

#### Parte 4

#### Cena Interativa com Luz Pontual, Mensagens e Texturas

##### Objetivos

O quarto trabalho laboratorial pretende avaliar os conhecimentos de iluminação com o conceito de *pointlight* e compreender os princípios básicos da aplicação de *texturas*. Espera-se que os alunos adotem boas práticas de programação para que seja possível reiniciar a cena (*reset*) sem ser necessário recarregar a aplicação (i.e., sem fazer o *refresh* da página).

A avaliação do quarto trabalho de laboratório será realizada na semana de **30 de Novembro a 4 de Dezembro** e corresponde a **4 valores** da nota do laboratório. A realização deste trabalho tem um esforço estimado de **10 horas** por elemento do grupo, distribuído por duas semanas.

##### Tarefas

As tarefas para o quarto trabalho são:

1. **[1.0 valor]** Criar um relvado recorrendo a um terreno plano com um padrão axadrezado, este padrão tem dois tons de verde (verde claro e verde escuro) e stá representado na Figura 1 (este padrão deve ser repetido ao longo do relvado). A este xadrez deve ser aplicado um mapa de alturas (*bump map*) para dar textura à relva. Sobre o relvado deverá estar:
  - uma bola de golfe, a superfície da bola deve ter uma forte componente especular. Pretende-se ainda que seja aplicado um mapa de alturas (*bump map*) para simular o relevo que caracteriza a superfície da bola de golfe (ver Figura 2). A bola deve ser inicialmente colocada no centro do terreno.
  - uma bandeira de golfe (dispensa-se o buraco na relva) colocada sobre a relva.
2. **[1.0 valor]** Criar duas fontes de luz: uma direcional e outra pontual. A fonte de luz direcional deve incidir com um ângulo diferente de zero relativamente à normal ao relvado. A fonte de luz pontual deve estar colocada sobre o relvado numa posição que permita iluminar pelo menos parcialmente o relvado, mas deve iluminar bem a bola de golfe. Estas luzes podem estar ligadas ou desligadas (tecla 'D(d)' para a luz direcional e tecla 'P(p)' para a luz pontual). Adicionalmente toda a

cena deve ser desenhada apenas em modelo de arames (tecla 'W(w)') e activando (ou não) o cálculo da iluminação (tecla 'I(i)'). Considerar ainda que:

- a bandeira de golfe deve ter sempre um movimento de rotação sobre ela (isto é, rodopia sobre o eixo do poste)
- a bola de golfe deve efetuar sempre um movimento parabólico. Pode ser sobre a relva, ou a uma altura da relva. Pressionando a tecla 'B(b)', a bola deve iniciar ou parar o seu movimento.

3. **[1.0 valor]** Conceber ainda uma “Skybox” que deve envolver a cena constituída pelo relvado, bola e bandeira. Podem consultar exemplos de aplicação em:

<https://jonaszeitler.se/cubemap-toastmap-generator/>

A Figura 3, exemplifica um mapa de texturas (com seis faces) possível de se aplicar ao cubo. Nestas condições o relvado, bem como a bola e bandeira, devem posicionar-se como se ilustra sinteticamente na Figura 4, para a criação da cena, isto é, dentro da Skybox.

4. **[1.0 valor]** Deverá permitir-se pausar a visualização quando o utilizador pressiona a tecla 'S' e retomar ao pressionar novamente a tecla. Enquanto em pausa, **deve ser mostrada uma mensagem no ecrã** que deverá ser sempre legível, independente da posição da câmara. Quando em pausa, deverá ser possível voltar ao estado inicial (fazer *reset* – repor o estado inicial do sistema) sem utilizar o *refresh* do navegador, ou seja, premindo a tecla 'R'. Finalmente deverá poder-se fazer *resize* à janela.

## 5. Notas

1. Para controlar a câmara *deve* ser utilizado o **OrbitControls**.
2. Todas as texturas devem reagir à iluminação;
3. Para a utilização de texturas em modo local é necessário configurar as permissões do navegador. O problema e a solução encontram-se descritos na documentação do three.js.

<https://threejs.org/docs/#manual/introduction/How-to-run-thing-locally>

4. Para realizar a pausa basta “congelar” o tempo.
5. A mensagem de pausa deve ficar sobre o jogo e pode ser conseguida através da aplicação de uma textura a um objecto. Não é suposto escreverem texto. Deve-se recorrer à utilização de uma segunda projecção ortogonal e um segundo *viewport*. Esta projecção será independente da câmara activa.

As figuras seguintes pretendem auxiliar a concepção e execução das diferentes tarefas deste trabalho.

### **Padrão Base para o Relvado**



Figura 1: Exemplo do padrão a aplicar no relvado, com duas tonalidades de verde.

### **Exemplos Textura para a Bola**



Figura 2: Exemplo de texturas que podem ser aplicadas à bola de golfe.

### Exemplo Textura para a “Skybox”

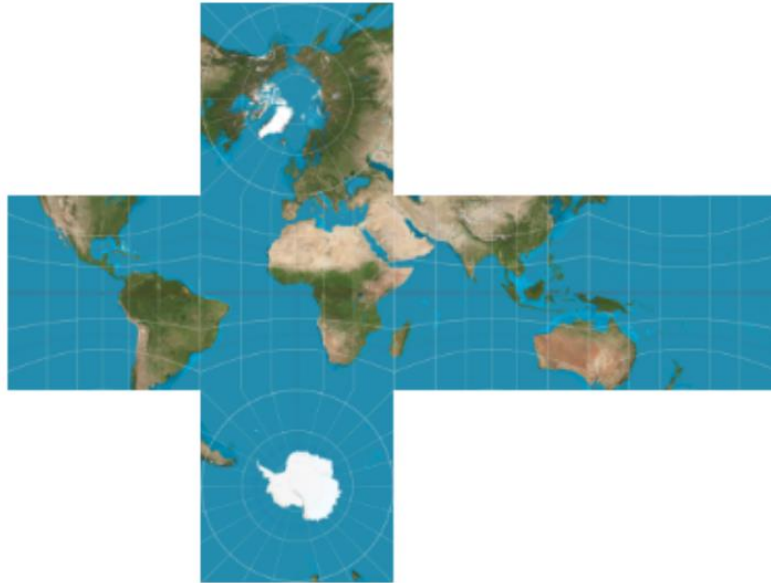


Figura 3: Exemplo de textura que pode ser aplicado como “Skybox” no interior do qual se encontra o relvado e a bola de golfe. (ver mais detalhes em [Cubemap Toast Map Generator](#))

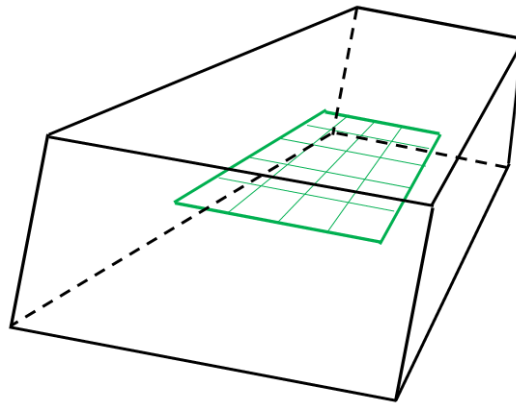


Figura 4: Ilustração sintética da “Skybox” (linhas a preto) envolvendo o campo de golfe (linhas a verde). Os elementos constituintes da cena, isto é, a bola a bandeira e o relvado devem estar no interior da “Skybox”.