

**O OpenGL é caracterizado por ser uma máquina de estados. Explique como funciona o conceito de máquina de estados no OpenGL e cite um exemplo.**

OpenGL é uma máquina de estados, conforme descrito por [Woo 1999]. É possível colocá-la em vários estados (ou modos) que não são alterados, a menos que uma função seja chamada para isto. Por exemplo, a cor corrente é uma variável de estado que pode ser definida como branco. Todos os objetos, então, são desenhados com a cor branca, até o momento em que outra cor corrente é especificada.

OpenGL mantém uma série de variáveis de estado, tais como estilo (ou padrão) de uma linha, posições e características das luzes, e propriedades do material dos objetos que estão sendo desenhados. Muitas delas referem-se a modos que podem ser habilitados ou desabilitados com os comandos `glEnable()` e `glDisable()`.

Cada variável de estado possui um valor inicial (default) que pode ser alterado. As funções que utilizadas para saber o seu valor são: `glGetBooleanv()`, `glGetDoublev()`, `glGetFloatv()`, `glGetIntegerv()` ou `glIsEnabled()`. Dependendo do tipo de dado, é possível saber qual destas funções deve ser usada [Woo 1999]. O trecho de programa a seguir mostra um exemplo da utilização destas funções.

```
int luz;
:
glEnable(GL_LIGHTING); //Habilita luz — GL_LIGHTING    a variavel de estado
:
luz = glIsEnabled(GL_LIGHTING); // retorna 1 (verdadeiro)
:
glDisable(GL_LIGHTING); //Desabilita luz
:
luz = glIsEnabled(GL_LIGHTING); // retorna 0 (falso)
:
```

**Liste as primitivas gráficas disponíveis no OpenGL.**

1. `GL_POINTS`: Pontos isolados
2. `GL_LINES`: Linhas isoladas entre cada par de vértices
3. `GL_LINE_STRIP`: Sequência de linhas
4. `GL_LINE_LOOP`: Sequência de linhas, une último ponto com primeiro
5. `GL_TRIANGLES`: Sequência de triângulos
6. `GL_QUADS`: Sequência de quadriláteros

7. GL\_POLYGON: Polígono
8. GL\_TRIANGLE\_STRIP: Sequência de triângulos conectados
9. GL\_TRIANGLE\_FAN: Sequência de triângulos com um ponto em comum
10. GL\_QUAD\_STRIP: Sequência de quadriláteros conectados

O OpenGL possui diversos tipos de dados próprios para tornar o código portátil, esses tipos de dados são mapeados dos tipos de dados da linguagem C. Liste os tipos de dados próprios do OpenGL e também o tipo equivalente em C.

Tipo de dado OpenGL	Representação interna	Tipo de dado C equivalente	Sufixo
GLbyte	8-bit integer	signed char	b
GLshort	16-bit integer	short	s
GLint, GLsizei	32-bit integer	int ou long	i
GLfloat, GLclampf	32-bit floating-point	float	f
GLdouble, GLclampd	64-bit floating-point	double	d
GLubyte, GLboolean	8-bit unsigned integer	unsigned char	ub
GLushort	16-bit unsigned integer	unsigned short	us
GLuint, GLenum, GLbitfield	32-bit unsigned integer	unsigned long ou unsigned int	ui

Figura 1: Tipos de dados OpenGL

## Referências

Manssour, Isabel Harb. Introdução à OpenGL - 2021. URL: <https://www.inf.pucrs.br/~manssour/OpenGL/MaquinaDeEstados.html>

Manssour, Isabel Harb. Introdução à OpenGL - 2021. URL: <https://www.inf.pucrs.br/~manssour/OpenGL/TiposDados.html>

PUCRS. Aula Prática: Modelagem em OpenGL - 2021. URL: <https://www.inf.pucrs.br/~flash/cg/aulas/modelagem/>