

# Animação – Parte I

## 1. Keyframing

Uma das formas de se colocar um objeto em movimento ao longo do tempo é definindo posições chave em *frames* específicas (*frames* inicial e final). A variação dos parâmetros entre essas *frames* é interpolada pelo computador, de modo a que o movimento comece com todos os parâmetros definidos para a *frame* inicial e termine com os valores que se especificaram para a *frame* final. Para perceber este processo:

- Abrir o *Blender* e escolher o *layout Animation* (Figura 1), que para além dos editores já conhecidos, contém os editores **Timeline** e **Dope Sheet**;
- Outro editor muito utilizado na tarefa de animação é o **Graph Editor**, o qual pode ser adicionado com o procedimento normal de criar uma nova área e depois escolher o referido editor;
- Contudo, para se ter um ambiente de trabalho maior, é possível alternar entre o editor **Dope Sheet** e o editor **Graph Editor**, sendo que para tal basta pressionar as **Teclas CTRL + TAB**. Experimentar esta possibilidade.

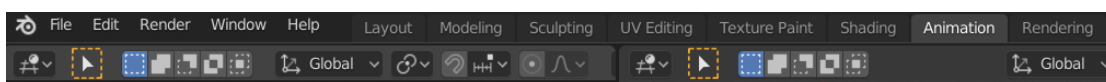
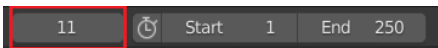


Figura 1: Alterar para o layout Animation.

O primeiro passo na criação de uma animação é a definição da taxa de amostragem (ou *Frame Rate*). Este parâmetro definido em *frames/s*, representa a velocidade a que as *frames* são mostradas. Se o valor deste parâmetro for *x*, significa que serão mostradas *x frames* num único segundo. Assim:



- No editor **Properties**, seleccionar o separador **Output Properties** (🔌);
- No painel **Format**, verificar que esta taxa é definida no campo **Frame Rate**, onde se pode escolher uma taxa pré-definida ou outra que não esteja nas opções, seleccionando a opção **Custom**. Neste último caso, deve colocar-se o número de *frames* no campo **FPS** e em quantos segundos essas *frames* serão apresentadas, no campo **Base**.

### Exercício 1 – Animação baseada na manipulação de transformações geométricas

- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 11 (  );
- Mover o cubo para uma posição em que não seja visto pela câmara (verificar através da vista da câmara 📷);
- No editor principal **3D Viewport**, pressionar a **Tecla i**, de forma a aparecer um menu onde se escolhe quais são os parâmetros associados às transformações geométricas que se podem alterar (*X*, *Y* e *Z* de *Location*, *Rotation* e *Scale*), durante o período em que se irá fazer a animação;
- Escolher a opção **Location, Rotation & Scale** (pode-se alterar todos os parâmetros de todas as transformações geométricas, não sendo obrigatório alterar em todos);


- Ver que os canais (*channels*) X, Y e Z de localização, rotação e escala aparecem ativos no editor **Dope Sheet** (editor de interpolação) e pressionar as **Teclas CTRL + TAB** para alternar para o **Graph Editor**;
- Posicionar-se na *frame 89* (editor **Timeline**), ou pressionando a **Tecla ALT** e simultaneamente fazendo *scroll* com o rato, ou deslocando-se com as setas esquerda e direita, ou alterando diretamente o valor do campo **Current Frame** no editor **Timeline**;
- Reposicionar o cubo numa nova posição, mais pequeno e com uma rotação diferente da que tinha na *frame 11*;
- Premir a **Tecla i**, no editor **3D Viewport**, e escolher novamente **Location, Rotation & Scale**;
- Verificar que no editor **Graph Editor** as curvas se modificaram;
- Definir o intervalo em que se pretende criar a animação, alterando para *100* o valor do campo **End**, no editor **Timeline**;
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a *1*, ou pressionar a **Tecla Shift** + seta esquerda;
- Premir a **Tecla Spacebar** para ver a animação em ciclo (a **Tecla ESCAPE** sai desta visualização), ou andar pelas *frames* com as setas direcionais direita e esquerda.

É possível manipular cada um dos canais separadamente. Para tal:

- Com o cursor sobre o editor **Graph Editor**, premir as **Teclas CTRL + Spacebar**;
- No lado esquerdo do editor, expandir o canal **Object Transform** e seleccionar o sub-canal **X Location**;
- Alterar a curva correspondente, sabendo que se trata de uma curva de *Bézier*;
- Pressionar as **Teclas CTRL + Spacebar** e ver a animação (**Tecla Spacebar**);
- Fazer *mute* ao canal **Y Location**, desseleccionando a caixa  e verificar (**Tecla Spacebar**) que esse parâmetro deixa de ser usado na animação;
- O ícone  permite esconder a curva no gráfico, mas esta continua a ser usada.

### Exercício 2 – Animação baseada na manipulação de outros parâmetros

As **Keyframes** não se aplicam apenas às transformações geométricas, podendo ser aplicadas a qualquer parâmetro existente no **Blender**. Para o verificar:

- No editor **Properties**, seleccionar o separador **Material** ;
- No painel **Viewport Display** definir uma nova cor. Depois, colocar o cursor do rato sobre o campo da cor e pressionar a **Tecla i**, marcando o início da animação (esse campo ficará rodeado por um bordo amarelo);
- Verificar que nos editores **Dope Sheet** e **Graph Editor** (**Teclas CTRL + TAB** para alternar), apareceu um novo canal chamado **Material**, o qual agrupa os sub-canais **R, G, B** e **A** (**Red, Green, Blue** e **Alpha**) que se podem alterar durante a animação, manipulando as respetivas curvas de *Bézier*;
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a *100*;
- Alterar a cor da componente difusa do material no painel **Viewport Display**;
- Com o cursor do rato sobre esse campo da cor, premir o botão direito do rato e escolher **Insert Keyframe**;

- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 1 e carregar na **Tecla Spacebar** para ver a animação.

## 2. Restrições – Seguimento de caminhos

Numa animação, o trajeto percorrido por um objeto em movimento pode ser sujeito a restrições (por exemplo, uma perna não pode rodar 360°). No exercício que se segue, pretende-se restringir o movimento da câmara a um determinado caminho e obrigar a que esta esteja sempre a olhar para determinado alvo. Para tal:

- Adicionar uma nova *Collection* (*Collection 2*) e ocultar a que tem o cubo (*Collection*);
- Adicionar, na origem, uma *mesh* do tipo **Monkey**;
- Adicionar, também na origem, uma curva do tipo **Circle** (**Add** → **Curve** → **Circle**);
- Aplicar um redimensionamento de 6 (**Tecla S + 6**) ao círculo adicionado;
- Selecionar a câmara, no *Outliner*, e trazê-la para a *Collection 2* onde se está a trabalhar (**Tecla M**);
- Colocar a câmara na origem, com rotações nulas em todos os eixos (**Teclas ALT + G e ALT + R**);
- Com a câmara selecionada, no editor **Properties**, escolher o separador **Object Constraint** (🔗) e adicionar a restrição **Follow Path**;
- No campo **Target** colocar o nome do círculo e ver que a câmara sai da origem;
- Selecionar o círculo e confirmar que a opção **Follow** do painel **Path Animation**, do separador **Object Data Properties**, do editor **Properties**, está ativa. Neste painel, o campo **Frames** define o número de *frames* correspondente ao tempo que a câmara demorará a percorrer todo o caminho e o **Evaluation Time** permite saber onde é que a câmara está durante a animação;
- Colocar a zero o parâmetro **Evaluation Time**, caso não esteja;
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 1;
- Com o cursor do rato em cima do campo **Evaluation Time**, pressionar a **Tecla i** (o interior do campo vai ficar pintado de amarelo);
- Colocar a *frame* a 100 no editor **Timeline** (o interior do campo da **Evaluation Time** ficará verde);
- Mudar o **Evaluation Time** para 100 e inserir nova **keyframe** (por exemplo, pressionando a **Tecla i**);
- Verificar (**Tecla Spacebar**) que apesar de existir animação, a câmara nada mostra (vista de câmara no editor **3D Viewport** à esquerda no *workspace*) e, além disso, não tem uma velocidade constante;
- Com o cursor sobre o editor **Graph Editor**, pressionar a **Tecla T** e escolher a interpolação **Linear**;
- Verificar (**Tecla Spacebar**) que apesar da câmara continuar a nada mostrar, já tem uma velocidade constante ao percorrer a curva.

Para colocar a câmara a olhar para a macaca enquanto se move:


- Selecionar a câmara;
- No editor **Properties**, selecionar novamente o separador **Object Constraint** (🔗);
- Adicionar a restrição **Damped Track**;

- No **Target** escolher o nome da macaca (*Suzanne*) e, para virar a câmara para ela, seleccionar **-Z** no campo **Track Axis**;
- Verificar (**Tecla Spacebar**) que o movimento ainda não é o desejado;
- Para acertar o movimento, na restrição **Follow Path**, ativar o botão **Follow Curve**;
- Verificar (**Tecla Spacebar**) que já está melhor, mas que a câmara ainda não se encontra na posição adequada;
- Na restrição **Follow Path**, colocar **Forward Axis** = **-X**;
- Verificar (**Tecla Spacebar**) que se obteve o resultado pretendido.

### 3. Shape keys

O *Blender* permite animar a alteração de forma de qualquer objeto. Para tal, é necessário especificar a forma inicial e a forma final do objeto, as quais se designam por **Shape Keys** (ou **Target Morphs** ou **Blend Shapes**). Para criar este tipo de animação há vários passos a seguir:

#### Criação das Shape keys inicial e final

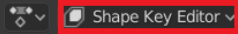
- Seleccionar a macaca e aplicar a opção **Shade Smooth** (**Object**→**Shade Smooth**, a partir do **Header** do editor **3D Viewport**) de maneira a suavizar as suas faces;
- Abrir o separador **Object Data Properties** (no editor **Properties**), pressionar o botão **+** do painel **Shape Keys** e verificar que se adicionou uma **Shape Key** inicial, chamada **Basis**;
- O *Blender* permite que as **Shape Keys** sejam relacionadas umas com as outras (tendo o botão **Relative** ligado), ou sejam absolutas. Normalmente, a animação é feita tendo em conta a relação entre a **Shape Key** original (**Basis**) e as outras (que podem ser criadas a seguir à **Basis**, bastando premir o botão **+**);
- Quando se pretende evitar as mudanças feitas por uma **Shape Keys**, deve-se ativar o botão **mute** – ;
- Adicionar uma nova **Shape Key**, pressionando o botão **+**, do painel **Shape Keys**;
- Mudar o nome da nova **Shape Key** (clicando duas vezes no botão esquerdo do rato) para **Queixo**;
- Passar para o modo de edição e desseleccionar todas as faces;
- Seleccionar apenas as faces do queixo da macaca (abaixo da boca) e aplicar-lhes uma translação para baixo, ao longo do eixo dos **ZZ**;
- Desseleccionar todos os elementos;
- Sair do modo de edição, terminando assim o processo de criação da **Shape Key** final;
- Verificar que o valor de influência desta **Shape Key** (parâmetro **Value**) é zero e que ao mudar-se este valor (atribuindo-lhe um novo valor, ou deslizando o rato no campo do parâmetro **Value** com o botão esquerdo pressionado) se vê a alteração na forma da macaca. Por omissão, o campo **Value** varia entre 0 e 1;
- Se o efeito criado não for exatamente o pretendido, pode-se corrigir a **Shape Key** final, bastando voltar a entrar no modo de edição e proceder às respetivas alterações.

### Animação de Shape keys

- No modo de objeto, definir o intervalo da animação, alterando para 248 o valor do campo **End**, no editor **Timeline**;
- Selecionar a **Shape Key Queixo**;
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 1;
- Garantir que o parâmetro **Value**, da **Shape Key Queixo**, tem valor 0;
- Com o cursor do rato em cima do parâmetro **Value**, pressionar a **Tecla i**;
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 72;
- Colocar a 1 o valor do parâmetro **Value**, da **Shape Key Queixo**;
- Com o cursor do rato em cima do parâmetro **Value**, pressionar a **Tecla i**;
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 176;
- Manter a 1 o valor do parâmetro **Value**, da **Shape Key Queixo**;
- Com o cursor do rato em cima do parâmetro **Value**, pressionar a **Tecla i**;
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 248;
- Colocar a 0 o valor do parâmetro **Value**, da **Shape Key Queixo**;
- Com o cursor do rato em cima do parâmetro **Value**, pressionar a **Tecla i**;
- Pressionar a **Tecla Spacebar** para ver a animação;
- Com a macaca selecionada, passar para o modo de edição e selecionar as faces centrais do nariz;
- Aplicar-lhe uma translação em Y (**Teclas G + Y**), de forma a afastar o nariz da cara (e “crescer” como o do Pinóquio);
- Sair do modo de edição, pressionar a **Tecla Spacebar** para ver a animação e verificar que é possível alterar a **Shape Key** em qualquer altura.

### Combinação de Shape keys

- A combinação de *Shape Keys* acontece quando se criam várias *Shape Keys* no mesmo modelo. Um exemplo é o seguinte:

- Adicionar à macaca uma terceira **Shape Key**, denominada **Olhos**;
- Entrar no modo de edição e desseleccionar tudo;
- Selecionar apenas os vértices centrais de cada olho;
- Pressionar as **Teclas CTRL + L** para que todos os elementos que formam os olhos fiquem selecionados;
- Mudar para a vista lateral direita (**Tecla ç**);
- Aplicar ao que está selecionado um escalonamento no eixo dos YY (**Tecla S + Y**), para que os olhos se estiquem um pouco para fora da cara;
- Sair do modo de edição;
- No editor **Dope Sheet** (**Teclas CTRL + TAB** no editor **Graph Editor**), seleccionar o modo **Shape Key Editor** ( **Shape Key Editor** **View** **Select** **Marker** **Key**).
- No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 80;
- No editor **Dope Sheet**, no campo em frente à **Shape Key Olhos**, colocar o valor de 0 e carregar na **Tecla ENTER** (é equivalente à ação de inserção de **keyframe**) – Irão aparecer uns novos círculos;
- Repetir o procedimento para as *frames* que se apresentam na tabela 1, inserindo os respetivos valores. Perceber que numa mesma *frame* podem existir várias

definições para o parâmetro *Value* das diferentes **Shape Keys** (neste exemplo, na *frame* 176 – ver círculos no editor **Dope Sheet**);


- Quando terminar de inserir todos os valores da tabela 1, no editor **Timeline** colocar a *frame* a 1 e sair da vista lateral direita;
- Verificar a animação, pressionando a **Tecla Spacebar**.

**Tabela 1:** Valores a colocar no campo *value* da *Shape Key Olhos*.

Frame	80	104	128	152	176
Value	0	1	0	1	0

## 4. Adição de sons

Pode ser necessário incluir som na animação. Para esse efeito, fazer o seguinte:

- Mudar para o *workspace* **Video Editing**. Para tal, clicar no botão + que aparece ao lado do *workspace* **Scripting** (Animation Rendering Compositing Scripting ) e depois escolher **Video Editing** → **Video Editing**.
- No editor **Timeline** colocar a *frame* a 1;
- No editor **Video Sequencer** da parte inferior do *workspace*, escolher a opção **Add** → **Sound** (a partir do menu do cabeçalho) e adicionar o ficheiro *audio.wma* (que está na pasta **FCG\_03\_Animacao\_A\_Sons**);
- Na *Sidebar* deste editor, no painel **Time** do separador **Strip**, verificar no campo **Duration** que o som ocupa 1818 *frames* (Duration 00:01:15:18 1818), apesar de a animação criada durar apenas 248. Se fosse mantida esta situação, o filme duraria até a música acabar, apesar de a animação terminar muito antes;
- Uma das formas de ultrapassar este problema é cortar o som para que ocupe apenas o número exato de *frames* da animação. Assim, colocar no campo **Duration** o valor 248;
- Voltar a escolher a opção **Add** → **Sound** para adicionar o ficheiro *wow.wav*;
- Colocar este som a começar na *frame* 25 (o botão esquerdo do rato seleciona as tiras de som e, mantendo-se pressionado este botão, pode-se mudar a tira de posição; alternativamente, pode colocar-se o valor 25 no campo **Start** do painel **Time**);
- Alterar o editor **Video Sequencer** da parte superior do *workspace*, para o editor **3D Viewport**, de forma a visualizar a macaca;
- Ver a animação pressionando a **Tecla Spacebar** e verificar que o som não está sincronizado com a mesma;
- Para corrigir esta situação, abrir o painel **Playback** do editor **Timeline** e no campo **Sync**, seleccionar a opção **Sync to Audio**;
- Perceber que já há sincronia, mas que o som de fundo (*audio.wma*) está muito intenso, sobrepondo-se ao outro som (*wow.wma*);
- Para evitar que isso aconteça, seleccionar a faixa de som *audio.wma* e na *Sidebar* do editor, colocar o parâmetro **Volume** a 0.5. Por outro lado, seleccionar a faixa de som *wow.wma* e colocar o parâmetro **Volume** a 10;
- Passar para o *workspace* **Animation**;
- Rever a animação com o som integrado, pressionando a **Tecla Spacebar**.

## 5. Exercícios propostos

---

- Siga o seguinte tutorial:
  - Abrir o *Blender* e com o cubo selecionado, escolher o separador **Object Data Properties** (no editor **Properties**);
  - Pressionar no botão + do painel **Shape Keys** e verificar que se adicionou uma **Shape Key** inicial, chamada **Basis**;
  - Adicionar uma nova **Shape Key**, denominada *estrela*;
  - Passar para o modo de edição;
  - Fazer uma subdivisão do cubo, **Edge → Subdivide**, e colocar no parâmetro **Smoothness**, do painel *Last Operation* que neste caso tem o nome de **Subdivide**, o valor 5;
  - No modo de edição, redimensionar o objeto para ficar mais pequeno;
  - Sair do modo de edição, terminando a criação da **Shape Key** final;
  - Selecionar a **Shape Key** *estrela* e no editor **Timeline** colocar a *frame* a 1. Colocar a zero o parâmetro **Value** da **Shape Key** e, com o cursor do rato em cima do parâmetro **Value**, pressionar a **Tecla i**;
  - No editor **Timeline**, colocar a *frame* a 250, colocar a 1 o valor do parâmetro **Value** e com o cursor do rato em cima do parâmetro **Value**, pressionar a **Tecla i**;
  - Pressionar a **Tecla Spacebar** para ver a animação;
  - Com o cubo selecionado, passar para o modo de edição e selecionar o vértice do topo da estrela, aplicando-lhe uma translação em Z (**Teclas G + Z**);
  - Sair para o modo objeto;
  - Pressionar a **Tecla Spacebar** para ver a animação e verificar que é possível alterar a **Shape key** em qualquer altura.
- Partindo de **FCG\_03\_Animacao\_A\_Exercicio.blend**, faça as animações que se apresentam no vídeo **FCG\_03\_Animacao\_A\_ExercicioVid.mp4**. Especificamente, a animação deverá:
  - Mostrar o boneco a entrar no espaço de visão da câmara, seguindo um caminho em linha reta até ficar totalmente visível, durante 5 segundos (usar curvas de *Bézier*);
  - Um segundo depois, colocar a câmara a aproximar-se gradualmente do boneco até se focar na sua metade superior, durante 2 segundos (usar *keyframes* nos parâmetros da câmara);
  - Depois, mostrar o boneco a inspirar durante de 1 segundo (usar **Shape Keys**);
  - O boneco deve abrir a boca e gritar (usar **Shape Keys** e o ficheiro “*grito.wav*”);
  - Enquanto grita, o boneco deverá fazer a expiração (usar **Shape Keys**).