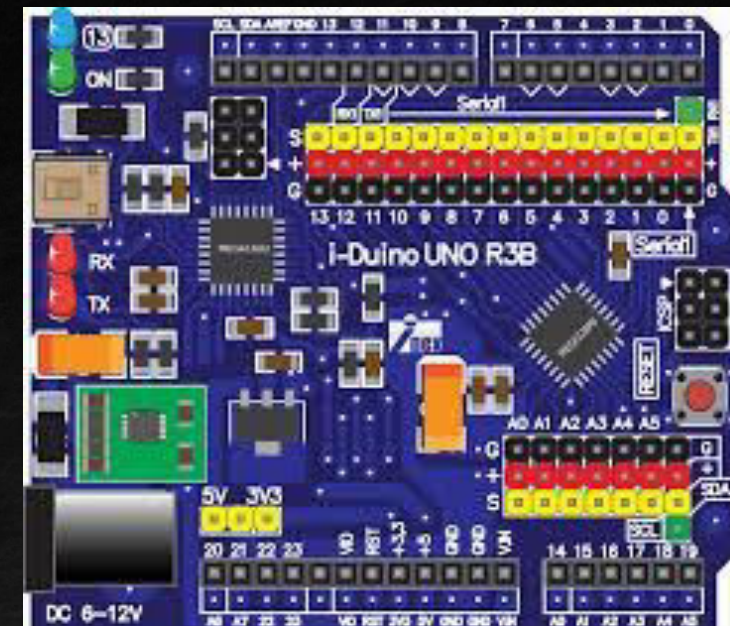


Cofinanciado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia



# Elementos necessários para a placa Arduino Uno

- Placa de desenvolvimento R3 com chip Atmega328P.
- Módulo de Placa de Expansão W5100 para a ligar o sistema à rede e para o envio de mensagem eletrónica.
- Placa de expansão V5.0 para sensores, para fixar os componentes à placa de desenvolvimento
- 1602 Ecrã LCD IIC / I2C com pinos e modo em série ligados.
- Módulo sensor de qualidade do ar MQ 135 (pode detetar fumo/amónia/benzeno, etc.)
- Sensor de temperatura e humidade DHT11.
- Cabo Dupont de 10 ou 20 cm, tipo fêmea-fêmea.
- 2 LEDs e uma fonte de alimentação energética de 5V e 3A.
- Caixa



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

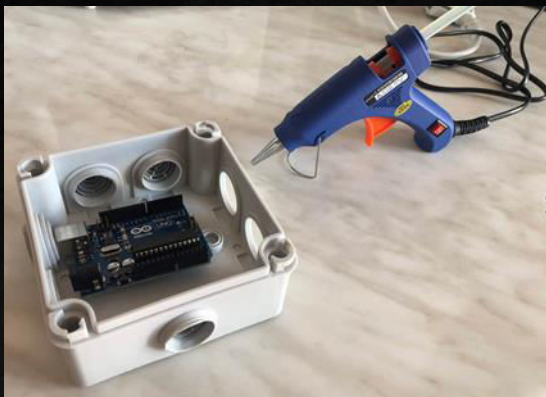
Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

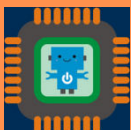


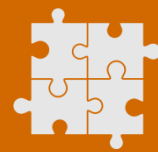


# Ligação dos Elementos



- O Módulo de Proteção Ethernet é montado na placa Arduino Uno.
- A placa de expansão para sensores é montada nano módulo de proteção de proteção Ethernet.
- Se a caixa na qual o projeto é montado possuir uma altura inferior (se utilizarmos uma tomada de bypass, por exemplo) esta deve ser ligeiramente cortada com uma patente das extremidades do módulo de proteção Ethernet shield. **ATENÇÃO!** A parte metálica da tomada LAN não deve ser tocada pela cola da placa de expansão.

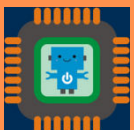




# Tomada derivada



- O LED branco liga-se ao GND e V no pino 1 do sistema digital —→ o sistema está ligado.
- O LED vermelho liga-se ao GND e S no pino digital 2 e acende-se quando um dos parâmetros (temperatura, humidade, fumo) excede o limite máximo estabelecido.
- As mensagens são enviadas através de um servidor SMTP, e o utilizador e a senha devem ser encriptados tal como na BASE64.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

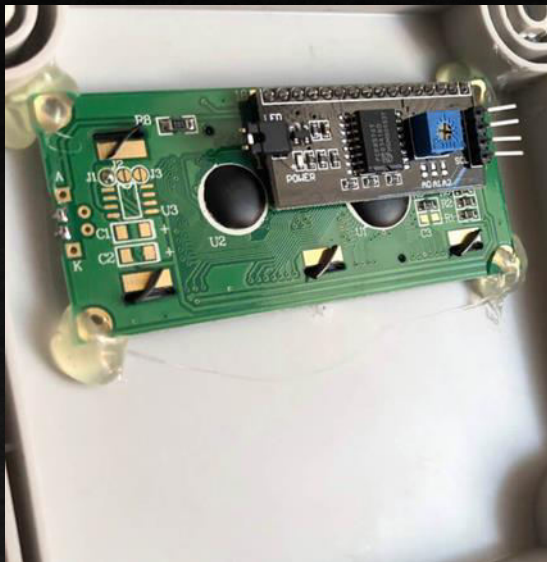
Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia

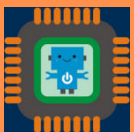


# Ecrã LCD



O ecrã LCD liga-se da seguinte forma:

- **GND** (cabo laranja) para G na área do pino analógico A5
- **VCC** (cabo amarelo) a V da área do pino analógico A5
- **SDA** (cabo verde) para S da área do pino analógico A4
- **SCL** (cabo azul) para S da área A5 do pino analógico



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.



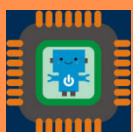
Cofinanciado pelo Programa  
Erasmus+ da União Europeia



# Dispositivo Montado



- A temperatura máxima (ex. 25°C), humidade (ex. 80%) e qualidade do ar (ex. máximo 150) são definidas.
- Ao exceder qualquer conjunto de parâmetros alarme é acionado e se durante 1 minuto o sistema não detetar o regresso à normalidade, significa que a pessoa de referência tem de ser alarmada e está configurado para enviar mensagens com os valores registados.
- Enviar mensagens a cada minuto até que a situação regresse ao normal ou seja reiniciada, ao desligar-se a energia.



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.





# Montagem do Dispositivo

## Síntese do tema

Eis o que aprendemos:

- **Primeira competência:**

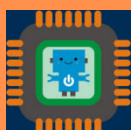
Identificar os componentes e as suas funções na placa Arduino Uno

**Segunda competência:**

Para montar um projeto modelo ao utilizar um kit básico Arduino Uno

- **Terceira competência:**

Para ligar as partes do modelo e testar o resultado



Um conjunto de ferramentas de formadores para promover as competências do STEM, ao utilizar Aplicações para microcontroladores

Projeto n.º 2019-1-RO01-KA202-063965

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. O conteúdo reflete apenas a opinião dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita a partir da informação nele contida.

