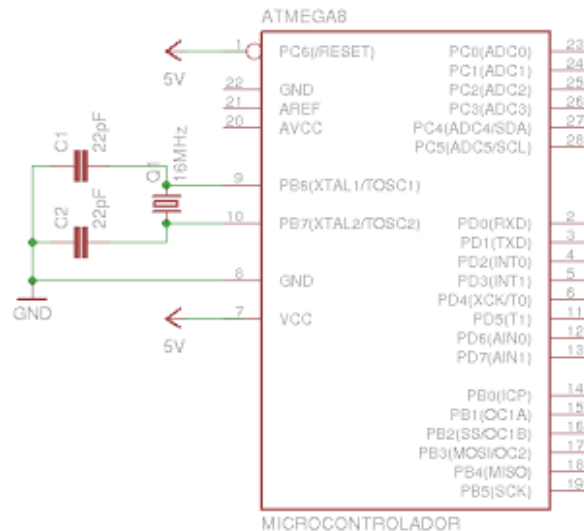
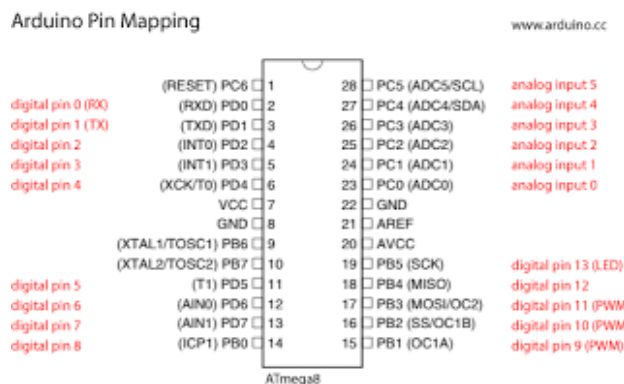


12 - Arduino no protoboard com conversor TTL-USB

O microcontrolador que está inserido na placa Arduino pode ser retirado de seu soquete e instalado num protoboard ou mesmo num circuito impresso. Para isso, é necessário alimentá-lo com 5V, conectar um cristal de 16MHz e 2 capacitores de 22pF, conforme esquema abaixo que se refere a um microcontrolador de encapsulamento DIP28, como o ATMEGA8, ATMEGA168 ou ATMEGA328.



A correspondência de pinagem entre o microcontrolador e aquela utilizada no ambiente de programação é exibida na figura abaixo:



Se, por exemplo, no ambiente de desenvolvimento fosse elaborado um programa que alternasse o nível de tensão do pino digital 13 entre alto e baixo, conforme exemplificado no item 7 deste tutorial, tal efeito seria notado no pino 19 do microcontrolador.

As placas Arduino normalmente contêm um chip conversor de sinais de USB para TTL, pois o computador se comunica pela USB com o ambiente externo e o microcontrolador por meio de níveis lógicos TTL. Assim, este conversor funciona como um tradutor entre o computador e o microcontrolador, o que permite a comunicação entre ambos.

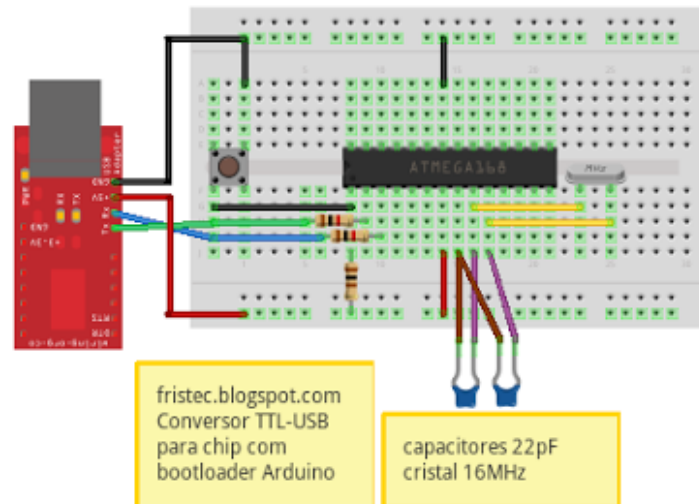
Um microcontrolador com bootloader Arduino pode ser programado diretamente num circuito impresso ou num protoboard utilizando um conversor USB-TTL, sem a necessidade de uma placa Arduino completa.

O conversor deve dispor de 2 pinos:

- RXD para recepção de dados
- TXD para recepção de dados

O pino RXD do conversor deve estar conectado ao pino TXD do microcontrolador e o pino TXD do conversor, ao pino RXD do microcontrolador. Nos microcontroladores ATMEGA8, ATMEGA168 ou ATMEGA328 com encapsulamento DIP28, o RXD é o pino 2 e o TXD é o pino 3. (vide figura acima)

A conexão do microcontrolador ao conversor deve ser feita preferencialmente utilizando-se resistores entre 1k~10k ohm, conforme figura:



Uma vez que o conversor TTL-USB está conectado ao computador pela porta USB e ao microcontrolador conforme figura acima, é possível programar o chip a partir do ambiente de desenvolvimento Arduino.

Uma vez que um programa foi compilado, deve-se seguir os passos abaixo para enviá-lo ao chip:

- clicar em:



- pressionar rapidamente o botão do circuito e liberá-lo em seguida

É importante observar que o conversor TTL-USB pode não ser prontamente visível ao computador, pois pode haver a necessidade de que seja instalado um driver que permita tal comunicação. Os fabricantes, via de regra, disponibilizam livremente para download o driver necessário.

A título de exemplo, o conversor exibido na figura abaixo (vide [datasheet](#)) funciona diretamente no sistema operacional Ubuntu, enquanto que no Windows há necessidade de instalar este [driver](#) fornecido pelo fabricante.

