

# Prototipagem e Montagem de Placa de Circuito Impresso

Aula 05 - Roteiro Prático n  02 -  
Desenvolvimento da PCI: ISIS

# Apresentação

Nesta prática, você terá uma introdução sobre o Proteus, mais especificadamente usando a ferramenta ISIS. Ela é responsável por escolher os componentes eletrônicos, criar os circuitos (definir regras de ligação elétrica) e também por fazer a simulação desses circuitos.

Esta aula foi preparada com a versão do Proteus 7.8 SP2. Opções, ícones ou características podem variar para versões diferentes.

## Objetivos

Ao final desta aula, você será capaz de:

- Compreender como funcionam as bibliotecas de componentes.
- Criar terminais.
- Criar as ligações elétricas entre os componentes.
- Finalizar um circuito eletrônico simples.

# Proteus (ISIS)

Como já vimos em aulas anteriores, o Proteus é composto de ISIS e de ARES, dois softwares totalmente diferentes. É no ISIS que definimos os componentes, as regras de ligações elétricas e a simulação de circuitos eletrônicos. No ARES, por sua vez, é feito o desenho do circuito impresso: posicionamento dos componentes no layout final e roteamento das trilhas do circuito.

A Figura 1 mostra a tela inicial do software ISIS. Nela, temos acesso a quase todas as ferramentas necessárias para a criação de um esquemático. Inicialmente, devemos clicar no *Component Mode*

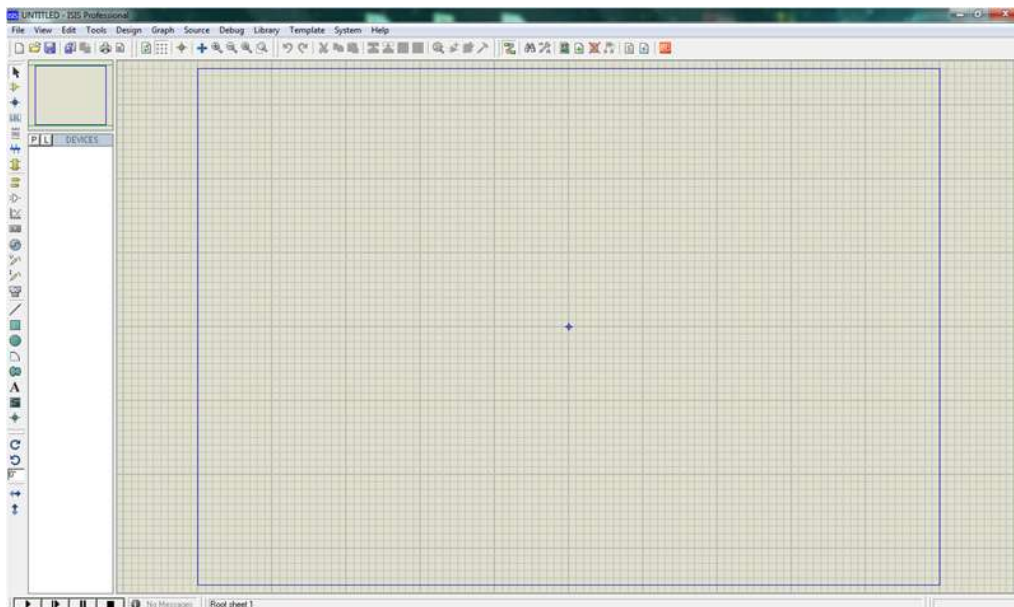


e, em seguida, clicamos em *Pick from Libraries*



. Dessa forma, estamos acessando a biblioteca de componentes do ISIS.

**Figura 01** - Tela inicial do Proteus



A denominação "esquemático do circuito" é muito utilizado na eletrônica, ela informa que será apresentado um circuito com suas ligações elétricas, os componentes eletrônicos e os valores ou descrição dos componentes (*part list*).

## Categorias e Subcategorias

Os componentes que vamos precisar para nosso primeiro circuito (semáforo) são: PIC16F628A, LED E RESISTOR. Eles encontram-se separados em categorias, para isso precisamos identificar cada categoria. A Figura 2 mostra o padrão de categorias que é disponibilizado quando instalamos o Proteus. Observe que não é possível visualizar todas as categorias.

**Figura 02** - Padrão de categorias pré-instaladas com o Proteus



Dentro dessas categorias, existem as Subcategorias, que servem para dividir melhor os componentes. A Figura 3 mostra a Subcategoria da Categoria *Optoelectronics*.

**Figura 03** - Subcategorias da categoria *optoelectronics*



Observe que dentro da subcategoria *optoelectronics*, podemos encontrar os LCDs Gráficos, LCDs seriais, LEDs, etc.

Para procurar algum componente, podemos navegar dentro das categorias e escolher as subcategorias, ou simplesmente digitar a palavra chave no campo *Keywords*, mostrado na Figura 4.

**Figura 04** - Local de busca por palavra-chave

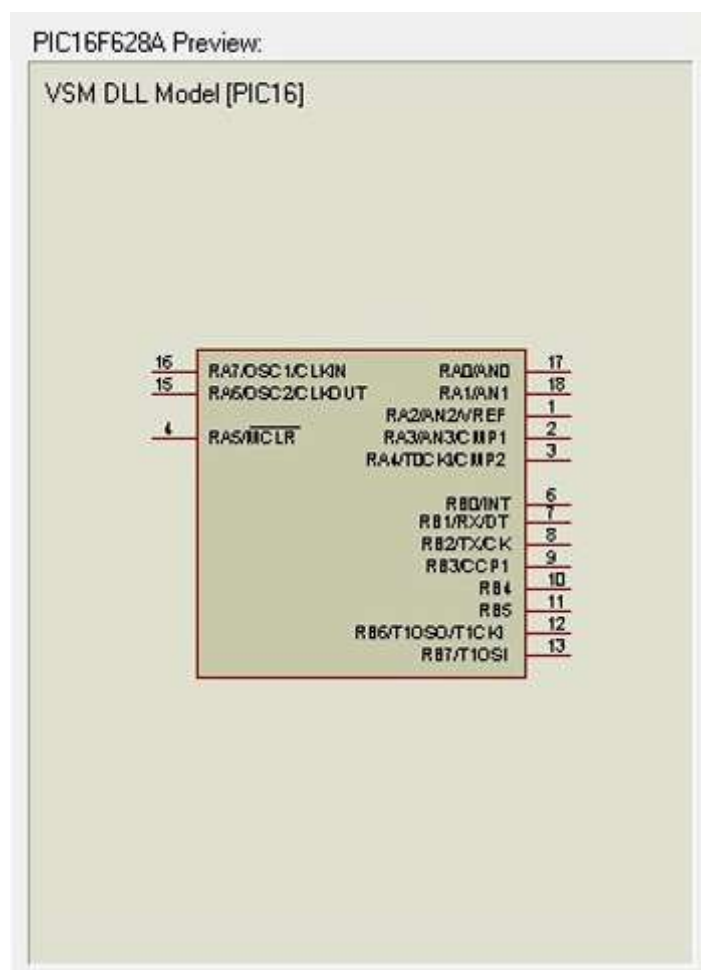


## Dica

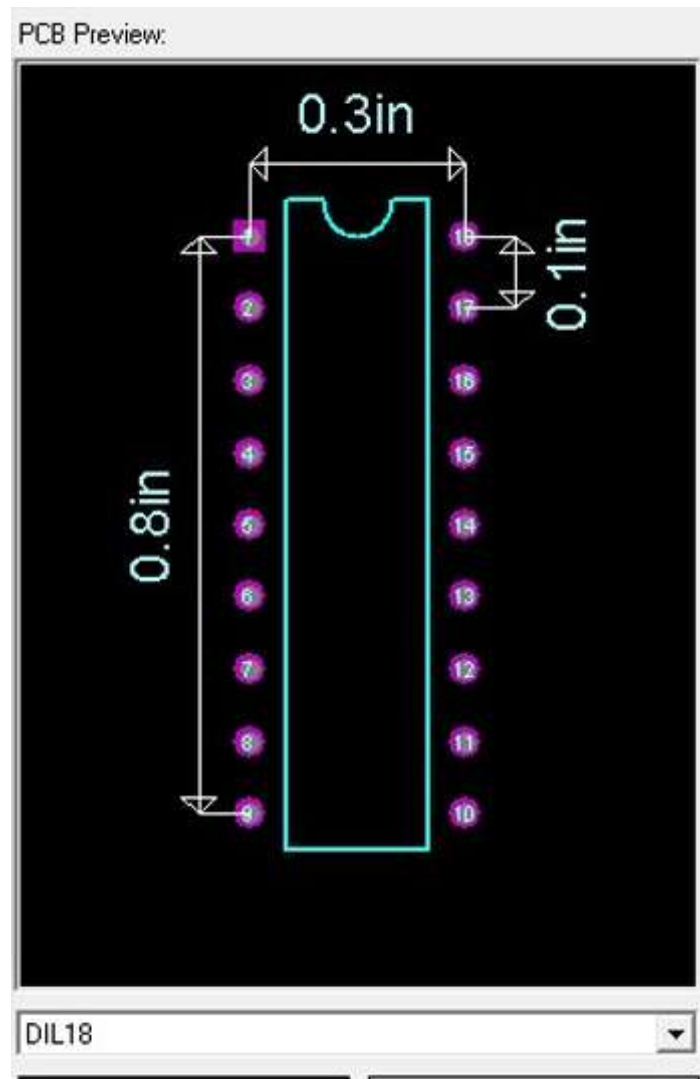
Navegue na biblioteca de componentes para conhecer melhor como os componentes são divididos. Existem casos em que um componente específico pode não existir. Para isso, ele tem que ser criado, mas esse não é objeto de estudo desse curso.

Quando um componente é encontrado dentro da biblioteca, ele é apresentado na janela, que, por sua vez, mostra o esquemático do componente com todas as conexões. Esse esquemático serve apenas como orientação para fazer as ligações elétricas. O componente físico é mostrado na janela *PCB Preview*, mas essa imagem também serve apenas para orientação prévia. Ela mostra o encapsulamento padrão do dispositivo, este pode ser mudado futuramente.

Como exemplo de componente, vamos escolher "PIC16F628A". Ele é a unidade central de processamento da nossa placa, também chamado de microcontrolador. Observe na Figura 5, em que é apresentado o *Schematic Preview* e o *PCB Preview* desse componente.

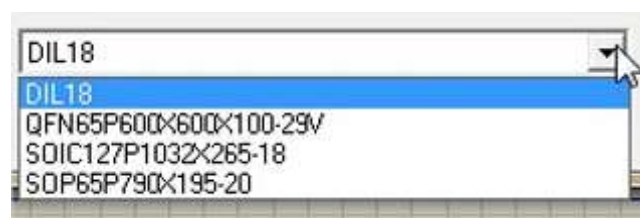


**Figura 05** - Sucessivamente: *Schematic Preview* e *PCB Preview* do componente: PIC16F628A



Ainda no *PCB Preview*, podemos definir qual tipo de encapsulamento (Figura 6) será utilizado para o nosso componente. Mas, como dissemos anteriormente, essa opção pode ser mudada futuramente.

**Figura 06** - Tipos de encapsulamento do componente: PIC16F628A



Para escolher um componente, devemos clicar em "OK". De forma detalhada, os componentes a serem selecionados são os que estão listados na Tabela 1. Verifiquem que esses componentes não são inseridos de imediato no esquemático, mas ficam pré-listados em *DEVICES*. Vamos ver como inseri-los em seguida.



Category	Device	Library
Microprocessor ICs	PIC16F628A	PICMICRO
Optoelectronics	Led-Green	ACTIVE
Optoelectronics	Led-Red	ACTIVE
Optoelectronics	Led-Yellow	ACTIVE
Resistor	RED	ACTIVE

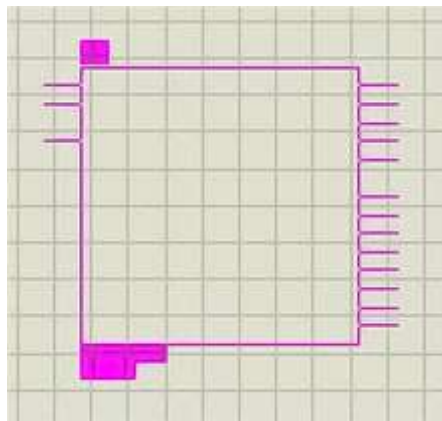
**Tabela 1** - Componentes usados no circuito pelo Proteus

Observe que a seta do mouse muda para



Isso quer dizer que podemos adicionar o componente. Nesse caso, clicamos em qualquer lugar e uma imagem do componente passa a acompanhar o ícone do mouse. Veja o exemplo mostrado na Figura 7.

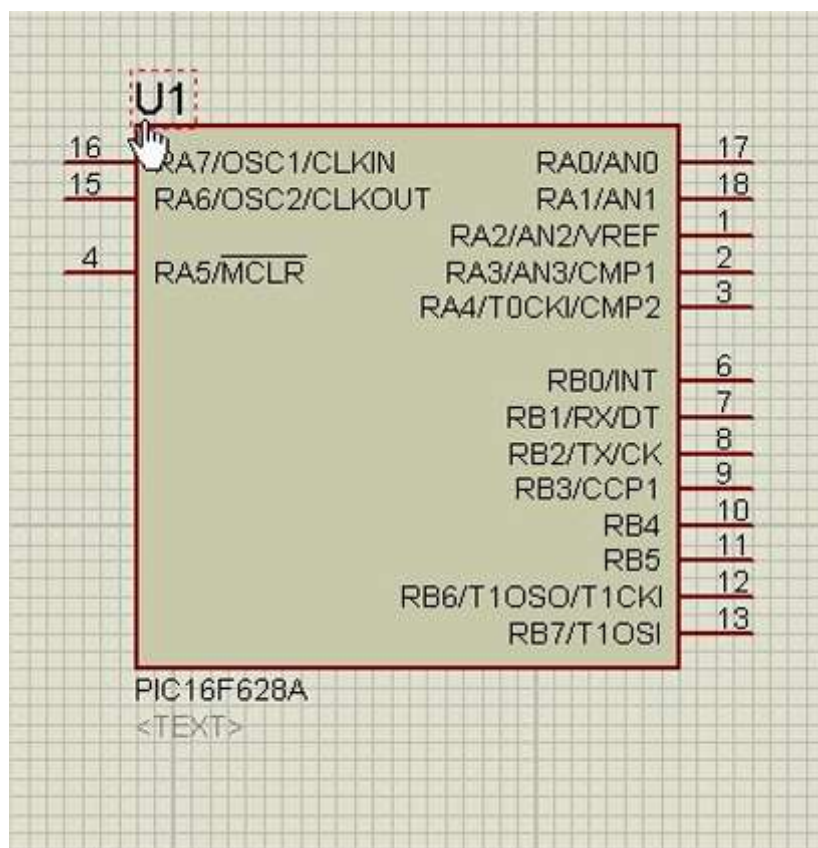
**Figura 07** - Imagem do componente acompanhando o mouse



## Criação do Circuito

Assim que clicarmos novamente dentro do quadrado azul, o componente é inserido ao esquemático (Figura 8). Caso seja necessário adicionar mais componentes iguais ao projeto, basta sair clicando dentro do quadrado azul até adicionar a quantidade necessária.

**Figura 08** - Componente adicionado ao projeto



Começamos a criação do circuito, adicionando os componentes.

## Adicionando Componentes

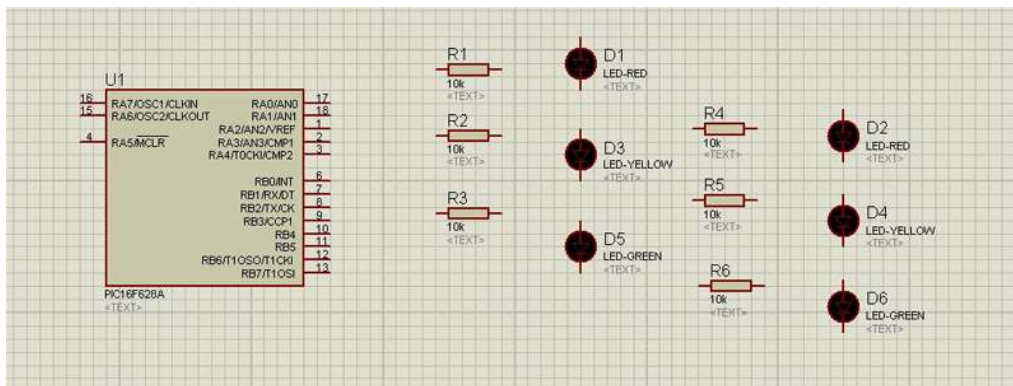
Para o nosso circuito, vamos precisar dos seguintes componentes:

- 1 componente PIC16F628A
- 2 componentes LED-GREEN

- 2 componentes LED-RED
- 2 componentes LED-YELLOW
- 6 componentes RES

Vamos procurar cada componente e adicionar ao nosso projeto de forma que o esquemático fique disposto como mostrado na Figura 9.

**Figura 09** - Esquemático com os componentes



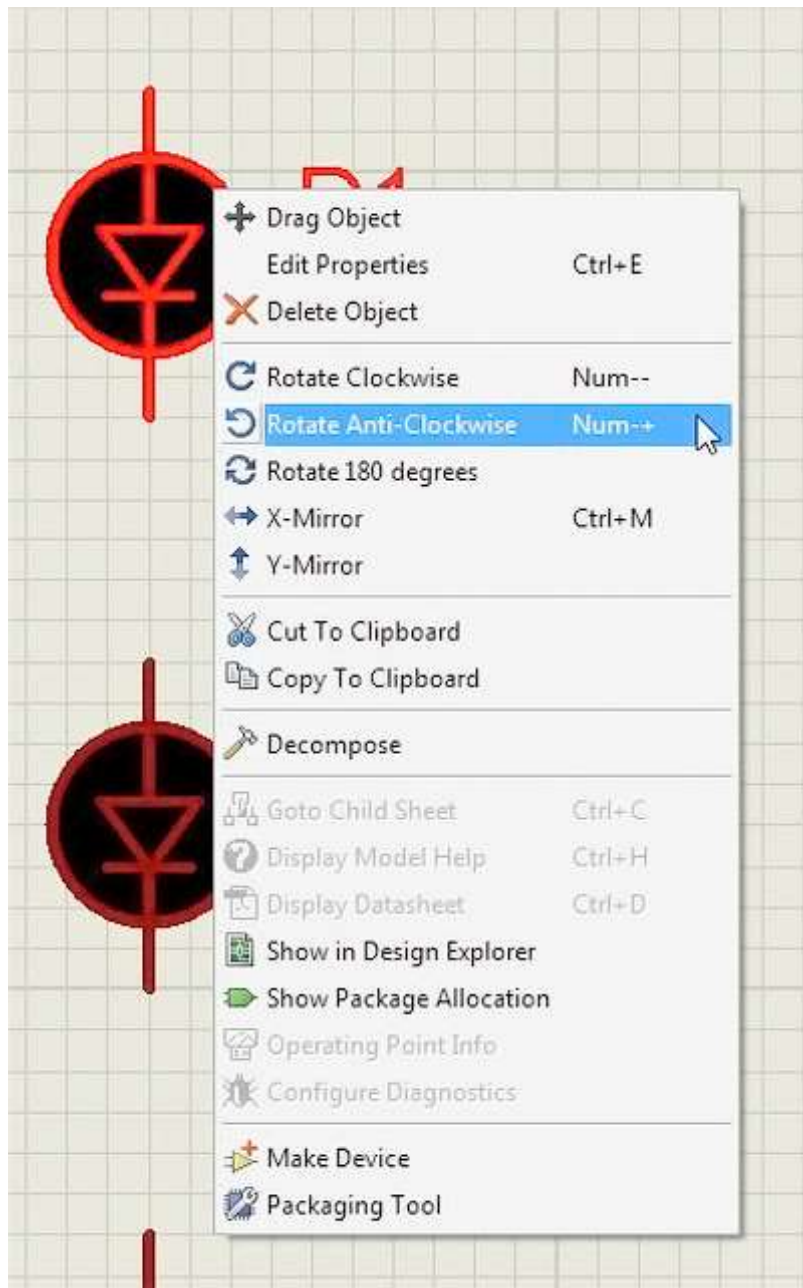
A nomenclatura dos componentes (D1, D2, R5, R6,...) pode variar conforme a sua vontade, não é necessário seguir o padrão mostrado, apenas a ordem LED-RED, LED-YELLOW e LED-GREEN deve ser seguida.

Caso você queira sair de algum modo (modo componente, modo terminal, etc), basta clicar na tecla "ESC" do teclado ou clicar com o mouse no ícone *Selection Mode*, que é o primeiro ícone da barra esquerda do Proteus.

## Rotacionando Componentes

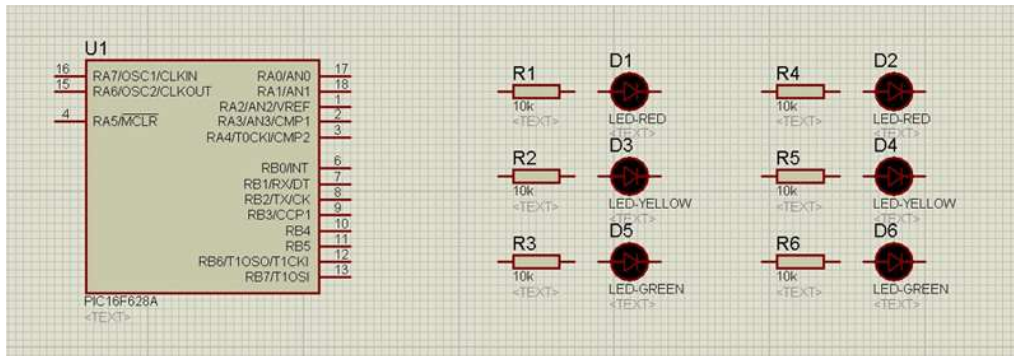
Com a conclusão da escolha dos componentes para o nosso circuito, vamos rotacionar os LEDs para facilitar a distribuição das conexões elétricas. Para isso, basta clicar com o botão direito sobre o componente que deseja rotacionar e escolher o tipo de rotação (horário ou anti-horário), conforme mostrado na Figura 10.

**Figura 10** - Rotacionando componente



Observe que outras ações importantes também são disponibilizadas quando clicamos com o botão direito sobre o componente: deletar, mover, espelhar, copiar, cortar, dentre outras. Para o nosso esquemático, vamos rotacionar e mover os componentes de forma que fiquem dispostos como mostrado na Figura 11.

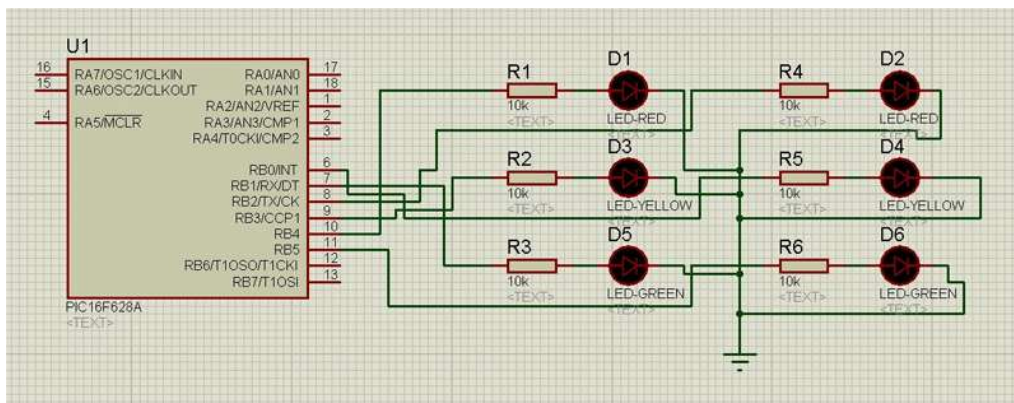
**Figura 11** - Esquemático com os componentes alinhados



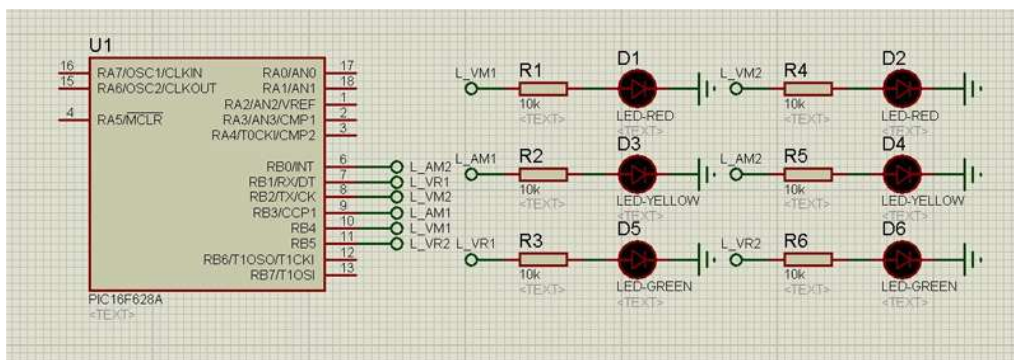
## Criando Terminais e Conexões Elétricas

Para criar as conexões elétricas, vamos usar terminais. Eles ajudam bastante na criação de circuitos, deixando-os com uma visualização mais "amigável" e facilitando a identificação de problemas. A Figura 12 mostra o circuito com o qual estamos trabalhando, sem o uso de terminais. E a Figura 13 apresenta o circuito com o uso de terminais.

**Figura 12** - Esquemático - circuito sem terminais



**Figura 13** - Esquemático - circuito com terminais



Para adicionar esses terminais, vamos procurar o botão *Terminals Mode*, apresentada na Figura 1.4



apresentado na Figura 14.

**Figura 14** - Botão - *Terminals Mode*



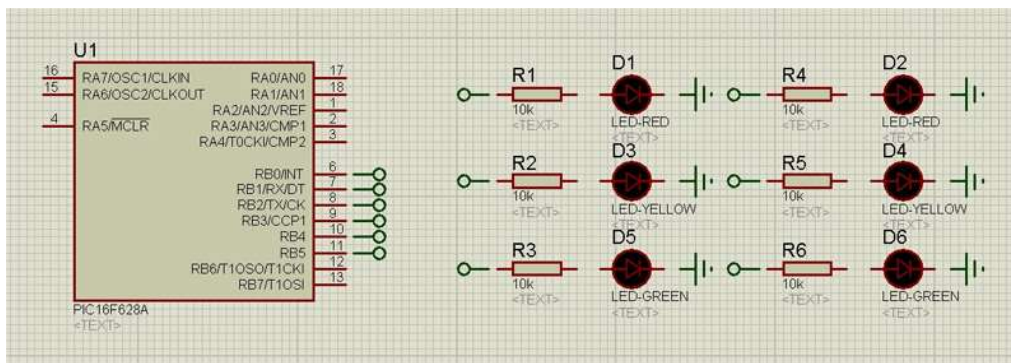
Ao clicarmos nesse botão, serão abertas várias opções de terminal. As principais são: *DEFAULT*, *POWER* e *GROUND*. Essas são as que vamos usar nesse curso.

O terminal *DEFAULT* serve para representar qualquer tipo de conexão analógica ou digital. O terminal *POWER* serve para representar sinais elétricos de alimentação positiva (independente da tensão), e o terminal *GROUND* serve para representar sinais elétricos de tensão nula, também chamados de terra ou zero volt.

No nosso circuito, por enquanto, vamos usar somente os terminais *DEFAULT* e *GROUND*. Para isso, vamos clicar sobre o tipo de terminal e, depois, clicamos no esquemático. Precisaremos de doze terminais *DEFAULT* e seis terminais *GROUND*.

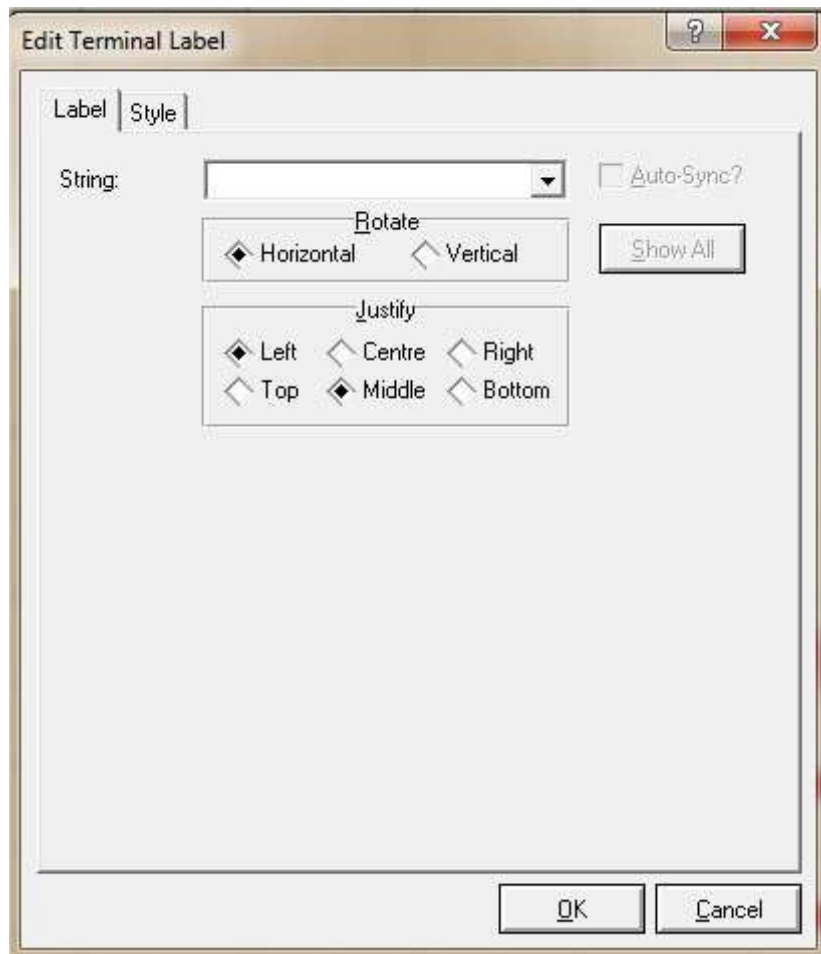
Vamos dispor os terminais como mostrado na Figura 15.

**Figura 15** - Esquemático com componentes e terminais



É necessário dar nome para os nossos terminais do tipo *DEFAULT*. Para isso, clicamos duas vezes sobre o terminal e a janela *Edit Terminal Label* (Figura 16) será aberta. No campo *String*, podemos dar nome para o terminal. Esse nome tem que ser o mesmo para os dois lados, exemplo: para ligar um resistor ao pino do microcontrolador, devemos dar o mesmo nome para os dois terminais. Dessa forma, os dois componentes serão ligados eletricamente.

**Figura 16** - Janela *Edit Terminal Label*



## Dica

Da mesma forma como nomeamos os terminais, podemos nomear os componentes.

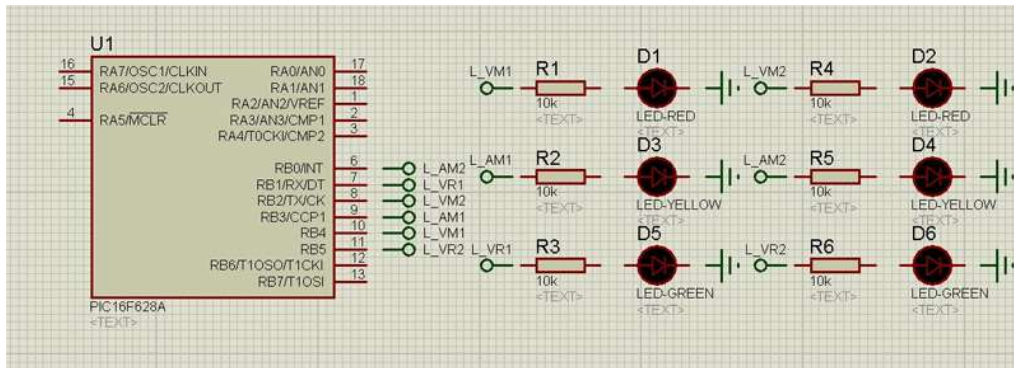
Se o nome de algum terminal já tiver sido criado, basta escolher esse mesmo nome usando a seta do lado direito no campo *String*. Assim, evitamos erros de digitação na nomeação dos terminais.

Do mesmo modo que os componentes, os nomes dos terminais podem ser movidos, independente do terminal.

Vamos criar nomes para os nossos terminais e deixá-los do mesmo jeito como apresentado na Figura 17.

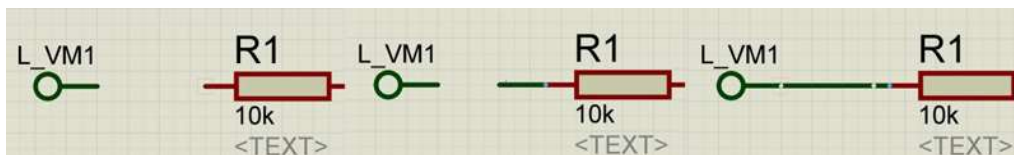
**Figura 17** - Esquemático com componentes e terminais nomeados

**Figura 17** - Esquemático com componentes e terminais nomeados



Estamos perto de terminar nosso primeiro esquema elétrico. Agora, basta fazer as ligações elétricas. Para isso, vamos para o *Selection Mode* e depois seguimos os passos mostrados na Figura 18.

**Figura 18** - Criando as ligações elétricas



Vamos fazer todas as ligações elétricas do nosso circuito conforme já foi mostrado na Figura 13. Essas ligações devem ser determinadas pelo projetista antes da criação do circuito. Para o nosso caso, em que o circuito é o Semáforo, estamos usando essas ligações elétricas seguindo o modelo da Figura 13.

Após a finalização dessas ligações, temos o nosso primeiro circuito elétrico gerado. Por enquanto, esse circuito vai servir apenas para simular nosso código, criado nas aulas anteriores. O circuito final é mais complexo e vai possuir: entrada de alimentação, proteção contra inversão de polaridade, regulação, filtragem, led indicativo de alimentação e chave dip switch. Tudo isso é assunto para as próximas aulas.



# Resumo

Nesta prática, você aprendeu a usar a ferramenta ISIS, do Proteus 7.8 SP2, para escolher os componentes eletrônicos e criar o circuito do nosso semáforo. Vimos que as etapas para fazer isso são: (i) identificar os componentes eletrônicos necessários para o projeto e buscá-los nas bibliotecas de componentes; (ii) instanciar esses componentes no nosso circuito; (iii) criar os terminais e as ligações elétricas entre os componentes; e (iv) finalizar o circuito.

# Referências

BERMÚDEZ, Arturo Sandoval. **Apostila Completa PROTEUS**. Versão do Proteus 6.2.2010.

LABCENTER. **Proteus PCB Design Packages**. Disponível em: <>. Acesso em: 4 set. 2012.

WIKIPÉDIA. **Proteus (programa de computador)**. Disponível em: <>. Acesso em: 4 set. 2012.