



www.huinfinito.com.br

TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02

Conceito:

LCD (*Liquid Crystal Display* ou *Display de Cristal Líquido*) - é um painel fino usado para exibir informações como: texto, imagens e vídeos de modo visual ou tátil, adquirida, armazenada ou transmitida sob várias formas.

Entre as suas principais características está a sua leveza, sua portabilidade, e sua capacidade de ser produzido em quantidades muito maiores do que os tubos de raios catódicos (CRT). Seu baixo consumo de energia elétrica lhe permite ser utilizado em equipamentos portáteis, alimentados por bateria eletrônica. É um dispositivo eletrônico-óptico modulado, composto por um determinado número de *pixels*, preenchido com cristais líquidos e disposto em frente a uma fonte de luz para produzir imagens em cores ou preto e branco.

Existem vários tipos de **LCDs** no mercado, podendo ter displays somente para caracteres ou então displays gráficos, além de variar suas resoluções entre 16 (colunas) x 02 (linhas) até 240 (colunas) x 128 (linhas) ou mais.

Os **LCDs** podem ser encontrados com LED *backlight* (com uma iluminação de fundo) para facilitar as leituras em ambientes de baixa ou nenhuma luminosidade. Neste caso, a alimentação deste LED faz-se normalmente pelos pinos 15 e 16 para os displays comuns e 19 e 20 para os displays gráficos, sendo os pinos 15 e 19 para ligação ao anodo e os pinos 16 e 20 para o catodo. A corrente de alimentação deste LED varia de 100 a 200mA, dependendo do modelo.

Aplicação:

O display **LCD** pode ser encontrado em monitores, painéis de instrumentos e outros dispositivos, que vão desde computadores de bordo em automóveis até *cockpit* de aeronaves, além dos dispositivos de utilização diários, tais como leitores de vídeo, dispositivos de jogos, relógios, calculadoras, telefones, etc.

Protocolo:

Os padrões mais comuns de **LCDs** possui um microcontrolador soldado a sua placa, permitindo que a comunicação com o **LCD** seja feita através dos pinos I/O digitais desse seu microcontrolador. Esses tipos de LCD são comumente chamados de paralelos, apesar de existirem também os **LCDs** seriais.





www.huinfinito.com.br

TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02

Normalmente os fabricantes procuram utilizar de uma interface padrão de hardware que segue basicamente o demonstrado na tabela a seguir:

Pino	Função	Descrição
1	Alimentação	Terra ou GND
2	Alimentação	VCC ou +5V
3	V0	Tensão para ajuste de contraste
4	RS Seleção:	1 - Dado, 0 - Instrução
5	R/W Seleção:	1 - Leitura, 0 - Escrita
6	E Chip select	1 ou (1 → 0) - Habilita, 0 - Desabilitado
7	B0 LSB	Barramento de Dados
8	B1	
9	B2	
10	B3	
11	B4	
12	B5	
13	B6	
14	B7 MSB	
15	A (qdo existir)	Anodo p/ <i>LED backlight</i>
16	K (qdo existir)	Catodo p/ <i>LED backlight</i>

Tabela de Pinagem do LCD Winstar 16x02A

De maneira geral a comunicação é feita configurando os pinos de dados (*B0 a B7 com byte ou B4 a B7 nibble*), o *RS* e o *R/W* com "0" ou "1" e informando ao microcontrolador que os pinos devem ser lidos, pois existe uma configuração ou comando para ser executado. Já o pino 3 normalmente não é ligado ao microcontrolador e sim a um potenciômetro para possibilitar o ajuste do contraste.

Shield Teclado-LCD16x02:

Esse *shield* é compatível com *chip* HD44780 e integra um **LCD** 16x02 com *backlight* (luz de fundo) azul e letra branca, que pode variar dependendo da marca e modelo, um teclado com 5 botões ligados a resistores divisores de tensão, ou seja, cada botão transmite uma tensão quando pressionado. Sendo assim, para ler esses 5 botões basta uma conexão em um único pino de entrada analógica (A0) do Arduino, permitindo que as demais 5 entradas analógicas do *Shield* possam ser utilizadas para a conexão de sensores ou outros dispositivos analógicos.

Esse *shield* por já possuir os pinos de controle do **LCD** conectados, pode ser ligado diretamente à placa Arduino sem necessidade de soldas ou fios, podendo ser utilizado tanto com a biblioteca *LiquidCrystal* que já vem na IDE do Arduino quanto com a biblioteca *LCD4Bit*, que pode ser encontrada no site oficial do Arduino juntamente com exemplos passo-a-passo.

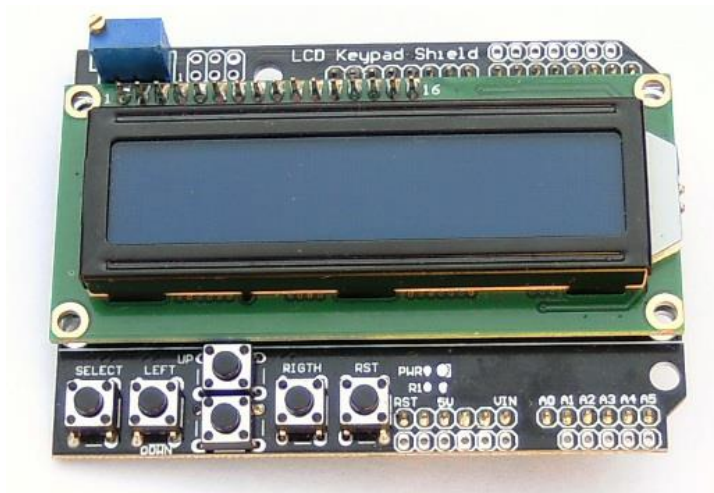
O **Shield Teclado-LCD16x02** conta ainda com um conector ISP, um botão RESET, um trimpot para ajuste do contraste do **LCD** e na placa tem a possibilidade de soldar conectores para usar os pinos livres do Arduino.



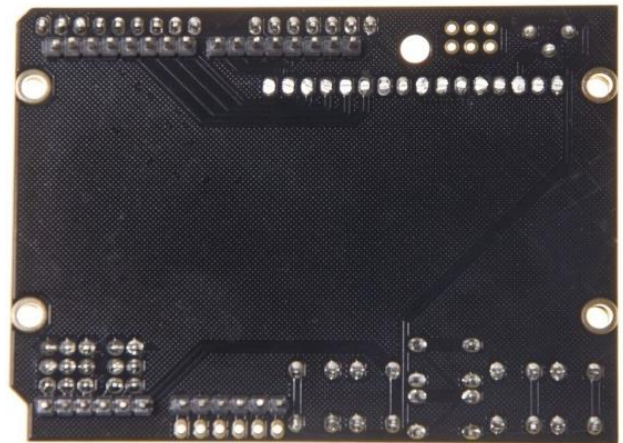
www.huinfinito.com.br

TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02



Vista de Frente



Vista do Verso

Informações úteis sobre o Shield Teclado-LCD16x02:

- Tensão de alimentação: 5V;
- Corrente máxima: 40mA;
- Quantidade de teclas: 5 botões de pressão para controle de menu personalizado;
- Botão RST para redefinir o programa Arduino;
- Tipo de LCD: 16x2 com *backlight* (luz de fundo) azul e letra branca;
- Integra um potenciômetro para ajustar a luz de fundo;
- Pinos utilizados no Arduino:
 - Pino analógico A0 -> leitura dos botões: SELECT (seleção), LEFT (esquerda), RIGTH (direita), UP (para cima) e DOWN (para baixo);
 - Pinos digitais: D4, D5, D6 e D7 -> utilizados para transmissão de dados LCD (B4, B5, B6 e B7);
 - Pino digital D8 -> Seleção RS do LCD;
 - Pino digital D9 -> Pino *Enable* (E) do LCD.
- Dimensões: 80mm x 58mm.

Passo a passo para comunicação entre o Shield Teclado-LCD16x02 + Arduino + Computador (PC):

O Arduino foi construído originalmente para se comunicar de forma serial através de seus pinos digitais D0 (RX) e D1 (TX), que ao serem conectados a um computador através de um cabo *USB* (*Universal Serial Bus*), permite a transferência de dados pela chamada interface *UART* (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*), mesmo enquanto trabalha em outras tarefas, desde que haja espaço disponível no *buffer* serial de 64 byte. Assim, no Arduino existe uma parte do *hardware* específica para a conversão Serial/USB. Disso resulta a criação de uma porta *COM* virtual no computador para a comunicação com o Arduino.



www.huinfinito.com.br

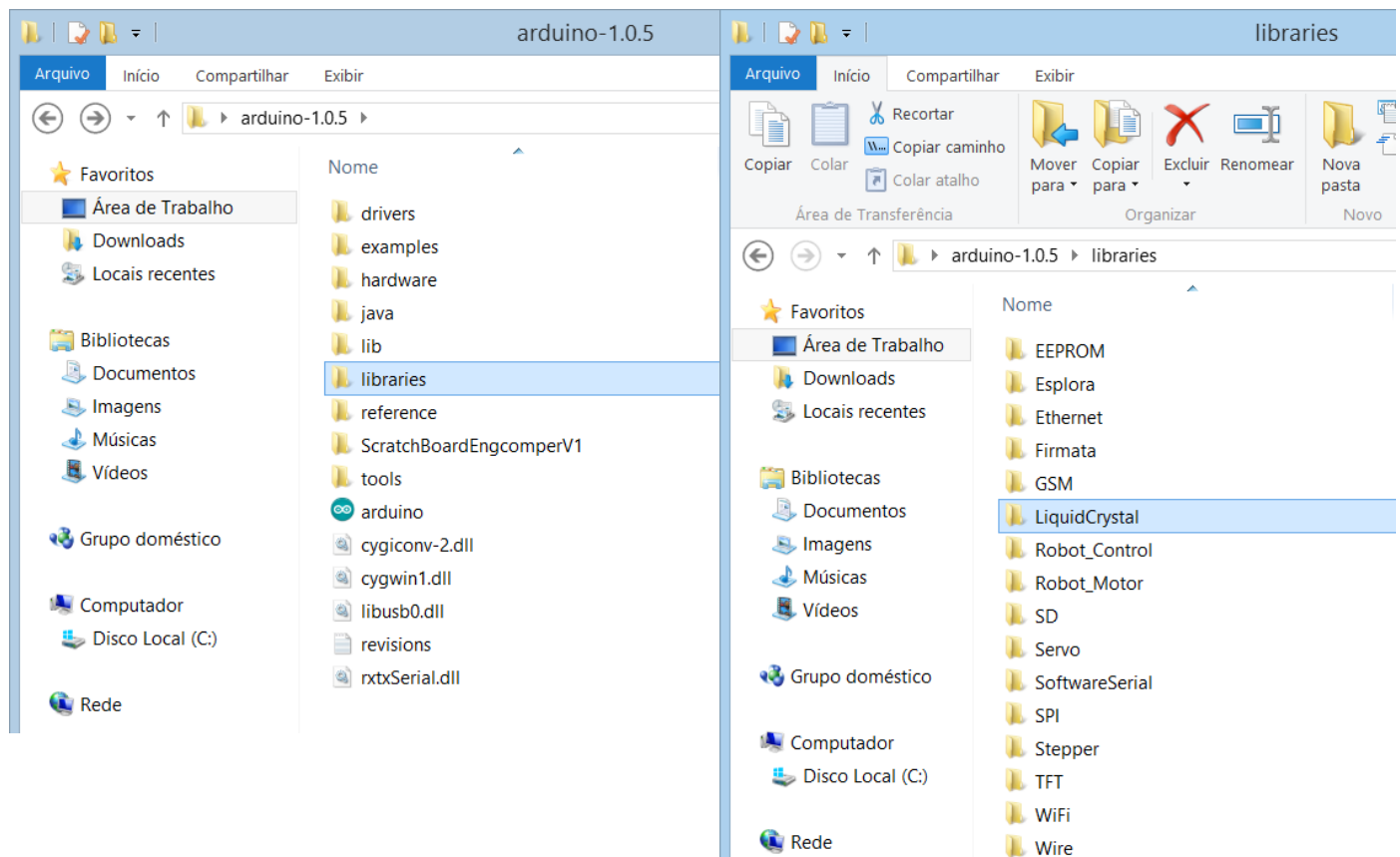
TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02

O **Shield Teclado-LCD16x02** pode ser operado tanto com a biblioteca *LiquidCrystal* que já vem na IDE do Arduino quanto com a biblioteca *LCD4Bit*, que pode ser encontrada no site oficial do Arduino juntamente com exemplos passo-a-passo.

Então os passos abaixo deverão ser seguidos exatamente na mesma sequência que forem apresentados, pois caso contrário correrá o risco de não funcionar:

1. Baixar as bibliotecas *LiquidCrystal* da internet (<http://arduino.cc/en/Reference/Libraries>) e descompactá-la na pasta *libraries* do Arduino. Caso a sua versão já possua essa biblioteca esse passo pode ser ignorado. Essa biblioteca não funcionará na IDE (Interface de Desenvolvimento Integrada) do Arduino com versões anteriores a 1.0;



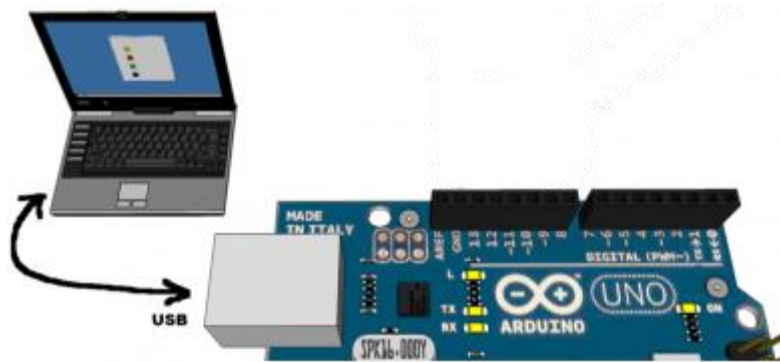
2. Baixar o programa (código) de exemplo chamado *Shield_Teclado-LCD1602* na aba DOWNLOAD do link <http://www.huinfinito.com.br/shields-placas-extensveis/562-shield-teclado-com-lcd-16x02-az-br.html>;
3. Plugar o cabo USB no Arduino e conectar no seu computador;



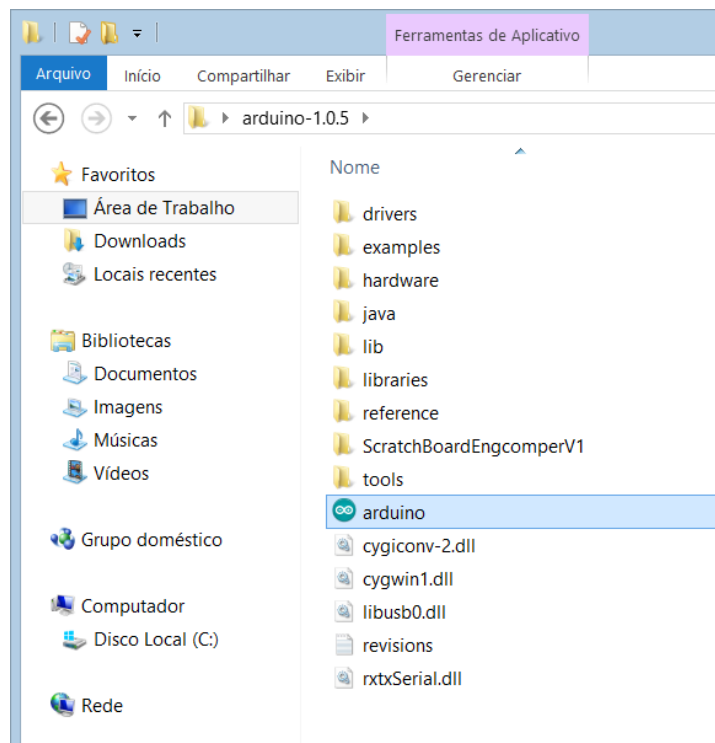
www.huinfinito.com.br

TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02



4. Abrir a IDE (Interface de Desenvolvimento Integrada) do Arduino clicando no aplicativo "**arduino.exe**";



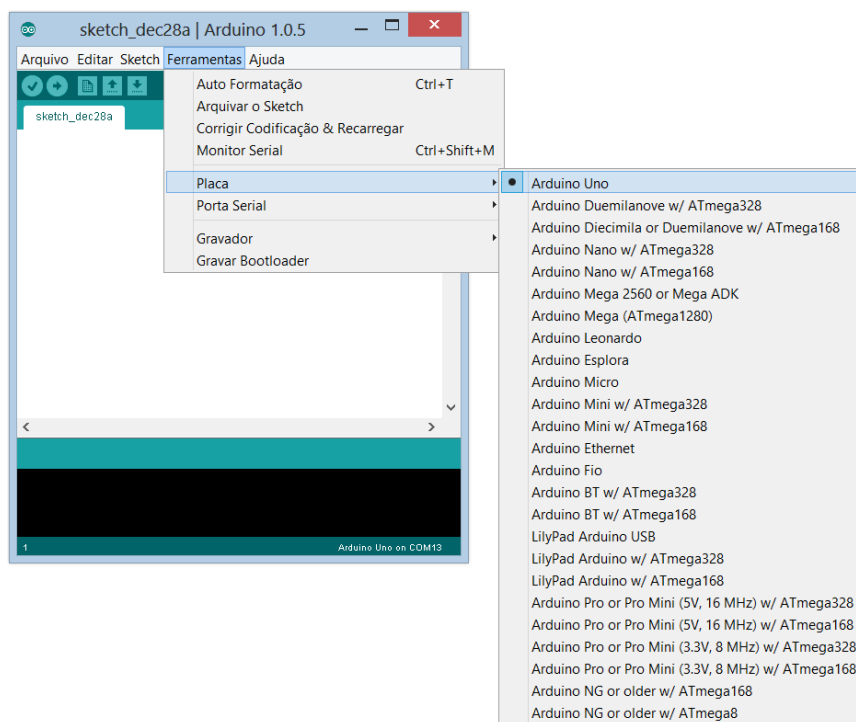
5. No menu da IDE selecione a opção "**Ferramentas (Tools)**", "**Placa (Board)**" e escolha o tipo de Arduino que você está utilizando. No caso desse exemplo estamos utilizando o Arduino UNO;



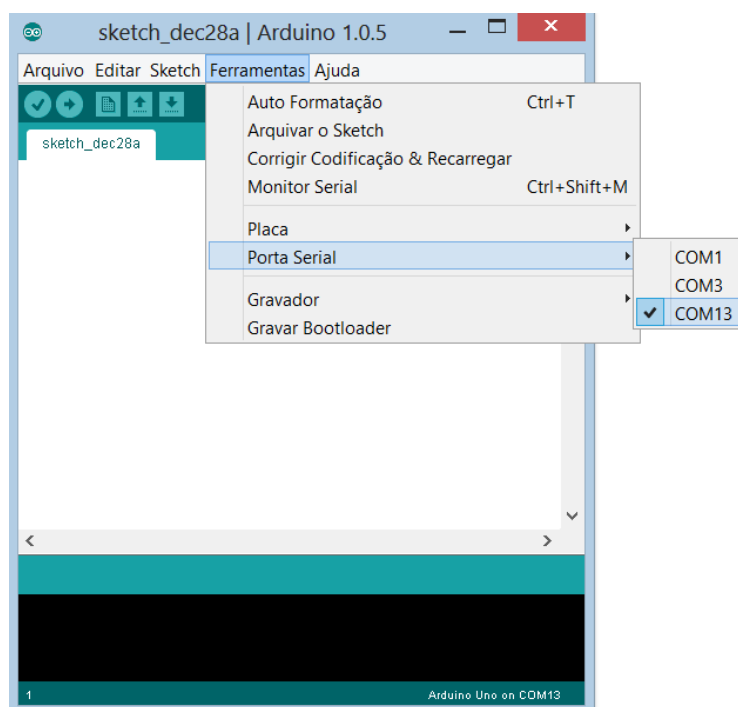
www.huinfinito.com.br

TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02



6. No menu da IDE selecione a opção “**Ferramentas (Tools)**”, “**Porta Serial (Serial Port)**” e defina qual porta **COM (Communication)** o Arduino está utilizando. No caso desse exemplo foi definida a COM13;



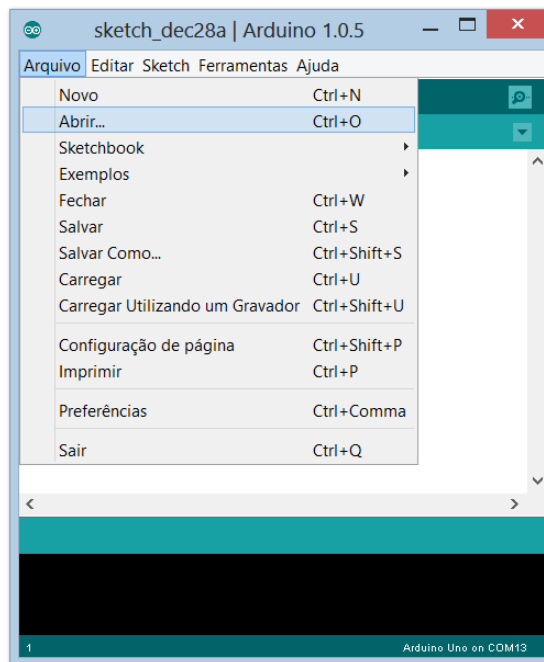


www.huinfinito.com.br

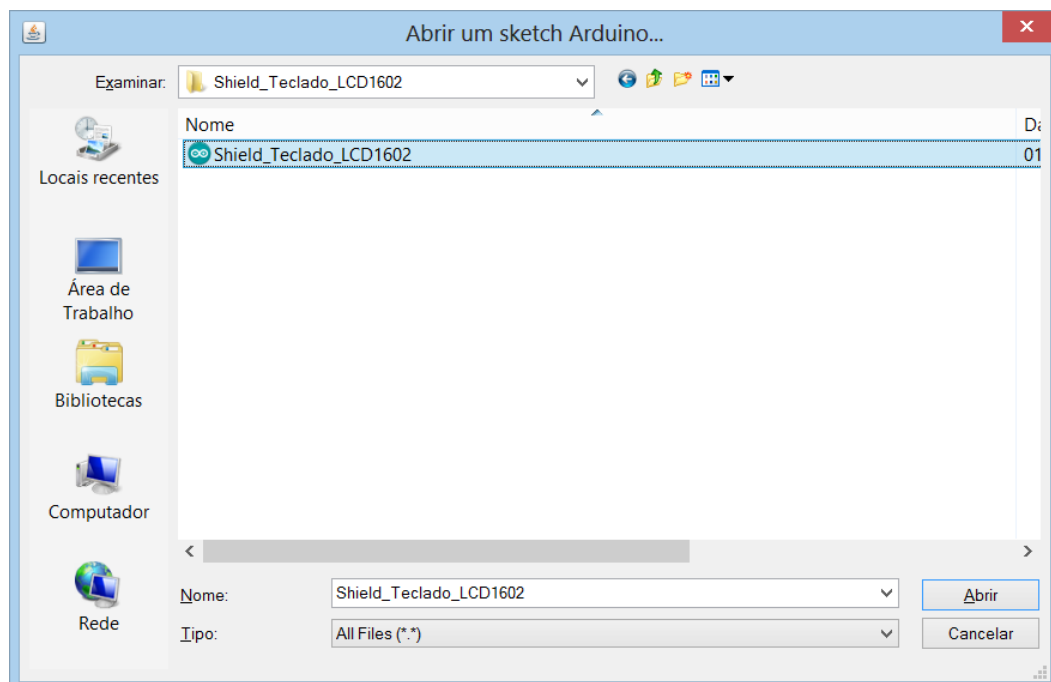
TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02

7. Para abrir o programa *Shield_Teclado-LCD1602* na IDE do Arduino, deve-se selecionar a opção "**Abrir** (Open)" no menu "**Arquivo** (Files)";



8. Será aberta uma janela, onde você deverá navegar até o local onde baixou o arquivo *Shield_Teclado-LCD1602.ino*. Ao encontra-lo selecione-o e pressione o botão "**Abrir**";



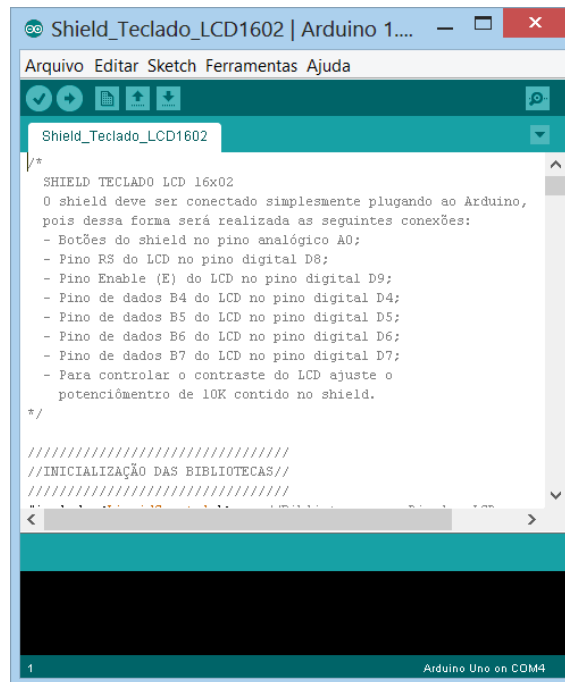


www.huinfinito.com.br

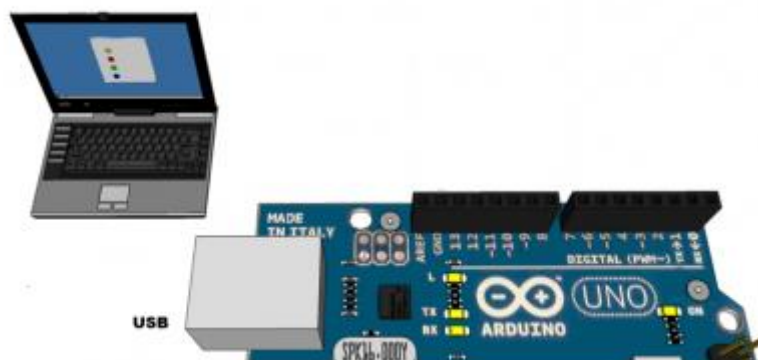
TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02

9. Após abrir o programa *Shield_Teclado-LCD1602.ino* deve-se carregá-lo no Arduino, pressionando o botão **"Carregar (Upload)"** logo abaixo da barra de menu. Aguarde até uma mensagem de concluído (*Done*) ser exibida na IDE. Aconselhamos a fazer uma leitura dos comentários inseridos em cada linha do programa, pois isso facilitará o seu entendimento de como o programa funciona.



10. Finalizado o passo anterior deve-se desconectar o cabo USB do computador;



11. Plugar o **Shield Teclado-LCD16x02** no Arduino e conectar o conjunto Arduino + *Shield* com o cabo o USB novamente no computador. Após conectar sugerimos pressionar o botão reset (RST) do *shiled* para reiniciar o Arduino, aguarde de 3 a 5 segundos para que o LCD ligue.



www.huinfinito.com.br

TUTORIAL

Shield Teclado-LCD16x02



12. O primeiro passo após a conexão do *Shield* ao Arduino é configurar os botões. Como cada botão do *Shield* está ligado a resistores divisores de tensão, então cada botão transmite uma tensão quando pressionado. Dessa forma pressione cada botão conforme solicitado na tela do LCD para que os valores de tensão respectivo a cada botão seja armazenado em variáveis que serão utilizadas ao longo do programa. Após configurar cada botão do *Shield* teremos os seguintes valores, que poderão se alterar dependendo da marca e modelo do *Shield*:
- Botão ESQUERDO (LEFT) = 411;
 - Botão PARA CIMA (UP) = 100;
 - Botão PARA BAIXO (DOWN) = 258;
 - Botão DIREITO (RIGHT) = 0;
 - Botão SELECT = 641.
13. **Atenção!** quando estiver configurando os botões do *Shield* deve-se evitar tocar por baixo da placa, pois o simples toque do dedo nas conexões dos pinos podem provocar variações na leitura de tensão de cada botão.

Links úteis sobre o Shield Teclado-LCD16x02:

- [Datasheet CI-LCD](#)