

# Ficha de Consolidação III

## Iluminação

1. Considere o seguinte excerto de código :

```
float p[4] = {0.0, 1.0, 0.0, 1.0};  
glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, p);  
gluLookAt( 5, 0, 5, 0, 0, 0, 0, 1, 0);  
glLightfv(GL_LIGHT1, GL_POSITION, p);  
drawEsfera(); // desenha esfera de raio 1 centrada na origem
```

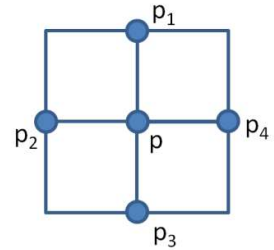
De acordo com o seguinte código, assinale as afirmações verdadeiras:

- a) A posição da luz 1 no espaço global é dependente da posição da câmara. **V**
- b) A posição da luz 1 no espaço câmara é fixa. **F**
- c) A posição da luz 0 no espaço global é dependente da posição da câmara. **F**
- d) A posição da luz 0 no espaço câmara é fixa. **V**
- e) No espaço global, a posição da luz 0 é idêntica à posição da luz 1 se a câmara for posicionada com `gluLookAt( 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0 )`. **V**
- f) No espaço global, a posição da luz 0 é idêntica à posição da luz 1 se a câmara for posicionada com `gluLookAt( 0, 0, 0, 0, 0, -1, 0, 1, 0 )`. **V**
- g) No espaço global, a posição da luz 0 é idêntica à posição da luz 1 se a câmara for posicionada com `gluLookAt( 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, -1, 0 )`. **F**

2. Enumere e caracterize as diferentes componentes da cor utilizadas nos materiais em OpenGL.
3. Considere duas das componentes da equação de iluminação: difusa e especular. Apresente a equação de cada componente suportada por um diagrama indicando claramente os elementos envolvidos na equação.
4. Os cálculos de iluminação beneficiam do facto de os vectores envolvidos serem vectores unitários. Justifique porquê.

5. Descreva as características e limitações do modelo de iluminação de Gouraud com interpolação. De que forma o modelo de Phong resolve os problemas associados a essas limitações?


6. Considere que se pretende usar uma grelha para representar um terreno, à semelhança do que foi pedido no trabalho prático. As coordenadas dos pontos da grelha são números inteiros e a dimensão dos lados de cada quadrícula da grelha é uma unidade. Para obter a altura dos pontos da grelha é disponibilizada a função  $h(p_i)$ , sendo  $p_i$  um ponto da grelha. Para se poder calcular a iluminação dos pontos da grelha é necessário calcular a normal em cada ponto. Com base na figura, indique como proceder matematicamente para calcular a normal do ponto  $p$ .



7. A equação de iluminação contempla 3 componentes: ambiente, difusa e especular. Classifique, e justifique tendo em conta os vários modelos de shading e as várias componentes da equação de iluminação, cada uma das seguintes afirmações como sendo verdadeiras ou falsas:

- a) Com uma luz direccional, a intensidade emitida por todos os pixels de um triângulo é sempre igual.
- b) A componente difusa da iluminação depende somente do vector da direcção da luz.
- c) A componente especular depende somente da posição da câmara.
- d) A intensidade da componente especular é mínima quando a posição da luz coincide com a posição da câmara.
- e) A intensidade da componente difusa é máxima quando a normal e a direcção que aponta para a luz coincidem.  $\cos 0 = 1, V$
- f) Uma luz pontual nunca ilumina de forma igual todos os vértices de um triângulo.

8. Distinga, de um ponto de vista computacional, os modelos de shading de Phong e Gouraud.
9. Distinga de um ponto de vista qualitativo, considerando a componente especular, os modelos de shading de Phong e Gouraud.
10. O modelo de Gouraud apresenta problemas quando nenhum dos vértices de um triângulo parcialmente iluminado recebe luz. Diga de que forma o modelo de Phong resolve este problema.

- 
- A red bracket is positioned to the left of the list items, spanning from item 11 to item 12.
11. O modelo Flat assume que a luz está infinitamente distante. Justifique porquê.
  12. O modelo Flat assume que a câmara também está infinitamente distante. Justifique porquê.