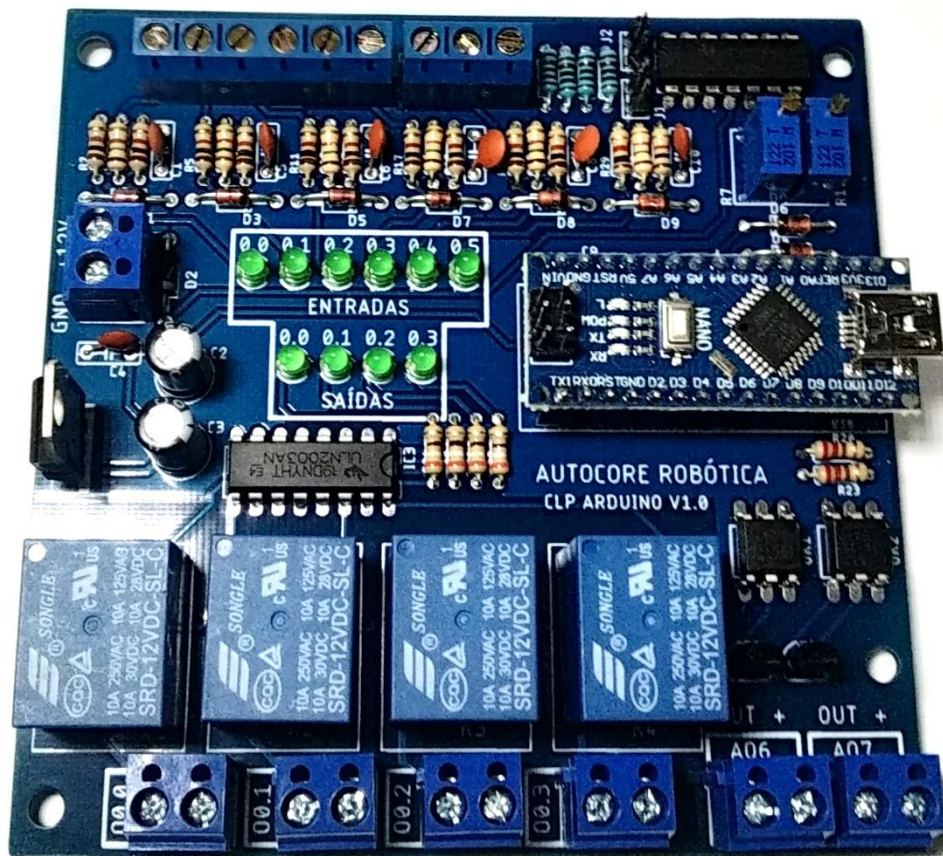




# CLP Arduino V1.0

## Manual de utilização e montagem



## Apresentação

O CLP Arduino V1.0 é uma placa que possui como base um Arduino nano e diversas interfaces de entrada e saída, o que possibilita seu uso em automações de pequeno porte de forma simples e prática.

Possui 6 entradas digitais, 2 entradas analógicas (0 à 10V ou 0 a 20mA), 4 saídas digitais a relé e 2 saídas digitais PWM a transistor PNP.

A programação pode ser realizada diretamente através da IDE do Arduino em linguagem C++ ou através do app *PLC Ladder Simulator*, em Ladder. Nesse último caso, a placa juntamente com o app tornam-se excelentes ferramentas também de aprendizado da linguagem Ladder na prática.

No link a seguir há uma playlist de videoaulas sobre o app *PLC Ladder Simulator*, explicando detalhadamente cada funcionalidade do aplicativo.

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLe7bXlhJZwzImXm6BLEFruBGkUb6eMBWn>

## Índice

1. Especificações técnicas
2. Apresentação da placa e conexões elétricas
3. Instruções de montagem da placa (Kit DIY)

## 1. Especificações técnicas

**Dimensões:** 100 x 100 mm

**Peso aproximado:** 110 g (montada)

**Alimentação:** 12 Vcc por 500 mA. (a tensão de alimentação é utilizada diretamente nos relés, por esse motivo deve ser de 12 V).

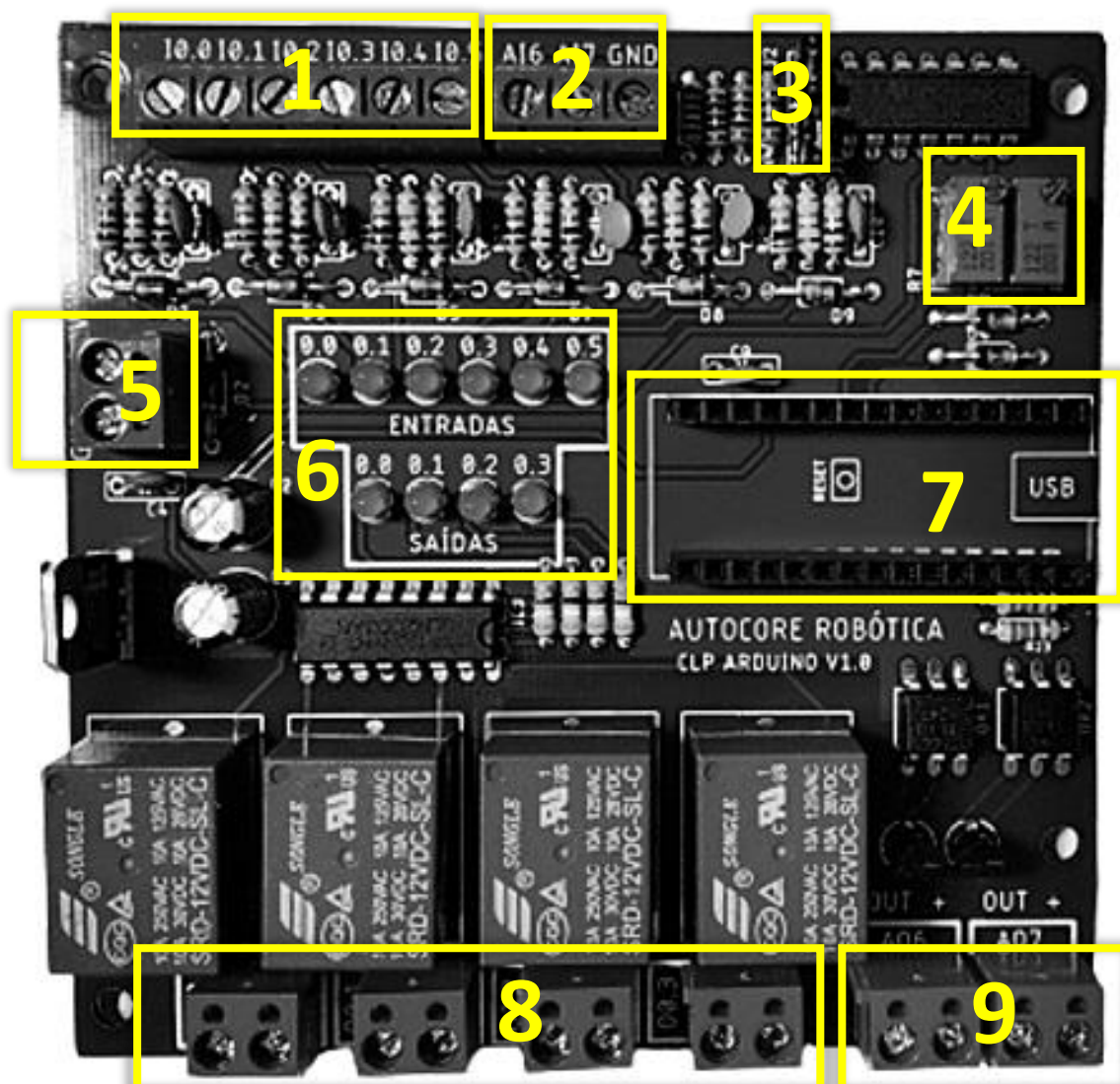
**Interfaces de entrada:**

- 6 entradas digitais de 12V com proteção a diodo zener e mapeadas por leds.
- 2 entradas analógicas 0 a 10 V ou 0 a 20 mA selecionável por jumps com proteção a diodo zener.

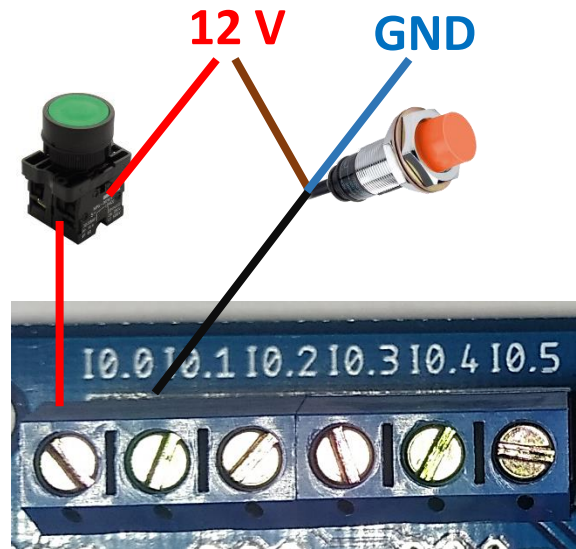
**Interfaces de saída:**

- 4 saídas digitais a relé (até 250 V 10 A) do tipo NA mapeadas por leds
- 2 saídas digitais a transistor PNP (até 100 mA) optoacopladas

## 2. Apresentação da placa e conexões elétricas



## 2.1. Entradas digitais (I0.0 à I0.5)

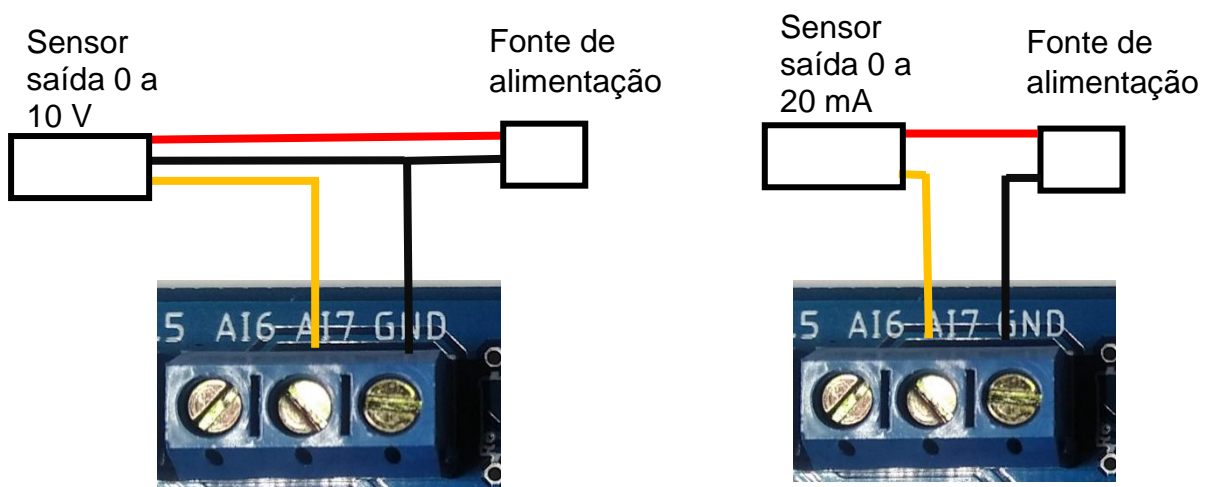


Há 6 entradas para contato seco (botoeiras, sensores com saída a relé) ou para interface PNP (sensores com saída PNP).

Caso a fonte de alimentação dos sensores ou botoeiras seja diferente da fonte de alimentação do CLP, os terminais negativos (GND) das duas fontes devem ser interligados.

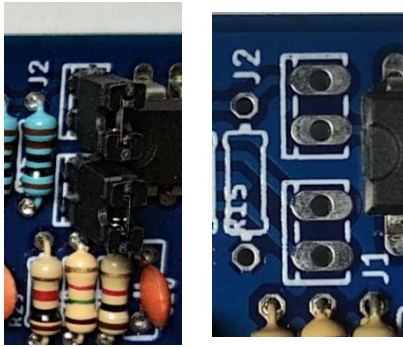
Devem receber tensão de 12 Vcc, mas por conta da proteção a zener, podem receber tensões um pouco superiores sem danificar o circuito.

## 2.2. Entradas analógicas (AI6 e AI7)



Há duas entradas analógicas que podem ser utilizadas para leituras de sinais em tensão (0 a 10 V) ou corrente (0 a 20 mA). A seleção entre tensão ou corrente é feita por jumps.

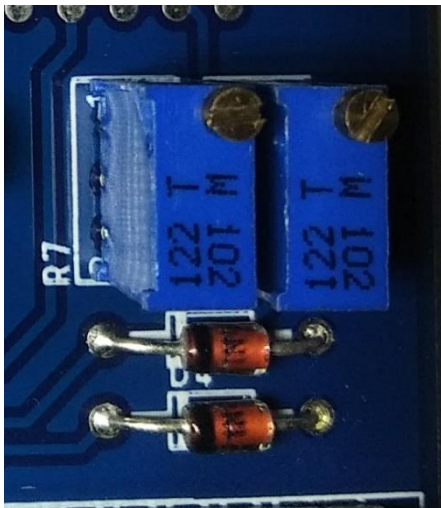
### 2.3. Jumps de seleção tensão/corrente



A placa CLP Arduino V1.0 é capaz de fazer leituras analógicas tanto em tensão de 0 a 10 V como em corrente de 0 a 20 mA. A seleção é feita através dos jumps J1 e J2. A presença do jump seleciona a leitura de corrente e a ausência do jump, leitura de tensão.

O jump J1 é referente a entrada AI6 e o J2 a entrada AI7.

### 2.4. Potenciômetros de regulação das entradas analógicas



Apesar de as entradas analógicas da placa serem de 0 a 10 V, o Arduino recebe tensões somente na faixa de 0 a 5 V. Esses potenciômetros exercem a função de divisor de tensão.

O ajuste precisa ser feito apenas uma única vez e da seguinte forma:

- Inserir uma tensão contínua na faixa entre 0 e 10 V em cada uma das entradas analógicas da placa.
- Conectar um voltímetro nas entradas analógicas correspondentes do Arduino

nano (para simplificar, o multímetro pode ser conectado nos catodos dos diodos posicionados logo abaixo dos potenciômetros).

- Girar os parafusos dos potenciômetros até que as tensões medidas sejam exatamente a metade das tensões inseridas nas entradas da placa.

O potenciômetro a esquerda corresponde a entrada AI6 e o da direita, a entrada AI7.

O catodo do diodo superior está conectado a entrada do Arduino nano correspondente a AI6 e o inferior a AI7.

## 2.5. Borne de alimentação



Borne onde devem ser conectados os cabos de alimentação da placa CLP Arduino 1.0.

Deve ser utilizada uma fonte de tensão contínua de 12 V e pelo menos 500 mA.

A tensão de alimentação é utilizada diretamente nos relés, por esse motivo deve ser de 12 V.

## 2.6. Leds sinalizadores de entradas e saídas



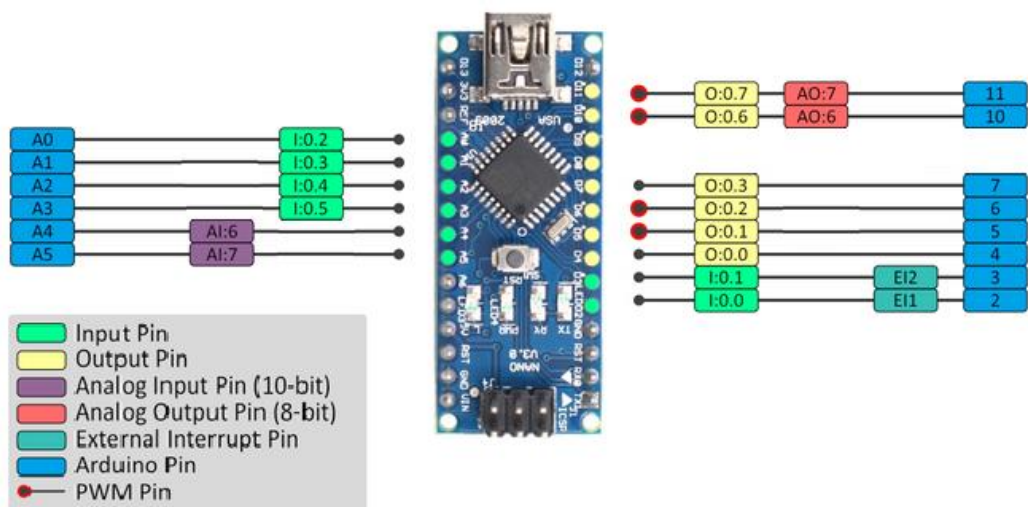
A placa possui 10 leds. Os 6 superiores são indicadores das entradas (I0.0 a I0.5) e os 4 inferiores são indicadores das saídas (O0.0 a O0.3).

O led acende sempre que a entrada ou saída estiver acionada.

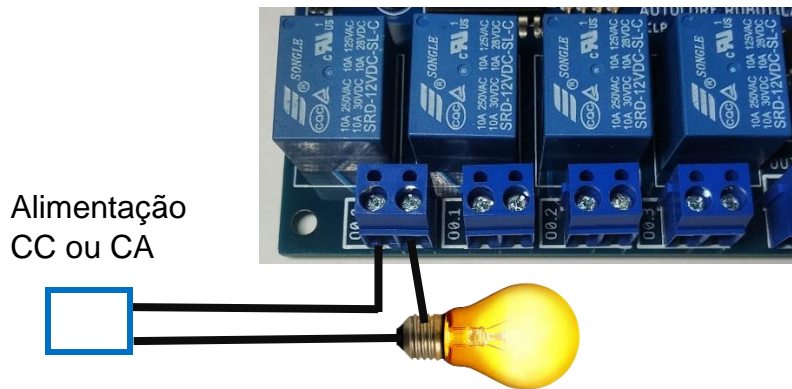
## 2.7. Soquete para Arduino nano

A imagem abaixo mostra a correspondência entre os pinos de entrada da placa CLP Arduino 1.0 e os pinos do Arduino nano.

Caso seja utilizado a app *PLC Ladder Simulator*, a nomenclatura dos pinos utilizada na programação é a mesma presente na placa CLP Arduino 1.0.

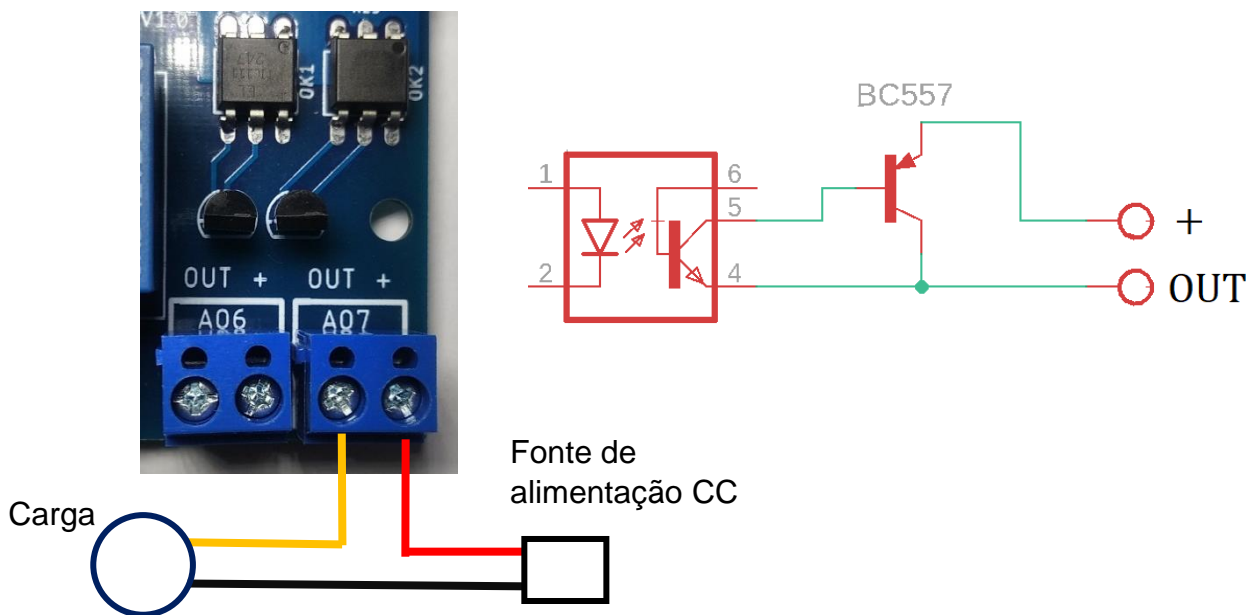


## 2.8. Saídas digitais a relé



O CLP Arduino 1.0 possui 4 saídas a relé (O0.0, O0.1, O0.2, O0.3) onde podem ser conectados equipamentos que operem até 250 Vac e 10 A.

## 2.9. Saídas PWM a transistor PNP



O CLP Arduino 1.0 possui 2 saídas PWM a transistor PNP (AO6 e AO7). A carga conectada a essa saída pode ser alimentada por uma fonte de tensão independente pois é totalmente optoacoplada. Essa fonte de alimentação independente pode ser de até 24Vcc e a saída tem capacidade de fornecer até 100 mA de corrente à carga.

É importante salientar que por conta do circuito transistorizado nessa saída, a tensão na carga é menor que a tensão da fonte de alimentação em aproximadamente 1V.

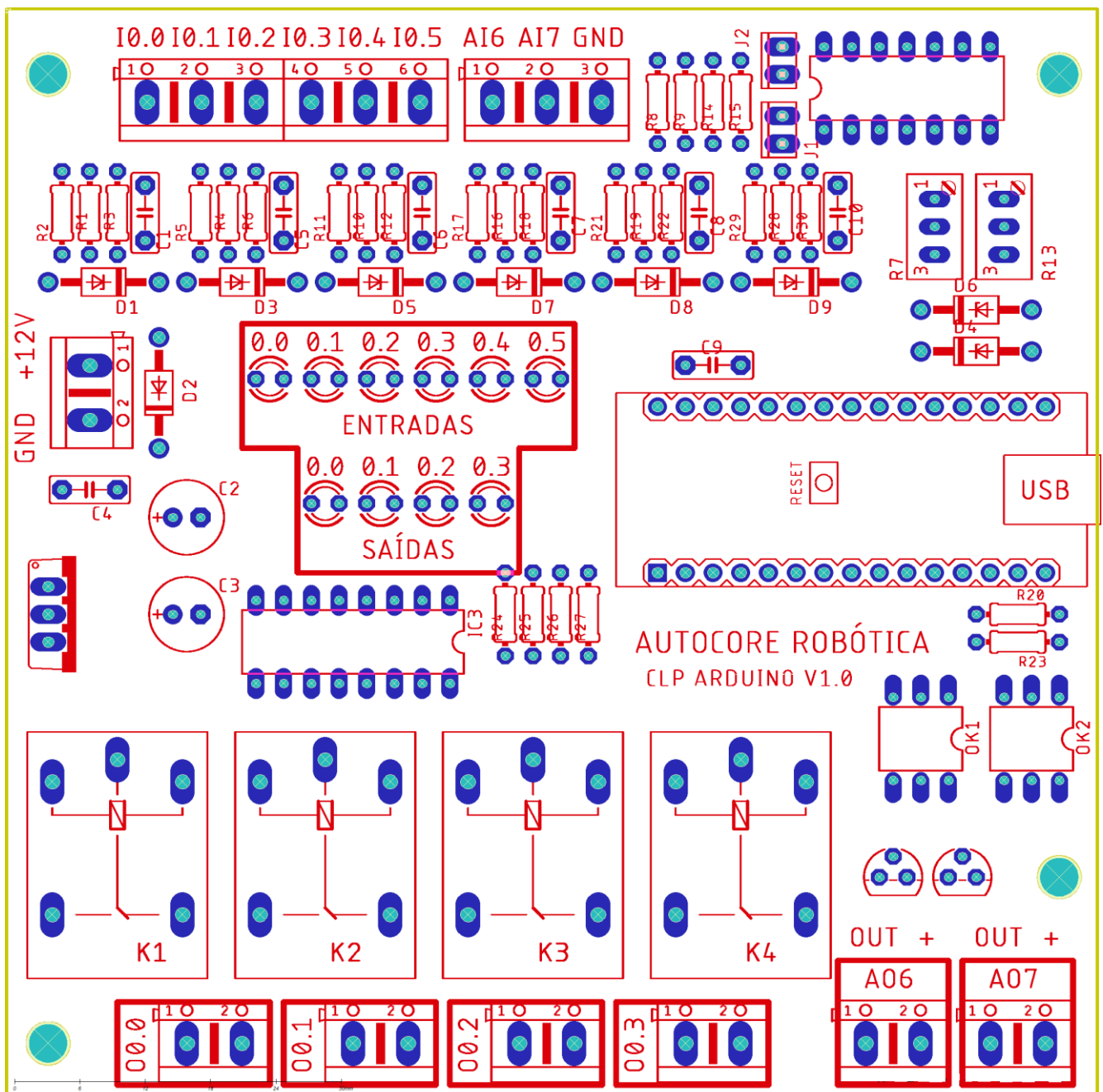
### 3. Instruções de montagem da placa

Caso seja adquirido o CLP Arduino V1.0 no kit DIY sem os componentes soldados na placa, caberá ao usuário a realização dessa soldagem.

Para isso são necessários conhecimentos de soldagem de componentes eletrônicos e ferramentas adequadas:

- Ferro de solda (preferencialmente 40 W ou 60 W)
- Solda para eletrônica (preferencialmente das marcas Best, Cast ou Cobix e diâmetro de 0,5 mm)

Na imagem abaixo é mostrada a camada silk screen da placa exatamente como ela é, de forma que é possível observar a localização de cada componente e seu número.





Para realizar a montagem da forma mais prática possível, seguir as recomendações dos próximos tópicos.

Recomenda-se que seja realizada inicialmente a soldagem dos componentes de menor altura.

### 3.1. Soldagem dos resistores

descrição	valor	quant.	localizações
resistor 1/8 W	1k $\Omega$	12	R2, R3, R5, R6, R11, R12, R17, R18, R21, R22, R29, R30
resistor 1/8 W	1k5 $\Omega$	6	R1, R4, R10, R16, R19, R28
resistor 1/8 W	220 $\Omega$	2	R20, R23
resistor 1/8 W	390 $\Omega$	4	R24, R25, R26, R27
resistor 1/8 W 1% tolerância	1k $\Omega$	4	R8, R9, R14, R15

### 3.2. Soldagem dos diodos

Siga corretamente a indicação do desenho do diodo na placa para evitar a soldagem na posição inadequada, pois diodos têm polaridade!

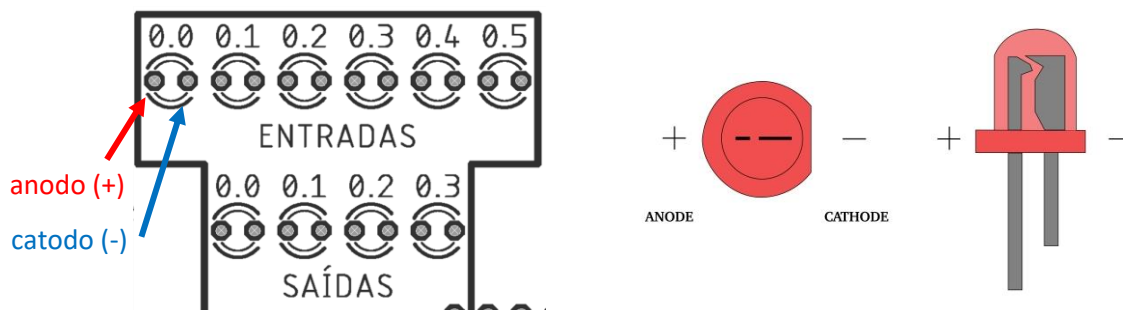
descrição	valor	quant.	localizações
diodo	1N4007	1	D2
Diodo zener	1N4734A	8	D1, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9

### 3.3. Soldagem dos CIs

descrição	valor	quant.	localizações
optoacoplador	4N25 ou TIL111	2	OK1, OK2
driver	ULN2003	1	IC3
amp op	LM324N	1	superior direita da placa

### 3.4. Soldagem dos leds

Leds possuem polaridade, e todos os leds da placa devem ser soldados com o catodo (parte negativa) posicionada no lado direito.



descrição	valor	quant.	localizações
led	led verde 3mm	10	centro da placa, onde se lê entrada e saídas

### 3.5. Soldagem dos capacitores cerâmicos

descrição	valor	quant.	localizações
capacitor	100nF	8	C1, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10

### 3.6. Soldagem dos transistores

descrição	valor	quant.	localizações
transistor	BC557	2	no canto inferior direito da placa, logo abaixo dos optoacopladores

### 3.7. Soldagem dos jumps

descrição	valor	quant.	localizações
jump	jump 2 vias	2	J1, J2

### 3.8. Soldagem dos bornes

descrição	valor	quant.	localizações
conector borne KRE	2 vias	7	O0.0 a O0.3, AO6 e AO7
conector borne KRE	3 vias	3	I0.0 a I0.5, AI6, AI7 e GND da entrada analógica

### 3.9. Soldagem dos potenciômetros

descrição	valor	quant.	localizações
trimpot multivoltas 3296X	1kΩ	2	R7, R13

### 3.10. Soldagem dos capacitores eletrolíticos

Capacitores eletrolíticos possuem polaridade. Observe atentamente o desenho na placa onde é mostrada a inscrição + no terminal positivo.

descrição	valor	quant.	localizações
capacitor eletrolítico	100 μF	2	C2, C3

### 3.11. Soldagem das barras de pinos fêmeas

Essas barras de pinos são utilizadas para encaixe do Arduino nano. É recomendado que a soldagem seja feita com o Arduino conectado às barras para evitar que sejam mal posicionadas e dificultem o encaixe.

descrição	valor	quant.	localizações
barra de pinos fêmea	15 pinos	2	no centro e a direita na placa

### 3.12. Soldagem dos relés

<b>descrição</b>	<b>valor</b>	<b>quant.</b>	<b>localizações</b>
relé	relé 12V/220V/10A	4	K1, K2, K3, K4

### 3.13. Soldagem do regulador de tensão

<b>descrição</b>	<b>valor</b>	<b>quant.</b>	<b>localizações</b>
regulador de tensão	7805	1	na lateral esquerda da placa, ao lado de C3