

# Módulo LCD com Comunicação Serial (UART) - PIC12F675

by  
Gabriel Gutierrez P. Soares & Mardson F. Amorim

## Introdução

Esta documentação é complementar ao projeto desenvolvido pelo aluno Gabriel Gutierrez no contexto da disciplina de Microcontroladores, em março de 2016.

As especificações e o detalhamento referente ao hardware, bem como à implementação com comunicação I2C está descrito no relatório apresentado pelo Gabriel.

Esta placa foi projetada para aplicações em *stand alone* e para aplicações como *slave* para visualização de dados. Diferentes *firmwares* podem ser colocados nesta placa, sendo um de cada vez, para permitir diferentes aplicações, como por exemplo, o uso genérico com display para visualização e comunicação/recepção de dados externos através de diferentes protocolos: SPI, I<sup>2</sup>C, SERIAL, DCP<sup>LMI</sup>, etc.

O documento atual refere-se apenas à utilização do mesmo hardware com a implementação da comunicação serial UART (receptor/transmissor assíncrono universal).

## 1. Descrição da conectividade

A placa didática LCD dispõe dos pinos para alimentação (5Vcc e GND) e 2 pinos destinados a propósito geral (GP1, GP2, além de outro GND), conforme indicado no diagrama da Figura 1.

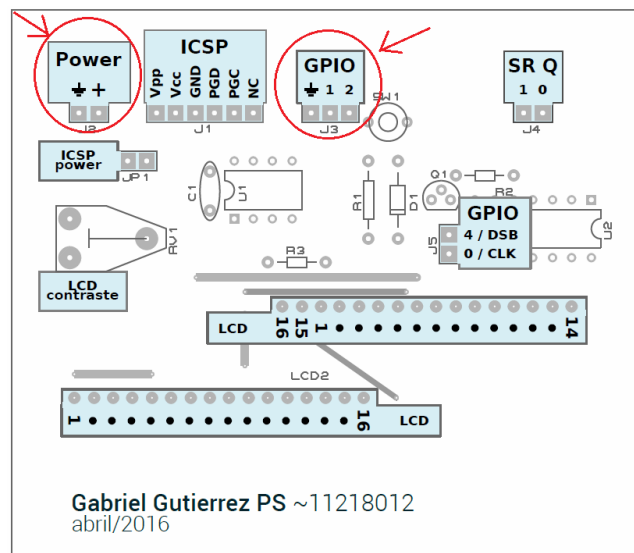


Figura 1. Diagrama da placa LCD.

Para a Comunicação Serial UART será utilizado apenas a porta GP2, que será configurada como porta RX, para recepção dos bits.

## 2. Configuração da comunicação

A porta RX está configurada para receber dados com as seguintes características:

- Taxa de transferência (BAUD Rate): 9600;
- Bits de dados (Data bits): 8 bits;
- Paridade (Parity): nenhuma (sem bit de paridade);
- Bits para término (Stop Bit): 1 bit;
- Controle de fluxo (Flow Control): nenhum (sem controle de fluxo)

## 3. Funcionamento do display LCD

O Display apresentará, na posição indicada pelo cursor, qualquer caractere ASCII enviado à porta RX. Após a impressão do caractere, o cursor se posiciona automaticamente para a posição seguinte.

É **IMPORTANTE FRISAR** que **CABE AO TRANSMISSOR** da informação **O POSICIONAMENTO DO CURSOR** para a impressão do caractere na posição desejada.

Além dos caracteres alfa numéricos da tabela ASCII, este *firmware* contempla alguns comandos especiais que estão previstos para permitir o posicionamento do cursor e algumas funções.

### 3.1. Posiciona o cursor em qualquer posição no display

Esta função coloca o cursor na próxima posição que será impressa. Caso a nova posição já contenha algum caractere, este não será apagado e será visualizado juntamente com o cursor.

Para obter o código do comando a ser enviado para posicionamento do cursor, siga composição indicada na Tabela I. A Tabela II ilustra alguns exemplos para posicionamento do cursor.

Tabela I. Byte de código de comando para posicionamento de cursor

Byte do Código							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	L	L	C	C	C	C

L - linha C - coluna

Tabela II. Exemplos de bytes de códigos para posicionamento do cursor

Byte do Código								Linha	Coluna	Valor
7	6	5	4	3	2	1	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$(80)_h = (128)_d$
1	0	0	0	1	0	1	0	0	10	$(8A)_h = (138)_d$
1	0	0	1	0	1	0	1	1	5	$(95)_h = (149)_d$
1	0	0	1	1	0	0	1	1	9	$(99)_h = (153)_d$
1	0	1	1	1	1	1	1	3	15	$(BF)_h = (191)_d$

Para executar o posicionamento do cursor é necessário enviar o código, cujo valor é composto como indicado nas Tabelas I e II.

### 3.2. Home - Posiciona o cursor na origem (0,0)

Esta função coloca o cursor na origem (linha=0,coluna=0), sem apagar o conteúdo do display.

Para executar este comando é necessário enviar o caractere ASCII cujo código é (C0)<sub>h</sub>.

### 3.3. Limpa o display LCD

Esta função apaga todos os caracteres impressos e posiciona o cursor na origem (linha=0, coluna=0).

Para executar este comando é necessário enviar o caractere ASCII cujo código é (C1)<sub>h</sub>.

### 3.4. Controle do *Back Ligth*

Para desligar o *back ligth* é necessário enviar o caractere ASCII cujo código é (C2)<sub>h</sub>.

Para ligar o *back ligth* é necessário enviar o caractere ASCII cujo código é (C3)<sub>h</sub>.

### 3.5. Resumo dos comandos para o display

A Tabela III apresenta o conjunto de comandos implementados para manipulação do display LCD.

Tabela III. Comandos implementados com comunicação serial

Descrição	hexa	decimal
Cursor na posição (0,0)	80	128
Cursor na posição (0,1)	81	129
Cursor na posição (0,2)	82	130
...	...	...
Cursor na posição (0,15)	8F	143
Cursor na posição (1,0)	90	144
Cursor na posição (1,1)	91	145
Cursor na posição (1,2)	92	146
...	...	...
Cursor na posição (1,15)	9F	159
Cursor na posição (2,0)	A0	160
Cursor na posição (2,1)	A1	161
Cursor na posição (2,2)	A2	162
...	...	...
Cursor na posição (2,15)	AF	175
Cursor na posição (3,0)	B0	176
Cursor na posição (3,1)	B1	177
Cursor na posição (3,2)	B2	178
...	...	...
Cursor na posição (3,15)	BF	191
HOME - Posiciona o cursor na origem, sem apagar conteúdo existente	C0	192
Limpa LCD	C1	193
Desliga back ligth	C2	194
Liga back ligth	C3	195