

#### 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”

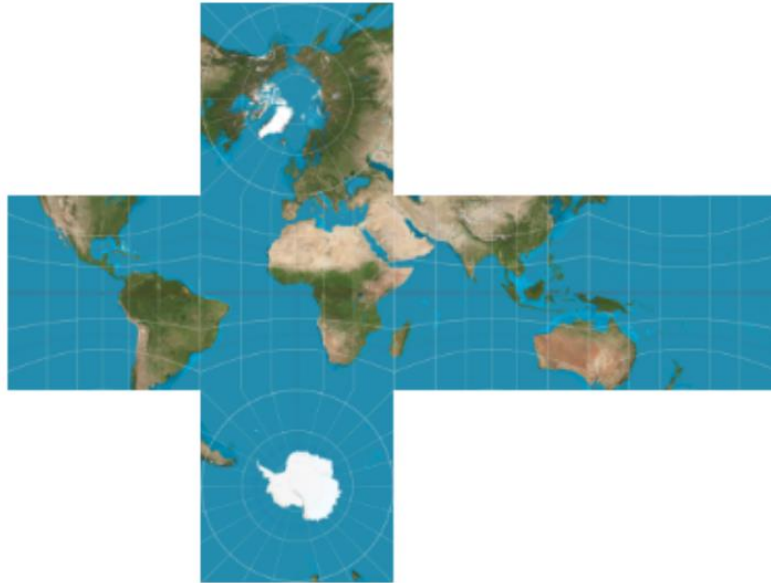


Figura 3: Exemplo de textura que pode ser aplicado como “Skybox” no interior do qual se encontra o relvado e a bola de golfe. (ver mais detalhes em [Cubemap Toast Map Generator](#))

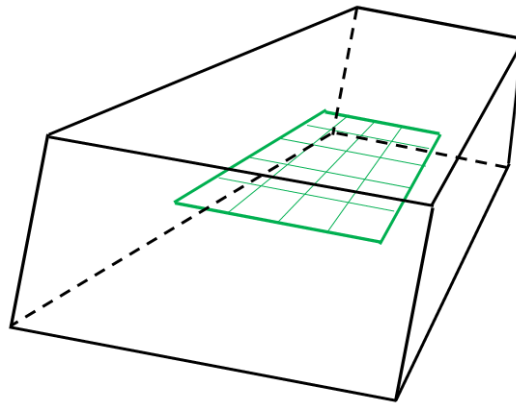


Figura 4: Ilustração sintética da “Skybox” (linhas a preto) envolvendo o campo de golfe (linhas a verde). Os elementos constituintes da cena, isto é, a bola a bandeira e o relvado devem estar no interior da “Skybox”.