

M2. Modelação 1.

1. Modo Edição.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Tab]		<input checked="" type="checkbox"/>

O **Modo Objecto (Object Mode)** e o **Modo Edição (Edit Mode)** são os dois modos básicos de manipulação de objectos na janela 3D.

Em modo objecto temos acesso ao objecto como um todo. É por isso o modo conveniente para fazer transformações globais do objecto, como seja uma translação, um escalamento, etc.

Em modo edição temos acesso aos **elementos** da malha que constitui cada um dos objectos (tipo Mesh): os seus **vértices**, **arestas** e **faces**. É por isso o modo conveniente para fazer alterações à forma de cada objecto.

A figura 2.1 mostra a representação na janela 3D de uma Icoesfera em modo edição em que apenas alguns dos seus vértices estão seleccionados.

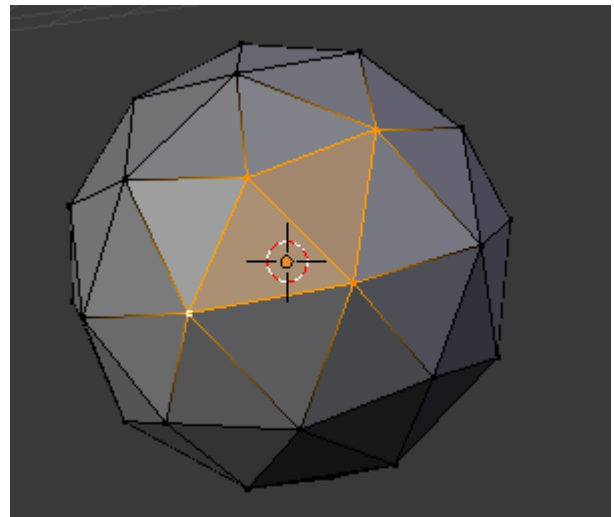


Figura 2.1



Para sair do modo objecto e entrar ao modo edição, e vice-versa, pressione **[Tab]**.

Para mudar de modo, pode também seleccionar a opção disponível na barra da janela 3D, figura 2.2. Falaremos dos restantes modos de trabalho à medida que a utilização de cada um deles se revelar necessário.

Na barra da janela 3D, em modo edição, figura 2.3, o menu **View** mantém-se, com as mesmas opções. Ver Módulo 1.

Embora o menu **Select** se mantenha passa a ter opções diferentes. Ver **Menu Select**.

O menu Object dá lugar ao menu **Mesh**, Ver **Menu Mesh**.

Os menus de **Modo de Sombreamento (1)**, **Pivot (2)** e **Transformadores (3)**, figura 2.4, mantêm-se com as mesmas características. Ver Módulo 1.

O menu Selecção de Layers é substituído pelo menu **Modo de Selecção (1)** de elementos, figura 2.5, ver **Modo de Selecção**, a que se seguem os menus de **Edição Proporcional de Vértices (2)**, ver Módulo 3, e **Snap During Transform (3)**, ver Módulo 3.

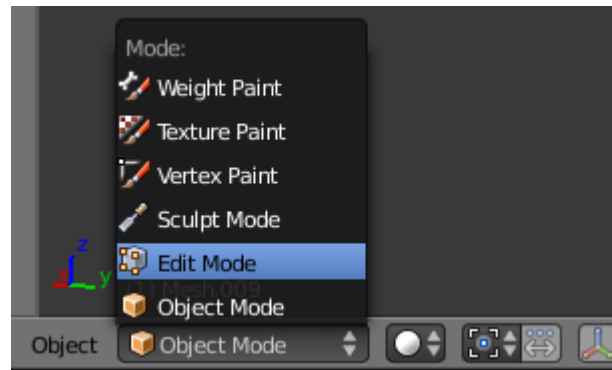


Figura 2.2



Figura 2.3



Figura 2.4



Figura 2.5

2. Tabela de Propriedades.

Caso a **Tabela de Propriedades** não esteja visível à direita da janela 3D pressione **[N]**.

Em modo edição a tabela de propriedades tem uma configuração semelhante à apresentada em modo objecto, com um conjunto de painéis que se descrevem em seguida.

2.1. Transform.

No painel **Transform**, e caso exista apenas um vértice seleccionado, são indicadas as suas coordenadas. Caso exista mais do que um vértice seleccionado é indicado o valor médio de todas as coordenadas, figura 2.6.

Caso exista uma aresta seleccionada é apresentada uma caixa correspondente ao parâmetro **Crease**, indicativo da percentagem de vinco (ou enrugamento) provocado pelo vértice, ver Módulo 3 - Edge Crease. Se existir mais do que uma aresta seleccionada é apresentado nesta caixa o valor médio deste parâmetro, caso da figura 2.6.

Todas as caixas são editáveis pelos métodos habituais, podendo este painel ser utilizado para alterar as coordenadas dos elementos da malha em edição e o factor de enrugamento de cada uma das arestas.



Figura 2.6

2.2. Background Images.

O painel **Background Images**, figura 2.7, é utilizado para mapear imagens na janela 3D. Ver **Background Images**.

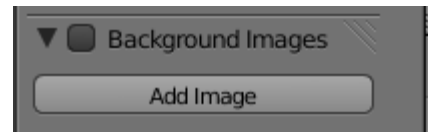


Figura 2.7

2.3. Grease Pencil.

O painel Grease Pencil, figura 2.8, está associado a um conjunto de procedimentos descritos no Módulo 3.

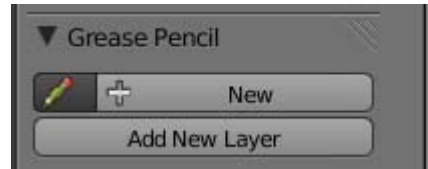


Figura 2.8

2.4. Transform Orientations/ View / Display / Item.

Os painéis **Transform Orientations**, **View**, **Display** e **Item** em modo edição são em tudo idênticos aos apresentados em modo objecto. Ver Módulo 1.

2.5. Mesh Display.

No painel **Mesh Display**, que pode ver na figura 2.11 com as opções padrão, é possível alterar algumas das características de representação dos elementos da malha em edição.

Os dois primeiros dizem respeito ao modo como as arestas e as faces seleccionadas são representadas:

- **Edges:** Quando em modo de representação vértice, comuta a representação a laranja das arestas seleccionadas, figura 2.9.
- **Faces:** Comuta a representação a laranja das faces seleccionadas, figura 2.10.

As quatro seguintes estão associadas à alteração da forma de representação das arestas em resultado da associação à malha de Modificadores diversos, ver Módulo 3:

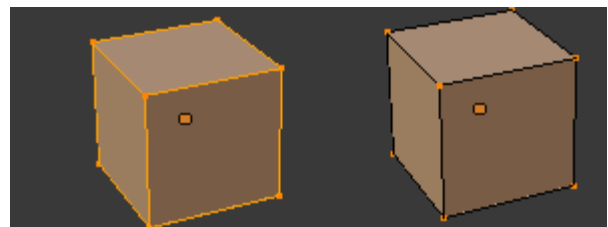


Figura 2.9

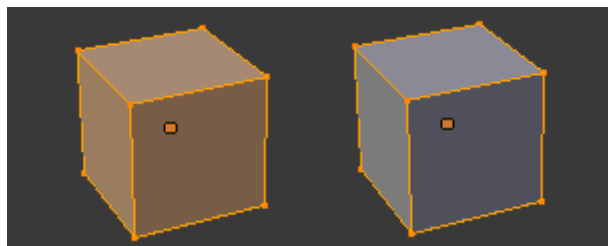


Figura 2.10

- **Creases:** Ver Módulo 3 - modificador Subdivision Surface.
- **Bevel Weights:** Ver Módulo 3 - modificador Bevel.
- **Seams:** Ver Módulo ??-Texturização UV.
- **Sharp:** Ver Módulo 3 - modificador EdgeSplit.

A secção **Normals** permite comutar a representação das normais às superfícies e vértices. Ver **Normais**.

A secção **Numerics** permite comutar junto aos elementos da malha, quando seleccionados, a indicação do comprimento das arestas (em UB), **Edge Length**, do ângulo entre arestas (em graus), **Edge Angles**, e da área das faces (em UB2), **Face Area**, figura 2.12.

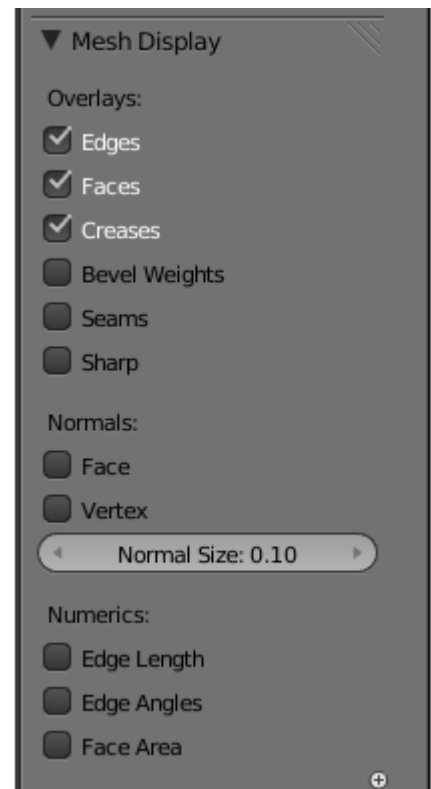


Figura 2.11

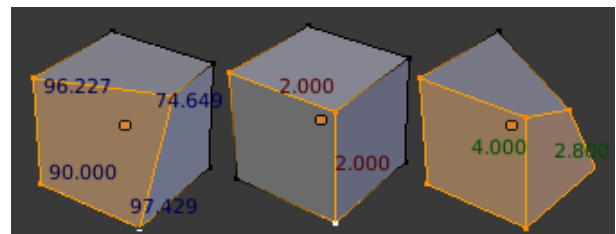


Figura 2.12

3. Tabela de Operadores.

Caso a **Tabela de Operadores** não esteja visível à esquerda da janela 3D pressione **[T]**.

Em modo edição a tabela de operadores tem uma configuração diferente da apresentada em modo objecto com um conjunto de painéis que se descrevem em seguida.

Entre os painéis Tools Shelf e Operator, com funções idênticas às descritas no Módulo 1 para a configuração da tabela em modo objecto, temos agora o painel **Mesh Tools** a substituir o painel Object Tools.

3.1. Mesh Tools.

No painel **Mesh Tools**, estão presentes algumas das funções mais utilizadas na edição da malha de um objecto.

O painel está dividido em várias secções funcionais que em seguida se descrevem.

- **Transform:** Na secção Transform, figura 2.13, estão agrupadas algumas das funções de transformação dos elementos da malha em edição. Ver **Transformação**.
- **Deform:** Na secção Deform, figura 2.13, estão agrupadas algumas das funções de deformação da malha em edição. Ver **Modificação**.

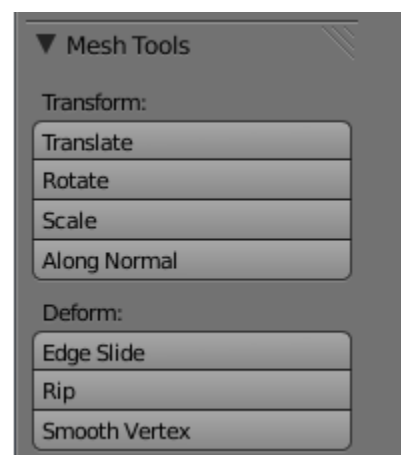


Figura 2.13

- **Add:** Na secção Add, figura 2.14, estão agrupadas algumas das funções de criação de novos elementos na malha em edição. Ver [Criação](#).
- **Remove:** Na secção Remove, figura 2.13, estão agrupadas algumas das funções de eliminação de elementos na malha em edição. Ver [Remoção](#).
- **Normals:** Na secção Normals, figura 2.13, estão agrupadas as funções de manipulação do posicionamento das normais às superfícies e vértices da malha em edição. Ver [Normais](#).



Figura 2.14

- **UV Mapping:** Na secção UV Mapping, figura 2.14, estão agrupadas algumas das funções de alteração das características dos elementos da malha em edição com relevância no mapeamento UV de texturas sobre o objecto em edição. Ver Módulo ?? - Texturização UV.
- As secções **Shading**, **Repeat** e **Grease Pencil** são comuns ao painel em modo objecto. ver [Shading](#), Repeat e Grease Pencil.



Figura 2.15

3.2. Normals.

3.2.1. Flip Normals. [`bpy.ops.mesh.flip_normals()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>		[W]	<input checked="" type="checkbox"/>

Flip Normals pode ser evocada a partir da tabela de operadores, do menu Specials, [W], e ainda a partir da barra da janela 3D, [Mesh>Normals>Flip Normals], figura 2.16.

Flip Normals inverte o sentido das normais às superfícies seleccionadas, figura 2.17.

Na configuração padrão as normais às superfícies não estão visíveis. Para as tornar visíveis seleccione **Face** no painel Mesh Display da tabela de propriedades, figura 2.18.

Imediatamente abaixo, na caixa **Normal Size**, pode especificar a dimensão dos pequenos segmentos azuis que representam cada uma das normais.

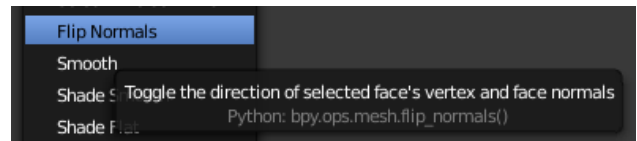


Figura 2.16

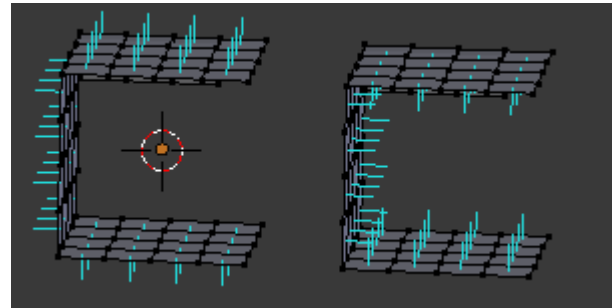


Figura 2.17

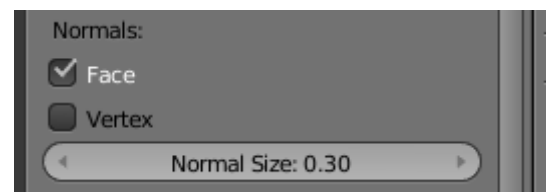


Figura 2.18

3.2.2. Recalculate Normals. [`bpy.ops.mesh.normals_make_consistent()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[Ctrl]+[N]		<input checked="" type="checkbox"/>

Recalculate Normals pode ser evocada a partir da tabela de operadores e a partir da barra da janela 3D, [Mesh>Normals>Recalculate Outside (Inside)]. figura 2.19.



Em modo edição, pressionando [Ctrl]+[N] acciona a função Recalculate Normals (Outside).

Recalculate Normals calcula automaticamente o posicionamento das normais a cada uma das superfícies.

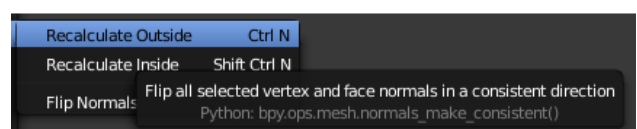


Figura 2.19

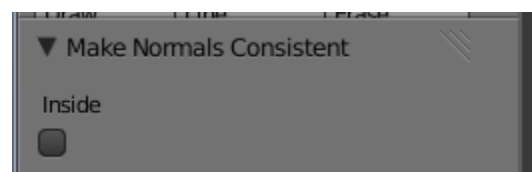


Figura 2.20

O posicionamento relativo da normal às superfícies é extremamente importante no processo de renderização, já que desse posicionamento depende o modo como a forma do objecto é interpretada pelo renderizador.

É comum durante o processo de criação de um modelo complexo que algumas das normais às superfícies fiquem dirigidas no sentido errado, levando o renderizador a "errar" quanto à decisão de se determinada superfície pertence ao interior ou ao exterior do objecto.

Normalmente, é desejável que as normais apontem para o exterior da malha em edição. Caso seja desejável que elas apontem para o seu interior, deve ser evocada a função Recalculate Inside (combinação [Shift]+[Ctrl]+[N]), ou activado o parâmetro Inside na tabela de operadores, figura 2.20, após a activação de Recalculate Outside.

Observe a figura 2.21. Em cima pode ver o cubo em modo edição. Note que as normais dos quatro quadrados centrais de cada uma das faces foram invertidas.

Em baixo pode ver o resultado da renderização. Note, ao centro, que o incorrecto posicionamento das normais pode ser facilmente detectado em modo de sombreamento texturizado.

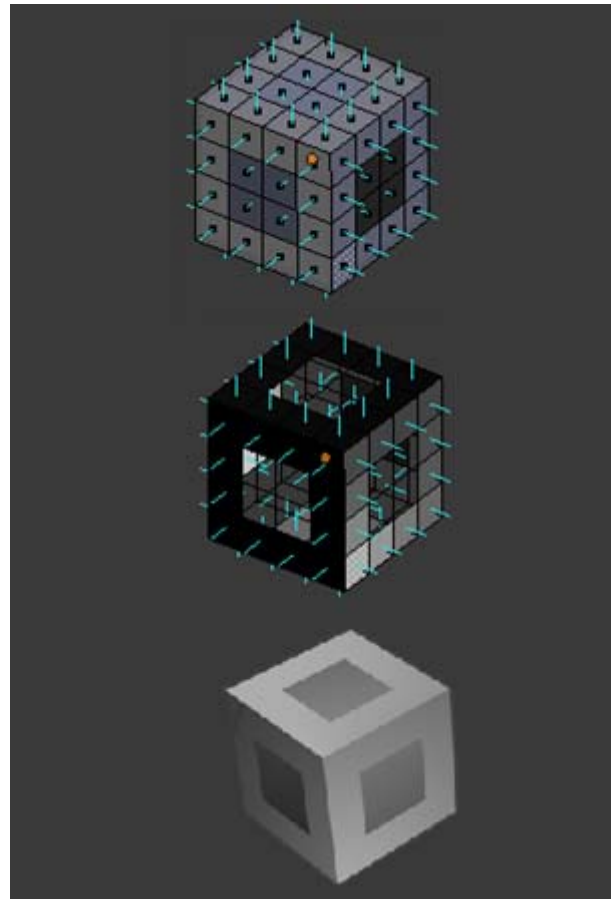


Figura 2.21

3.3. Shading.

Embora as funções sejam diferentes em modo objecto e modo edição, têm a mesma funcionalidade.

3.3.1. Shade Smooth. [`bpy.ops.mesh.faces_shade_smooth()`].

3.3.2. Shade Flat. [`bpy.ops.mesh.faces_shade_flat()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>		[W] [Ctrl]+[F]	

Shade Smooth pode ser evocada a partir da tabela de operadores, do menu Specials, **[W]**, e ainda do menu Face Special, **[Ctrl]+[F]**, figura 2.22 e figura 2.23.

Shade Smooth altera o modo como o objecto, ou conjunto de faces seleccionado, é renderizado, dando-lhe um aspecto mais suave, como se o número de faces do objecto fosse maior, figura 2.24.

Note que não é feita qualquer alteração à malha do objecto. Não confundir com a função Smooth Vertex.

A função Shade Flat reverte a acção de Shade Smooth.

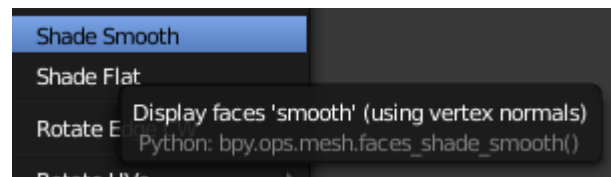


Figura 2.22

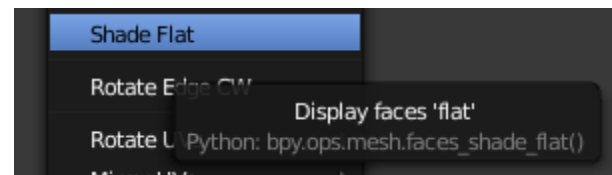


Figura 2.23

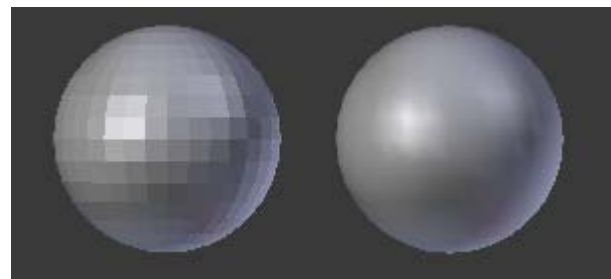


Figura 2.24

4. Menu Select.

O menu Select, da barra da janela 3D, figura, figura 2.25, reúne todas as opções disponíveis de selecção de elementos de uma malha.

Na secção **Seleccção Elementar**, descrevem-se os modos de selecção mais frequentemente utilizados, correspondentes às funções assinaladas a vermelho na figura 2.25.

Embora presentes no menu Select, e, portanto, podendo ser seleccionadas por essa via, a frequência de utilização destas funções torna indispensável a memorização das suas teclas de atalho.

Na secção **Seleccção de Contornos**, descrevem-se as funções assinaladas a verde na figura 2.25.

São todas elas funções de selecção baseada em **Contornos**, isto é, conjuntos contíguos de aresta ou faces (não constituindo necessariamente um percurso fechado).

A sua utilização também é bastante frequente e o domínio da sua utilização é imprescindível a um bom ritmo de trabalho de modelação.

Finalmente na secção **Seleccção Avançada** são descritas as funções assinaladas a azul na figura 2.25.

São métodos de selecção muito específicos de muito menor frequência de utilização. O domínio da sua utilização não é relevante mas, obviamente, a ignorância da sua existência conduzirá a práticas pontuais de modelação que se tornarão desnecessariamente demoradas.

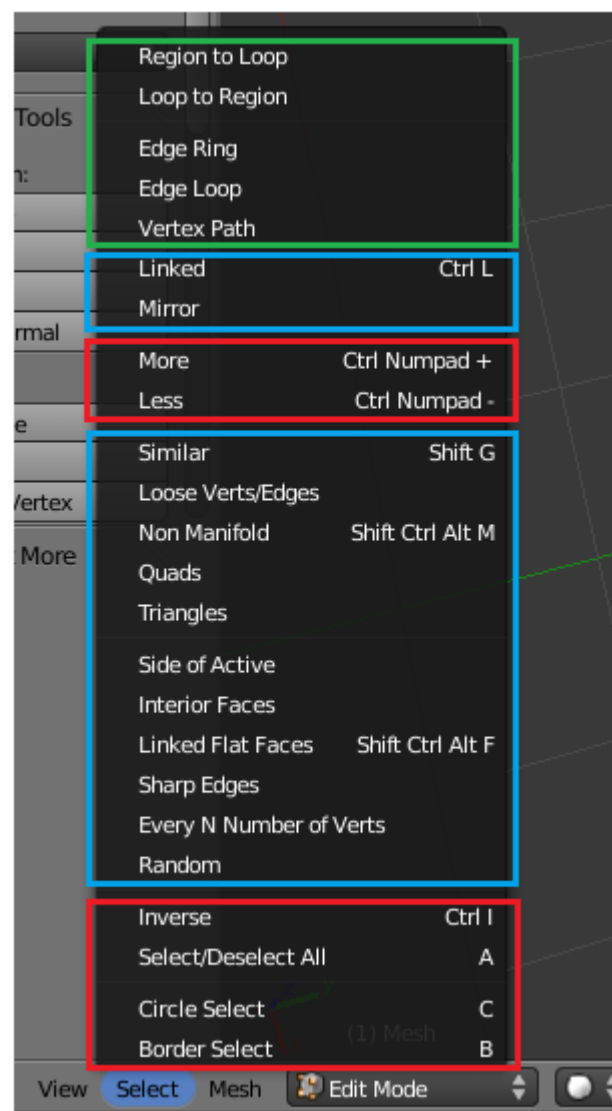


Figura 2.25

5. Menu Mesh.

O menu **Mesh**, figura 2.26, reúne o conjunto de funções de criação, remoção, transformação e modificação de elementos da malha de um objecto.

- **Show/Hide:** Esconde os elementos seleccionados, ou revela os elementos previamente escondidos. Ver [Show/Hide](#).
- **Proportional Editing Falloff** e **Proportional Editing.** Funções associadas à edição proporcional de vértices. Ver Módulo 3.
- **Automerge Editing:** Quando seleccionado, funde automaticamente num só os vértices que em função de transformações ou modificações tenham os mesmos valores de coordenadas. Ver [Remoção](#).
- **Normal:** Funções associadas à manipulação das normais às faces e vértices. Ver [Normais](#).
- **Faces:** Funções associadas à manipulação de faces. Ver [Menu Face Specials](#).
- **Edges:** Funções associadas à manipulação de arestas. Ver [Menu Edges Specials](#).
- **Vertices:** Funções associadas à manipulação de vértices. Ver [Menu Vertex Specials](#).
- **Delete:** Elimina os elementos seleccionados. Ver [Remoção](#).
- **Add Duplicate:** Cria uma cópia dos elementos seleccionados. **Extrude Individual** e **Extrude Region:** Cria elementos ligados. Ver [Criação](#).
- **UV Unwrap:** Funções associadas ao mapeamento de texturas. Ver Módulo 7.
- **Snap:** Funções associadas ao reposicionamento dos elementos seleccionados e do cursor 3D. Ver Módulo 1.

- **Mirror:** Funções associadas à reflexão de elementos. Ver [Mirror](#).
- **Transform:** Funções associadas a transformações sobre os elementos da malha. Ver [Transformação](#).
- **Undo:** e **Redo:** Desfaz a última acção executada e refaz uma acção previamente desfeita.

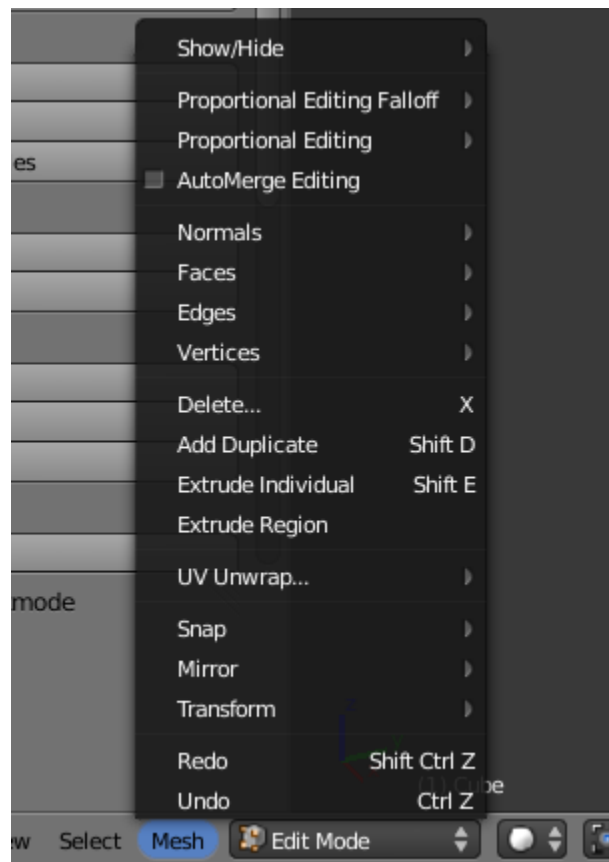


Figura 2.26

5.1. Undo/Redo.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Ctrl]+[Z] [Shif]+[Ctrl]+[Z]		<input checked="" type="checkbox"/>

Undo/Redo pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>...]**, figura 2.27.



Quer em modo edição quer em modo objecto, pressione **[Ctrl]+[Z]** para desfazer a última acção (Undo).



Quer em modo edição quer em modo objecto, pressione **[Shif]+[Ctrl]+[Z]** para refazer uma acção desfeita com Undo.

Tenha em atenção que o registo das acções realizadas durante uma sessão de trabalho são armazenadas em memória, pelo que, para objectos muito complexos só a memória necessária para estes registo pode tomar proporções proibitivas. Em cada instante é dada na barra da janela info a informação sobre a memória que está a ser utilizada, figura 2.28.

O valor padrão do número de passos Undo é 32, podendo variar entre 1 e 64. Para alterar o seu valor, seleccione **[File>User Preferences]** na janela info e, no painel **Editing**, proceda às alterações no campo Undo, figura 2.29.

As acções em modo edição são registadas apenas para um objecto de cada vez, isto é, para um dado objecto pode entrar e sair de modo edição sem que se perca o registos das acções efectuadas. No entanto, se outro objecto for editado é eliminado o registo referente ao objecto anterior.

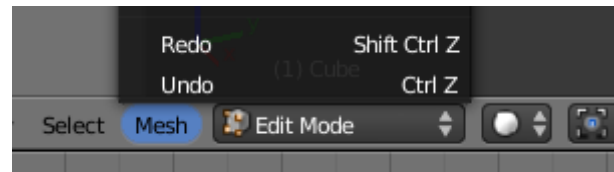


Figura 2.27

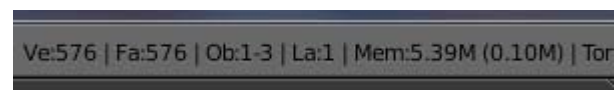


Figura 2.28



Figura 2.29

6. Menu Specials.



Em modo edição, pressionando **[W]** é apresentado o menu **Specials**, figura 6.17.

No menu Specials encontram-se reunidas muitas das funcionalidades mais frequentemente utilizadas em modelação, e que se encontram dispersas por diversos menus e painéis.

Cada uma das funções pode ser activada pressionando **[W]>[#]** em que **#** corresponde à posição da função no menu.

1. **Subdivide**: Divide em duas cada uma aresta seleccionada. Ver [Criação](#).
2. **Subdivide Smooth**: Idêntico a Subdivide, mas os novos vértices são desviados em direcção ao baricentro dos vértices ligados. Ver [Criação](#).
3. **Merge**: Reduz a um só todos os vértices seleccionados. Ver [Remoção](#).
4. **Remove Doubles**: Funde todos os vértices seleccionados cuja distância relativa seja inferior a um limiar. Ver [Remoção](#).
5. **Hide**: Esconde os elementos seleccionados. Ver [Show/Hide](#).
6. **Reveal**: Revela os elementos previamente escondidos. Ver [Show/Hide](#).
7. **Select Inverse**: Comuta o conjunto de objectos/elementos seleccionados e não seleccionados. Ver [Seleção Elementar](#).
8. **Flip Normals**: Inverte o sentido das normais às superfícies seleccionadas. Ver [Normais](#).

9. **Smooth**: Suaviza a malha, ou a parte da malha seleccionada, movendo os vértices em direcção ao baricentro das vértices ligados. Ver [Modificação](#).
- **Shade Smooth/Shade Flat**: Altera o modo como o objecto, ou conjunto de faces seleccionadas, é renderizado. Ver [Shading](#).
- **Blend From Shape** e **Shape Propagate**: Funções associadas à utilização de Shape Keys. Ver CGAV 2 - Modulo ?? - Shape keys.
- **Select Vertex Path**: Seleccionados dois vértices, procura o contorno mais curto entre eles. Ver [Seleção de Contornos](#).

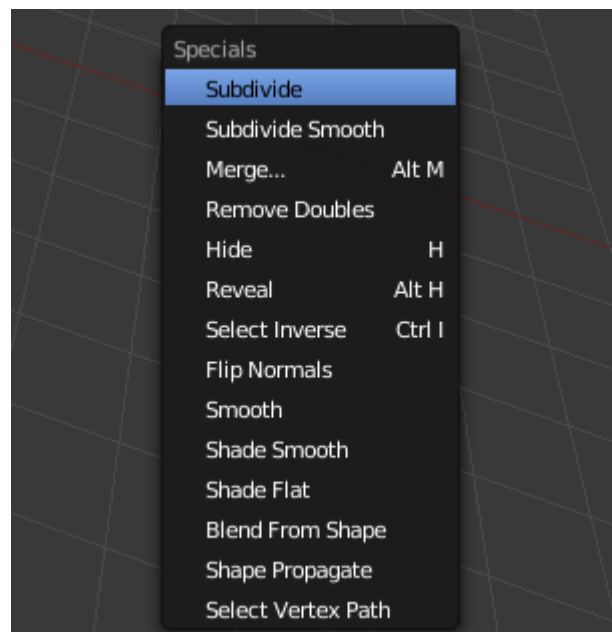


Figura 2.30

6.1. Hide. [`bpy.ops.mesh.hide()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[H]	[W]	<input checked="" type="checkbox"/>

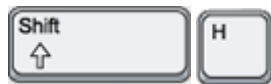
Hide pode ser evocada a partir do menu Special, [W], e a partir da barra da Janela 3D, [Mesh>Show/ Hide>Hide Selected], figura 2.31.



Em modo edição, pode evocar Hide pressionando [H].

Hide esconde os elementos da malha seleccionados, figura 2.32. Após a operação pode comutar entre os vértices visíveis e não visíveis (seleccionados e não seleccionados) na tabela de operadores, activando/desactivando Unselected, figura 2.33.

Esta funcionalidade é extremamente útil em modelos muito complexos, quando se pretende ter uma visão desimpedida de zonas onde a densidade de vértices é muito elevada.



Em modo edição, pressionando [Shift]+[H] esconde os vértices não seleccionados.

6.2. Reveal. [`bpy.ops.mesh.reveal()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Alt]+[H]	[W]	<input checked="" type="checkbox"/>

Reveal pode ser evocada a partir do menu Special, [W], e a partir da barra da Janela 3D, [Mesh>Show/Hide>Show Hidden], figura 2.34.



Em modo edição, pode evocar a função Reveal pressionando [Alt]+[H].

Reveal expõe os vértices que previamente tenham sido escondidos com Hide.

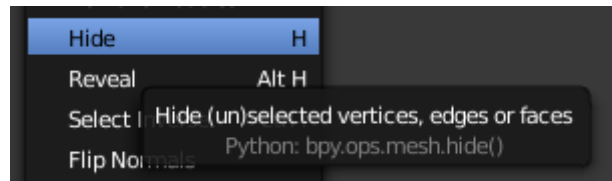


Figura 2.31

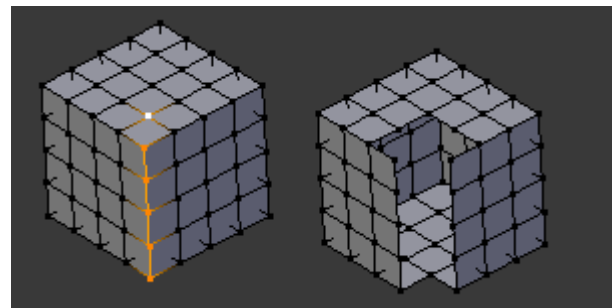


Figura 2.32

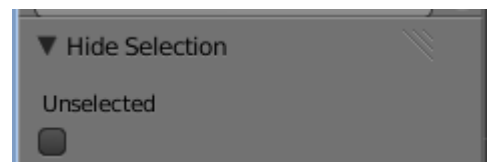


Figura 2.33

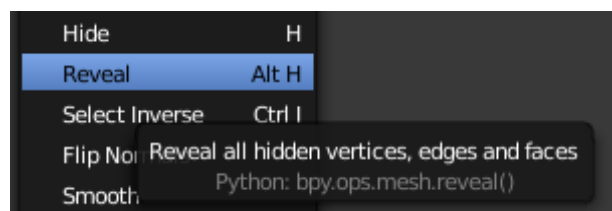


Figura 2.34

7. Menu Vertex Specials.



Em modo edição, pressionando **[Ctrl]+[V]** é apresentado no ecrã o menu **Vertex Specials**, figura 2.35.

No menu Vertex Specials encontram-se reunidas algumas das operações sobre vértices mais frequentemente utilizadas. Muitas delas podem ser encontradas no menu Specials e na Tabela de Operadores.

Os operadores aqui disponíveis correspondem exactamente ao que podem ser acedidos a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Vertices]**.

Cada uma das funções pode ser activada pressionando **[Ctrl]+[V]>[#]** em que # corresponde à posição da função no menu.

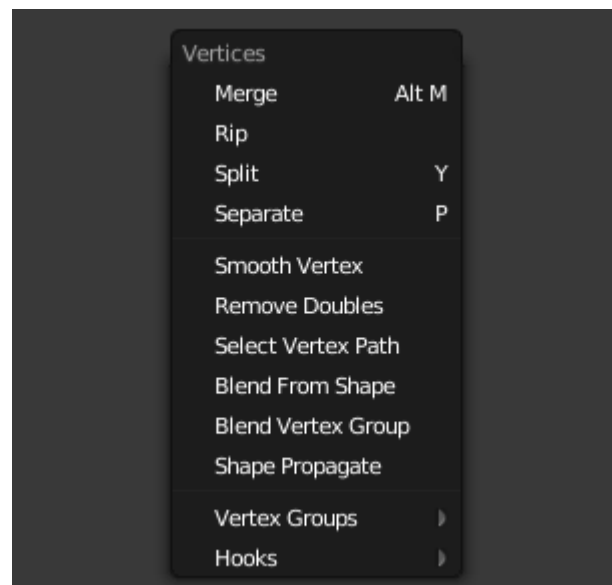


Figura 2.35

1. **Merge:** Reduz a um só todos os vértices seleccionados. Ver **Remoção**.
2. **Rip:** Rasga a malha ao longo das arestas que interligam os vértices seleccionados. Ver **Modificação**.
3. **Split:** Duplica os elementos seleccionados e separa-os dos restantes. Ver **Modificação**.
4. **Separate:** Separa a malha em duas com base nos elementos seleccionados. Ver **Modificação**.

5. **Smooth:** Suaviza a malha, ou a parte da malha seleccionada, movendo os vértices em direcção ao baricentro das vértices ligados. Ver **Modificação**.
 6. **Remove Doubles:** Funde todos os vértices seleccionados cuja distância relativa seja inferior a um limiar. Ver **Remoção**.
 7. **Select Vertex Path:** Seleccionados dois vértices, procura o contorno mais curto entre eles. Ver **Seleção de Contornos**.
- **Blend From Shape e Shape Propagate:** Funções associadas à utilização de Shape Keys. Ver CGAV 2 - Modulo ?? - Shape keys.
 - **Blend Vertex Group:** Não faz nada (Ainda não existe a função ?).
 - **Vertex Groups:** Associa os vértice seleccionados num novo grupo. Ver Modulo ?? - Vertex Groups.
 - **Hooks:** Funções associadas à utilização de Hooks. Ver CGAV 2 - Modulo ?? - Hooks.

Merge

Rip

Split

Separate

Smooth Vertex

Remove Doubles

Select Vertex Path

Blend From Shape

Blend Vertex Group

Shape Propagate

Vertex Groups

Hooks

Specials

Tabela de Operadores



8. Menu Edge Specials.



Em modo edição, pressionando **[Ctrl]+[E]** é apresentado no ecrã o menu **Edge Specials**, figura 2.36.

No menu Edge Specials encontram-se reunidas algumas das operações sobre arestas mais frequentemente utilizadas. Muitas delas podem ser encontradas na Tabela de Operadores.

Os operadores aqui disponíveis correspondem exactamente ao que podem ser acedidos a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Edges]**.

Para além disso, os 4 últimos, Edge Loop, etc. são ainda acessíveis a partir da barra da janela 3D, **[Select>...]**.

Cada uma das funções pode ser activada pressionando **[Ctrl]+[E]>[#]** em que # corresponde à posição da função no menu.

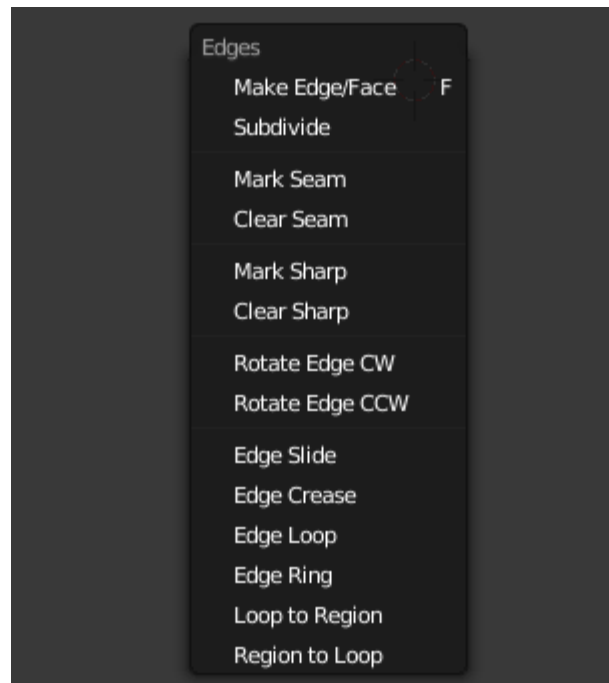


Figura 2.36

1. **Make Edge/Face:** Cria uma aresta entre dois vértice seleccionados, ou uma face entre três ou quatro vértice seleccionados. Ver **Criação**.
2. **Subdivide:** Divide em duas cada uma aresta seleccionada. Ver **Criação**.
3. **Mark Seam:** Função associada ao mapeamento de texturas. Ver Módulo ??.
4. **Clear Seam:** Função associada ao mapeamento de texturas. Ver Módulo ??.

5. **Mark Sharp:** Assinala as aresta seleccionadas como constituindo arestas vivas entre faces. Ver **Mark Sharp**.
6. **Clear Sharp:** Elimina a informação Mark Sharp sobre a aresta seleccionada. Ver **Clear Sharp**.
7. **Rotate Edge CW:** Roda o vértice seleccionado no sentido dos ponteiro do relógio. Ver **Modificação**.
8. **Rotate Edge CCW:** Roda o vértice seleccionado no sentido directo. Ver **Modificação**.
9. **Edge Slide:** Permite deslocar uma aresta ao longo das faces adjacentes. Ver **Modificação**.
- **Edge Crease:** Permite especificar o factor de enrugamento da aresta seleccionada. Ver **Edge Crease**.
- **Edge Loop:** Dada uma ou mais arestas seleccionadas, selecciona um conjunto contíguo de arestas que contenha a aresta seleccionada. Ver **Seleção de Contornos**.
- **Edge Ring:** Dada uma ou mais arestas seleccionadas, selecciona um conjunto contíguo de faces. Ver **Seleção de Contornos**.
- **Loop to Region:** Com base no conjunto de arestas seleccionadas, divide a malhas em duas partes e selecciona as faces da menor das partes. Ver **Seleção de Contornos**.
- **Region to Loop:** Executa a operação contrária de Loop to Region, deixando activas as arestas correspondentes ao contorno (ou contornos) de um conjunto de faces seleccionadas. **Seleção de Contornos**.

Make Edge/Face

Subdivide

Mark Seam

Clear Seam

Mark Sharp

Clear Sharp

Rotate Edge CW

Rotate Edge CCW

Edge Slide

Edge Crease

Edge Loop

Edge Ring

Loop to Region

Region to Loop

Specials

Tabela de Operadores

3DWindow
Select

9. Menu Face Specials.



Em modo edição, pressionando **[Ctrl]+[F]** é apresentado no ecrã o menu **Face Specials**, figura 2.37.

No menu Face Specials encontram-se reunidas algumas das operações sobre faces mais frequentemente utilizadas.

Os operadores aqui disponíveis correspondem exactamente ao que podem ser acedidos a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Faces]**.

Cada uma das funções pode ser activada pressionando **[Ctrl]+[F]>[#]** em que # corresponde à posição da função no menu.

1. **Make Edge/Face**: Cria uma aresta entre dois vértice seleccionados, ou uma face entre três ou quatro vértice seleccionados. Ver **Criação**.
2. **Fill**: Dado um conjunto de vértices seleccionado, insere várias faces em simultâneo. Ver **Criação**.
3. **Beautify Fill**: Converter um conjunto de faces seleccionadas num padrão mais ordenado. Ver **Criação**.
4. **Solidify**: Dá espessura a objectos de superfícies finas. Ver **Criação**.
5. **Quads to Tris**: Converte as faces seleccionadas quadrangulares em faces triangulares. Ver **Criação**.
6. **Tris to Quads**: Converte as faces seleccionadas triangulares em faces quadrangulares. Ver **Criação**.
7. **Edge Flip**: Alterar a posição das arestas seleccionadas. Ver **Criação**.

8. **Shade Smooth**: Altera o modo como o objecto, ou conjunto de faces seleccionado, é renderizado. Ver **Shading**.
 9. **Shade Flat**: Altera o modo como o objecto, ou conjunto de faces seleccionado, é renderizado. Ver **Shading**.
- **Rotate Edge CW**: Roda o vértice seleccionado no sentido dos ponteiros do relógio. Ver **Modificação**.
 - **Rotate UVs; Rotate Colors; Mirror Color**: Ver Módulo ?? - Mapeamento UV.

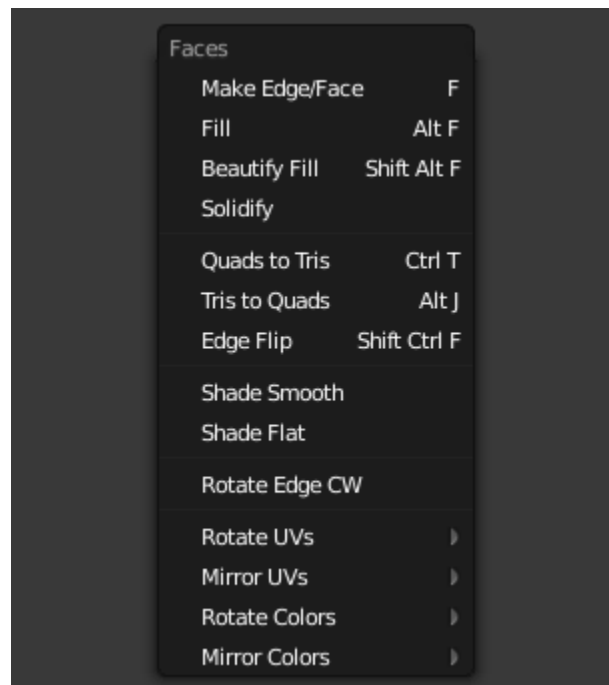


Figura 2.37

10. Background Images.

Tabela de Propriedades	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>			

É comum o processo de modelação recorrer à observação de imagens reais, e, nomeadamente a esquemas ou projecções dos objectos 3D sobre os planos coordenados (vista frontal, de topo e lateral), designados comumente por **Blueprints**.

Para inserir uma imagem de fundo, com o objectivo de criar um modelo a partir da sua observação, active Background Images no respectivo painel da tabela de propriedades, figura 2.38, pressione o botão Add Image, e de seguida o pequeno triângulo à esquerda de Not Set, na nova configuração do painel, figura 2.39.

Pressione o botão Open, figura 2.39, e selecione a imagem. Na configuração padrão a imagem é projectada em todos os planos coordenados. Para restringir a sua projecção selecione o plano específico no menu Axis, figura 2.40.

Note que as imagens só são visíveis quando em projecção ortográfica

Na nova configuração do painel Background Images após a selecção da imagem, figura 2.41, pode controlar o grau de transparência da imagem, e proceder ao seu escalamento e reposicionamento relativo da origem.

Pressionando o botão Add Image e repetindo os procedimentos pode colocar imagens diferentes em cada um dos planos, e ainda sobre a vista da câmara.

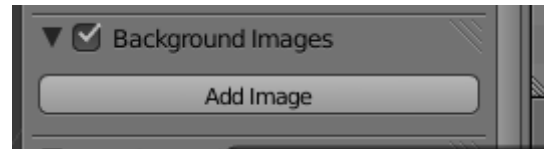


Figura 2.38

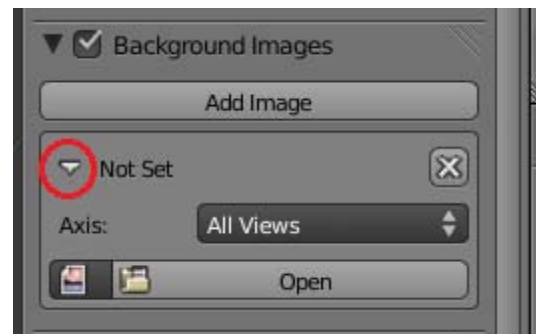


Figura 2.39

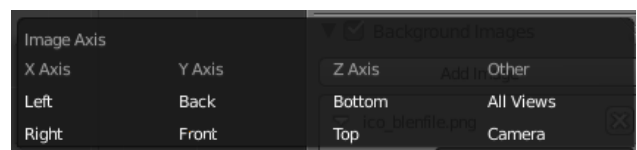


Figura 2.40

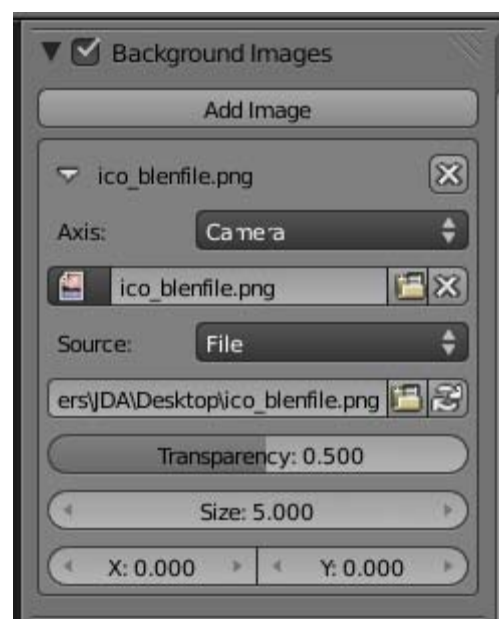


Figura 2.41

11. Selecção Elementar.

11.1. Modo de Selecção.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Ctrl]+[Tab]		<input checked="" type="checkbox"/>

Entre em modo edição. Note que surgiu na barra da janela 3D o menu **Modo de Selecção**, figura 2.42.

Neste pode seleccionar que tipo de elemento da malha dos objectos deseja editar: vértices, arestas, ou faces.



Em modo edição, pressionado [Ctrl]+[Tab], pode modificar o modo de selecção de elementos a partir do menu que surge no ecrã, figura 2.43.

Na figura 2.44 pode ver um cubo representado, da esquerda para a direita, em **Modo Selecção Vertex**, **Edge** e **Face**.

Pressionando [Shift]+[MLB] sobre os botões do menu modo de selecção pode seleccionar mais do que um modo de selecção em simultâneo.

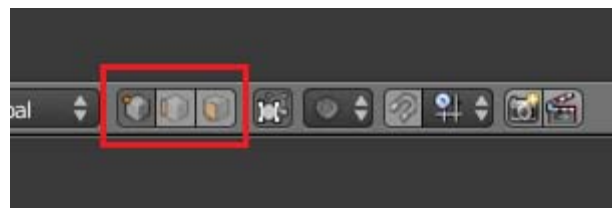


Figura 2.42

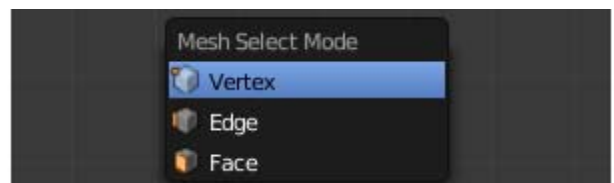


Figura 2.43

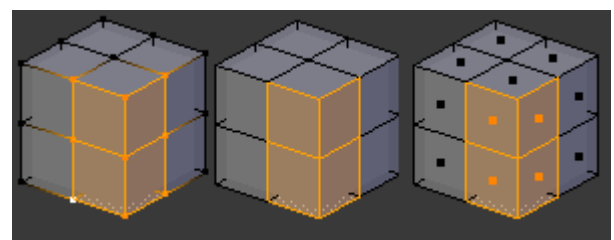


Figura 2.44

Pressionando o botão imediatamente a seguir, figura 2.45, o objecto em edição comuta entre uma representação translúcida e uma representação opaca, figura 2.46.

Quando a representação é opaca, qualquer selecção incide apenas sobre os elementos visíveis.

Note que se inserir um objecto em modo edição, a malha inserida é fundida na já existente formando um só objecto, o que, normalmente, não é desejável.

Os vértices e arestas seleccionados têm coloração laranja e as faces seleccionadas uma coloração laranja/acastanhado. Os vértices e arestas não seleccionados têm coloração preta, e as faces coloração cinzenta, figura 2.47.

Das funções elementares de que se fala nas secções seguintes, 4 delas:

- Select,
- Select Lasso,
- Border Select,
- e Circle Select,

são métodos do ViewPort 3D, isto é, as funções evocadas em modo edição e modo objecto são as mesmas. Outras 4:

- Select All,
- Inverse,
- More,
- e Less,

são métodos de objectos do tipo malha.

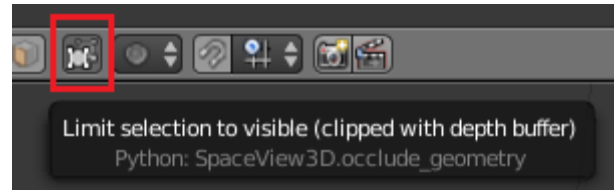


Figura 2.45

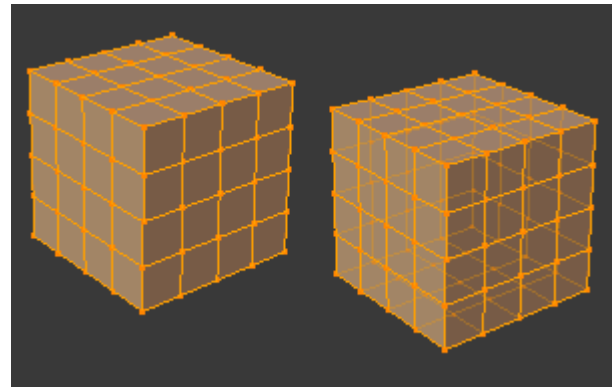


Figura 2.46

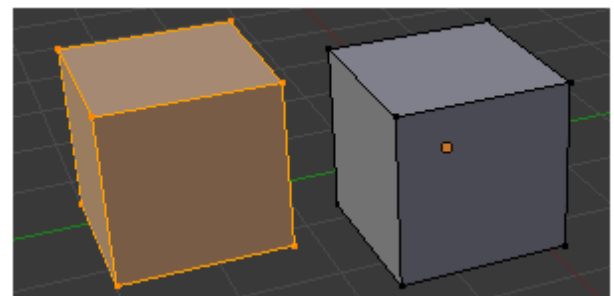


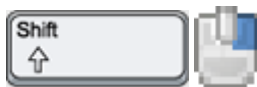
Figura 2.47

11.2. Select . `[bpy.ops.view3d.select()]`.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	<code>[MRB]</code>		



Para **seleccionar um elemento** coloque sobre ele o cursor do rato e pressione `[MRB]`.



Para fazer selecção múltipla de elementos mantenha `[Shift]` pressionada e pressione `[MRB]` sobre cada um deles.



Em modo de selecção vértice pode seleccionar uma aresta colocando o rato sobre ela e pressionando `[Ctrl+MRB]`.

Em modo de selecção vértices pode seleccionar uma face seleccionando todos os seus vértices ou arestas.

11.3. Select Lasso. `[bpy.ops.view3d.select_lasso()]`.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	<code>[Ctrl]+[MLB]</code>		

Select Lasso (Seleção Livre) apenas é activável pela tecla de atalho, não estando disponível em nenhum menu.



Quer em modo edição quer em modo objecto, pode evocar Select Lasso pressionando `[Ctrl]+[MLB]`.

Pressionando `[Ctrl]+[MLB]` e arrastando o rato faz a Seleção Livre de elementos (ou objectos). A função Select Lasso selecciona todos os objectos ou elementos que ficarem contidos, ou cujos centros ficarem contidos, dentro da região delimitada pela linha tracejada irregular definida pelo movimento do rato, figura 2.48.

Os objectos/elementos assim seleccionados juntam-se a qualquer conjunto previamente seleccionado.

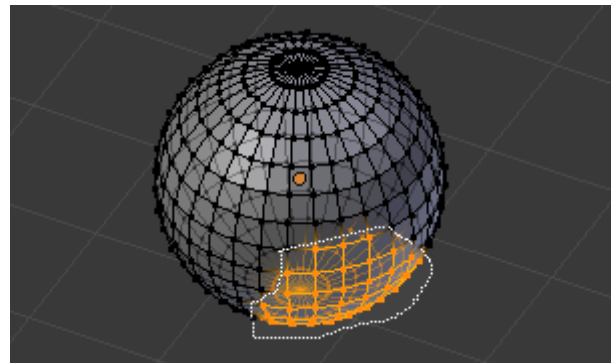


Figura 2.48



Pressionando `[Shift]+[Ctrl]+[MLB]` desselecciona todos os objectos/elementos incluídos na região livre que se encontrem seleccionados.

11.4. Border Select. [`bpy.ops.view3d.select_border()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[B]		<input checked="" type="checkbox"/>

Border Select pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Select>Border Select**], figura 2.49.



Em modo edição, pode evocar Border Select pressionando [B]

Para seleccionar um número elevado de elementos active Border Select e arraste o rato com [MLB] pressionado. São seleccionados assim todos os elementos que ficarem no interior do rectângulo que surge no ecrã, figura 2.50.

Note que a função é a mesma em modo edição e em modo objecto (é um método do viewport e não da malha). A selecção pode também ser evocada em modo objecto, sendo neste caso seleccionados todos os objectos que se encontrem, mesmo que parcialmente, dentro das regiões.

Para desseleccionar um conjunto de elementos seleccionados proceda de igual modo mas mantendo agora [MMB] pressionando, figura 2.51.

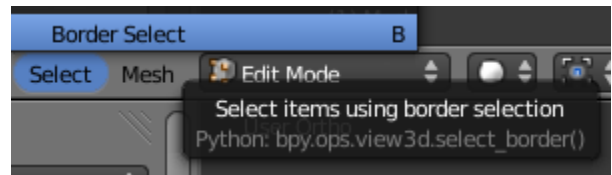


Figura 2.49

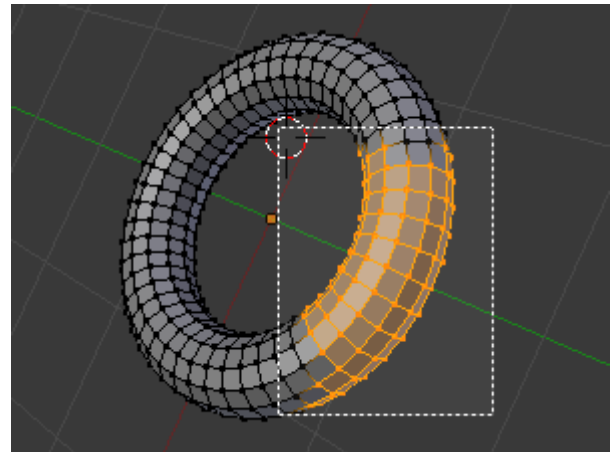


Figura 2.50

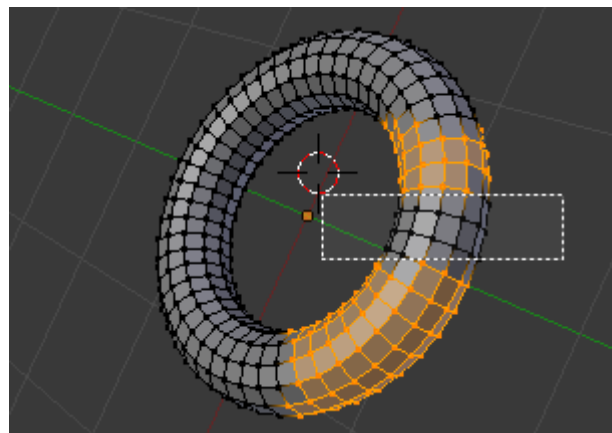



Figura 2.51

11.5. Circle Select. `[bpy.ops.view3d.select_circle()]`.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	<code>[C]</code>		

Circle Select pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, `[Select>Circle Select]`, figura 2.52.



Em modo edição, pode evocar Circle Select pressionando `[C]`

Com Circle Select a selecção múltipla é feita de modo idêntico a border select, mas agora numa região circular, figura 2.53.

Controle o diâmetro da circunferência com `[MW]`. Para sair da selecção circular pressione `[Esc]`. Enquanto em selecção circular pode arrastar a circunferência, seleccionando sucessivamente mais elementos.

Tal como para Border Select a função é a mesma quer em modo edição quer em modo objecto.

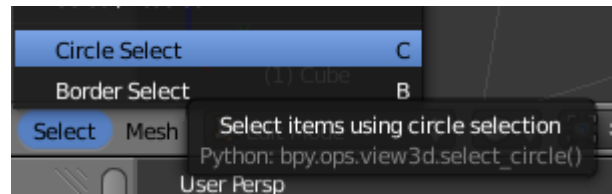


Figura 2.52

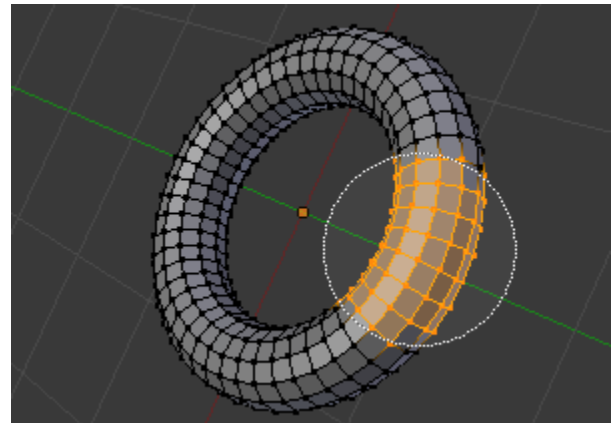


Figura 2.53

11.6. Select/Deselect All. [`bpy.ops.mesh.select_all()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[A]		<input checked="" type="checkbox"/>

Select/Deselect All pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Select>Select/Deselect All**], figura 2.54.



Em modo edição, pode invocar Select/Deselect All pressionando [A].

Select/Deselect All selecciona ou desselecciona todos os elementos da malha em edição

Note que apesar da tecla de atalho em modo edição e modo objecto ser a mesma, as funções são diferentes nos dois modos de trabalho.

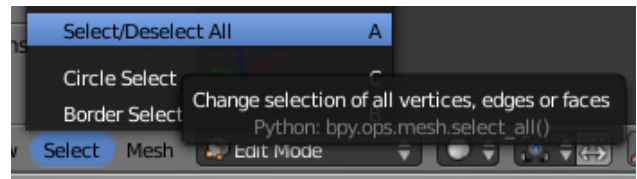


Figura 2.54

11.7. Inverse. [`bpy.ops.mesh.select_inverse()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Ctrl]+[I]	[W]	<input checked="" type="checkbox"/>

Inverse pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Select>Inverse**], figura 2.55, e a partir do menu Specials, [W].



Em modo edição, pode invocar Inverse pressionando [Ctrl]+[I].

Inverse comuta o conjunto de elementos da malha seleccionados e não seleccionados, figura 2.56.

Note que apesar da tecla de atalho em modo edição e modo objecto ser a mesma, as funções são diferentes nos dois modos de trabalho.

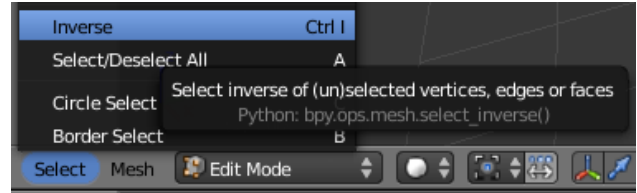


Figura 2.55

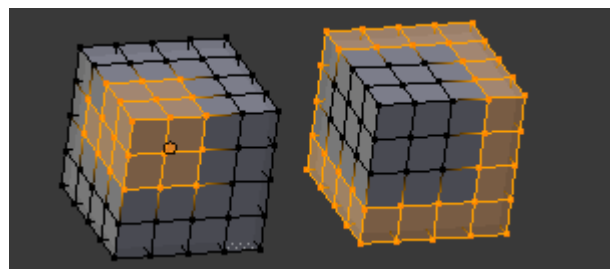


Figura 2.56

11.8. More. [`bpy.ops.mesh.select_more()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Ctrl]+[Key+]		<input checked="" type="checkbox"/>

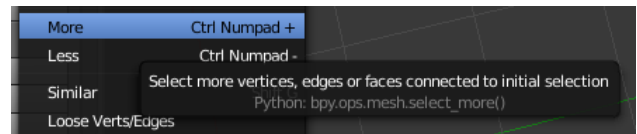


Figura 2.57

More pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Select>More**], figura 2.57.



Em modo edição, pode invocar More pressionando [Ctrl]+[Key+].

More estende o conjunto de elementos seleccionados aos elementos ligados adjacentes.

Dado o conjunto de elementos seleccionados conforme se mostra na figura 2.60, activando More, os elementos seleccionados são estendidos ao conjunto adjacente, conforme se mostra na figura 2.58.

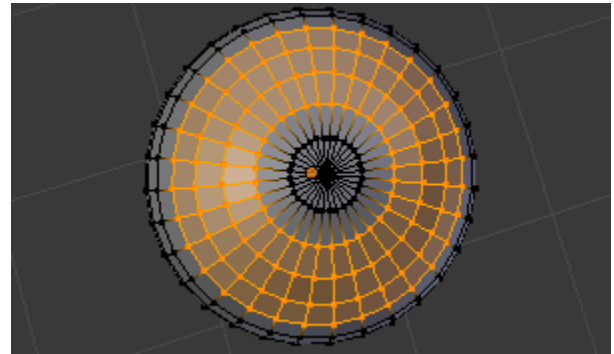


Figura 2.58

11.9. Less. [`bpy.ops.mesh.select_less()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Ctrl]+[Key-]		<input checked="" type="checkbox"/>

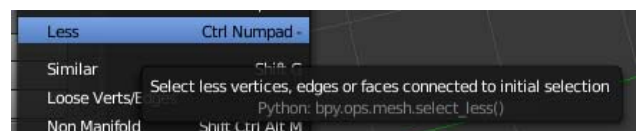


Figura 2.59

Less pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Select>Less**], figura 2.59.



Em modo edição, pode evocar Less pressionando [Ctrl]+[Key-].

Less desselecciona os elementos fronteira do conjunto de elementos seleccionados.

Dado o conjunto de elementos seleccionados conforme se mostra na figura 2.58, activando Less, os elementos fronteira são desseleccionados, resultando o conjunto seleccionado conforme se mostra na figura 2.60.

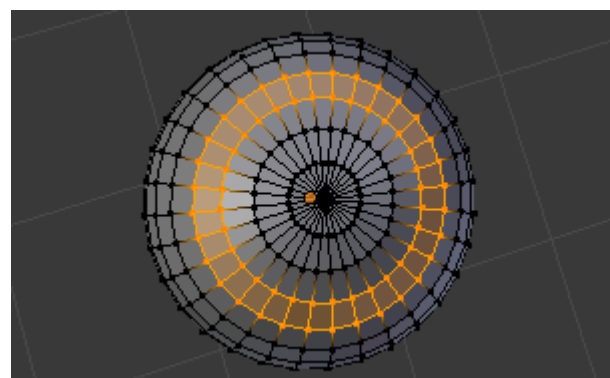


Figura 2.60

12. Selecção de Contornos.

Os **Contornos de Arestas e Faces** (**Edge Loops** e **Face Loops**) são conjuntos contíguos de, respectivamente, aresta e faces, não constituindo necessariamente um percurso fechado.

A possibilidade de definição de Loops em modelos 3D é extremamente importante no processo de animação de modelos articulados e na possibilidade de caracterização de superfícies de transições suaves em modelos com relativamente poucos vértices.

A selecção de um Contorno pára sempre que é encontrado um vértice que está ligado a um número ímpar (>3) de arestas, designado por **Pólo**, dado que, nesses casos, não existe solução única para a construção de um caminho fechado. Não sendo encontrados pólos, os Contornos começam e acabam no mesmo elemento, vértice ou face, dividindo o modelo em duas partes.

Todas as 5 funções de que se fala nas secções seguintes:

- Vertex Path,
- Edge Loop,
- Edge Ring,
- Loop to Region,
- e Region to Loop

são métodos de objectos do tipo malha.

12.1. Vertex Path. [`bpy.ops.mesh.select_vertex_path()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
		W [Ctrl]+[V]	<input checked="" type="checkbox"/>

Vertex Path é evocável a partir da barra da janela 3D, quer via [**Mesh>Vertices>Select Vertex Path**], quer via [**Select>Vertex Path**], a partir do menu Specials, [**W**], e ainda a partir do menu, Vertex Special, [**Ctrl**]+[**V**], figura 2.61.

Seleccionados dois vértices, Vertex Path procura o Contorno mais curto entre eles, segundo dois diferentes algoritmos: **Edge Length** ou **Topological**, figuras 2.62 e 2.63.

Após a activação da função o método de cálculo da distância, com valor padrão Edge Length, pode ser seleccionado na tabela de operadores, figura 2.64.

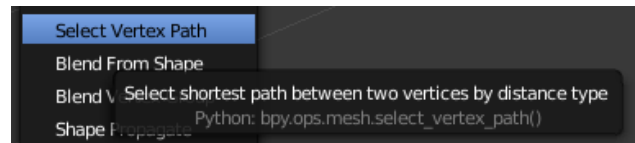


Figura 2.61

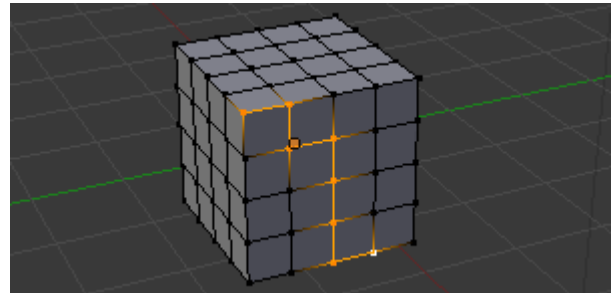


Figura 2.62: Edge Length.

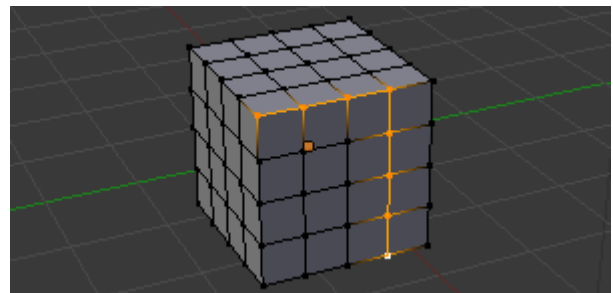


Figura 2.63: Topological.



Figura 2.64

12.2. Edge Loop. [`bpy.ops.mesh.loop_multi_select()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Alt]+[MRB]	[Ctrl]+[E]	<input checked="" type="checkbox"/>

Edge Loop pode ser evocada a partir da barra da janela 3D via [**Mesh>Edges>Edge Loop**] ou via [**Select>Edge Loop**], figura 2.65



Em modo edição, pode evocar Edge Loop pressionando [**Alt**]+[MRB] sobre uma aresta.

Na verdade, a tecla de atalho activa uma função diferente da evocada a partir dos menus: [`bpy.ops.mesh.loop_select()`].

Dada uma ou mais arestas seleccionadas, Edge Loop selecciona um conjunto contíguo de arestas que contenha a aresta seleccionada, figura 2.66.

A figura 2.66 mostra, à direita, um exemplo em que é possível determinar um contorno fechado, e, à esquerda, um exemplo em que, por ter sido encontrado um pólo, não existe solução única para a determinação de um contorno fechado.

Com mais de uma aresta seleccionada a activação de Edge Loop (`loop_multi_select()`) pode resultar na selecção de mais que um contorno ou de uma região (Edge Ring). Veja os exemplos da figuras 2.67 e 2.68.

Em **Modo de Selecção de Faces** da combinação [**Alt**]+[MRB] sobre uma face resulta a selecção de um conjunto contíguo de faces (**Face Loop**), figura 2.69.

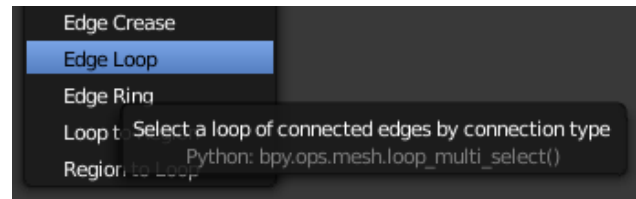


Figura 2.65

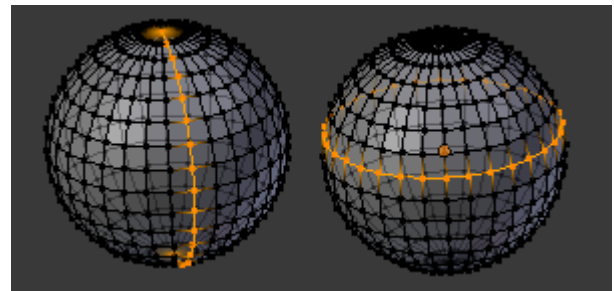


Figura 2.66

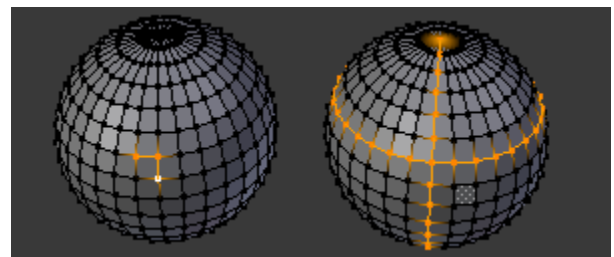


Figura 2.67

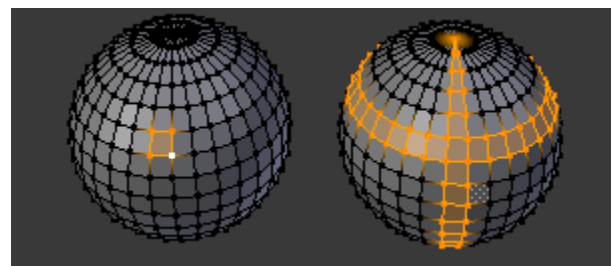


Figura 2.68

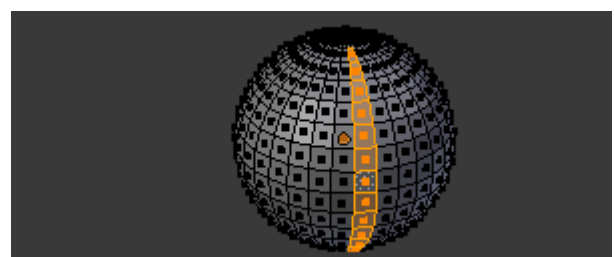


Figura 2.69

12.3. Edge Ring. `[bpy.ops.mesh.loop_multi_select(ring=True)]`.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	<code>[Ctrl]+[Alt]+[MRB]</code>	<code>[Ctrl]+[E]</code>	<input checked="" type="checkbox"/>

Acessível a partir da barra da janela 3D via **[Mesh>Edges>Edge Ring]** ou via **[Select>Edge Ring]**, figura 2.70.



Em modo edição, pressionando `[Ctrl]+[Alt]+[MRB]` sobre uma aresta, activa a função Edge Ring.

Dada uma ou mais arestas seleccionadas, Edge Ring selecciona um conjunto contíguo de faces (**Região**, não necessariamente fechada), 2.71.

Note que se trata da mesma função de Edge Loop, apenas com um diferente valor de parâmetro.

Na verdade, a tecla de atalho activa uma função diferente da anterior `[bpy.ops.mesh.loop_select(ring=True)]`. Ou seja, a mesma activada pela combinação `[Alt]+[MRB]` mas com um diferente valor de parâmetro.

A figura 2.71 mostra, à direita, um exemplo em que é possível determinar uma região fechada, e, à esquerda, um exemplo em que, por ter sido encontrado um pólo, não existe solução única para a determinação de uma região fechada.

Em modo de selecção de aresta, a função edge ring permite-lhe seleccionar um conjunto de arestas em oposição, figura 2.72.

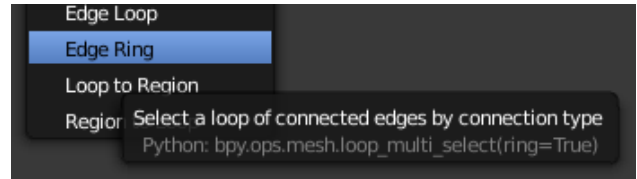


Figura 2.70

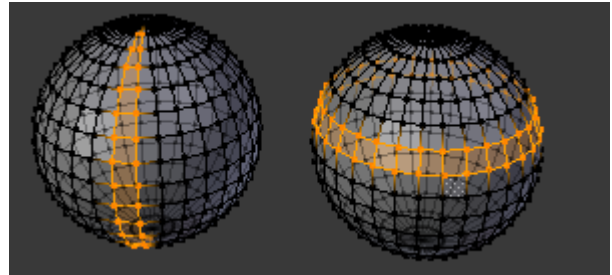


Figura 2.71

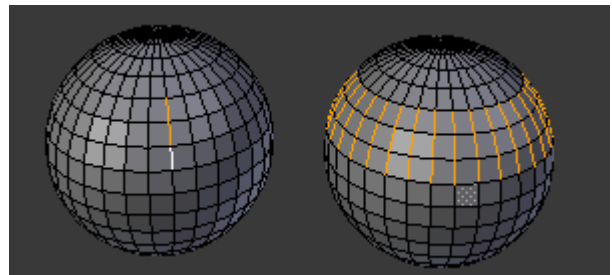


Figura 2.72

12.4. Loop to Region. [`bpy.ops.mesh.loop_to_region()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
		[Ctrl]+[E]	<input checked="" type="checkbox"/>

Loop to Region é acessível a partir da barra da janela 3D, quer via [**Mesh>Edges>Loop to Region**], quer via [**Select>Loop to Region**], e a partir do menu Edge Specials, [Ctrl]+[E], figura 2.73.

Com base no conjunto de arestas seleccionadas, Loop to Region divide a malhas em duas partes e selecciona as faces da menor das partes, figura 2.74.

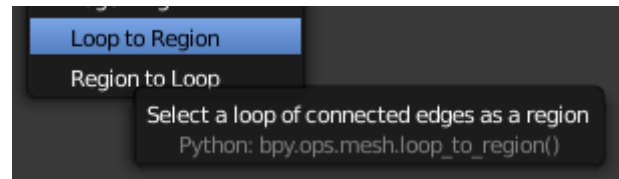


Figura 2.73

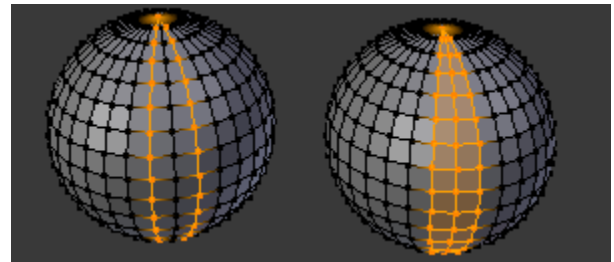


Figura 2.74

12.5. Region to Loop. [`bpy.ops.mesh.region_to_loop()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Alt]+[MRB]	[Ctrl]+[E]	<input checked="" type="checkbox"/>

Region to Loop é acessível a partir da barra da janela 3D, quer via [**Mesh>Edges>Region to Loop**], quer via [**Select>Region to Loop**], e a partir do menu Edge Specials, [Ctrl]+[E], figura 2.75.

Region to Loop executa a operação contrária a Loop to Region, deixando activas as arestas correspondentes ao contorno (ou contornos) de um conjunto de faces seleccionadas, figura 2.76.

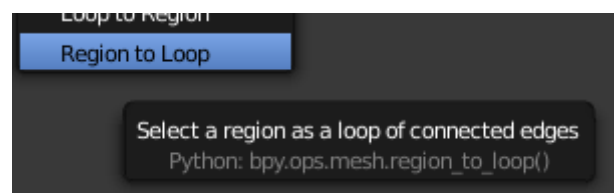


Figura 2.75

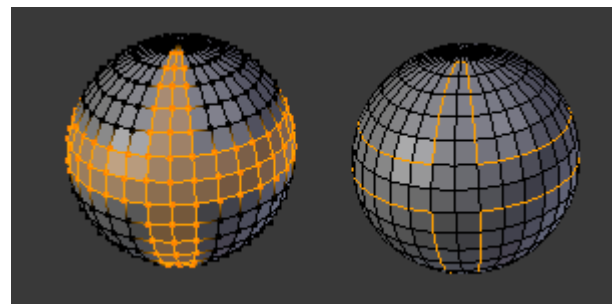


Figura 2.76

13. Transformação.

Uma vez seleccionado, pode transformar um elemento recorrendo exactamente ao mesmo conjunto de acções descritas a propósito da translação, rotação e escalamento de um objecto como um todo descritas no Módulo 1 (teclas G, R, S).

As funções são as mesmas em modo objecto e em modo edição: Grab, figura 2.77, Rotate, figura 2.78, e Scale, figura 2.79.

Qualquer das transformações é accionável quer a partir da tabela de operadores, figura 2.80, quer a partir da partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Transform> ...]**.

Para além das transformações elementares são descritas em seguida as funções To Shere, Shear, Warp, e Push Pull, também todas elas acessíveis a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Transform> ...]**.

13.1. Grab. **[bpy.ops.transform.translate()]**.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[G]		<input checked="" type="checkbox"/>

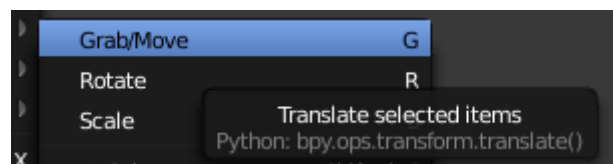


Figura 2.77

13.2. Rotate. [`bpy.ops.transform.rotate()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[R]		<input checked="" type="checkbox"/>

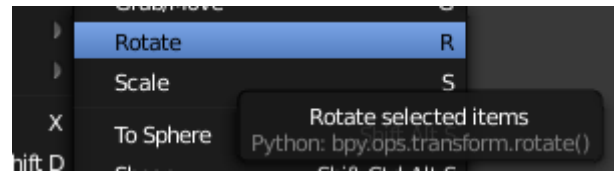


Figura 2.78

13.3. Scale. [`bpy.ops.transform.resize()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[S]		<input checked="" type="checkbox"/>

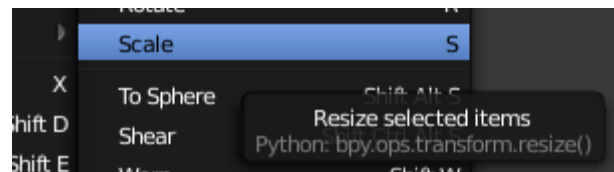


Figura 2.79

A figura 2.81 mostra a tabela de propriedades em modo edição, estando um vértice seleccionado, em modo de selecção vértice. No painel Transform pode ver as coordenadas do vértice, que pode editar, alterando assim a sua posição com grande precisão.

Caso esteja seleccionado mais que um vértice, é dado o valor médio de todas as coordenadas, figura 2.82.

Note que ao entrar em modo edição todos os vértices da malha se encontram activos mas não o seu **centro** (designado por **origem** a partir da versão 2.5). Se mover (rodar, escalar) toda a malha o seu centro não acompanha a transformação.

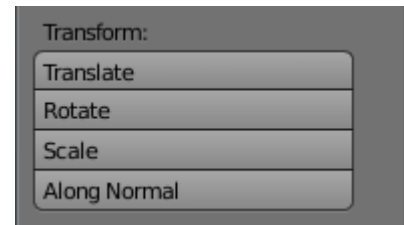


Figura 2.80

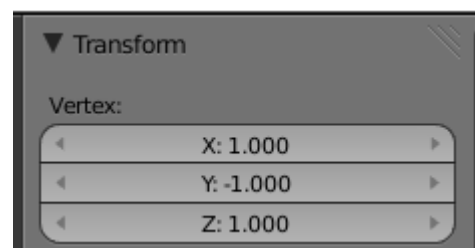


Figura 2.81

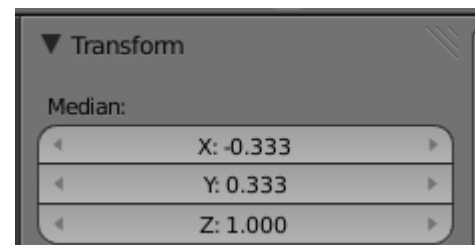


Figura 2.82

13.4. Shrink/Fatten. [`bpy.ops.transform.shrink_fatten()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[Alt]+[S]		

Shrink/Fatten pode ser evocada a partir da tabela de operadores, aí designada por (Transform) **Along Normal**, figura 2.83.



Em modo edição, pode evocar Shrink/Fatten pressionando **[Alt]+[S]**.

Shrink/Fatten desloca o conjunto de vértices seleccionados ao longo das normais (de cada um dos vértices).

Na figura 2.84 pode ver uma malha com um conjunto de vértices seleccionados, e, à direita, o mesmo conjunto de vértices com a representação da normal a cada um deles. Na figura 2.85 pode ver o resultado da aplicação de Shrink/Fatten segundo as normais, à esquerda e em sentido contrário, à direita.

Nota: As normais aos vértices são calculadas com base nas normais a cada uma das faces adjacentes. Pode ver as normais a cada um dos vértices activando Vetex Normal no painel Mesh Display da tabela de propriedades.

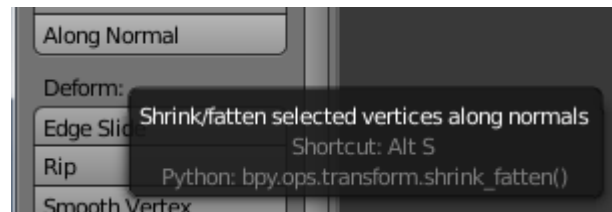


Figura 2.83

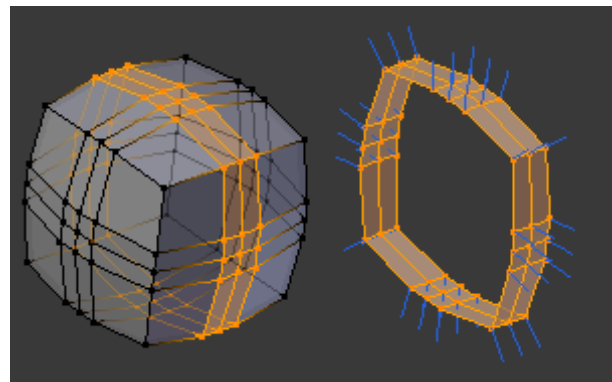


Figura 2.84

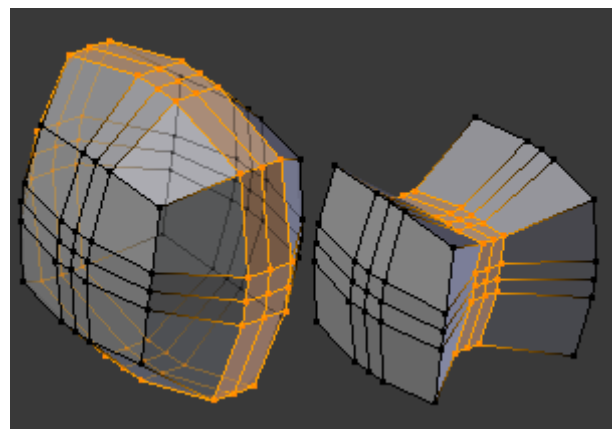


Figura 2.85

13.5. To Sphere. [`bpy.ops.transform.tosphere()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Shift]+[Alt]+[S]		<input checked="" type="checkbox"/>

To Sphere pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Transform>To Sphere**], figura 2.86.



Em modo edição, pode evocar To Sphere pressionando [Shift]+[Alt]+[S].

To Sphere dá forma esférica a uma malha, tomando o baricentro do conjunto de vértices seleccionados como centro de curvatura, figura 2.87.

Durante a aplicação da função pode controlar o factor de esfericidade através da distância do cursor do rato ao cursor 3D.

Após a aplicação da função, entre outros parâmetros, pode controlar o factor de esfericidade no painel de operadores, figura 2.88.

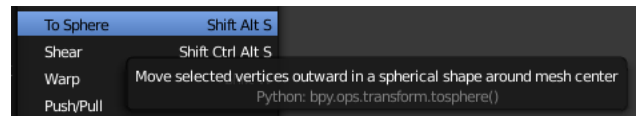


Figura 2.86

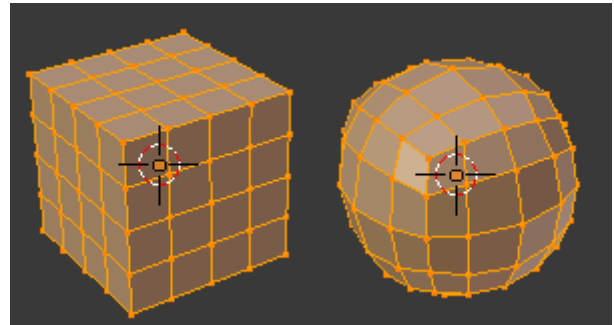


Figura 2.87

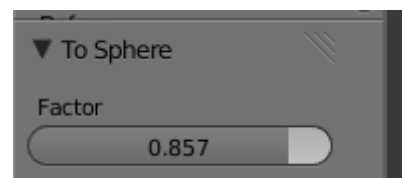


Figura 2.88

13.6. Shear. [`bpy.ops.transform.shear()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Shift]+[Ctrl]+[Alt]+[S]		<input checked="" type="checkbox"/>

Shear pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Transform>Shear]**, figura 2.89.



Em modo edição, pode evocar Shear pressionando **[Shift]+[Ctrl]+[Alt]+[S]**.

Shear é utilizada para distorcer a malha ao longo do eixo horizontal do plano do ecrã. figura 2.90.

Durante a aplicação da função pode controlar o factor de cisalhamento através da distância do cursor do rato ao cursor 3D. Após a aplicação da função, entre outros parâmetros, pode controlar o factor de cisalhamento no painel de operadores, figura 2.91.

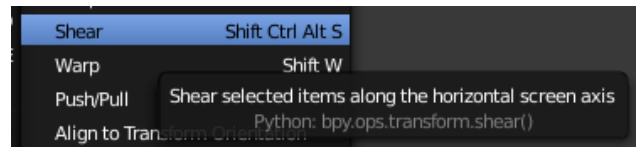


Figura 2.89

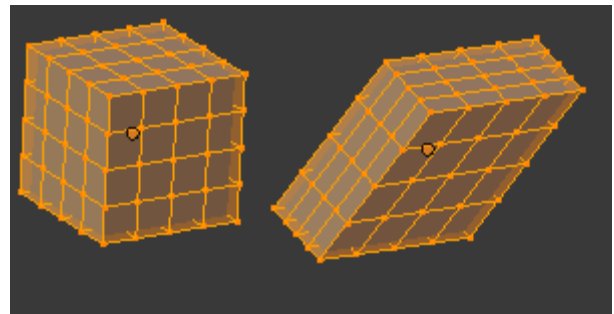


Figura 2.90

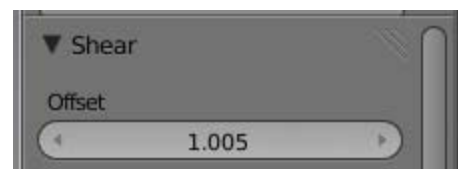
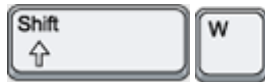


Figura 2.91

13.7. Warp. [`bpy.ops.transform.warp()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Shift]+[W]		<input checked="" type="checkbox"/>

Warp pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Transform>Warp**], figura 2.92.



Em modo edição, pode evocar Warp pressionando [Shift]+[W].

Warp é indicada para distribuir a malha em edição longo de um círculo, que tem por centro o cursor 3D.

Durante a aplicação da função pode controlar o ângulo de torção através da distância do cursor do rato ao cursor 3D. Após a aplicação da função, entre outros parâmetros, pode controlar o ângulo de torção no painel de operadores, figura 2.93.

Note que é conveniente que a função seja executada a partir de um ponto de observação da janela 3D perpendicular ao plano de rotação.

A figura 2.95 mostra o resultado do enrolamento em torno do eixo dos zz (o cursor 3D está situado na origem) do paralelepípedo que pode ver na figura 2.94.

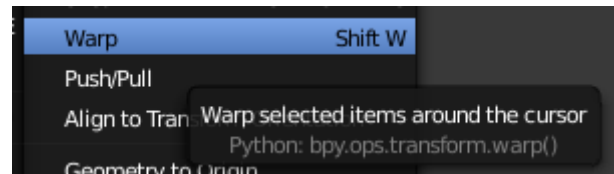


Figura 2.92

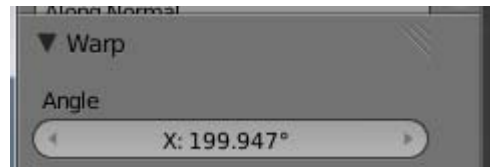


Figura 2.93

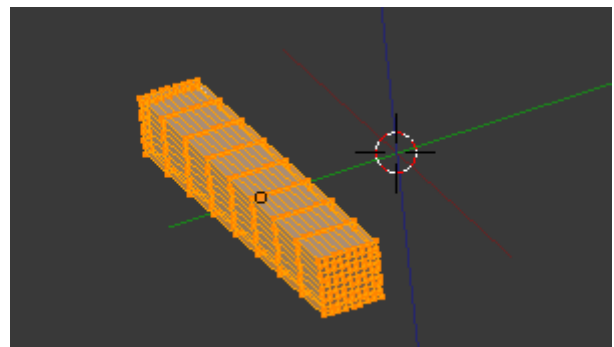


Figura 2.94

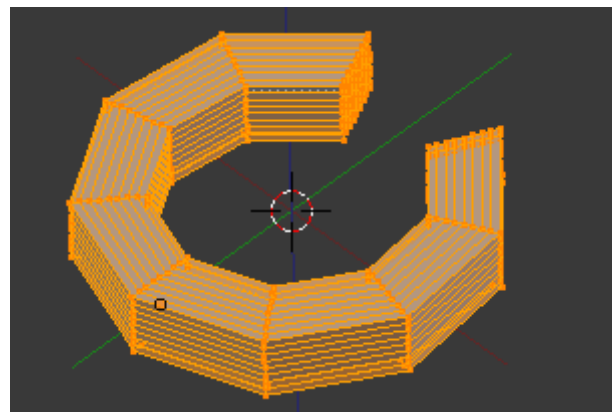


Figura 2.95

13.8. Push Pull. [`bpy.ops.transform.push_pull()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
			<input checked="" type="checkbox"/>

Push Pull pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Transform>Push Pull**], figura 2.96.

Push Pull afasta, ou aproxima, todos os elementos seleccionados de igual distância relativamente ao seu baricentro, em função do movimento do rato.

A figura 2.97 mostra, à direita, o resultado do afastamento relativamente ao baricentro de todos os vértices do paralelepípedo à esquerda.

Se todos os elementos seleccionados estiverem à mesma distância do baricentro, por exemplo se se tratar de um cubo, a acção será equivalente a um escalamento.

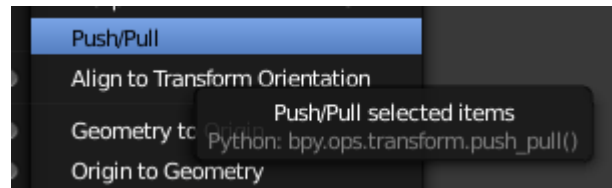


Figura 2.96

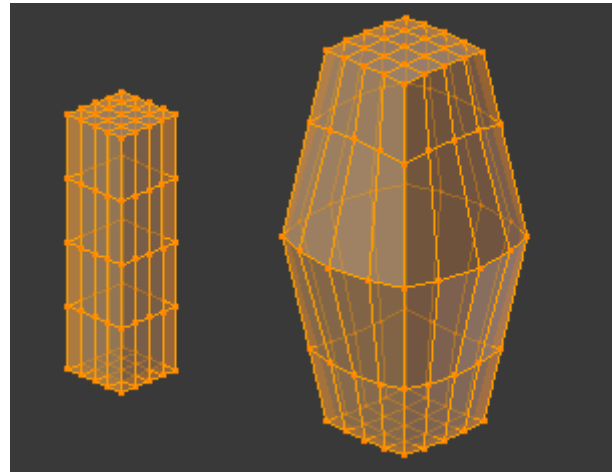


Figura 2.97

14. Remoção.

Descrevem-se em seguida as funções:

- Delete,
- Merge,
- e Remove Doubles,

todas elas métodos de objectos da classe mesh.

14.1. Delete. [`bpy.ops.mesh.delete()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[X]		<input checked="" type="checkbox"/>

Delete pode ser evocada a partir da tabela de operadores e a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Delete**], figura 2.98.



Em modo edição, pode evocar Delete pressionando [X].

Delete elimina o conjunto de elementos seleccionados. Verá surgir no ecrã a tabela da figura 2.99, que lhe permite especificar o tipo de elementos a remover.

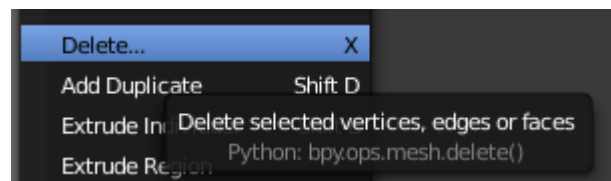


Figura 2.98

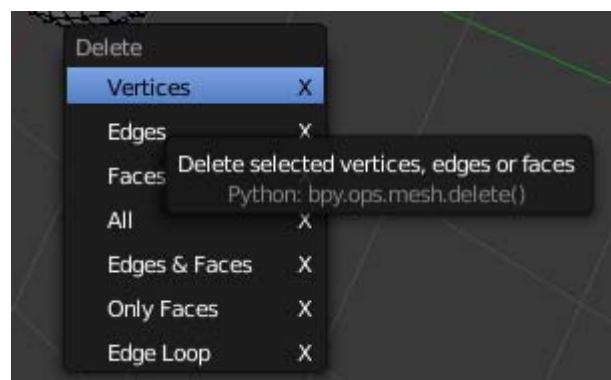


Figura 2.99

14.2. Merge. [`bpy.ops.mesh.merge()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[Alt]+[M]	[Ctrl]+[V]	<input checked="" type="checkbox"/>

Merge pode ser evocada a partir da tabela de operadores, a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Vertices> Merge]**, e a partir do menu **Vertex Specials**, figura 2.100.



Em modo edição, pode evocar Merge pressionando **[Alt]+[M]**.

Evocando Merge, todos os vértices seleccionados são reduzidos a um só, figura 2.101, posicionado na opção seleccionada no menu que surge no ecrã, figura 2.102.

Dependendo da topologia do conjunto de vertices seleccionados, as opções At First e At Last poderão não aparecer no menu (por não terem significado).

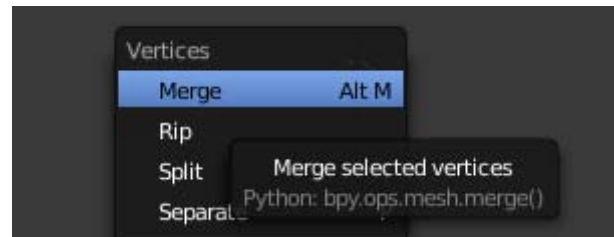


Figura 2.100

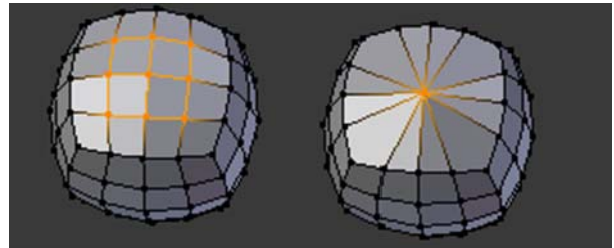


Figura 2.101

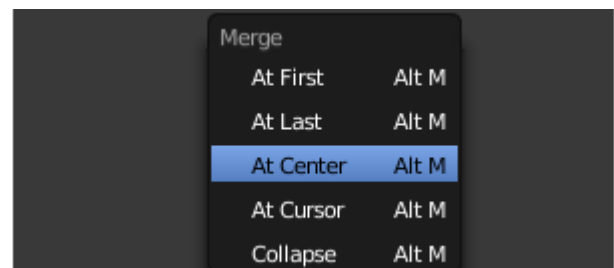


Figura 2.102

14.3. Remove Doubles. [`bpy.ops.mesh.remove_doubles()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>		[Ctrl]+[V]	<input checked="" type="checkbox"/>

Remove Doubles pode ser evocada a partir no menu da janela 3D, [**Mesh>Vertices>Remove Doubles**], do menu Vertex Special, **[Ctrl]+[V]**, e ainda a partir da tabela de operadores, figura 2.103.

Remove Doubles funde todos os vértices seleccionados cuja distância relativa seja menor que um determinado limiar, figura 2.104.

Remove Doubles tem como limiar de eliminação padrão o valor 0.0, isto é, só são eliminados os vértices completamente sobrepostos.

Após a aplicação da operação, o limiar de eliminação pode ser especificado no painel que surge na tabela de operadores, figura 2.105.

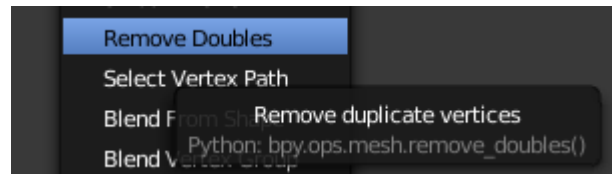


Figura 2.103

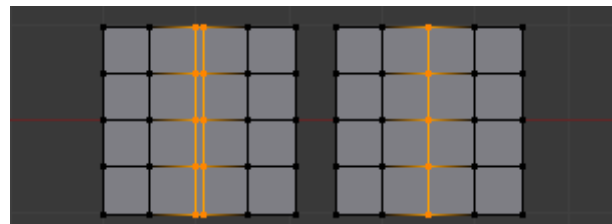


Figura 2.104

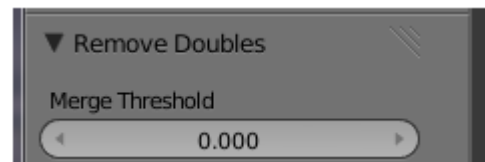


Figura 2.105

15. Criação.

15.1. Extrude.

A técnica de **Extrusão** é certamente a mais utilizada na criação de modelos 3D em que se adopte uma estratégia Bottom-Up, isto é, se parta do particular para o geral, de um vértice para o modelo final.

Em geral, da extrusão de um vértice resulta a criação de uma aresta, de uma aresta uma face, e de uma face um volume.

O procedimento de modelação por extrusão consiste simplesmente:

- na selecção de um elemento (ou conjunto deles),
- activação do modo extrude, que, de imediato, cria uma réplica do elemento seleccionado, na mesma posição, e entra em modo translação,
- e no arrastamento do rato deslocando as réplicas criadas para a posição desejada.

A figuras 2.106 a 2.108 mostram a aplicação duas vezes sucessivas da extrusão de uma região seleccionada numa malha, segundo a direcção da normal ao conjunto de elementos seleccionados, assinalada pela linha a branco.

Em Tutorial 1 é exemplificada a utilização da técnica de extrusão, construindo o modelo 3D de um peão de xadrez.

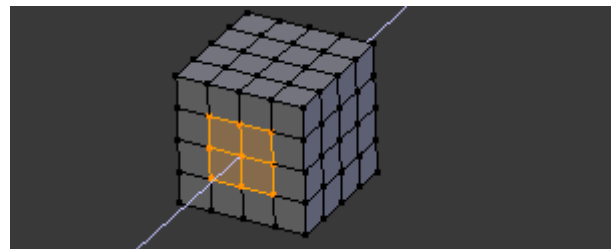


Figura 2.106

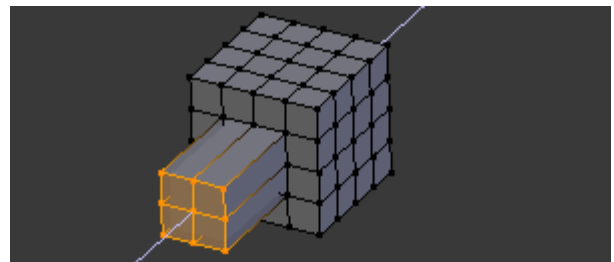


Figura 2.107

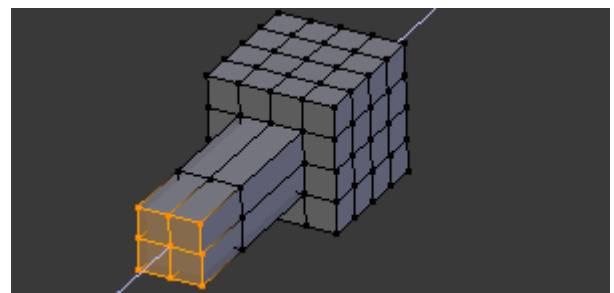


Figura 2.108

15.1.1. Extrude Region. [`bpy.ops.mesh.extrude_region_move()`]

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[E]		<input checked="" type="checkbox"/>

Extrude Region pode ser evocada a partir da tabela de operadores e a partir da barra da janela 3D, [**Mesh> Extrude Region**], figuras 2.109 e 2.110.



Em modo edição, para activar **Extrude Region** pressione [E].

Na configuração padrão, extrude region é executada segundo a normal ao conjunto de elementos seleccionado.

Como habitual, o processo de translação pode ser restringido a apenas um dos eixos coordenados (relembre, pressionando [X], [X][X], [Y] etc.), e o valor do deslocamento pode ser inserido a partir do teclado.

Se tal for necessário, a extrusão pode ser feita com grande precisão recorrendo à tabela de operadores, após a execução da função, figura 2.111.

Actuando sobre os cursores das caixas XYZ, ou por inserção directa, insira os valores exactos pretendidos. Note, em **Constraint Axis**, que na configuração padrão apenas o eixo dos zz está seleccionado. Se pretender extrudir livremente os elementos seleccionados active os 3 eixos.

Caso exista apenas um vértice seleccionado (ou conjunto de vértices não ligados) o processo de extrusão, activado **Extrude Region**, cria uma aresta entre os dois vértices. Figura 2.112 à esquerda.

Caso seja seleccionada uma aresta (2 vértices ligados), ao activar extrude region, são criados 2 novos vértices, e, como pode observar movendo o rato, é criada uma face entre os 4 vértices, figura 2.112 ao centro.

Se pretender extrudir dois, ou mais, vértices ligados sem criar faces entre eles, figura 2.112 à direita, deve activar **Extrude Individual**.

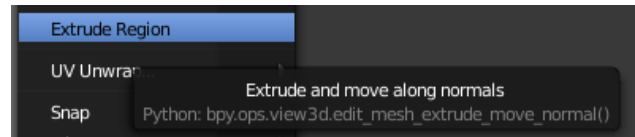


Figura 2.109

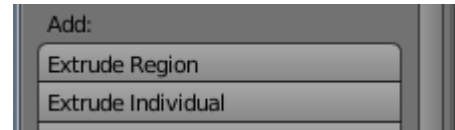


Figura 2.110

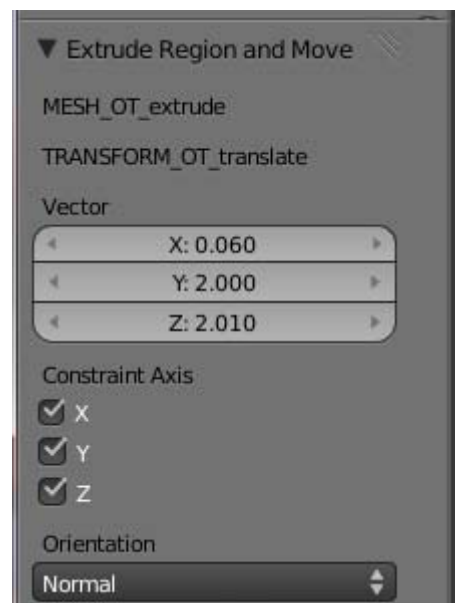


Figura 2.111

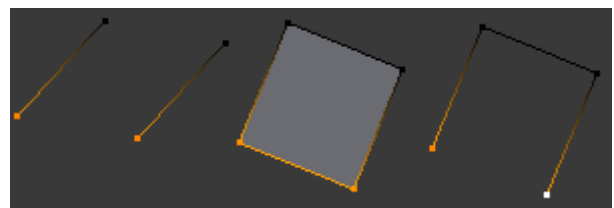


Figura 2.112

15.1.2. Extrude Individual.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[Shift]+[E]		<input checked="" type="checkbox"/>

Extrude individual pode ser evocada a partir da tabela de operadores e a partir da barra da janela 3D, **[Mesh> Extrude Individual]**, figura 2.113.



Em modo edição, para activar extrude individual pressione **[Shift]+[E]**.

A função evocada por extrude individual depende do modo de selecção activo.

Em modo de selecção vértice, extrude individual activa `bpy.ops.mesh.extrude_vertices_move()`. Cada um dos vértices seleccionados é duplicado mas não são criadas arestas nem faces entre eles, figura 2.114.

Em modo de selecção aresta, extrude individual activa `bpy.ops.mesh.extrude_edges_move()`. Cada uma das aresta seleccionadas é duplicada e são criadas faces entre os duplicados e as arestas originais, figura 2.115.

Em modo de selecção face, extrude individual activa `bpy.ops.mesh.extrude_faces_move()` ou `bpy.ops.mesh.extrude_region_move()` dependendo da topologia do conjunto de faces seleccionadas. Cada uma das faces seleccionadas é duplicada e são criadas faces entre os duplicados e as arestas seleccionadas originais, figura 2.116.

Note que no caso da extrusão individual de faces, ao contrário da extrusão de uma região são criadas faces interiores na malha extrudida.

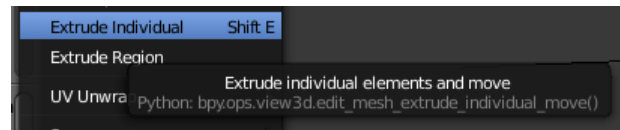


Figura 2.113

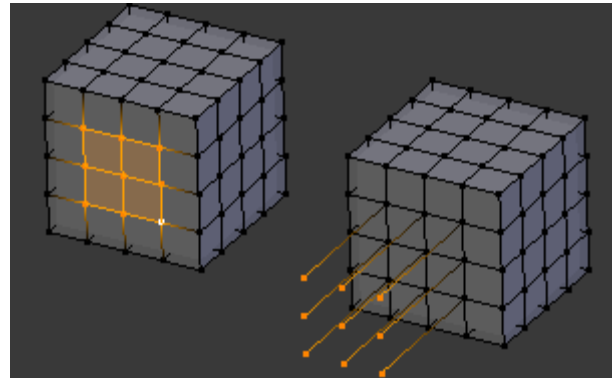


Figura 2.114

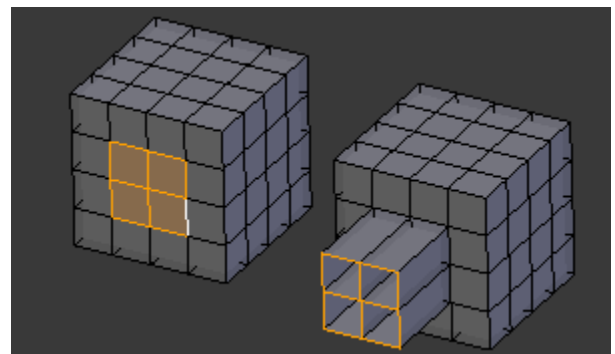


Figura 2.115

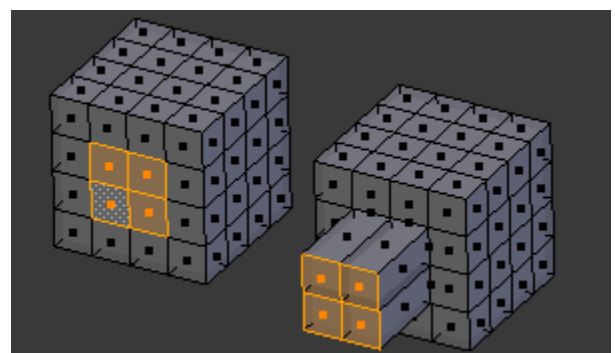


Figura 2.116

15.1.3. Criação elementar. `[bpy.ops.mesh.dupli_extrude_cursor()]`.



Em modo edição, pressione **[Ctrl]+[MLB]** para **inserir um vértice** (isolado).

Todos os vértices que se encontrem seleccionados serão ligados por uma aresta ao vértice inserido, figura 2.117.

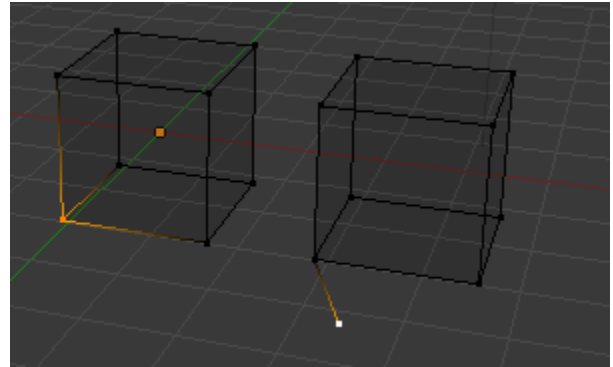


Figura 2.117

15.2. Tutorial 1

1. Abra o Blender
2. Elimine o cubo, [X]. Figura 2.118.

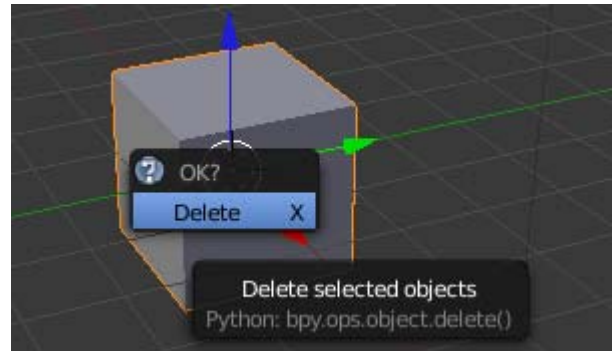


Figura 2.118

3. Passe a TopView em projecção ortográfica, [NumLock] > [7] > [5].
4. Insira um círculo, [Shift]+[A] > [Circle]. Figura 2.119.
5. Passe a FrontView, [1].

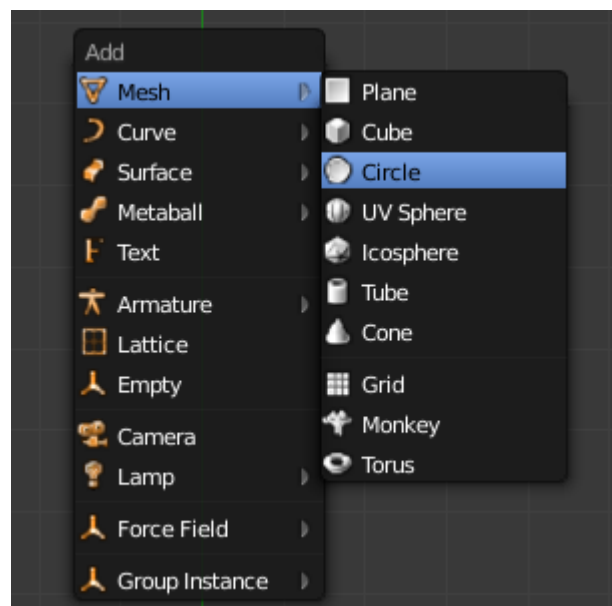


Figura 2.119

6. Entre em modo edição, [Tab].

Na configuração padrão todos os vértices se encontram seleccionados. Deve neste momento estar a observar uma imagem idêntica á figura 2.120.

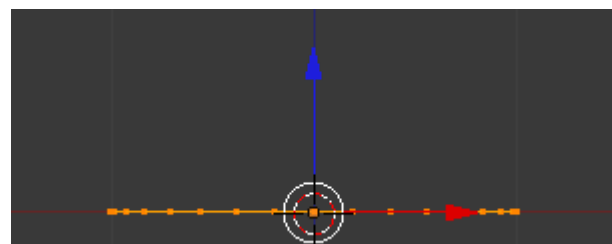


Figura 2.120

7. Proceda à extrusão do círculo segundo zz: [E] > [Z] > (desl. Rato) > [MLB]. Figura 2.121.

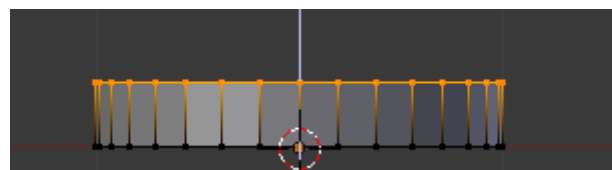


Figura 2.121

8. Proceda a uma extrusão segundo zz seguida de escalamento: **[E] > [Z] > (desl. Rato) > [MLB] > [S] > (desl. Rato) > [MLB]**, figura 2.122.

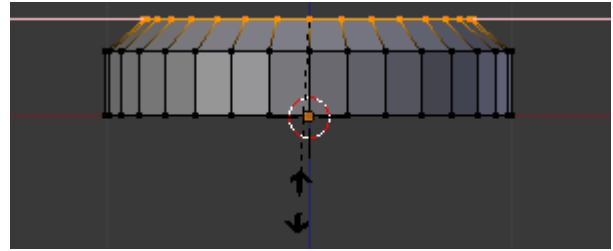


Figura 2.122

9. Através de uma sequência de acções:

- **[E] > [Z] > (desl. Rato) > [MLB]**
- **[E] > [Z] > (desl. Rato) > [MLB] > [S] > (desl. Rato) > [MLB]**

proceda a sucessivas extrusões, e extrusões seguidas de escalamento, criando o modelo da figura 2.123.

Nas operações de escalamento, não esqueça que quanto mais afastado do pivot estiver o cursor do rato mais fácil será controlar o factor de escalamento.

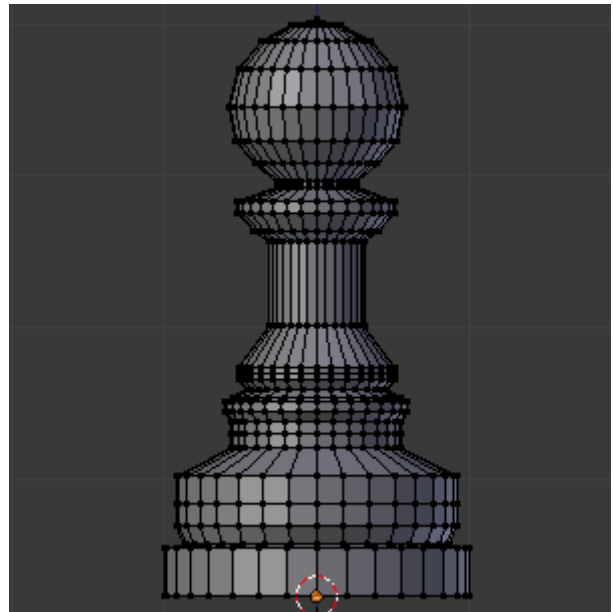


Figura 2.123

10. Chegado ao topo, pressione **[Alt]+M** e seleccione **At Center**, para juntar todos os vértices num só, no baricentro do conjunto seleccionado. Proceda de igual modo na base do objecto, figura 2.124.

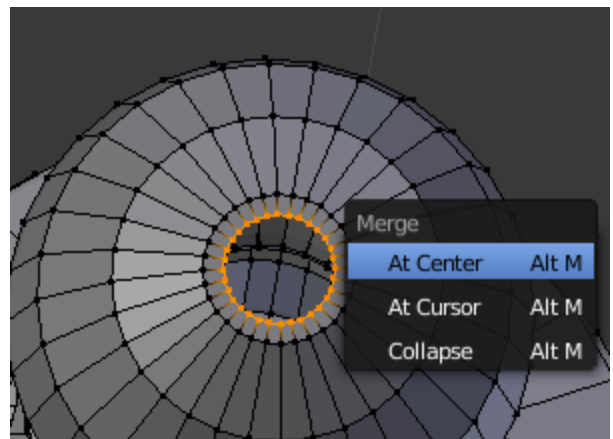


Figura 2.124

11. Seleccione o vértice superior, e puxe-o ligeiramente para cima, **[G] > [Z] > (desl. Rato)**, figura 2.125.

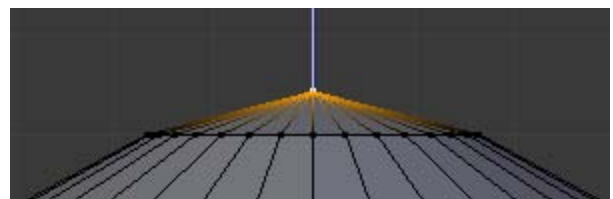


Figura 2.125

15.3. Make Edge/Face. [`bpy.ops.mesh.edge_face_add()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[F]	[Ctrl]+[E] [Ctrl]+[F]	<input checked="" type="checkbox"/>

Make Edge/Face pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, via **[Mesh>Edges>Make Edge/Face]** ou via **[Mesh>Faces>Make Edge/Face]**, a partir do menu Edge Specials, **[Ctrl]+[E]**, e a partir do menu Face Specials, **[Ctrl]+[F]**, figura 2.126.



Em modo edição para evocar Make Edge/Face pressione **[F]**

Seleccionados dois vértices Make Edge/Face **insere uma aresta** entre eles, figura 2.127.

Uma área entre um grupo de vértice ligados por arestas não constitui necessariamente uma face, figura 2.127, e, não constituindo uma face, será transparente na imagem renderizada do modelo 3D.

Selecione três ou quatro vértices Make Edge/Face **insere uma face** entre eles, figura 2.128.

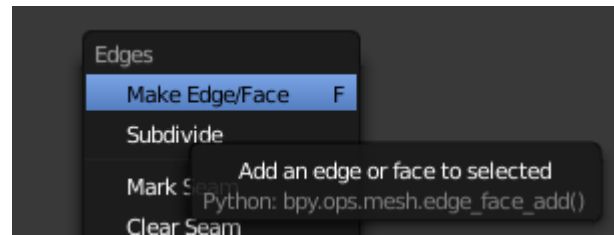


Figura 2.126

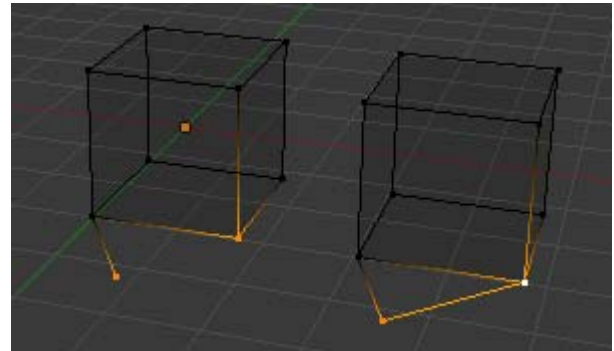


Figura 2.127

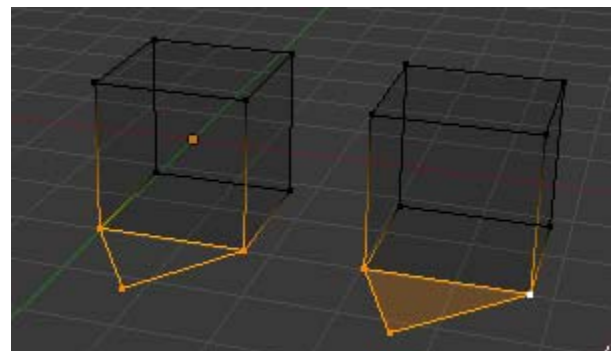


Figura 2.128

15.4. Fill. [`bpy.ops.mesh.fill()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Alt]+[F]	[Ctrl]+[F]	<input checked="" type="checkbox"/>

Fill pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Faces>Fill]**, e a partir do menu Face Specials, **[Ctrl]+[F]**, figura 2.129.



Em modo edição, para evocar Fill pressione **[Alt]+[F]**

Seleccionado um conjunto de vértices Fill insere várias faces em simultâneo, figura 2.130.

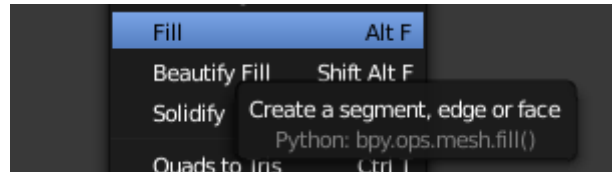


Figura 2.129

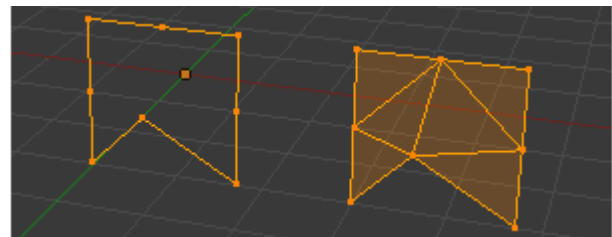


Figura 2.130

15.5. Edge Flip. [`bpy.ops.mesh.edge_flip()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Shift]+[Ctrl]+[F]	[Ctrl]+[F]	<input checked="" type="checkbox"/>

Edge Flip pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Faces> Edge Flip]**, e a partir do menu Face Specials, **[Ctrl]+[F]**, figura 2.131.



Em modo edição, pode evocar Edge Flip pressionando **[Ctrl]+[Shift]+[F]**

Dado um conjunto de faces seleccionadas Edge Flip altera a posição das arestas, figura 2.132.

A alteração da posição das arestas, tendo como consequência a alteração do posicionamento das faces, pode ter uma influência muito significativa na imagem resultante da renderização, como consequência da alteração do posicionamento das normais a cada uma das faces.

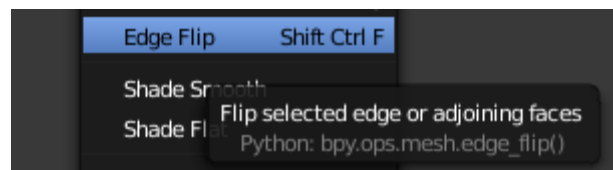


Figura 2.131

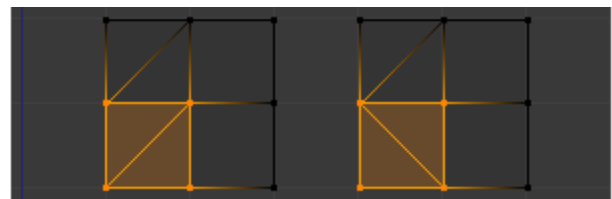


Figura 2.132

15.6. Beautify Fill. [`bpy.ops.mesh.beautify_fill()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Shift]+[Alt]+[F]	[Ctrl]+[F]	<input checked="" type="checkbox"/>

Beautify Fill pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Faces>Beautify Fill**], e a partir do menu Face Specials, [Ctrl]+[F], figura 2.133.



Em modo edição, para evocar Beautify Fill pressione **Shift]+[Alt]+[F]**

Beautify Fill converte um conjunto de faces seleccionadas num padrão "mais ordenado", figura 2.134.

O comando Beautify Fill, ao alterar o posicionamento dos vértices, pode ser extremamente útil, quer por daí resultar uma imagem renderizada diferente, quer na importância que possa ter na continuação da construção do modelo 3D, se for necessário, por exemplo, determinar um conjunto de vértices que constitua um contorno (**Edge Loop**).

Internamente, todas as faces limitadas por quatro arestas, designadas por **Quads**, são divididas em duas faces triangulares. A menos que deseje a criação de faces perfeitamente planas, como no caso do cubo, é preferível a criação de faces triangulares. Em qualquer altura, as faces quadrangulares podem ser convertidas em faces triangulares e vice-versa.

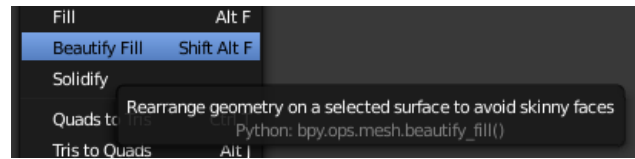


Figura 2.133

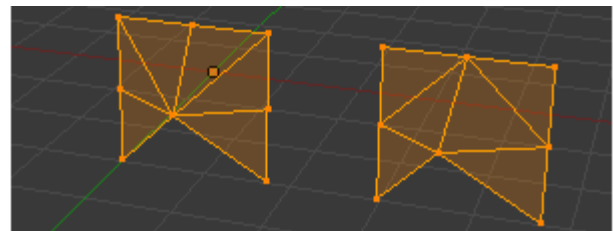


Figura 2.134

15.7. Quads to Tris. [`bpy.ops.mesh.quads_convert_to_tris()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Ctrl]+[T]	[Ctrl]+[F]	<input checked="" type="checkbox"/>

Quads to Tris pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Faces>Quads to Tris]**, e a partir do menu Face Specials, **[Ctrl]+[F]**, figura 2.135.



Em modo edição, para evocar Quads to Tris pressione **[Ctrl]+[T]**.

Dado um conjunto de faces seleccionadas Quads to Tris converte as faces quadrangulares em faces triangulares, figura 2.136.

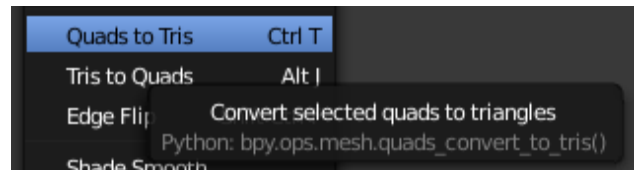


Figura 2.135

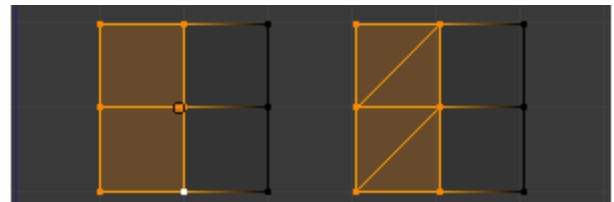


Figura 2.136

15.8. Tris To Quads. [`bpy.ops.mesh.tris_convert_to_quads()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Alt]+[J]	[Ctrl]+[F]	<input checked="" type="checkbox"/>

Tris To Quads pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Faces>Tris To Quads]**, e a partir do menu Face Specials, **[Ctrl]+[F]**, figura 2.127.



Em modo edição, para evocar Tris To Quads pressione **[Alt]+[J]**.

Dado um conjunto de faces seleccionadas Tris to Quads converte as faces triangulares em faces quadrangulares.

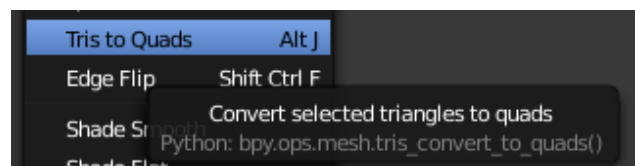


Figura 2.137

15.9. Subdivide. [`bpy.ops.mesh.subdivide()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>		[W] [Ctrl]+[E]	<input checked="" type="checkbox"/>

Subdivide pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Edges>Subdivide**], a partir do menu Edge Special, **[Ctrl]+[E]**, a partir do menu Specials, **[W]**, e a partir da tabela de operadores, figura 2.138.

Dado um conjunto arestas seleccionadas, Subdivide divide cada uma delas em duas, no ponto médio, sendo aí criados novos vértices.

A figura 2.139 ilustra a aplicação de Subdivide 1 e 2 vezes.

Após a aplicação de subdivide, pode, na janela de operadores, figura 2.140, especificar 3 parâmetros:

- **Number of Cuts** Número de cortes a efectuar em cada uma das aresta.

A figura 2.141 ilustra, à esquerda, uma subdivisão em 3 partes (especificando number of cuts 2), e, à direita, uma subdivisão em 4 partes (especificando number of cuts 3).

- **Smoothness**: Os novos vértices são desviados em direcção ao baricentro dos vértices ligados, com um deslocamento proporcional ao valor do parâmetro.

O parâmetro tem valor padrão 0.0, significando desvio nulo. A segunda opção do menu specials, **Subdivide Smooth**, é equivalente à operação subdivide com parâmetros: numbers of cuts 1; smoothness 1, figura 2.142 à esquerda. Nesta figura, à direita, pode ver o resultado da operação subdivide com parâmetros: numbers of cuts 3; smoothness 1.5.

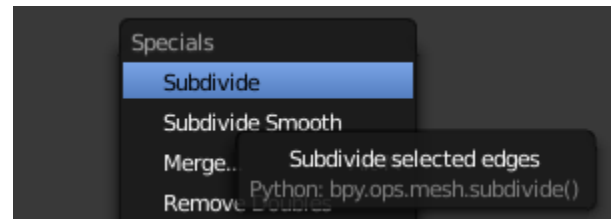


Figura 2.138

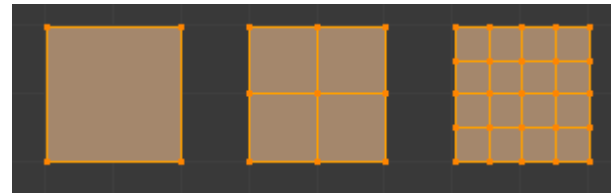


Figura 2.139

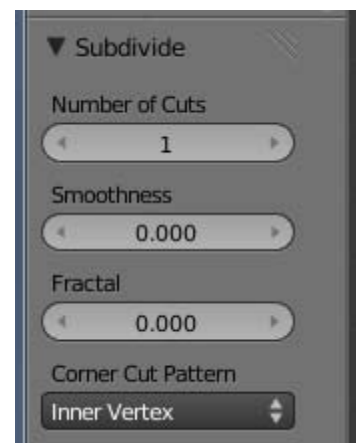


Figura 2.140



Figura 2.141

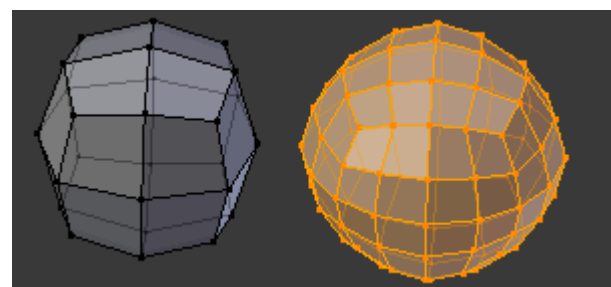


Figura 2.142

- **Fractal:** Os novos vértices são dispostos aleatoriamente. A figura 2.143 mostra o resultado da operação `subdivide` com parâmetros: `number of cuts 2`; `fractal 10`.

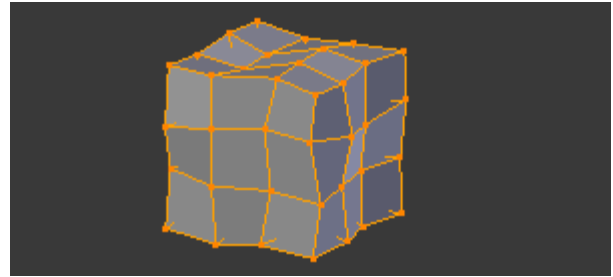


Figura 2.143

15.10. Duplicate&Move. [`bpy.ops.mesh.duplicate_move()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[Shift]+[D]		<input checked="" type="checkbox"/>

Duplicate&Move pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Add Duplicate**], e a partir da tabela de operadores, figura 2.144.



Em modo edição pode evocar Duplicate&Move pressionando [**Shift**]+[**D**].

Dado um conjunto de elementos de uma malha seleccionados, Duplicate&Move cria uma cópia dos elementos na mesma posição dos originais e passa ao modo de translação.

Embora não esteja disponível de momento (R29442) a partir da interface, existe ainda o método **Duplicate** [`bpy.ops.mesh.duplicate()`], com funcionalidade idêntica ao acima descrito, mas não activando o modo de translação.

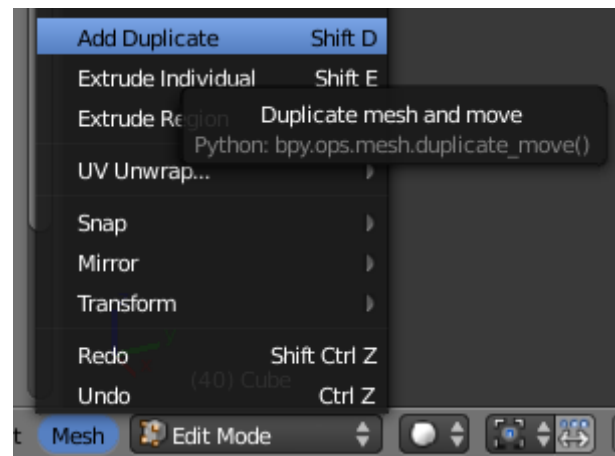



Figura 2.144

15.11. Spin. [bpy.ops.mesh.spin()].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Alt]+[R]		

Spin pode ser evocada a partir da tabela de operadores, figura 2.145.



Em modo edição, para evocar Spin pressione [Alt]+[R].

A função Spin é especialmente indicada para criar sólidos de revolução e secções circulares, e consiste na extrusão automática do conjunto de vértices seleccionados ao longo de um círculo no plano da janela 3D e cujo centro é o cursor 3D.

A técnica é extremamente simples de aplicar: uma vez definido o perfil do objecto a modelar e feito o correcto posicionamento do pivot, basta activar a função.

Após executar a função pode, na tabela de operadores, figura 2.146, especificar o número de réplicas, **Steps**, o ângulo total da rotação, **Degrees**, e ainda alterar o centro e o eixo em torno do qual é feita a rotação.

A figura 2.147 mostra o resultado da aplicação de spin, com valores padrão, ao conjunto de vértices seleccionados: são extrudidas 9 réplicas ao longo de um quadrante (90°).

Em Tutorial 2 é exemplificada a aplicação da técnica Spin construindo de novo o modelo 3D de um peão de xadrez. Sendo um sólido de revolução esta técnica é especialmente indicada.

15.11.1. Spin Duplicate.

Como pode ver, figura 2.146, imediatamente a seguir ao parâmetro Steps, a função Spin tem um parâmetro, **Dupli** (abreviatura de Duplicate), que está desactivado na configuração padrão.

Activando o parâmetro Dupli a função Spin passa a ter uma diferente funcionalidade, que designaremos por função **Spin Duplicate**.

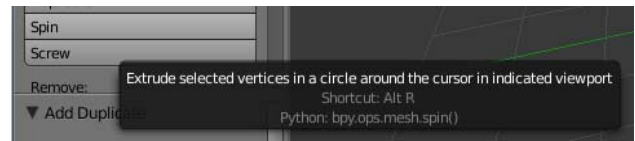


Figura 2.145

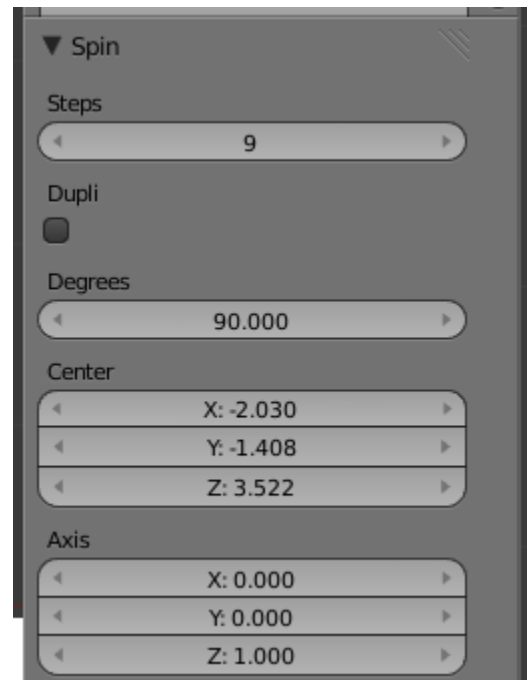


Figura 2.146

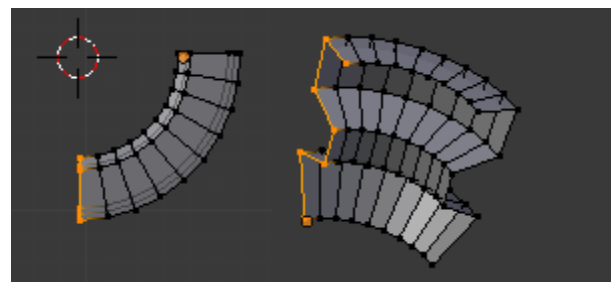


Figura 2.147

A função Spin Duplicate é indicada para criar réplicas da malha de um objecto, ou parte dela, ao longo de um círculo ou de uma secção circular, figura 2.148.

Note que é muito importante o correcto posicionamento do cursor 3D, em torno do qual será feita a rotação, e que a rotação é feita no plano da Janela 3D, embora qualquer destes destes parâmetros, Center e Axis, possam ser alterados à posteriori na janela de operadores, figura 2.148.

Note ainda que se proceder a uma revolução completa, resulta uma sobreposição de elementos na posição inicial (que deverá eliminar).

Em Tutorial 3 é exemplificada a aplicação da técnica Spin Duplicate na construção de uma jante de automóvel.

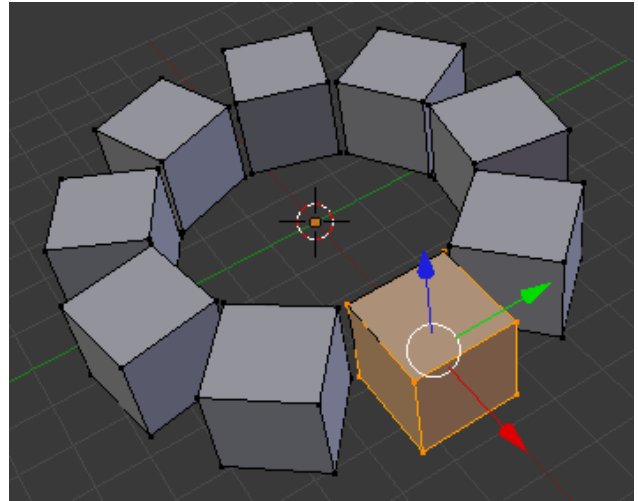


Figura 2.148

15.12. Tutorial 2

1. Abra o Blender. Deixe estar o cubo.
2. Passe a TopView, [7].
3. Entre em modo edição, [Tab].
4. Na configuração padrão todos os vértices estão selecionados]. Elimine todos vértices, [X].
5. Note que o centro do objecto não foi eliminado, e encontra-se em xyz:[0 0 0], como pode confirmar na tabela de propriedades, caso esta não esteja visível à direita da janela 3D pressione [N].
6. Coloque o rato sobre a origem (aproximadamente) e pressione [Ctrl]+[MLB], criando assim um vértice. Recorra à tabela de propriedades para colocar o vértice rigorosamente sobre a origem, figura 2.149.
7. Arraste o rato para a direita e crie um novo vértice, [Ctrl]+[MLB]. Note que, automaticamente, é criada uma aresta ente os dois vértices, figura 2.150.
8. Repita o procedimento sobre o plano xy, criando novos vértices que definem o perfil de um peão de xadrez, figura 2.151.
9. Recorrendo à tabela de propriedades, corrija a posição do último ponto, assegurado que se encontra sobre o eixo dos yy, figura 2.152.
10. Caso cursor 3D não esteja na origem, corrija a sua posição, recorrendo à tabela de propriedades, ou seleccionando o ponto do perfil que está na origem e fazendo, [Shift]+[S]>[Cursor to Selected].
11. Mude para FrontView, [1]. Pode verificar que o perfil se encontra sobre o eixo dos xx, figura 2.153.

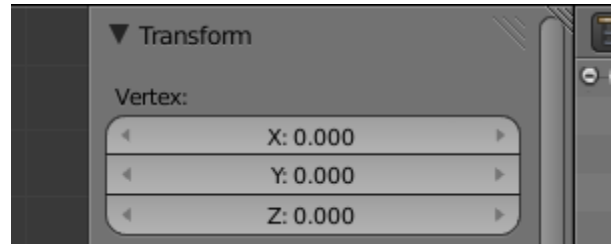


Figura 2.149



Figura 2.150



Figura 2.151

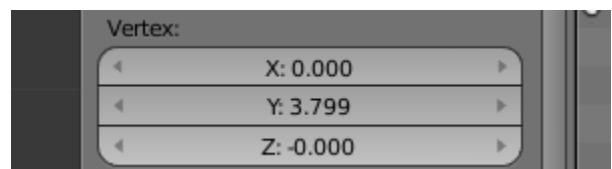


Figura 2.152



Figura 2.153

12. Accione a função Spin, **[Alt]+[R]**, e, na tabela de operadores, modifique o valor de Degrees para 360.0 e o valor de Steps, por exemplo, para 12. Figura 2.154.



Figura 2.154

Note que é importante que a rotação seja de 360º para que se definam as últimas faces de modo a fechar o objecto, figura 2.155. No entanto, resultou daqui a criação de um conjunto de vértices sobrepostos (o primeiro e o último perfil ficaram sobrepostos).

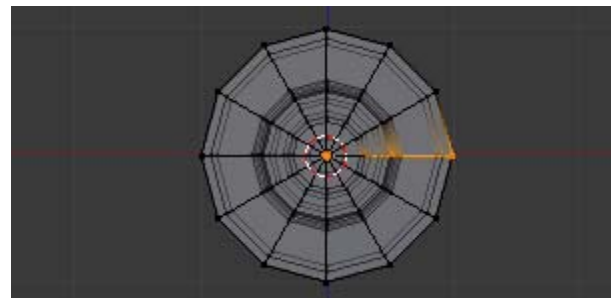


Figura 2.155

13. Selecciona todos os vértices, **[A]**, e execute **[Remove Doubles]** a partir da tabela de operadores.

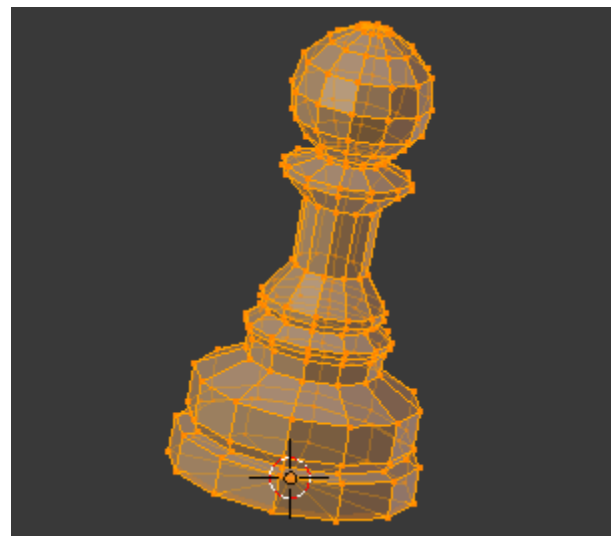


Figura 2.156

15.13. Screw. [`bpy.ops.mesh.screw()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>			

Screw pode ser evocada a partir da tabela de operadores, figura 2.157.

A função Screw é indicada para criar objectos helicoidais (molas, roscas, parafusos, etc.).

Para além do perfil da hélice, a função Screw necessita de uma linha aberta de vértices (basta uma aresta), pertencente à mesma malha do perfil, que é indicadora da translação a efectuar em cada passo da hélice figura 2.158.

Embora se possam adoptar perspectivas propícias à definição de modelos mais complexos, para um modelo de hélice simples selecione, por exemplo FrontView, e represente o perfil e a linha aberta no plano zx. A hélice desenvolver-se-á segundo zz, em direcção ao cursor 3D.

Após a execução da função pode, na tabela de operadores, figura 2.160, alterar os parâmetros **Steps**, correspondente ao número de réplicas por cada passo, isto é, por cada rotação de 360°, e **Turns** correspondente ao número total de passos da hélice.

Em cada passo a linha aberta sofre uma translação sobre o seu próprio eixo de valor igual ao seu comprimento.

Se a linha aberta não for paralela ao eixo dos zz afastar-se-á progressivamente do eixo de rotação, mantendo o perfil da hélice sempre a mesma distância relativa à linha aberta.

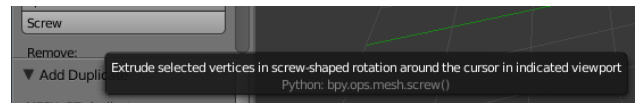


Figura 2.157

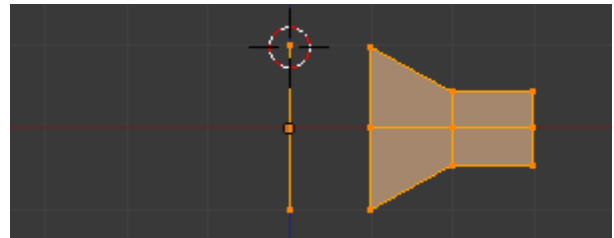


Figura 2.158

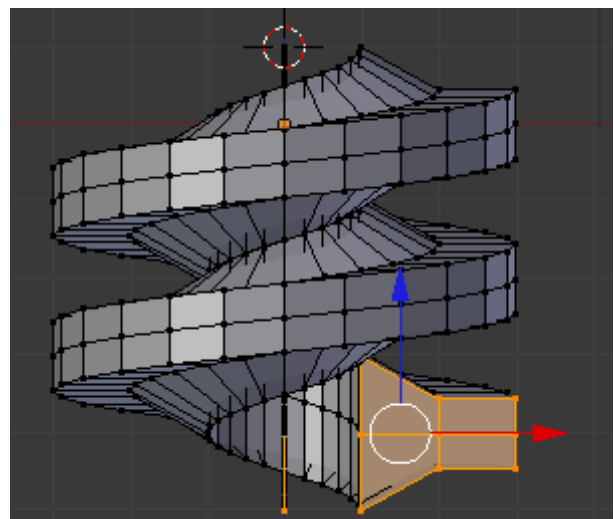


Figura 2.159

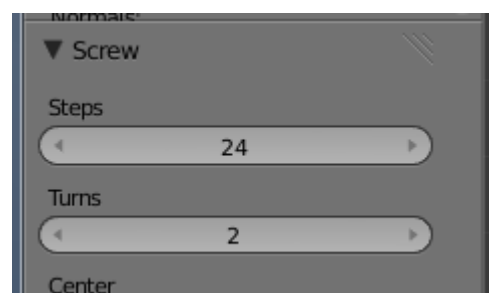


Figura 2.160

15.14. Solidify. [`bpy.ops.mesh.solidify()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>		[Ctrl]+[F]	<input checked="" type="checkbox"/>

Solidify pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Faces>Solidify**], e a partir do menu Faces Special, **[Ctrl]+[F]**, figura 2.161.

Solidify faz a extrusão e translação do conjunto de vértices seleccionados, dando espessura, com um valor padrão de 0.01, à malha em modelação, figura 2.162.

Após a execução da função é possível alterar o valor da translação dos novos vértices (espessura: parâmetro **Thickness**), a partir da tabela de operadores, figura 2.163.

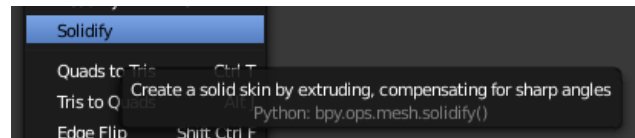


Figura 2.161

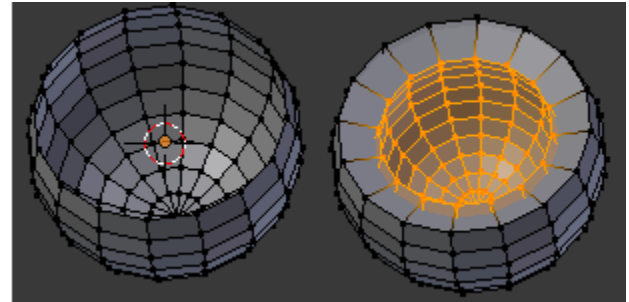


figura 2.162

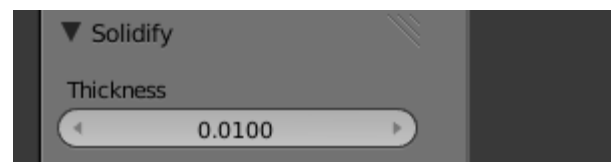


Figura 2.163

15.15. Mirror. [`bpy.ops.transform.mirror()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Ctrl]+[M]		<input checked="" type="checkbox"/>

Mirror pode ser evocado a partir da barra da janela 3D, [**Object>Mirror**], figura 2.164.



Em modo edição, pode evocar Mirror pressionando **[Ctrl]+[M]**.

A função é a mesma em modo objecto e modo edição, mas existe agora a opção de reflectir o objecto relativamente ao sistema de eixos local.

A figura 2.165 mostra uma reflexão feita em torno do cursor 3D, segundo o eixo dos yy do sistema de coordenadas local.

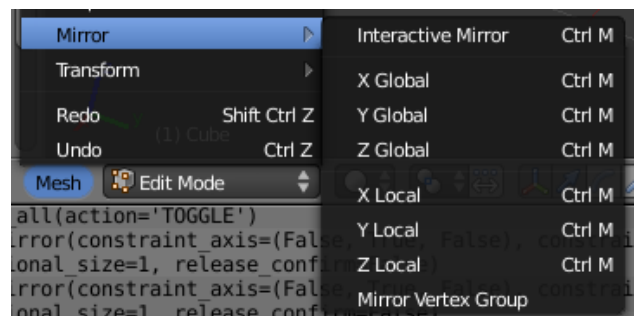


Figura 2.164

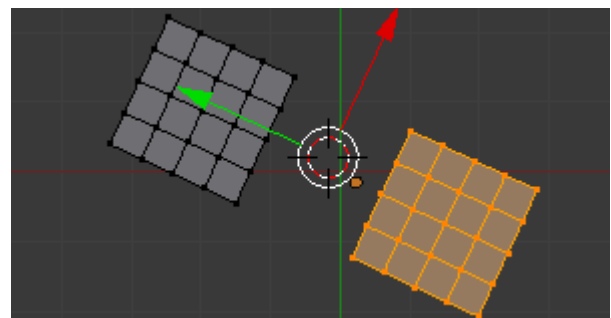


Figura 2.165

15.16. Loop Cut. [`bpy.ops.mesh.loopcut_slide()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[Ctrl]+[R]		

Loop Cut pode ser evocado a partir da tabela de operadores, figura 2.166.



Em modo edição, pode evocar Loop Cut pressionando **[Ctrl]+[R]**.

A partir de uma aresta seleccionada, Loop Cut cria um Contorno (edge loop) que subdivide um conjunto contíguo de faces (face loop).

Numa 1ª fase são apresentados Contornos possíveis, coloridos a magenta, seleccionáveis pelo movimento do rato, figura 2.167.

Nesta fase, pode seleccionar através da roda do rato, **[MW]**, o número de contornos que deseja inserir, 2.168.

Numa 2ª fase, uma vez seleccionado o Contorno, **[MLB]**, o seu posicionamento final é especificado através do movimento do rato a longo de uma aresta colorida a verde, figura 2.169.

Nesta fase, pressionando **[MMB]** força o corte exactamente a meio.

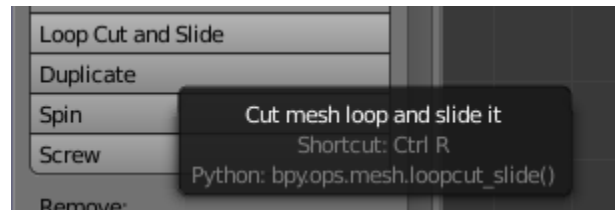


Figura 2.166

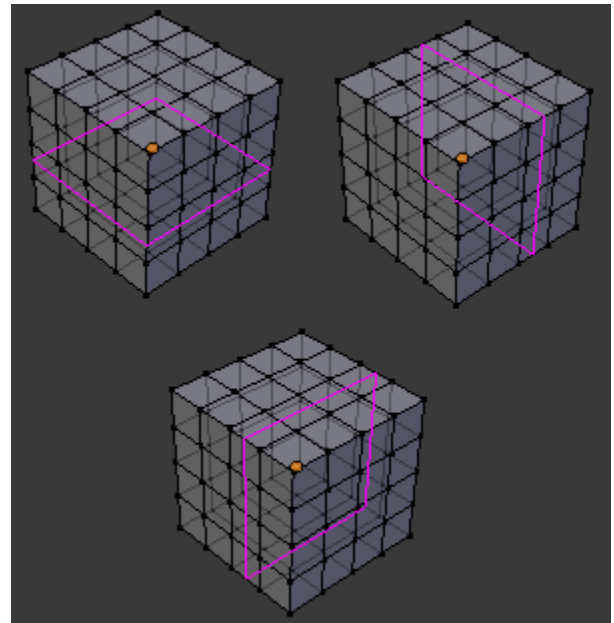


Figura 2.167

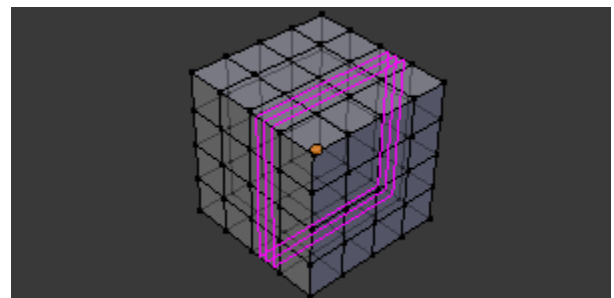


Figura 2.168

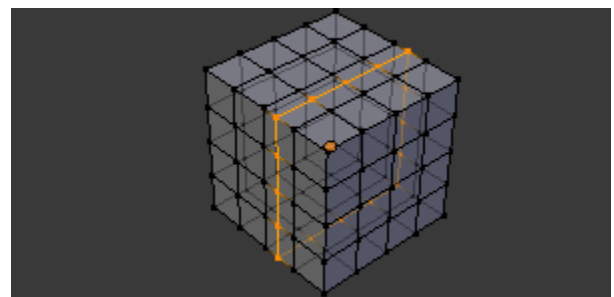


Figura 2.169

15.17. Tutorial 3

Vamos ilustrar a utilização da função Loop Cut mostrando um método alternativo de modular o peão de xadrez.

A **modelação Top-Down**, que consiste em partir de um modelo geométrico simples, um cubo, um cilindro etc., fazendo progressivamente a adaptação da topologia inicial ao objecto a modelar, é uma técnica alternativa às estratégias de modelação vistas anteriormente, em que se evoluiu do particular para o geral.

1. Abra o ficheiro Blender do tutorial 1 ou 2 e salve uma imagem (faça uma captura de ecrã) do peão de xadrez numa projecção ortogonal (por exemplo frontview).
2. Abra um novo Blender. Selecione, **[RMB]**, e elimine o cubo, **[X]**.
3. Abra a tabela de propriedades, **[N]**.
4. Selecione a tabela Background Images. Active Background Images. Pressione Add Image, Not Set e Open. Selecione o ficheiro com a imagem do peão.
5. Caso a imagem não esteja centrada, utilize a caixa X do painel Background Images para a centrar.
6. Passe a frontview, **[1]**.
7. Coloque o cursor na origem, **[Shif]+[S] > Cursor to Center**.
8. Insira um cilindro, **[Shift]+[A] > Mesh > Tube**.
9. Entre em modo edição, **[Tab]**, e escale o cilindro segundo zz, **[S] > [Z] > (Desloc. Rato)**, à altura do peão de xadrez. Caso seja necessário desloque a imagem na vertical utilizando a caixa Y do painel Background Images.
10. Deselecione todos o vértices, **[A]**.
11. Selecione o vértices da base, **[B] > (Desloc. Rato)**, figura 2.170.
12. Faça um escalamento até ao perímetro exterior, **[S] > (Desloc. Rato)**, figura 2.171
13. Acrive Loop Cut e desloque o contorno até ao 1º patamar do peão de xadrez, **[Ctrl]+[R] > [LMB] > (Desloc. Rato)**,

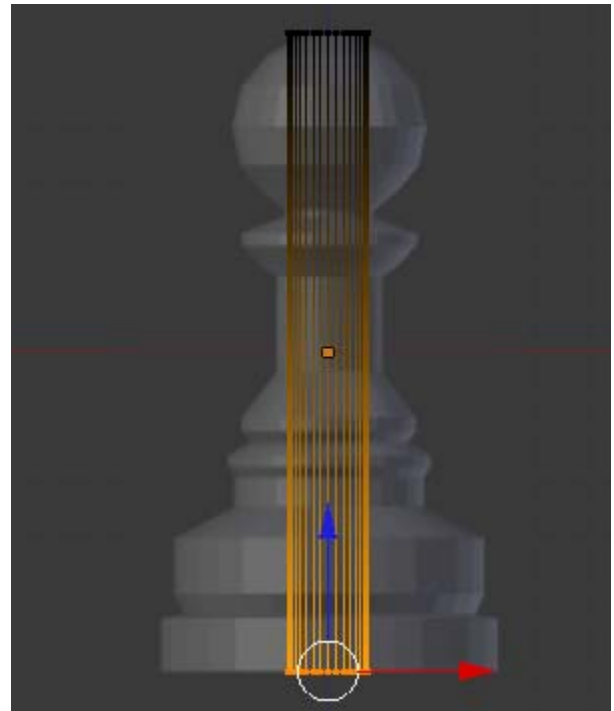


Figura 2.170

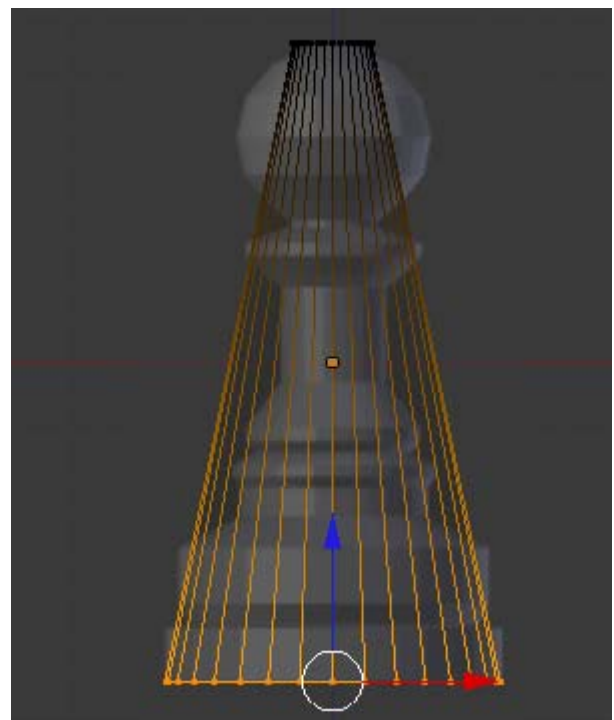


Figura 2.171

14. Faça um escalamento até ao perímetro exterior, **[S] > (Desloc. Rato)**, figura 2.172

15. Active novamente Loop Cut, desloque o contorno até patamar seguinte do peão de xadrez, **[Ctrl]+[R] > [LMB] > (Desloc. Rato)**, e faça um escalamento, **[S] > (Desloc. Rato)**, até ao perímetro exterior.

16. Vá repetindo o procedimento 16, figura 2.173, até chegar ao topo, completando assim a forma do peão de xadrez.

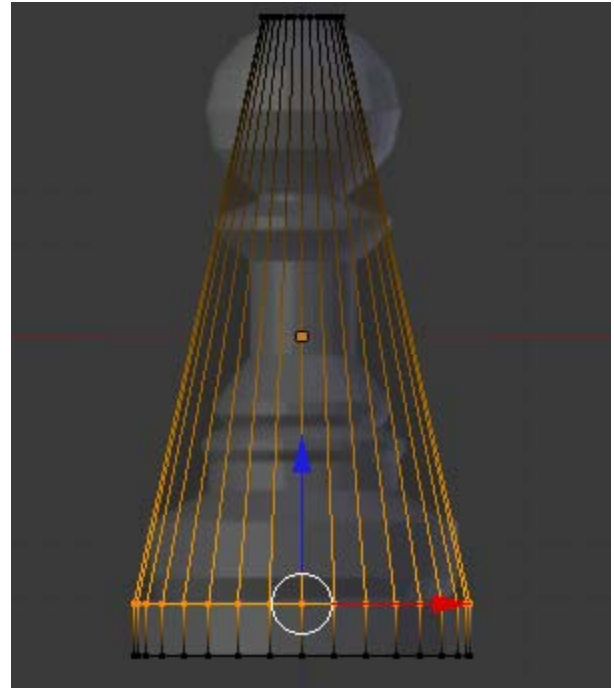


Figura 2.172

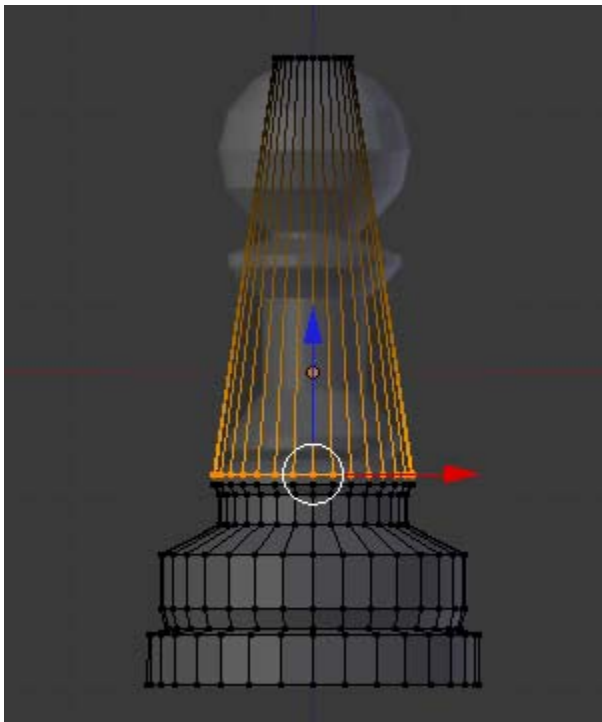


Figura 2.173

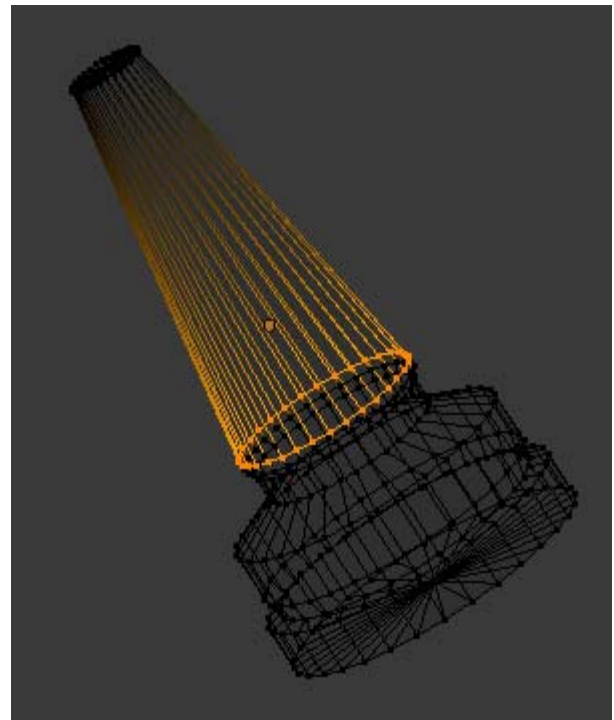


Figura 2.174

16. Modificação.

16.1. Smooth Vertex. [`bpy.ops.mesh.vertices_smooth()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>		<code>[W]</code> <code>[Ctrl]+[V]</code>	<input checked="" type="checkbox"/>

Smooth Vertex pode ser evocada a partir do menu da barra da janela 3D, [**Mesh>Vertices>Smooth Vertex**], do menu vertex Specials, do menu Special (em que tem a designação Smooth), e a partir de tabela de operadores, figura 2.175.

Suaviza a malha, ou a parte da malha seleccionada (torna as arestas menos vivas em resultado da alteração do ângulo entra as faces), movendo os vértices em direcção ao baricentro das vértices ligados. Não confundir com Set Smooth.

Após a aplicação da função pode definir o número de vezes que a deseja aplicar, especificando o parâmetro Smooth iteration a partir da tabela de operadores, figura 2.176.

A figura 2.177 mostra o resultado da aplicação de Smooth 10 vezes.

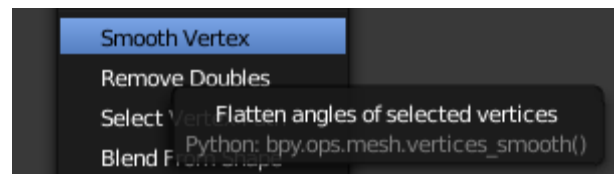


Figura 2.175

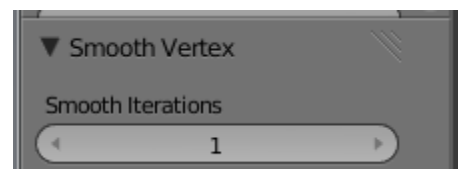


Figura 2.176

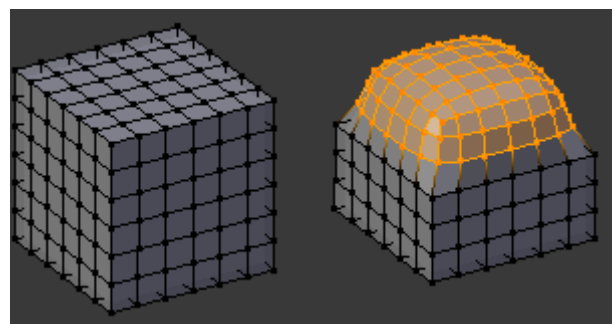


Figura 2.177

A função é útil quer como ferramenta de modulação quer como instrumento de regularização de superfícies que, inadvertidamente, tenham ficado irregulares durante o processo de modelação figura 2.178.

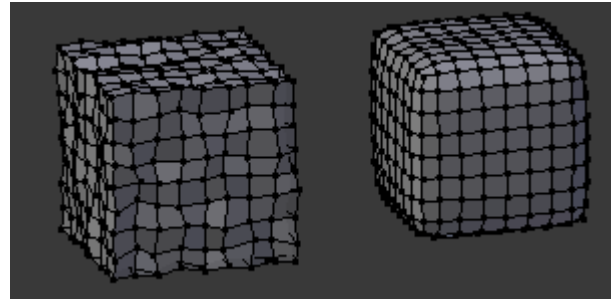


Figura 2.178

16.2. Rip. [`bpy.ops.mesh.rip()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
		[Ctrl]+[V]	<input checked="" type="checkbox"/>

Rip pode ser evocada a partir do menu, Vertex Special, [Ctrl]+[V], e a partir da barra da janela 3D, [Mesh>Vertices>Rip], figura 2.179.

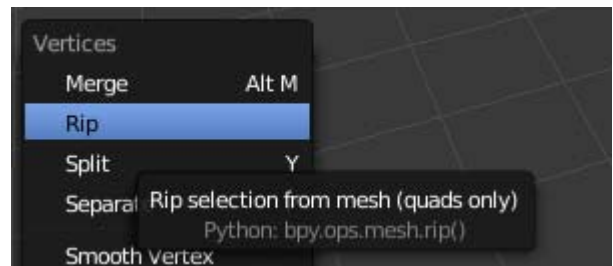


Figura 2.179

Dado um conjunto seleccionado de vértices, não constituindo necessariamente um contorno fechado, nem sequer ligado, a **Rip** rasga a malha ao longo das arestas que interligam os vértices seleccionados, criando uma cópia, na mesma posição, e ligada à malha original, de cada uma das arestas e vértices seleccionados.

Na figura 2.180 pode ver, à direita, o cubo "rasgado" ao longo do contorno seleccionado conforme se mostra no cubo da esquerda.

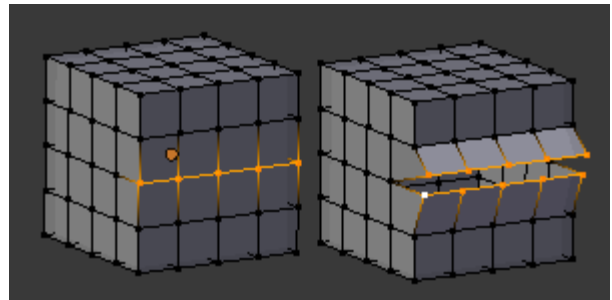


Figura 2.180

16.3. Rip&Move. [`bpy.ops.mesh.rip_move()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	[V]		

Rip&Move é evocável a partir da tabela de operadores.



Em modo edição, pode activar a função Rip&Move pressionando [V].

Rip&Move é idêntica à função Rip, mas o novo conjunto de vértices fica seleccionado e em modo translação.

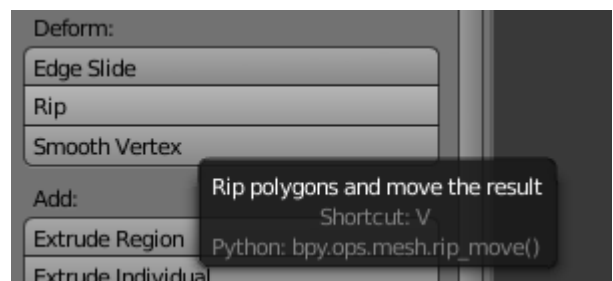



Figura 2.181

16.4. Split. [`bpy.ops.mesh.split()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Y]	[Ctrl]+[V]	

Split é evocável a partir da barra da janela 3D, [**Mesh**]>[**Vertices**]>[**Spit**], e do menu, Vertex Special, [Ctrl]+[V], figura 2.182.



Em modo edição, pode evocar Split pressionando [Y].

Com a função **Split** pode separar uma ou várias faces da malha a que pertencem. Embora separada geometricamente, a face, ou conjunto de faces, continua a pertencer à mesma malha, figura 2.183.

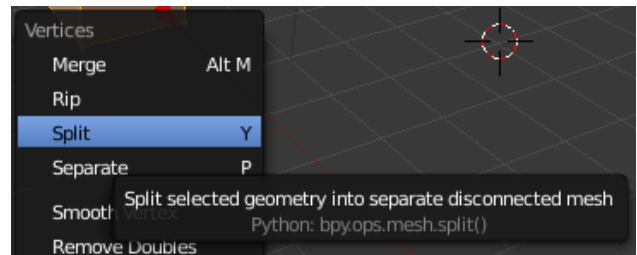


Figura 2.182

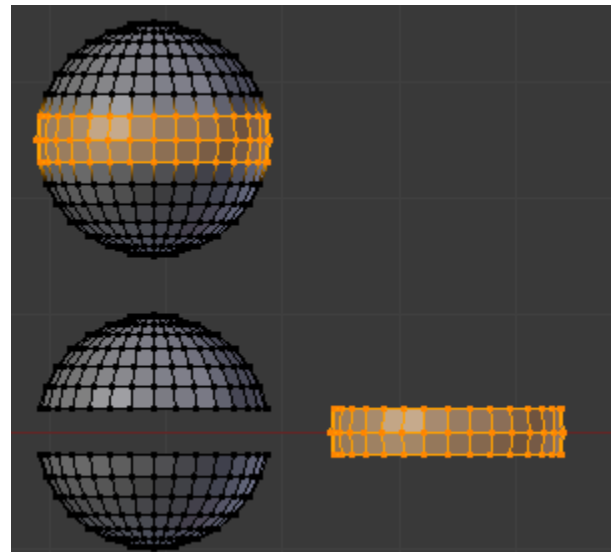



Figura 2.183

16.5. Separate. [`bpy.ops.mesh.separate()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[P]	[Ctrl]+[V]	

Acessível a partir da barra da janela 3D, [**Mesh**]>[**Vertices**]>[**Separate**], e do menu, Vertex Special, [**Ctrl**]+[**V**], figura 2.184.



Em modo edição, pode evocar Separate pressionando [P].

Activando **Separate** é apresentado no ecrã o menu da figura 2.185, que permite seleccionar 3 tipos diferentes de separação:

- **Selection:** O conjunto de vértices seleccionados passam a constituir um novo objecto.
- **By Material:** Cria objectos separados por cada um dos diferentes materiais (se existirem) do objecto em edição.
- **By Loose Parts:** Todos (se existirem) elementos não ligados (por arestas) à malha activa, passam a constituir um novo objecto.

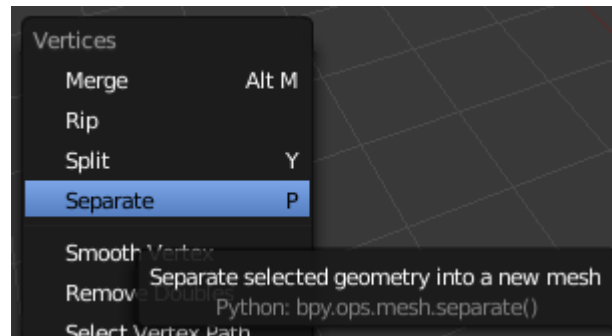


Figura 2.184

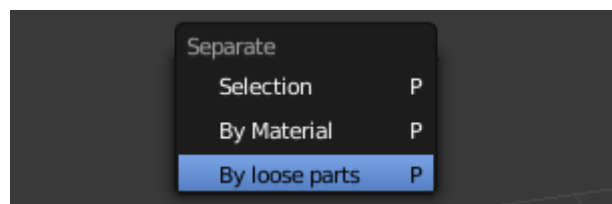


Figura 2.185

16.6. Rotate Edge CW / CCW. [`bpy.ops.mesh.edge_rotate()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
		[Ctrl]+[E]	<input checked="" type="checkbox"/>

Rotate Edge CW / CCW é evocável a partir da barra da janela 3D, [**Mesh>Edges> Rotate Edge CW / CCW**], e do menu Edge Special, [**Ctrl**]+[**E**], figura 2.186.

Rotate Edge CW / CCW roda o vértice seleccionado no sentido dos ponteiro do relógio (CW), ou no sentido directo (CCW), figura XXX.

O vértice pode estar explicitamente seleccionado, ou implicitamente entre dois vértices seleccionados ou duas faces seleccionadas.

A função é utilizada fundamentalmente na simplificação de malhas visando minorar o número de vértices presentes.

Após a aplicação da função o sentido de rotação pode ser alterado no painel de operadores, figura 2.188.

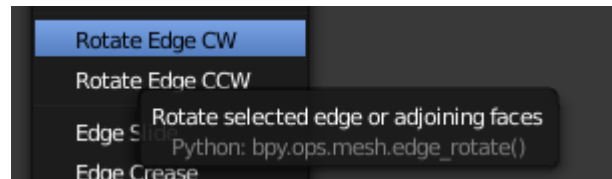


Figura 2.186

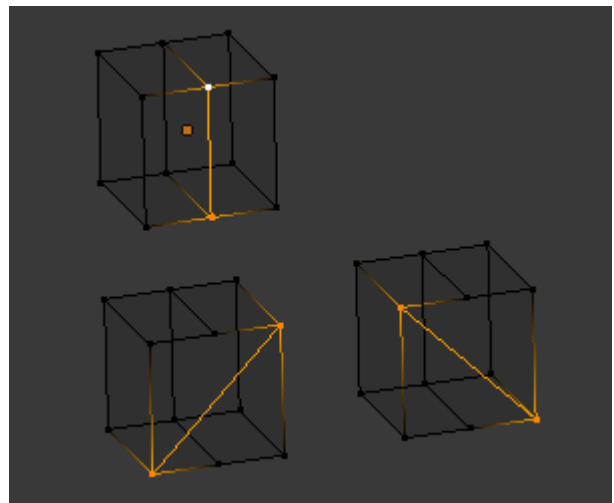


Figura 2.187



Figura 2.188

16.7. Edge Slide. [`bpy.ops.transform.edge_slide()`].

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
<input checked="" type="checkbox"/>		<code>[Ctrl]+[E]</code>	<input checked="" type="checkbox"/>

Edge Slide é evocável a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Edges]**, a partir do menu Edge Special, **[Ctrl]+[E]**, e a partir da tabela de operadores, figura 2.189.

Edge Slide permite deslocar uma aresta ao longo das faces adjacentes, figura 2.190, sendo o valor do deslocamento proporcional ao deslocamento do rato, ou introduzido via teclado, especificado em percentagem relativamente à distância às arestas mais próximas.

Poderá ser seleccionada mais do que uma aresta desde que pertença ao mesmo Contorno (Vertex Path/Edge Loop).

Após a aplicação da função, a percentagem de translação pode ser alterado no painel de operadores, figura 2.191.

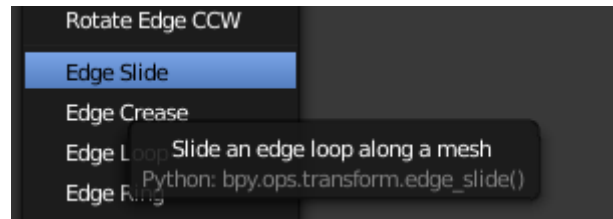


Figura 2.189

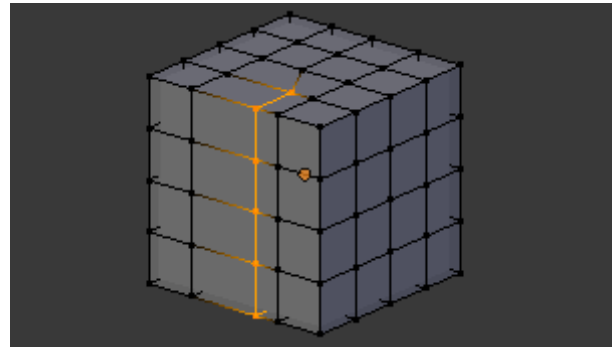


Figura 2.190

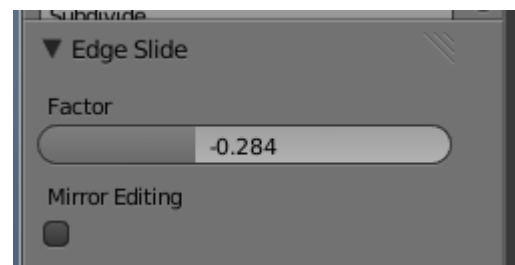


Figura 2.191

16.8. Posicionamento da origem.

Uma vez juntos, os objectos passam a constituir um só, com a topologia daí resultante, sendo o centro o do último objecto seleccionado.

Para reposicionar a origem faça a respectiva selecção a partir da barra da janela 3D, quer em modo edição, **[Mesh>Transform>Geometry to Origin]**, figura 2.192, quer em modo objecto, **[Object>Transform> Geometry to Origin]**.



Em modo objecto ou em modo edição, para reposicionar a origem pode ainda pressionar **[Shift]+[Ctrl]+[Alt]+[C]** e fazer a selecção a partir da tabela que surge no ecrã, figura 2.193.

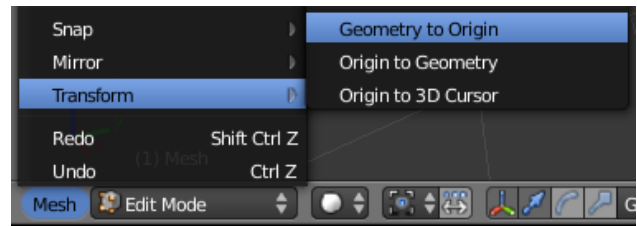


Figura 2.192

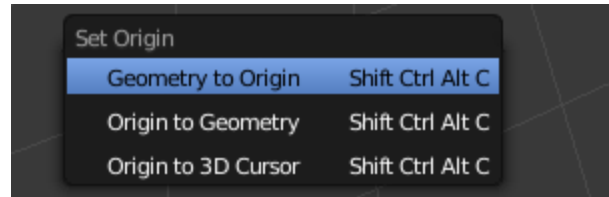


Figura 2.193

16.9. Edição Proporcional de Vértices.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[O] [Alt]+[O]		<input checked="" type="checkbox"/>

Proporcional Editing pode ser evocada a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Proporcional Editing]**, figura 2.194, ou, de modo mais imediato, a partir do **Menu Proporcional Editing** existente na mesma barra, figura 2.195.



Em modo edição, pode evocar Proportional Editing pressionando **[O]**.



Em modo edição **[Alt]+[O]** comuta entre edição proporcional de vértices ligados e não ligados.



Em modo edição **[Shift]+[O]** comuta entre o tipo de curva de influência da edição proporcional.

Proportional Edit é indicada para produzir transformações suaves na malha de um objecto, propagando as acções efectuadas sobre os vértices seleccionados a todos aqueles que se encontrem numa região circular de raio controlado por **[MW]**.

Para não influenciar os vértices que, embora dentro da área da circunferência, não se encontrem imediatamente ligados à malha em edição pressione **[Alt]+[O]**, ou seleccione o respectivo menu disponível na barra da janela 3D, figura 2.196 e figura 2.197.

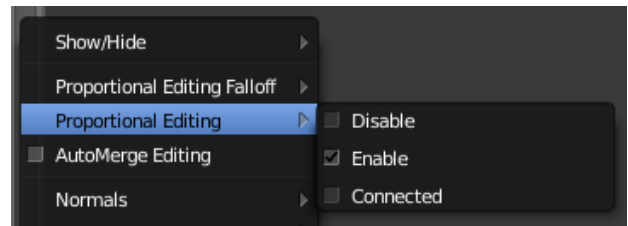


Figura 2.194

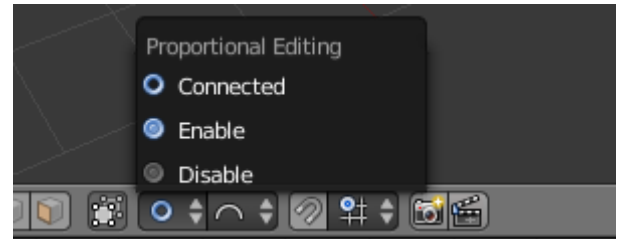


Figura 2.195

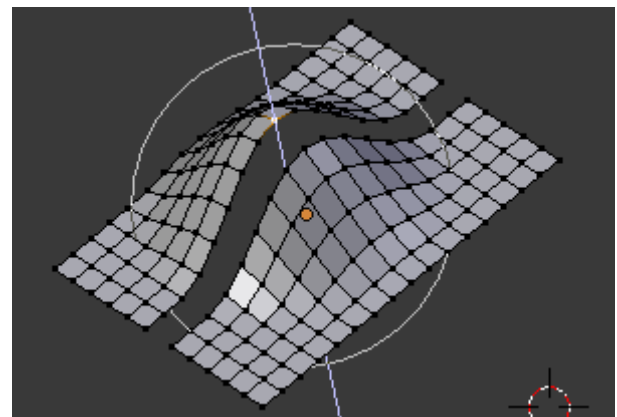


Figura 2.196

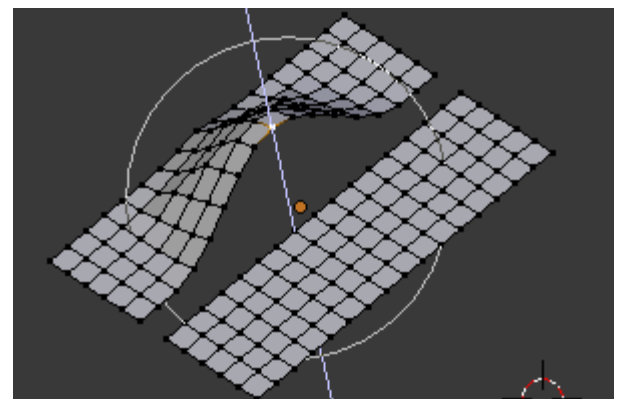


Figura 2.197

Existem 7 diferentes modos de a edição proporcional se propagar na zona de influência, seleccionáveis com **[Shift]+[O]**, a partir da barra da janela 3D, **[Mesh>Proporcional Editing Falloff]**, ou através do respectivo na mesma barra, figura 2.198: Random, figura 2.199; Constant, figura 2.200; Linear, figura 2.201; Sharp, figura 2.202; Root, figura 2.203; Sphere, figura 2.204; e Smooth, figura 2.205.

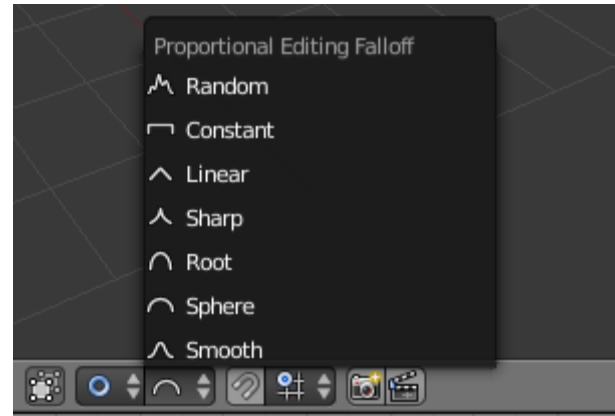


Figura 2.198

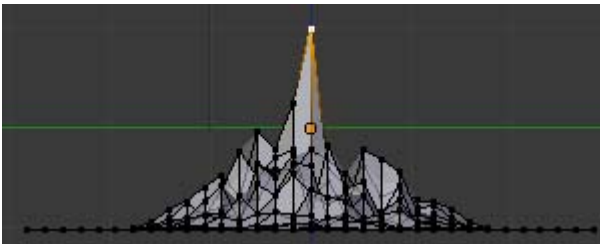


Figura 2.199

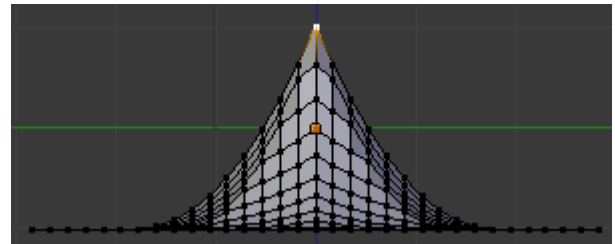


Figura 2.202

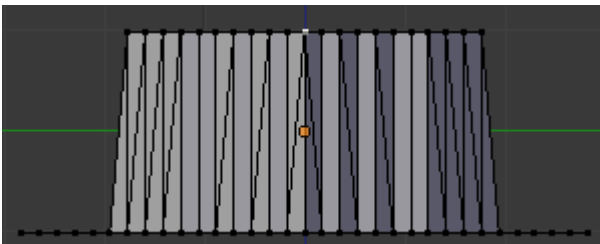


Figura 2.200

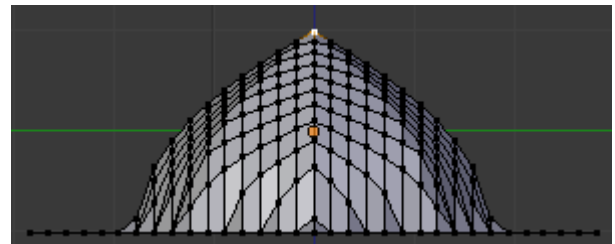


Figura 2.203

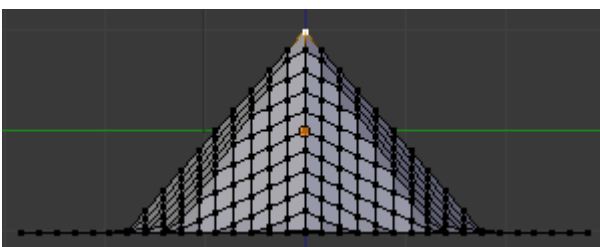


Figura 2.201

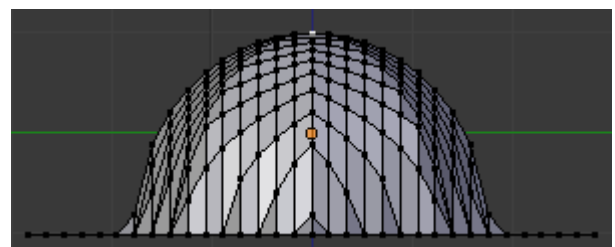


Figura 2.204

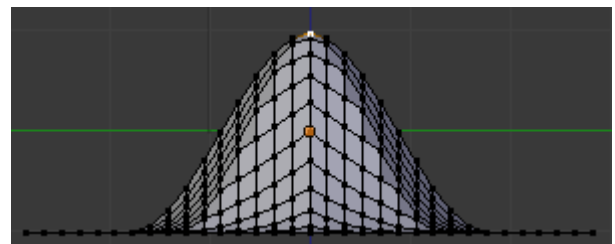


Figura 2.205

16.10. Snap During Transform.

Tabela de Operadores	Shortcut	Menu	Barra 3D
	[Shift]+[Tab]		<input checked="" type="checkbox"/>

Snap During Transform pode ser evocada a partir do menu dedicado existente na barra da janela 3D, figura 2.206.



Em modo objecto ou em modo edição, pode evocar Snap During Transform pressionando **[Shift]+[Tab]**.

Snap During Transform pode ser usado em simultâneo com uma operação de translação, rotação, escalamento ou extrusão, permitindo alinhar ou fazer coincidir os elementos (ou objectos) seleccionados com um elemento (objecto) alvo.

Por exemplo, admita que quer deslocar os vértices seleccionados na figura 2.207. de modo a que fiquem sobrepostos aos vértices imediatamente abaixo. Basta:

1. Activar Snap During Transform, **[Shift]+[Tab]**.
2. Activar Grab, **[G]**.
3. Deslocar o rato para a proximidade do alvo e pressionar **[MLB]** para confirmar a operação.

Note na figura 2.208 a pequena circunferência a branco, indicativa da posição do alvo.

O tipo de alvo é especificável no menu **Snap Element**, figura 2.209, e o tipo de alinhamento (no que diz respeito ao conjunto de elementos seleccionados) é especificável no menu **Snap Target**, figura 2.210.

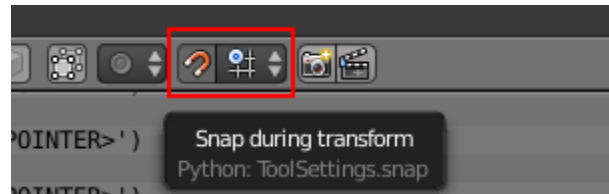


Figura 2.206

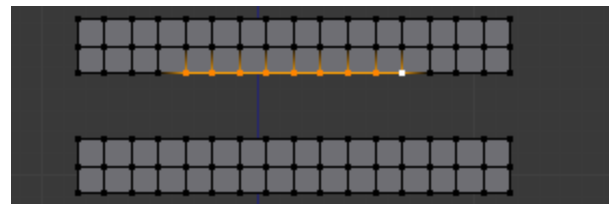


Figura 2.207

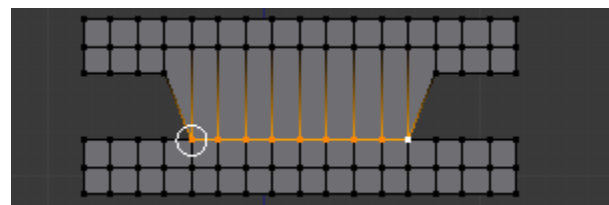


Figura 2.208

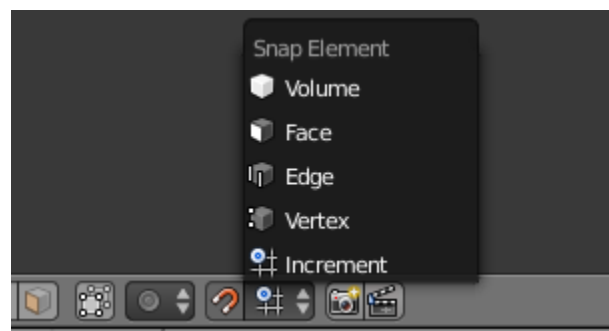


Figura 2.209

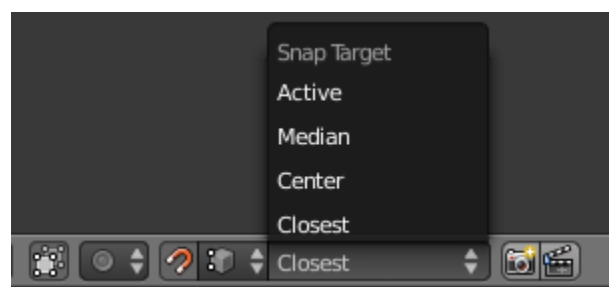


Figura 2.210