



Texturas



DevIL

- Abrir um ficheiro de imagem

```
ilInit();
```

```
ilGenImages(1, ima); // unsigned int ima[...]
```

```
ilBindImage(ima[0]);
```

```
ilLoadImage((ILstring)filename); // char *filename
```



DevIL

- Converter para RGBA

```
ilConvertImage(IL_RGBA, IL_UNSIGNED_BYTE);
```

outras opções: `IL_LUMINANCE` (escala de cinzentos)



DevIL

- Aceder aos dados e informações da imagem

```
int width = ilGetInteger(IL_IMAGE_WIDTH);
```

```
int height = ilGetInteger(IL_IMAGE_HEIGHT);
```

```
unsigned char *imageData = ilGetData();
```



Texturas - Setup

- Exemplo para criar textura a partir de um ficheiro:

```
unsigned int t, tw, th;
unsigned char *texData;
ilGenImages(1,&t);
ilBindImage(t);
ilLoadImage((ILstring)"relva.jpg");
tw = ilGetInteger(IL_IMAGE_WIDTH);
th = ilGetInteger(IL_IMAGE_HEIGHT);
ilConvertImage(IL_RGBA, IL_UNSIGNED_BYTE);
texData = ilGetData();

glGenTextures(1,&texID); // unsigned int texID - variavel global;

glBindTexture(GL_TEXTURE_2D,texID);
glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_WRAP_S, GL_REPEAT);
glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_WRAP_T, GL_REPEAT);

glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_MAG_FILTER, GL_LINEAR);
glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_MIN_FILTER, GL_LINEAR);

glTexImage2D(GL_TEXTURE_2D, 0, GL_RGBA, tw, th, 0,
             GL_RGBA, GL_UNSIGNED_BYTE, texData);
```



Texturas

- Activar Texturas (inicialização):

```
glEnable(GL_TEXTURE_2D);
```

} Setup

-
- Antes de desenhar a primitiva:

```
glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, texID);
```

- Desenhar (VBOs ou modo imediato)

- Após desenhar a primitiva:

```
glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, 0);
```

} Render



Texturas no Modo Imediato

- Para cada vértice definir anteriormente a sua coordenada de textura

```
glBegin(GL_TRIANGLES);  
    glTexCoord2f(s1, t1);  
    glVertex3f(x1,y1,z1);  
    glTexCoord2f(s2, t2);  
    glVertex3f( x2,y2,z2);  
    ...  
glEnd();
```



Texturas c/ VBOs - Setup

- Activar arrays:

```
glEnableClientState(GL_VERTEX_ARRAY);  
glEnableClientState(GL_NORMAL_ARRAY);  
glEnableClientState(GL_TEXTURE_COORD_ARRAY);
```




Texturas c/ VBOs - Setup

- Ao definir a primitiva, definir para cada vértice as coordenadas de textura:
 - Criar um novo array em C com duas componentes por vértice
 - Criar novo VBO;

```
unsigned int vertices, normals, texCoords;
float * v,n,t;
int count; // variável para armazenar o número de vértices
...
glGenBuffers(1, &vertices);
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, vertices);
glBufferData(GL_ARRAY_BUFFER, sizeof(float) * 3 * count, v, GL_STATIC_DRAW);

glGenBuffers(1, &normals);
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, normals);
glBufferData(GL_ARRAY_BUFFER, sizeof(float) * 3 * count, n, GL_STATIC_DRAW);

glGenBuffers(1, &texCoords);
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, texCoords);
glBufferData(GL_ARRAY_BUFFER, sizeof(float) * 2 * count, t, GL_STATIC_DRAW);
```



Texturas c/ VBOs - Desenhar

- Atribuição de semântica:

```
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, vertices);  
glVertexAttribPointer(3, GL_FLOAT, 0, 0);
```

```
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, normals);  
glNormalPointer(GL_FLOAT, 0, 0);
```

```
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, texCoords);  
glTexCoordPointer(2, GL_FLOAT, 0, 0);
```

- Bind da Textura e invocar comando `glDraw*`



Exercício

- Aplicar uma textura de relva no terreno