



**INSTITUTO FEDERAL**  
Rio Grande do Sul  
Campus Farroupilha

---

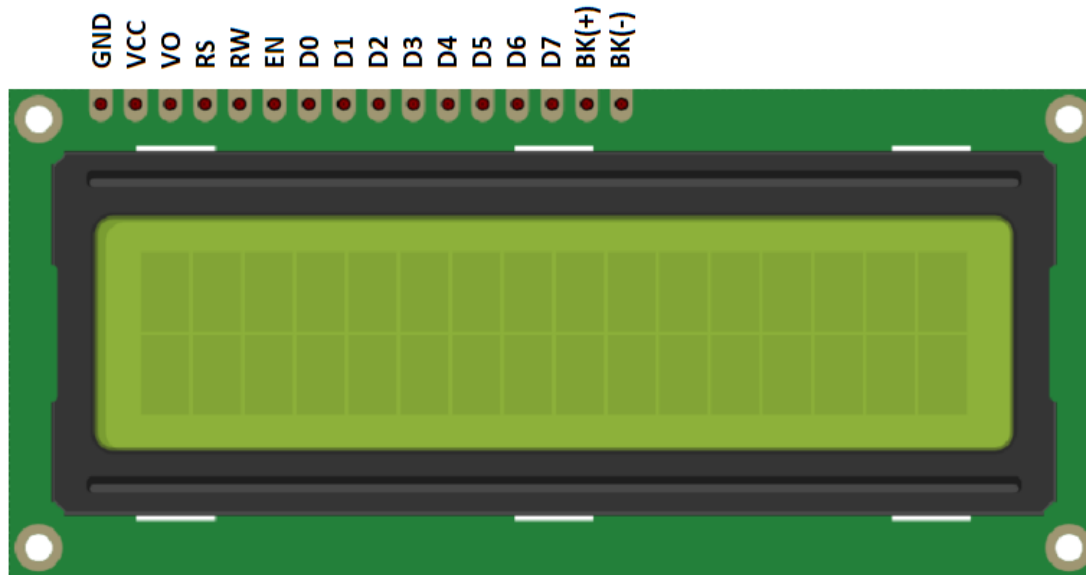
# Display LCD 16x2

Prof. Matheus Ribeiro



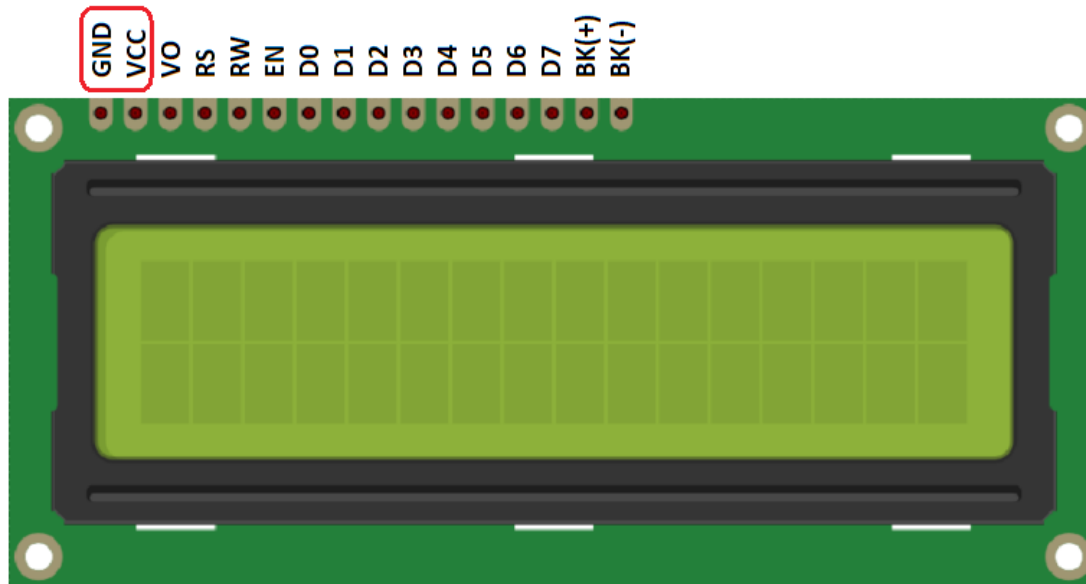
# DISPLAY LCD 16X2

- Composto pela tela LCD de 2 linhas e 16 colunas e um dispositivo capaz de controlar o display e apresentar os caracteres (HD44780U)



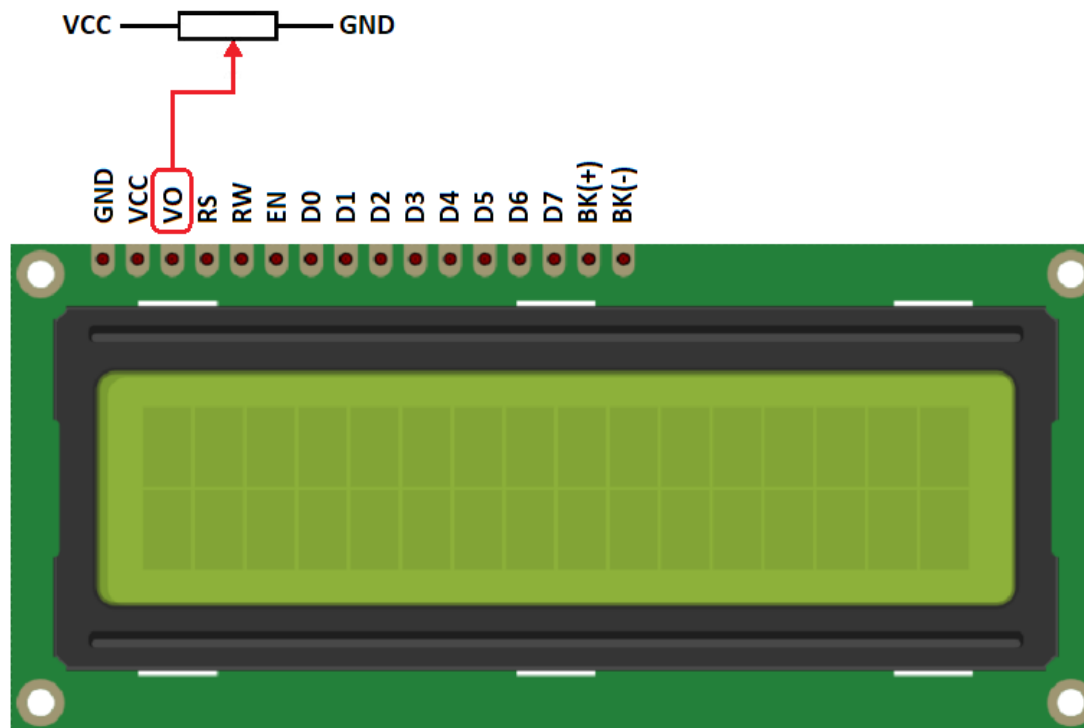
# DISPLAY LCD 16X2

- ▶ Alimentação de baixa potência na faixa de 2.7V a 5.5V



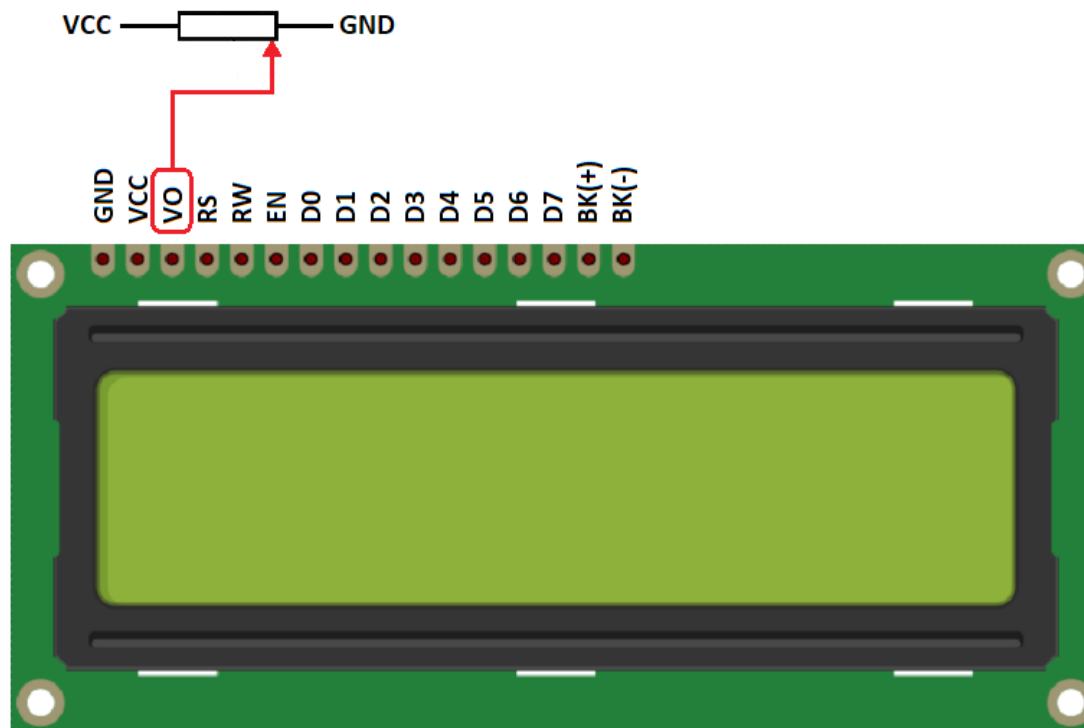
# DISPLAY LCD 16X2

- Pino para ajuste de contraste



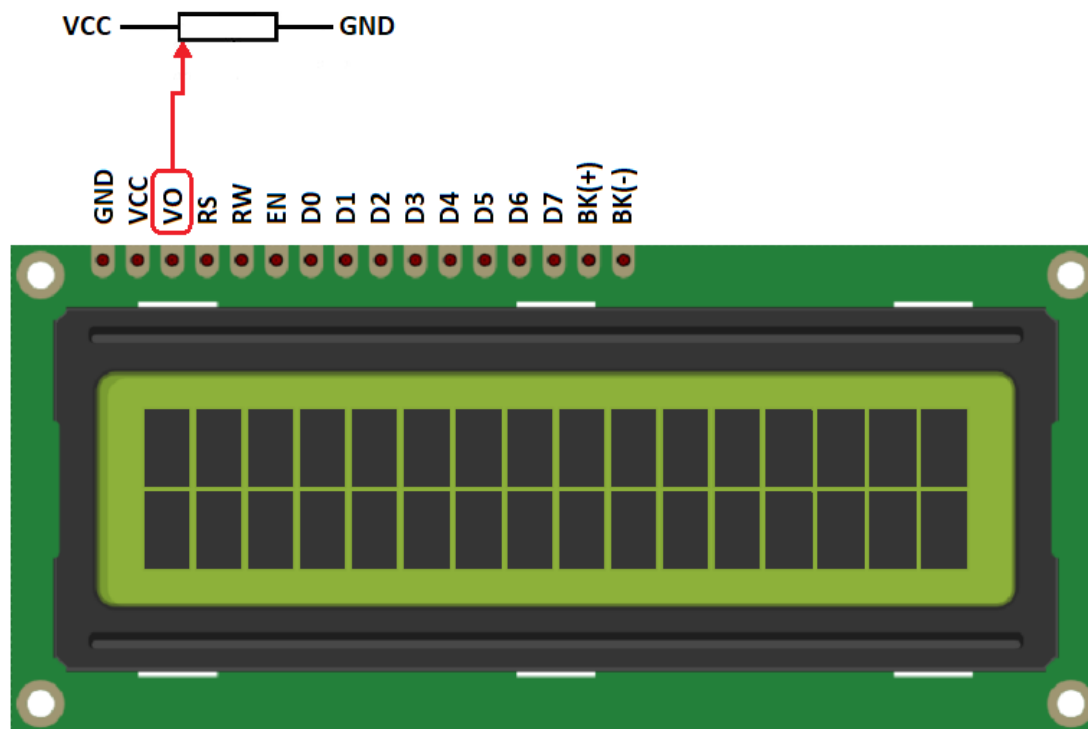
# DISPLAY LCD 16X2

- ▶ Contraste máximo



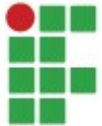
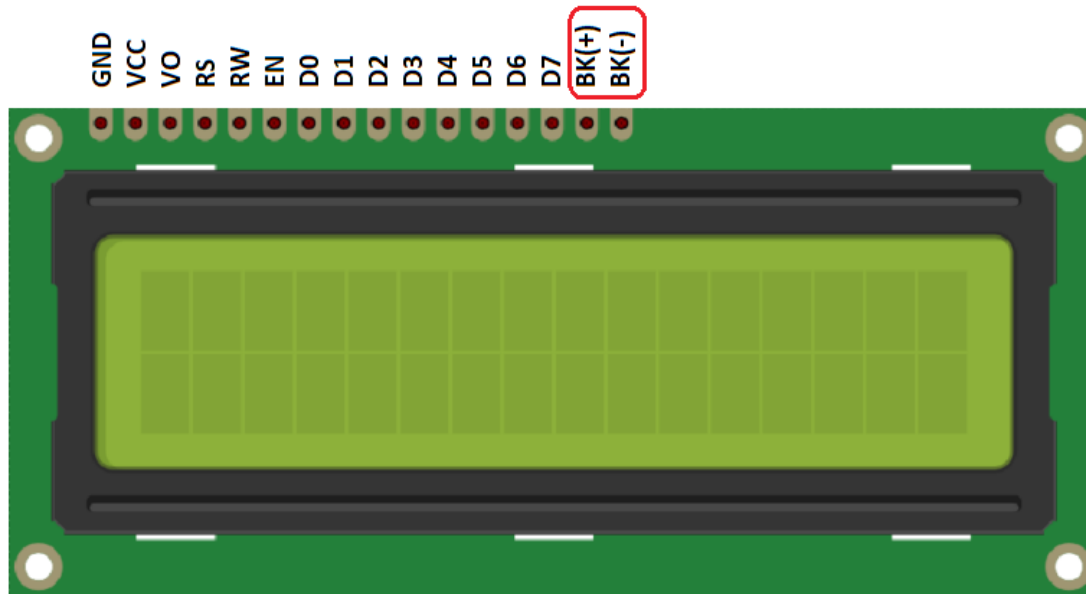
# DISPLAY LCD 16X2

- ▶ Contraste mínimo



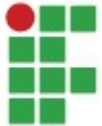
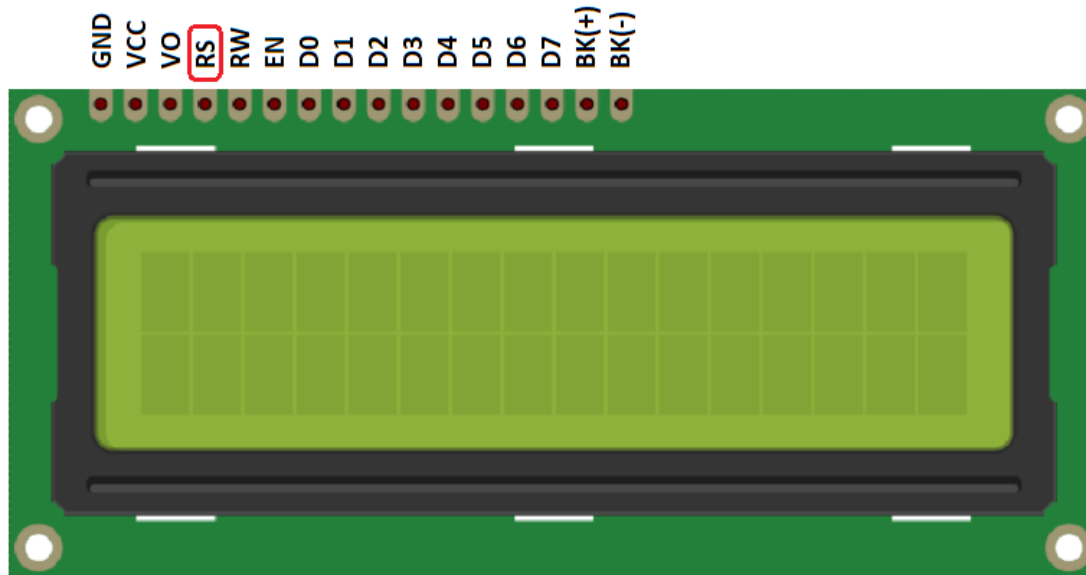
# DISPLAY LCD 16X2

- Possibilidade de ativação de luz de fundo



# DISPLAY LCD 16X2

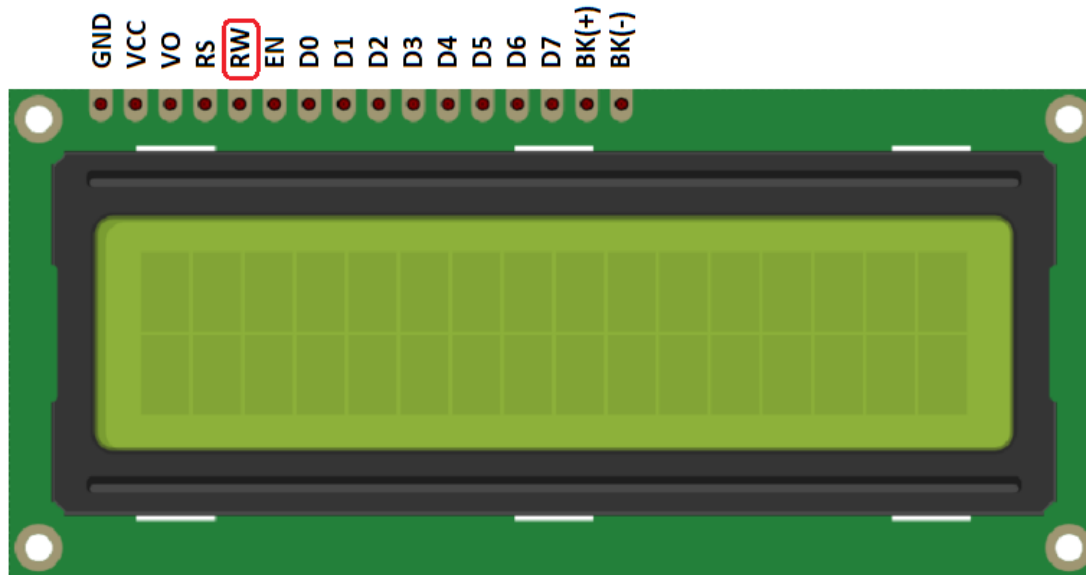
- ▶ Pino RS: define se o dado presente no barramento é uma instrução de configuração para o display (0) ou caractere a ser apresentado (1)





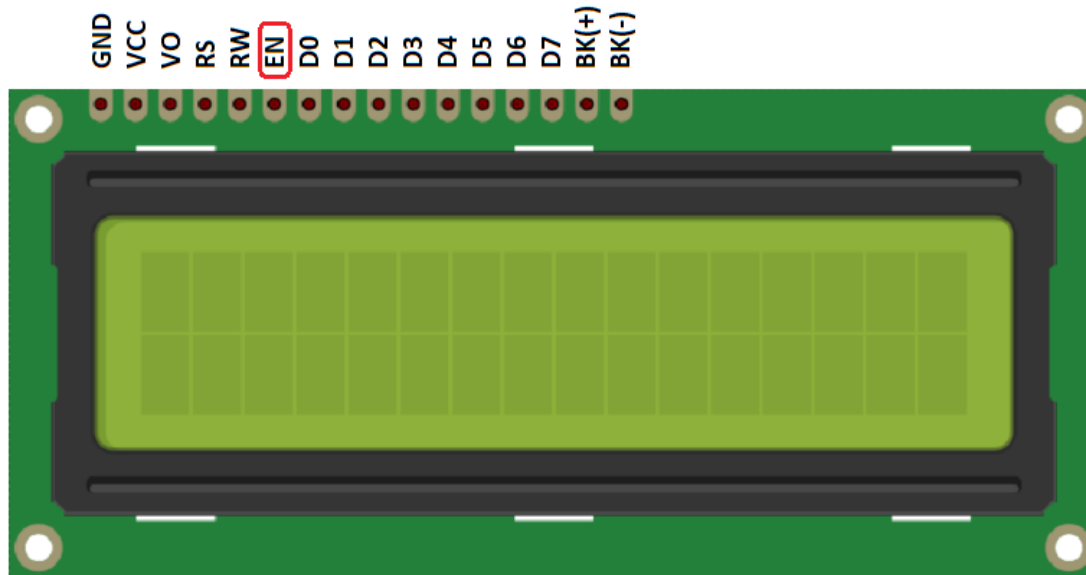
# DISPLAY LCD 16X2

- ▶ Pino RW: indica se a operação realizada é de leitura (1) ou escrita (0).



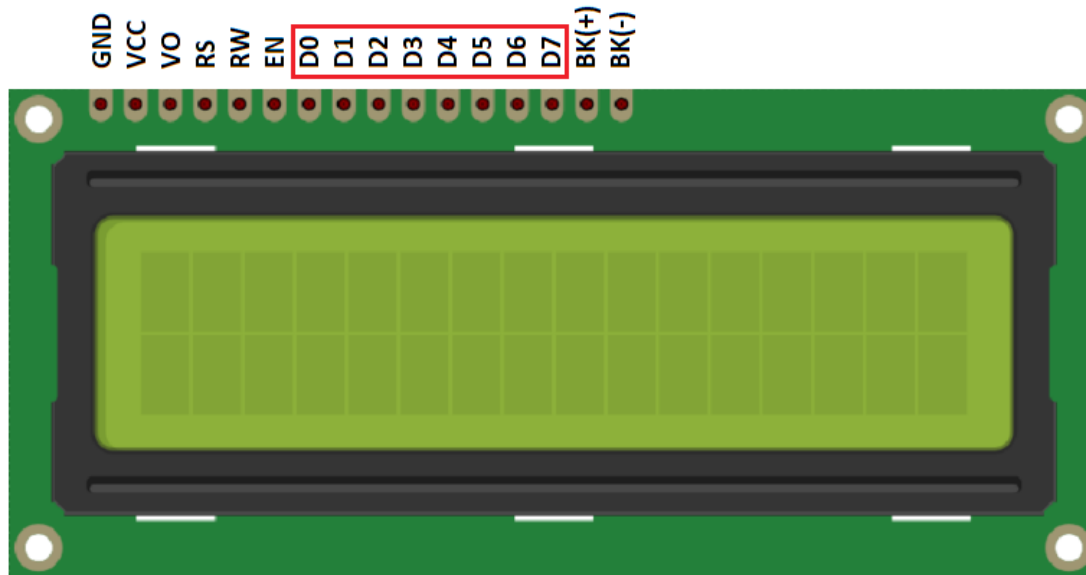
# DISPLAY LCD 16X2

- ▶ Pino EN: habilita (1) ou desabilita (0) a atualização do display.



# DISPLAY LCD 16X2

- ▶ O barramento de dados pode ser utilizado em dois modos de operação: 8 bits ou 4 bits (D4 a D7).



# DISPLAY LCD 16X2

## ► Instrução em 8 bits:

```
RS = 0;           // seleciona o envio de uma instrução
LCD = 0x00;       // carrega o barramento
EN = 1;           // habilita o display
__delay_us(10);   // espera 10us
EN = 0;           // desabilita o display
```

## ► Caractere em 8 bits:

```
RS = 1;           // seleciona o envio de um caractere
LCD = 0x30;       // carrega o barramento
EN = 1;           // habilita o display
__delay_us(10);   // espera 10us
EN = 0;           // desabilita o display
```



# DISPLAY LCD 16X2

## ► Instrução em 4 bits:

```
RS = 0;                                // seleciona o envio de uma instrução

// coloca parte alta da instrução no barramento de dados
LCD = (LCD & 0x0f) | (0xF0 & INSTRUCAO);

EN = 1;                                // habilita o display
__delay_us(10);                         // espera 10us
EN = 0;                                // desabilita o display
__delay_ms(5);                          // espera 5ms

// coloca parte baixa da instrução no barramento de dados
LCD = (LCD & 0x0f) | (INSTRUCAO<<4);

EN = 1;                                // habilita o display
__delay_us(10);                         // espera 10us
EN = 0;                                // desabilita o display
```



# DISPLAY LCD 16X2

## ► Caractere em 4 bits:

```
RS = 1;                // seleciona o envio de um caractere

// coloca parte alta do caractere no barramento de dados
LCD = (LCD & 0x0f) | (0xF0 & CARACTERE);

EN = 1;                // habilita o display
__delay_us(10);        // espera 10us
EN = 0;                // desabilita o display
__delay_ms(5);         // espera 5ms

// coloca parte baixa do caractere no barramento de dados
LCD = (LCD & 0x0f) | (CARACTERE<<4);

EN = 1;                // habilita o display
__delay_us(10);        // espera 10us
EN = 0;                // desabilita o display
```



# DISPLAY LCD 16X2

## ► Inicialização 8 bits:

```
__delay_ms(15);           // aguarda pelo menos 15ms
ControlLCD8(0x30);        // instrução de inicialização
__delay_ms(5);            // aguarda pelo menos 4.1ms
ControlLCD8(0x30);        // instrução de inicialização
__delay_us(100);          // aguarda pelo menos 100us
ControlLCD8(0x30);        // instrução de inicialização

// define interface de 8 bits e display de 2 linhas
ControlLCD8(0x38);

ControlLCD8(0x06);        // desloca cursor para direita
ControlLCD8(0x0C);        // desliga cursor
ControlLCD8(0x01);        // limpa display
```



# DISPLAY LCD 16X2

## ► Inicialização 4 bits:

```
__delay_ms(20);    // aguarda pelo menos 15ms
ControlLCD4(0x30); // instrução de inicialização
__delay_ms(5);     // aguarda pelo menos 4.1ms
ControlLCD4(0x30); // instrução de inicialização
__delay_us(200);   // aguarda pelo menos 100us
ControlLCD4(0x30); // instrução de inicialização
ControlLCD4(0x02); // define interface de 4 bits

// define interface de 4 bits e display de 2 linhas
ControlLCD4(0x28);

ControlLCD4(0x06); // desloca cursor para direita
ControlLCD4(0x0C); // desliga cursor
ControlLCD4(0x01); // limpa display
```





# DISPLAY LCD 16X2

---

Para mais informações sobre a  
operação do módulo, instruções,  
tabela de caracteres acesse a folha  
de dados do controlador HD44780.

