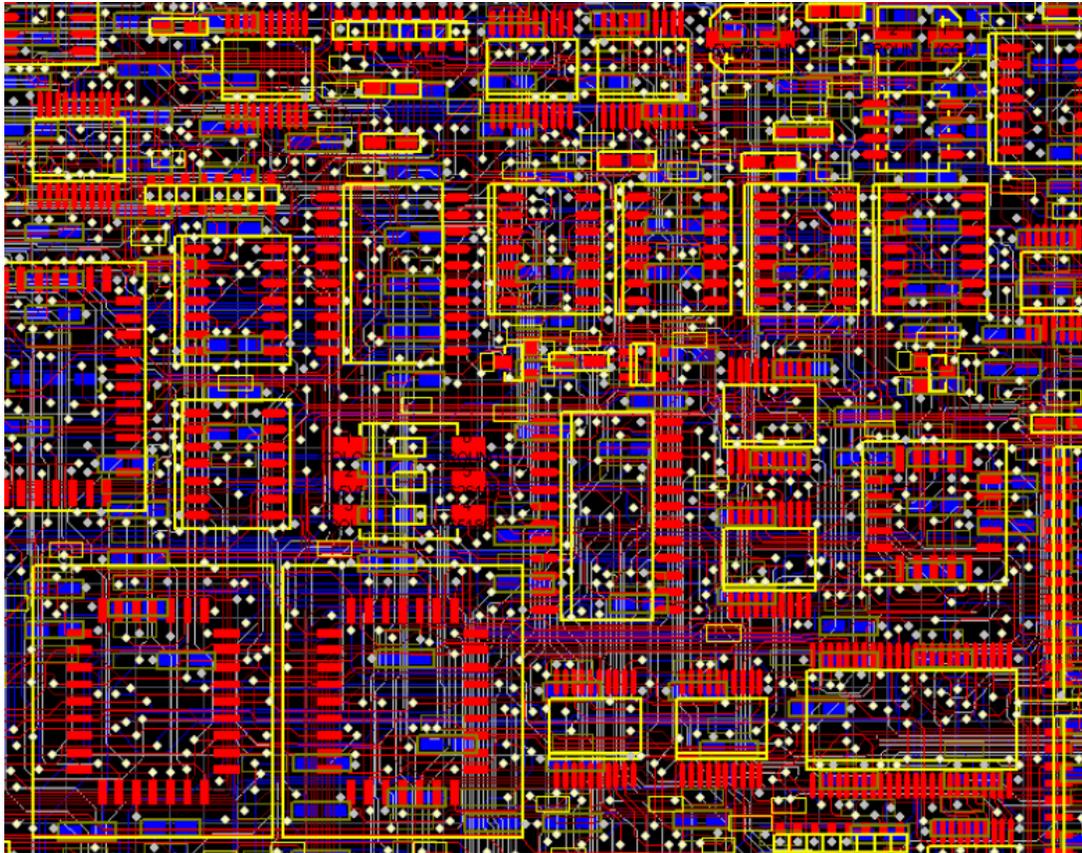


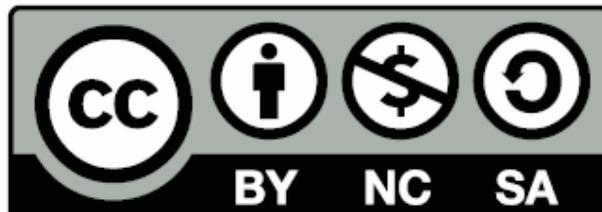


# PROJETO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO COM O *SOFTWARE* EAGLE

## 2ª PARTE: O *SOFTWARE* EAGLE



EWALDO LUIZ DE MATTOS MEHL  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



Esta obra é licenciada sob as cláusulas Creative Commons – Common Deed:  
**Atribuição – Uso Não-Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 2.5 Brasil**



COMMON DEED

**Atribuição-Us o Não-Comercial-Compatilhamento  
pela mesma licença 2.5 Brasil**

Você pode:

- copiar, distribuir, exibir e executar a obra
- criar obras derivadas

Sob as seguintes condições:



#### **Atribuição**

Você deve dar crédito ao autor original,  
da forma especificada pelo autor ou licenciante.



#### **Uso Não-Comercial**

Você não pode utilizar esta obra com  
finalidades comerciais.



#### **Compatilhamento pela mesma Licença**

Se você alterar, transformar, ou criar outra obra com  
base nesta, você somente poderá distribuir a obra  
resultante sob uma licença idêntica a esta.

- Para cada novo uso ou distribuição, você deve deixar claro para outros os termos da licença desta obra.
- Qualquer uma destas condições podem ser renunciadas, desde que Você obtenha permissão do autor.

**Qualquer direito de uso legítimo (ou “fair use”) concedido por lei, ou qualquer outro direito protegido pela legislação local, não são em hipótese alguma afetados pelo disposto acima.**

# PROJETO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO COM O SOFTWARE EAGLE

EWALDO LUIZ DE MATTOS MEHL

## 2ª PARTE: O SOFTWARE EAGLE

### 1. DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

O *software* EAGLE tem ganhado destaque entre os projetistas de circuitos impressos e, principalmente, entre estudantes e *hobbistas* de eletrônica por sua facilidade de utilização, aliada à existência de uma versão *freeware*. Além disso, o programa está disponível tanto para **Windows**® como para **Linux**, sendo bastante apropriado, portanto, para instituições de ensino que fazem a opção pela adoção de plataformas de *software* livre.

O programa foi desenvolvido pela empresa alemã **CADSOFT** e está disponível para *download* gratuito no endereço <http://www.cadsoft.de>, onde se tem versões para **Windows**® e para **Linux**, nos idiomas inglês e alemão. No mesmo endereço acham-se diversos arquivos contendo projetos enviados por usuários do mundo todo, além de programas auxiliares e rotinas para uma série de tarefas associadas à área de projeto de PCI.

O presente trabalho refere-se ao programa EAGLE na sua versão 4.13 no idioma inglês para **Windows**®, mas pode ser facilmente adaptado à mesma versão para **Linux**, pois os comandos são idênticos.

Para a instalação do programa, os requisitos básicos do microcomputador são:

- Microprocessador Intel PENTIUM, ou AMD K-6, ou similar
- Sistema operacional **Windows**® 95/98/Me/NT4/2000/XP
- 32 MB de memória RAM
- Pelo menos 20 MB de espaço livre no disco rígido

Principalmente para a tarefa de autorroteamento das trilhas de uma placa de circuito impresso, é conveniente ter um microcomputador com microprocessador Intel Pentium™ III ou Pentium™ IV, ou ainda microprocessador AMD Athlon™. Esta parte do programa é bastante dependente da velocidade do processamento, pois os algoritmos empregados para o auto-roteamento são “pesados” sob o ponto de vista computacional.

### 2. VERSÃO *FREWARE* E VERSÕES COM PAGAMENTO DE REGISTRO

Apesar de que outros programas para projeto de PCI também disponibilizarem versões gratuitas, geralmente tais versões são apenas para demonstração da funcionalidade do sistema. Em muitos deles o usuário pode usar o programa para fazer um projeto, mas é surpreendido ao tentar “salvar” o seu trabalho com uma mensagem informando que esta função não está disponível.

No caso do *software* EAGLE, a versão chamada de *light* é totalmente gratuita e permite fazer projetos de placas de circuito impresso até o tamanho máximo de **10 cm x 8 cm**, em face dupla. Apesar de não ser uma placa grande, é suficiente para grande parte dos projetos de estudantes. Outra limitação da versão *light* é que o diagrama esquemático do circuito eletrônico deve caber em uma única folha (*sheet*). A Tabela 2-1 compara as versões existentes do programa EAGLE.

Tabela 2-1: Comparativo entre as versões disponíveis do *software* EAGLE:

	<b>Versão <i>Light</i> (<i>freeware</i>)</b>	<b>Versão <i>Standard</i></b>	<b>Versão <i>Professional</i></b>
<b>Tamanho da placa</b>	Até 8 cm x 10 cm	Até 1,6 m x 1,6 m	Até 1,6 m x 1,6 m
<b><i>Layers</i></b>	2	4	16
<b><i>Sheets</i></b>	1	99	99

É interessante observar que não existem restrições quanto ao número de componentes ou de trilhas, comuns em outros programas. Ou seja, mesmo com a versão *light*, é possível fazer projetos complexos e com muitos componentes e até mesmo empregando SMDs. Outra característica interessante do programa EAGLE é que mesmo a versão *light* vem com um número bastante grande de "bibliotecas" (*libraries*) pré-instaladas, abrangendo um número incrivelmente elevado de dispositivos eletrônicos, conectores, chaves, LEDs e *displays*. Estes componentes possuem informações tanto para o seu uso no desenho de diagramas esquemáticos como também diferentes versões de encapsulamento para o projeto de PCI.

### 3. INSTALAÇÃO

Supõe-se que o usuário obteve o arquivo de instalação do programa, que no presente caso tem o nome **eagle-win-eng-4.13.exe**, indicando que se trata da versão **4.13**, no idioma **inglês**, para **Windows®**.

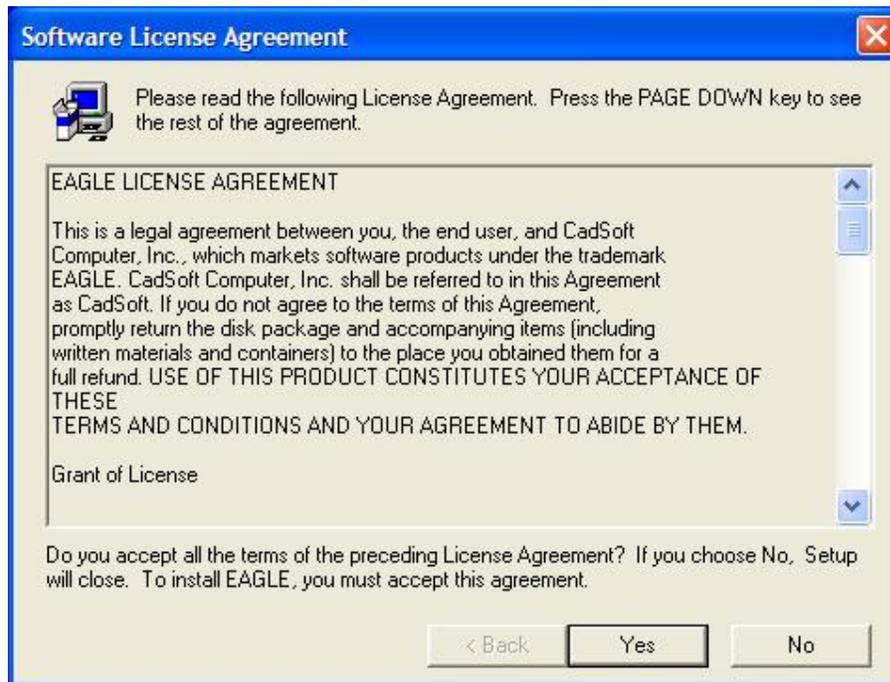
Os quadros seguintes mostram uma seqüência de instalação típica. Ao executar o programa de instalação surge inicialmente a janela seguinte, bastando o usuário dar um clique no botão **Setup** para continuar a instalação:



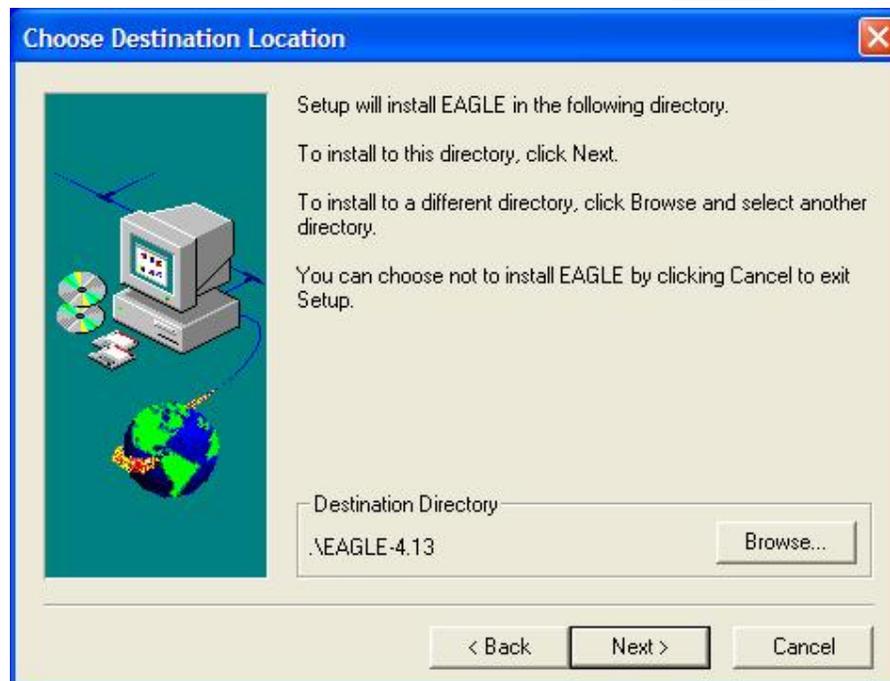
Em seguida, dar um clique em **Next >** para confirmar a instalação do programa:



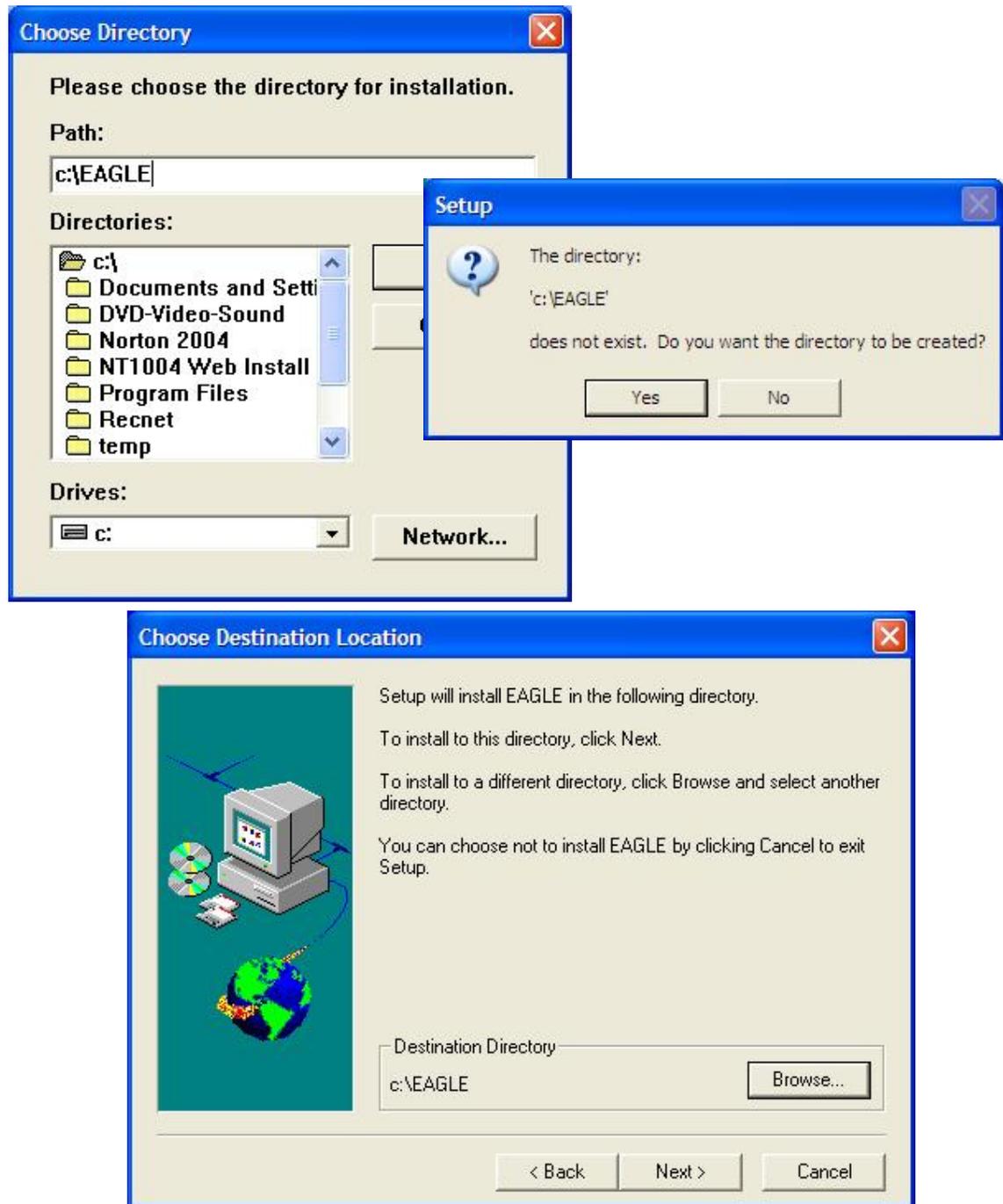
Na seqüência, tem-se outra janela, onde se deve clicar em **Yes** para aceitar a licença de uso do programa:



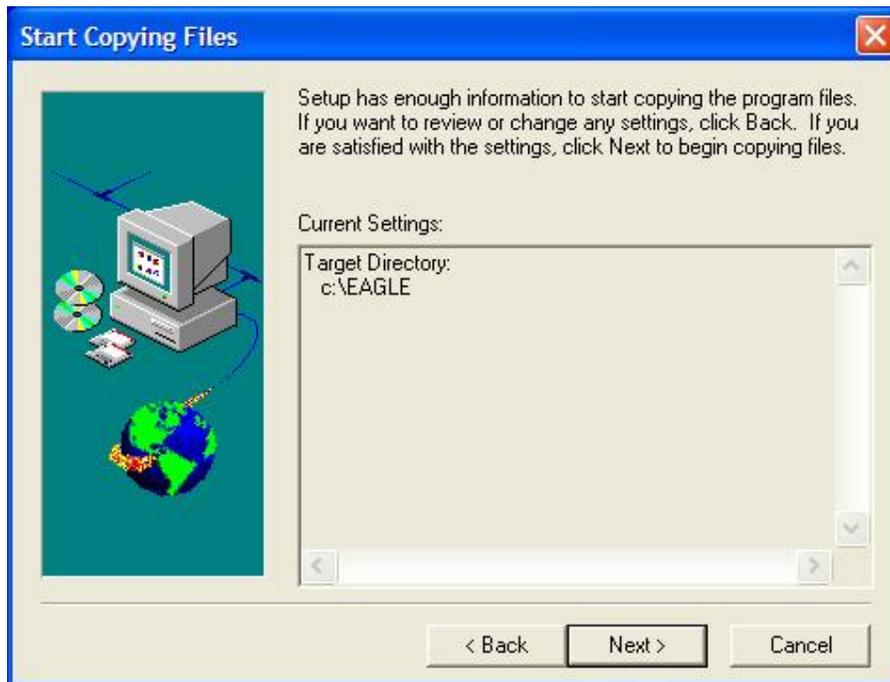
A próxima janela permite escolher a pasta do disco rígido onde será instalado o programa. Para aceitar a sugestão do programa de instalação, dá-se um clique em **Next >** :



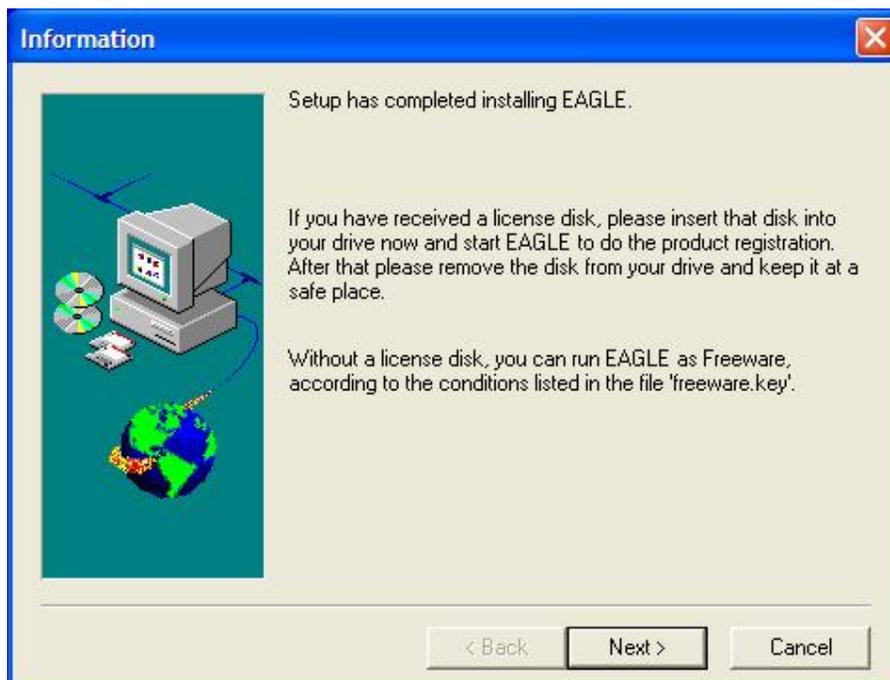
No presente exemplo, deu-se preferência para instalar o programa na pasta **C:\Eagle**, na “raiz” do disco rígido. Isso permite encontrar mais facilmente os arquivos do programa. Dá-se nesse caso um clique no botão onde está escrito **Browse...**, digita-se a nova opção e em seguida dá-se um clique no botão **Yes** para confirmar a criação da nova pasta. A nova opção surge na tela e um clique em **Next >** dá continuidade à instalação na pasta **C:\Eagle** conforme desejado:



Na janela seguinte, deve-se dar um clique em **Next >** para se ter a instalação do programa:



A instalação do programa está finalizada. Se o usuário tiver adquirido uma licença do fabricante que permita optar pela versão **Standard** ou **Professional**, deverá nesse instante fornecer o disco que contem a “chave” de licença. Como estamos instalando a versão **Freeware**, dá-se apenas um clique em  :



Na última janela da instalação, retire a marca da posição onde está escrito **Yes, I want to view the README File** e marque a opção onde está escrito **Yes, I want to launch EAGLE**. Dá-se um clique em  e tem-se o programa funcionando pela primeira vez no microcomputador onde acabou de ser instalado.



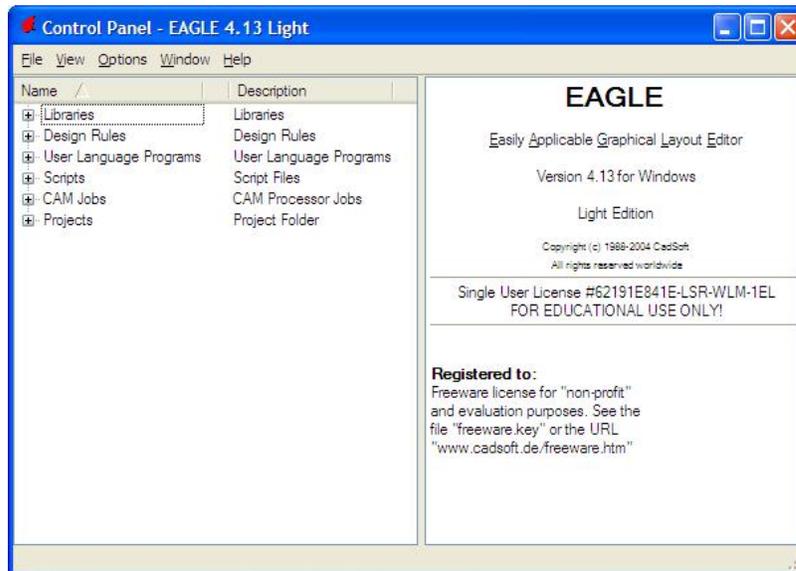
Nessa primeira execução, o usuário obterá a janela abaixo. Como se trata da versão gratuita dá-se um clique onde está escrito **Run as Freeware** para executar o programa. Nas próximas ocasiões em que o programa for executado, esta janela não irá mais ser exibida:



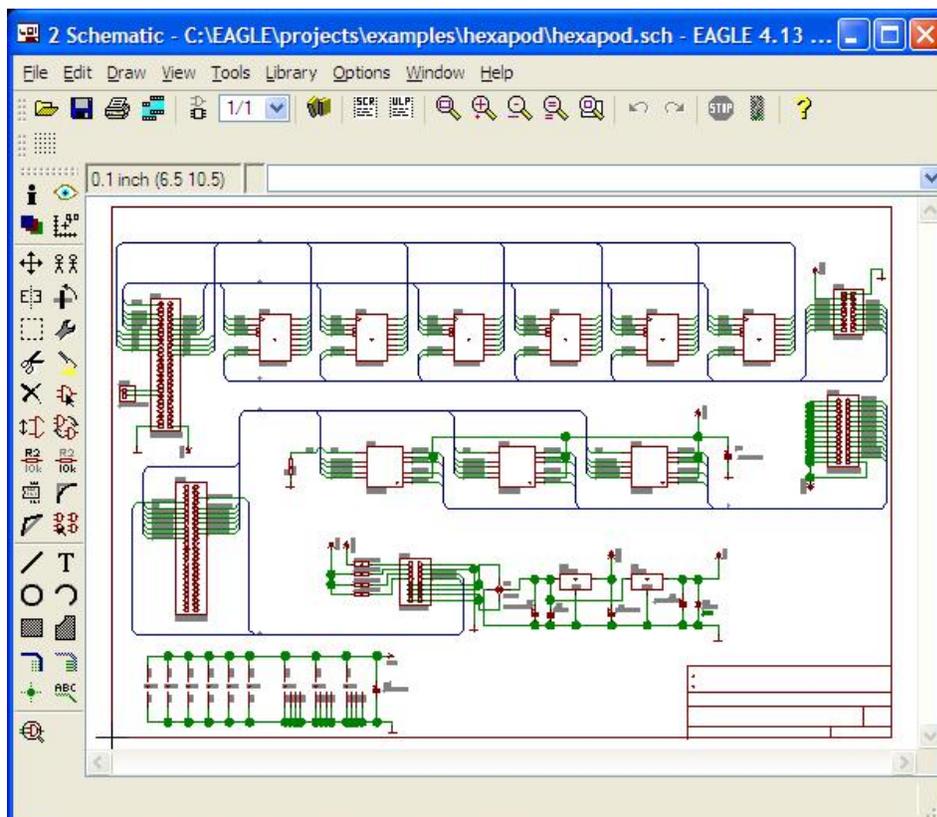
Alguns usuários reportaram que, após instalar o EAGLE num computador com uma versão do Windows®, fizeram o *upgrade* para uma nova versão do sistema operacional e, após isso, o programa EAGLE parou de funcionar. Nesses casos, deve-se apagar um arquivo chamado **EAGLE.KEY** existente na pasta **/bin** onde está instalado o *software* e executar novamente o programa EAGLE. Irá novamente aparecer a caixa de diálogo acima, perguntando se o usuário possui uma licença pessoal. Selecione novamente **Run as Freeware**, como foi feito na primeira vez que o programa foi executado, e o programa voltará a funcionar na versão *Standard*. Isso ocorre por que, ao se atualizar o sistema operacional, a estrutura do disco rígido do computador fica alterada e o programa EAGLE reage como se fosse uma cópia ilegal.

#### 4. OS MÓDULOS DO EAGLE

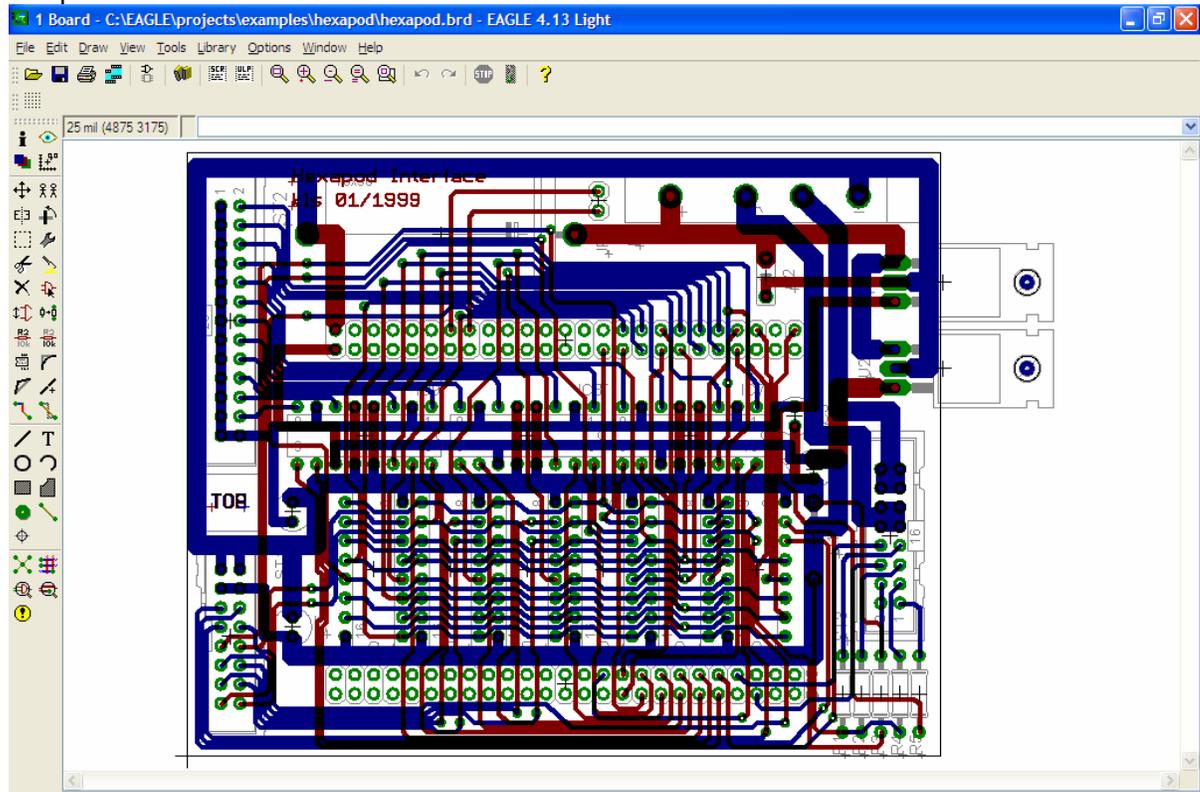
Ao executar o *software* EAGLE, o usuário tem acesso inicialmente a uma parte do programa chamada **Control Panel**, ilustrada na seqüência. Este módulo permite o gerenciamento das principais funções do programa e é necessário que permaneça aberto enquanto se executa qualquer outra função. Observa-se que sua estrutura é bastante semelhante ao **Windows Explorer**; ao se clicar sobre o símbolo **+** existente à frente de cada opção, o item é expandido, permitindo uma série de ações por parte do usuário.



O módulo **Schematic** é destinado ao desenho do diagrama esquemático do circuito eletrônico de um projeto. A partir desse diagrama esquemático é que o módulo **Board** faz a placa de circuito impresso, permitindo o desenho automático das trilhas de interligação dos componentes, chamado *autorouter*. Na verdade, é possível obter o roteamento automático diretamente no módulo **Board**, mas é recomendável que se inicie o projeto pelo desenho do diagrama esquemático, pois isso tornará mais fácil o trabalho de correção de um erro ou omissão. Outra vantagem é que, de posse do arquivo do diagrama esquemático, o projetista pode fazer mudanças na tecnologia de encapsulamento de alguns componentes e obter uma nova PCI, sem grande esforço. Assim, por exemplo, um projeto pode iniciar a produção com componentes convencionais e posteriormente, quando o circuito vier a ser produzido em grande escala, pode-se projetar uma nova PCI com SMDs à partir do mesmo diagrama esquemático.

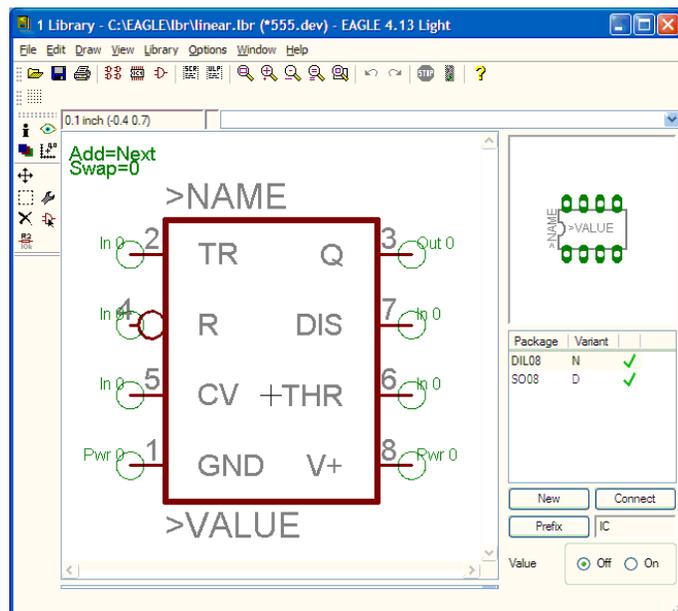


O desenho no módulo **Schematic** representa os componentes por blocos e símbolos e não por sua aparência física real. Já no módulo **Board**, os componentes são mostrados de forma semelhante à sua aparência física, como se o usuário estivesse vendo-os em uma vista “de topo”, ou seja, com ponto de visão acima da face da placa de circuito impresso onde são colocados os componentes.



Após o roteamento, as trilhas do circuito impresso aparecem no módulo **Board** como se a placa e os componentes fossem transparentes, sendo as trilhas da face superior da placa apresentadas na cor **vermelha** e as trilhas da face inferior na cor **azul**.

Outro parte importante do programa EAGLE é o módulo **Library**, ilustrado abaixo, usado para a criação ou edição de componentes.



O módulo **Library** normalmente só é útil ao projetista avançado. As “bibliotecas” existentes no programa EAGLE são tão variadas que cobrem praticamente a totalidade dos componentes eletrônicos existentes no mercado. Além disso, no endereço do fabricante, <http://www.cadsoft.de>, encontram-se arquivos com “bibliotecas” adicionais, que são constantemente atualizadas. Em caso de necessidade de um componente que porventura não exista nas “bibliotecas” pré-instaladas no programa, recomenda-se pesquisar no endereço <http://www.cadsoft.de> se não há alguma atualização disponível, pois a adição de um novo componente através do módulo **Library** não é uma tarefa fácil.