

# Programação em BASIC para o PIC

## Projetos com Display Gráfico

Vitor Amadeu Souza

### Introdução

No artigo desta edição, veremos os passos para controlar um display gráfico de 128 x 64 pixels. A idéia será apresentar uma imagem neste display. Estes displays são utilizados hoje por exemplo em celulares e uma das grandes vantagens da utilização deles é o fato dos mesmos funcionarem por pixels ao invés de caracteres definidos. Desta forma, podemos imaginar que podemos formar qualquer caractere de qualquer fonte assim como tamanho. O display gráfico utilizado está apresentado na figura 1. Observe que o mesmo é composto de 128 x 64 pixels, ou seja, ele tem o comprimento de 128 pixels e a altura de 64 pixels.



Figura 1 – Display gráfico de 128 x 64 pixels

Este display apresenta a pinagem apresentada na figura 2. Observe que temos 8 vias de dados e 6 de controle, além da parte de alimentação do display assim como a de controle do backlight (luz de fundo).

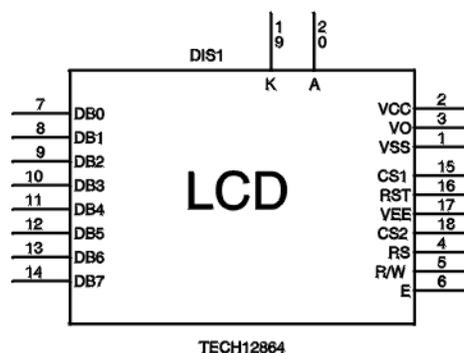


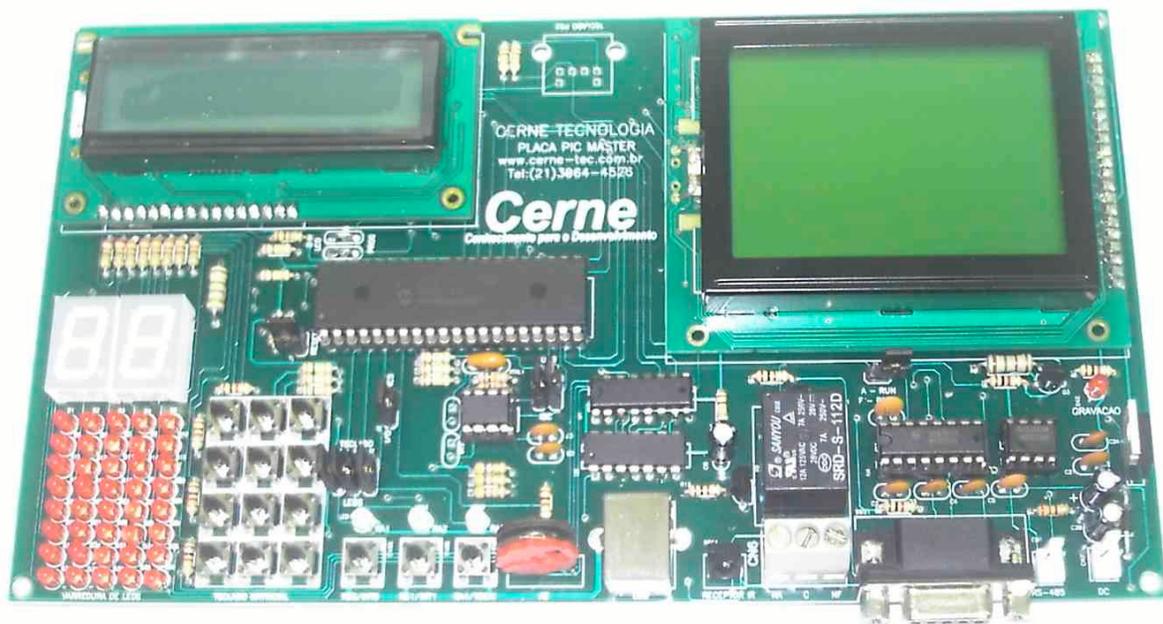
Figura 2 – Pinagem do display gráfico

A função destes pinos podem ser vistos com mais detalhes na tabela 1.

Pino	Descrição
1 (Vss)	Terra da alimentação do display
2 (Vdd)	Alimentação positiva de 5 V
3 (Vo)	Ajuste do contraste do display
4 (RS)	Controle de envio de dados ou programa para o display
5 (RW)	Controle de escrita ou leitura no display
6 (E)	Envio de pulso de habilitação do display
7 – 14 (DB0 a DB7)	Barramento de dados do display
15 (CS1)	Seleção do circuito de varredura da coluna 0 a 63
16 (RST)	Reset do display
17 (Vee)	Saída de tensão para ajuste do contraste
18 (CS2)	Seleção do circuito de varredura da coluna 64 a 127
19 (K)	Cátodo do backlight
20 (A)	Ânodo do backlight

**Tabela 1 – Função dos pinos do display**

Para executarmos esta experiência, faremos uso da placa PIC MASTER desenvolvida pela Cerne Tecnologia ([www.cerne-tec.com.br](http://www.cerne-tec.com.br)). Observe esta placa na figura 3.



**Figura 3 – Placa PIC MASTER desenvolvida pela Cerne Tecnologia**

As características desta placa podem ser observadas na tabela 2.

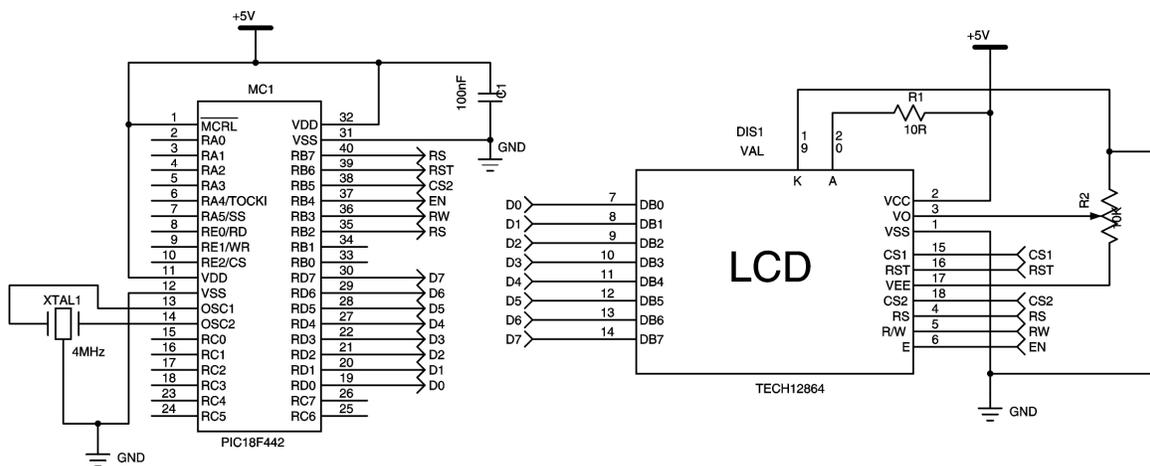
Display Gráfico de 128 x 64 pixels
Display LCD 16x2
Display de 7 segmentos
Comunicação RS232
Comunicação RS485
Varredura de Leds
Comunicação USB 2.0
Comunicação com teclado PS2
Acionamento de Relé
Gravador On-Board

**Tabela 2 – Características da placa PIC MASTER**

Iremos utilizar no exemplo de hoje, o recurso display gráfico da placa PIC MASTER. Esta placa pode ser adquirida pela página da Cerne Tecnologia, no endereço [www.cerne-tec.com.br](http://www.cerne-tec.com.br) ou através de nossa central de atendimento, no telefone (21)3064-4526.

### Recursos de Hardware

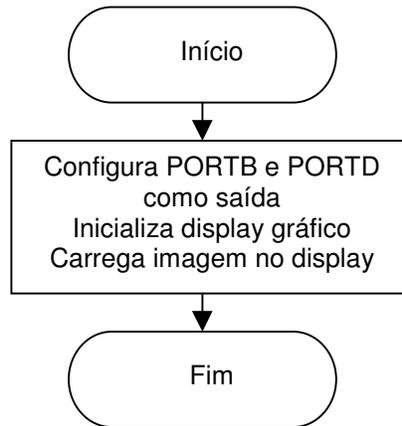
O esquema elétrico de funcionamento deste exemplo está apresentado na figura 4. Note que o barramento de dados do display está integralmente conectado ao PORTD do microcontrolador PIC18F442. Já as linhas de controle RS, RW, EN, CS2, RST e CS1 estão conectadas ao PORTB, nos pinos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 deste PORT respectivamente.



**Figura 4 – Esquema Elétrico**

## Fluxograma

O fluxo de funcionamento deste exemplo está apresentado na figura 5. Note que logo no início do programa, o display gráfico é configurado e logo em seguida é carregada uma imagem neste dispositivo.



**Figura 5 – Fluxograma do Exemplo**

## Recursos de Software

A intenção deste projeto é poder carregar uma imagem no display gráfico. Existem basicamente duas funções que permitem com que esta operação seja feita. Observe a tabela 3.

<code>glcd_init (porta de controle, CS2, CS1, RS, RW, RST, EN, porta de dados)</code>
<code>glcd_Image (imagem a ser carregada)</code>

**Tabela 3 – Funções de acesso ao LCD**

A primeira função configura os pinos onde estão ligados os pinos de controle e de dados do display. Conforme o esquema elétrico apresentado na figura 4, este comando ficaria da forma apresentada na tabela 4.

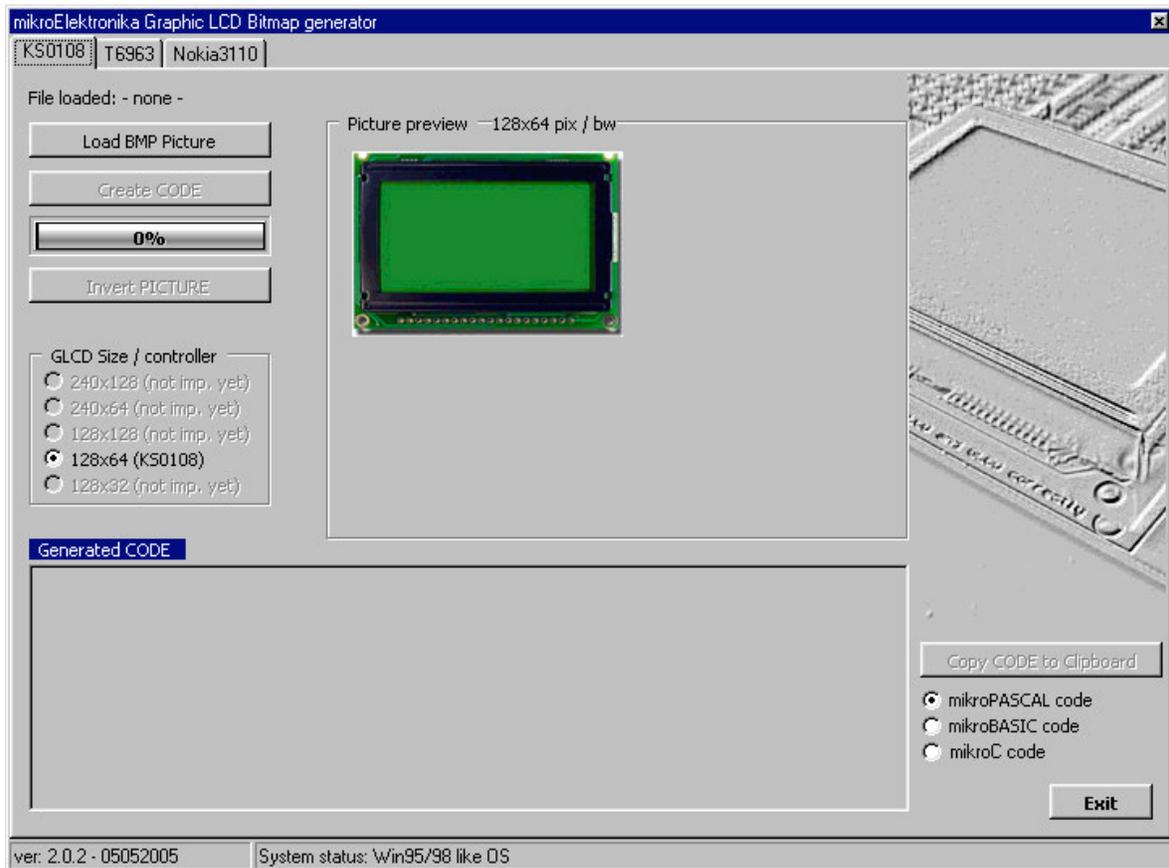
<code>glcd_init(portb,5,7,2,3,6,4,portd)</code>
---

**Tabela 4 – Inicializando o display**

Já a segunda função tem a incumbência de carregar uma imagem no display. Desta forma, devemos informar o vetor que mantém a imagem para esta função.

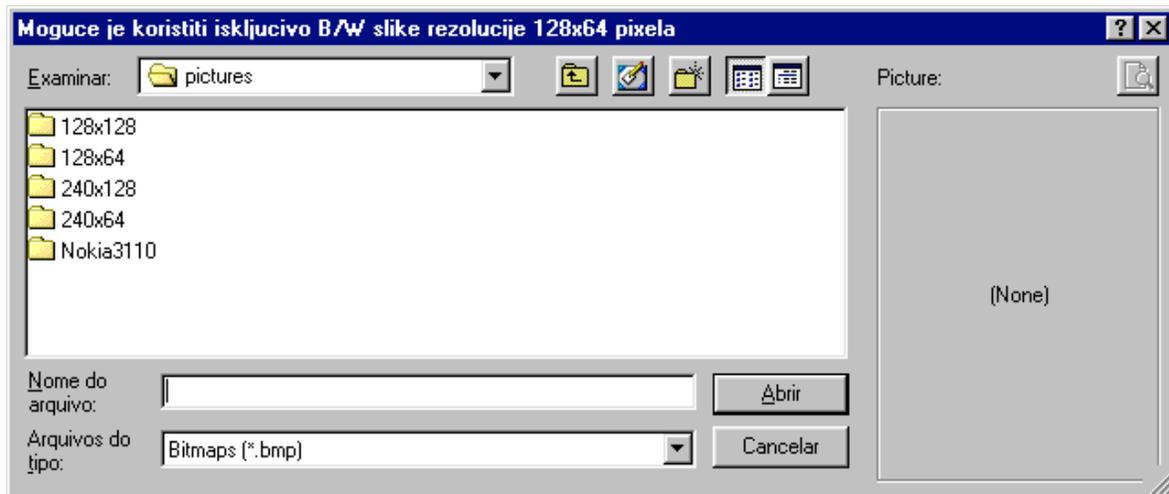
## Software

O mikroBASIC disponibiliza uma ferramenta muito importante que será de suma importância para execução deste exemplo. Após criar o projeto para o microcontrolador PIC18F442, vá no menu Tools e abra a opção Glcd Bitmap Editor. A tela da figura 6 surgirá.



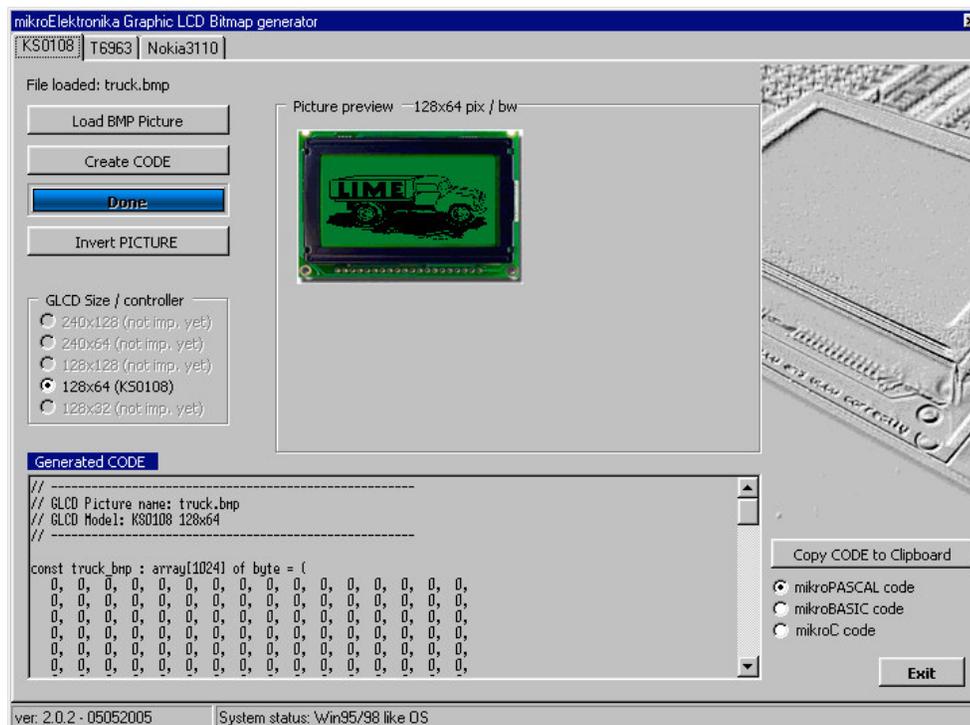
**Figura 6 – Abrindo o GLCD Image**

Note que destarte, o programa mostra o display utilizado em nosso projeto. Existem outros tamanhos de display, porém por enquanto vamos nos ater ao display de 128 x 64 pixels. Para carregar uma imagem a ser apresentada no display, clique em *Load BMP Picture*. Surgirá a tela da figura 7.



**Figura 7 – Carregando uma imagem no display gráfico**

Repare que existem algumas pastas relativas a displays de diversas dimensões. No nosso caso, clique na pasta de 128x64. Abrindo esta pasta, você notará uma série de figura já prontas que podem ser utilizadas para carregar uma imagem no display. Vamos utilizar uma delas, clique por exemplo no arquivo truck.bmp. Nada impede que você utilize outras imagens. A única exigência é que as mesmas tenham a dimensão adotada pelo display. O resultado será agora o que está apresentado na figura 8.



**Figura 8 – Resultado após carregar a imagem**



```
128, 64, 64, 64, 64, 64, 64, 64, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32,
 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32,
 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32,
 32, 32, 160, 160, 160, 96, 224, 224, 96, 96, 96, 32, 0, 32, 32, 32,
 32, 32, 32, 32, 32, 32, 0, 0, 64, 64, 64, 0, 128, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 254, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 253, 253, 253, 253,
 1, 1, 1, 1, 1, 1, 253, 253, 253, 253, 1, 1, 1, 1, 253, 253,
253, 253, 249, 241, 225, 193, 129, 193, 225, 249, 253, 253, 253, 253, 253, 1,
 1, 1, 1, 253, 253, 253, 253, 221, 221, 221, 29, 17, 1, 255, 1, 1,
 1, 1, 0, 254, 1, 168, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8,
 8, 8, 8, 8, 16, 224, 24, 36, 132, 0, 2, 130, 5, 81, 68, 112,
160, 192, 96, 96, 32, 0, 128, 128, 192, 192, 192, 64, 0, 0, 0, 0,
 0, 128, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 63, 96, 96, 96, 224, 96, 96, 127, 127, 127, 127,
124, 124, 124, 124, 96, 96, 127, 127, 127, 127, 96, 96, 96, 96, 127, 127,
127, 127, 97, 103, 111, 127, 127, 111, 103, 99, 97, 127, 127, 127, 127, 96,
 96, 96, 96, 127, 127, 127, 127, 125, 125, 125, 124, 116, 96, 127, 64, 64,
 64, 160, 96, 252, 246, 1, 14, 6, 6, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
 2, 2, 2, 2, 2, 66, 114, 60, 32, 16, 16, 0, 4, 2, 3, 2,
 0, 0, 0, 4, 4, 4, 4, 20, 16, 16, 16, 16, 16, 9, 9, 41,
112, 32, 67, 5, 240, 126, 174, 128, 56, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
 1, 1, 127, 127, 127, 127, 255, 255, 247, 251, 123, 191, 95, 93, 125, 189,
189, 63, 93, 89, 177, 115, 243, 229, 207, 27, 63, 119, 255, 207, 191, 255,
255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 127, 127, 127, 127, 127, 127, 127, 127, 255,
255, 255, 127, 127, 125, 120, 120, 120, 120, 120, 248, 120, 120, 120, 120, 120,
120, 248, 248, 224, 135, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 128, 240, 248,
120, 188, 220, 92, 252, 28, 28, 60, 92, 92, 60, 120, 248, 248, 96, 192,
143, 168, 216, 136, 49, 68, 72, 2, 160, 96, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 128, 192, 248, 248, 248, 248, 252, 254, 254, 254, 254, 254, 254,
254, 254, 254, 254, 254, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 246, 239, 208, 246, 174, 173,
169, 128, 209, 208, 224, 247, 249, 255, 255, 252, 220, 240, 127, 255, 223, 255,
255, 255, 255, 255, 255, 254, 254, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 254, 255,
255, 255, 255, 255, 255, 255, 254, 254, 254, 254, 254, 254, 254, 254, 254, 254,
254, 254, 254, 254, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 254, 255, 190, 255, 255, 253,
240, 239, 221, 223, 254, 168, 136, 170, 196, 208, 228, 230, 248, 127, 126, 156,
216, 224, 240, 240, 242, 242, 240, 177, 32, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 3, 3, 3, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 15,
 15, 15, 7, 15, 15, 15, 7, 7, 15, 14, 15, 13, 15, 47, 43, 43,
 43, 43, 43, 47, 111, 239, 255, 253, 253, 255, 254, 255, 255, 255, 255,
191, 191, 239, 239, 239, 191, 255, 191, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255,
255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255, 255,
255, 255, 255, 255, 127, 127, 127, 127, 255, 255, 191, 191, 191, 191, 255, 254,
255, 253, 255, 255, 255, 251, 255, 255, 255, 127, 125, 63, 31, 31, 31, 31,
 31, 31, 63, 15, 15, 7, 7, 3, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0,
 1, 1, 1, 1, 1, 3, 3, 3, 11, 11, 11, 11, 7, 3, 14, 6, 6,
 6, 2, 18, 19, 19, 3, 23, 21, 21, 17, 1, 19, 19, 3, 6, 6,
14, 15, 15, 7, 15, 15, 15, 11, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
```

```
)
main:
  trisb=0
  trisd=0
  glcd_init(portb, 5, 7, 2, 3, 6, 4, portd)
  glcd_image(truck_bmp)

end.
```

## **Box 1 – Programa Completo do Exemplo**

Vamos desmistificar melhor este código. Logo após a declaração de *program display* está declarado o vetor que é a imagem propriamente dita que será carregada no display. Em seguida os pinos onde está ligado o display são configurados como saída e o display é inicializado pela função *glcd\_init*. Finalmente a imagem é carregada pela função *glcd\_image*, que carrega o vetor de constantes criado pela ferramenta Glcd Image e copiado logo abaixo da linha *program*.

Após o desenvolvimento e compilação deste programa, grave o arquivo hex no microcontrolador que está na placa didática PIC MASTER da Cerne Tecnologia e comprove o funcionamento.

### **Conclusão**

Os displays gráficos estão cada dia mais presentes nos projetos eletrônicos. Nos equipamentos de suporte à vida, eles são utilizados por exemplo para mostrar a pulsação de um paciente. Saber utilizar estas IHMs é importante para o desenvolvimento de projetos eletrônicos que venham a necessitar de sua utilização.