

Capítulo 3

Primeiros Passos em OpenGL

A OpenGL é uma API complexa, com muitos detalhes que podem confundir o iniciante. Portanto, é interessante começar com uma aplicação simples, mas completa, que demonstre os principais conceitos envolvidos no uso de OpenGL + GLUT. Imagina-se que a aplicação terá o simples objetivo de desenhar um triângulo vermelho no centro de uma janela e aguardar o usuário pressionar a tecla *ESC* para sair do programa.

O programa é apresentado na Listagem 3.1, mas agora não é necessário entendê-lo completamente. Todos os conceitos serão discutidos em detalhes nos capítulos seguintes. A seguir, será apresentada uma descrição resumida do código necessário para a construção desta aplicação.

A primeira etapa é garantir que as funções das bibliotecas OpenGL serão reconhecidas pelo compilador. Para tanto, basta inserir seguinte diretiva de inclusão:

```
014. #include <GL/glut.h>
```

Não é necessário solicitar a inclusão de *GL/gl1.h* nem de *GL/GLU.h*, pois o arquivo *glut.h* já inclui ambos.

3.1 Função Desenha

Como a GLUT é baseada em eventos (vide seção 5.2), o próximo passo consiste em criar uma função que será utilizada quando for necessário redesenhar a tela, que chamaremos de *Desenha*. Essa função realiza, então, os passos detalhados a seguir.

Para limpar a tela, utilizam-se duas funções: uma para especificar a cor de fundo (*glClearColor*), que neste exemplo é branca, e outra para pintar o fundo da janela com essa cor (*glClear*):

```
020. glClearColor(1,1,1,0);  
021. glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
```

A seguir, escolhe-se a cor de desenho com a chamada de `glColor3f` e realiza-se o desenho de uma primitiva `GL_TRIANGLES` (vide seção 8.1) – ou seja, um triângulo – segundo especificação de três vértices (`glVertex2f`) no plano bidimensional. A função `glFlush` serve para forçar a execução de todas as chamadas OpenGL anteriores, efetivamente realizando o desenho na tela:

```
024. glColor3f(1,0,0);
    :
027. glBegin(GL_TRIANGLES);
028. glVertex2f(-0.5,-0.5);
029. glVertex2f( 0.0, 0.5);
030. glVertex2f( 0.5,-0.5);
031. glEnd();
    :
034. glFlush();
```

3.2 Função Teclado

Assim como a `Desenha`, esta função é chamada em resposta a eventos, ou seja, sempre que o usuário pressionar uma tecla ASCII. Neste exemplo, é apenas verificado se o usuário pressionou a tecla `ESC`, e, em caso positivo, a execução do programa é encerrada.

```
040. if (key == 27)
041.     exit(0);
```

3.3 Função Inicializa

Também é comum criar uma função para inicializar alguns estados da OpenGL. Esta função, denominada `Inicializa`, será chamada apenas durante a inicialização do programa, e, neste caso, serve para determinar o tipo e parâmetros da projeção (vide seção 7.1) a ser utilizada. No exemplo, define-se uma projeção paralela ortográfica (`gluOrtho2D`), ou seja, para exibição bidimensional.

```
048. glMatrixMode(GL_PROJECTION);
049. gluOrtho2D(-1.0,1.0,-1.0,1.0);
050. glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
```

3.4 Programa Principal

As demais etapas são realizadas no programa principal (função `main`). Primeiro, é feita uma chamada para a inicialização da GLUT em si (`glutInitDisplayMode`) e especificação do tamanho da janela a ser criada (`glutInitWindowSize`). Logo em

seguida, a janela é criada por meio da função `glutCreateWindow`. Para maiores detalhes, veja a seção 5.1.

```
057. glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE | GLUT_RGB);
    :
060. glutInitWindowSize(400,400);
    :
063. glutCreateWindow("Primeiro Programa");
```

Nesse ponto, associa-se a função `Desenha` ao evento de desenho (*callback*) da GLUT (vide seção 5.3.2), utilizando-se uma chamada a `glutDisplayFunc`:

```
066. glutDisplayFunc(Desenha);
```

De maneira análoga, na seqüência associa-se a função `TecLado` ao evento de pressionar uma tecla ASCII, chamando a função `glutKeyboardFunc`:

```
069. glutKeyboardFunc (TecLado);
```

Finalmente, a nossa função de inicialização é chamada (`Inicializa`) e, a seguir, a função que inicia o processamento de eventos pela GLUT (`glutMainLoop`). É importante observar que essa função não retorna para o programa.

```
072. Inicializa();
    :
075. glutMainLoop();
```

O resultado da execução do programa pode ser visto na Figura 3.1. É importante tentar compilar e executar corretamente esse programa, para ter certeza que as bibliotecas estão instaladas e funcionando adequadamente no sistema.

PrimeiroPrograma.cpp

Listagem 3.1 – Primeiros passos em OpenGL.

```
013. #include <stdlib.h>
014. #include <GL/glut.h>
015.
016. // Função callback de redesenho da janela de visualização
017. void Desenha(void)
018. {
019. // Limpa a janela de visualização com a cor branca
020. glClearColor(1,1,1,0);
021. glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
022.
023. // Define a cor de desenho: vermelho
024. glColor3f(1,0,0);
```

```
025.
026. // Desenha um triângulo no centro da janela
027. glBegin(GL_TRIANGLES);
028.     glVertex3f(-0.5,-0.5,0);
029.     glVertex3f( 0.0, 0.5,0);
030.     glVertex3f( 0.5,-0.5,0);
031. glEnd();
032.
033. //Executa os comandos OpenGL
034. glFlush();
035. }
036.
037. // Função callback chamada para gerenciar eventos de teclas
038. void Teclado (unsigned char key, int x, int y)
039. {
040.     if (key == 27)
041.         exit(0);
042. }
043.
044. // Função responsável por inicializar parâmetros e variáveis
045. void Inicializa(void)
046. {
047.     // Define a janela de visualização 2D
048.     glMatrixMode(GL_PROJECTION);
049.     gluOrtho2D(-1.0,1.0,-1.0,1.0);
050.     glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
051. }
052.
053. // Programa Principal
054. int main(void)
055. {
056.     // Define do modo de operação da GLUT
057.     glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE | GLUT_RGB);
058.
059.     // Especifica o tamanho inicial em pixels da janela GLUT
060.     glutInitWindowSize(400,400);
061.
062.     // Cria a janela passando como argumento o título da mesma
063.     glutCreateWindow("Primeiro Programa");
064.
065.     // Registra a função callback de redesenho da janela de visualização
066.     glutDisplayFunc(Desenha);
067.
068.     // Registra a função callback para tratamento das teclas ASCII
069.     glutKeyboardFunc (Teclado);
070.
```

```
071. // Chama a função responsável por fazer as inicializações
072. Inicializa();
073.
074. // Inicia o processamento e aguarda interações do usuário
075. glutMainLoop();
076.
077. return 0;
078. }
```

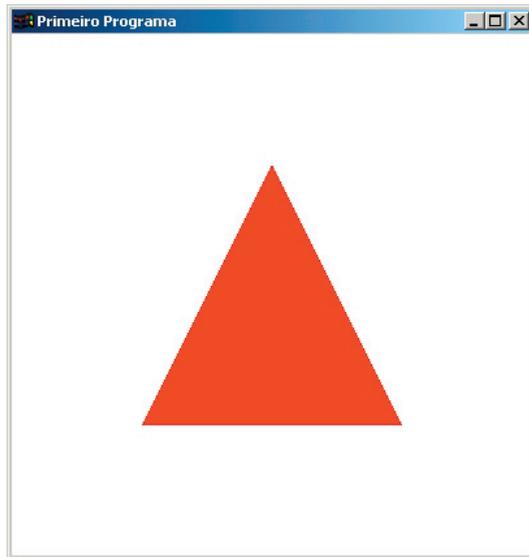


Figura 3.1 – Primeiro programa em OpenGL (PrimeiroPrograma.cpp).