

IMAGEM 3D E PATRIMÓNIO – MATERIAL DE APOIO [WIP]

v. 0.3 | junho 2020

© 2020, Polo Arqueológico de Viseu

IMAGEM 3D E PATRIMÓNIO – Material de Apoio, de Nelson Gonçalves e Polo Arqueológico de Viseu, está licenciado com uma Licença CC BY-NC-SA 4.0 (Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-Compartilhamento 4.0 Internacional). Para ver uma cópia desta licença, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Este manual é publicado sob uma Licença CC BY-NC-SA 4.0. Isto significa que pode copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato, adaptar, transformar e criar a partir do material, desde que dê o crédito apropriado e não utilize o material para fins comerciais. Se transformar ou desenvolver o material deverá distribuir a sua versão sob a mesma licença do original.

As imagens da Secção 1.2 foram incluídas para fins educacionais e de divulgação, não estão sujeitas à licença CC acima identificada. Para qualquer uso ou reprodução deste material, a permissão deverá ser solicitada diretamente aos detentores dos direitos autorais..

EDITOR

Nelson Gonçalves & Polo Arqueológico de Viseu



VISEU
POLO ARQUEOLÓGICO

Casa do Miradouro

Largo António José Pereira

Viseu 3500-080 Portugal

Telefone 232 425 388

casadomiradouro@cmviseu.pt

<https://www.poloarqueoviseu.pt>



ÍNDICE

1. IMAGEM 3D E PATRIMÓNIO.....	4
1.1 ALGUNS CONCEITOS INTRODUTÓRIOS E TERMINOLOGIA.....	4
1.2 UTILIDADE DA IMAGEM 3D PARA A DOCUMENTAÇÃO, ANÁLISE, RECONSTRUÇÃO, PRESERVAÇÃO E DIVULGAÇÃO.....	4
1.3 OPEN SOURCE, OPEN DATA E OPEN ACCESS.....	4
1.4 EXEMPLOS DE SOFTWARE E SERVIÇOS.....	8
2. INTRODUÇÃO AO BLENDER.....	10
2.1 HISTÓRIA E APRESENTAÇÃO DO BLENDER.....	10
2.2 INTERFACE, NAVEGAÇÃO E CONFIGURAÇÕES.....	12
2.2.1 MODIFICAR O ASPETO DA INTERFACE E TEMAS.....	16
2.2.2 INTERAÇÃO BÁSICA.....	16
2.2.3 PERSPETIVAS E VISÃO.....	17
2.2.4 RATO.....	17
2.2.5 ADICIONAR OBJETOS.....	18
2.2.6 SELECIONAR.....	18
2.2.7 MODOS OBJECT E EDIT.....	19
2.2.8 MOVER, RODAR E REDIMENSIONAR (GRAB, ROTATE E SCALE).....	20
2.2.9 PIVOT POINT.....	20
2.2.10 UNIR E SEPARAR.....	21
2.2.11 ORIGEM OU CENTRO DOS OBJETOS.....	21
2.2.12 ALINHAMENTOS E SNAP.....	22
2.2.13 EXATIDÃO E MEDIDAS.....	22
2.2.14 COPY & PASTE.....	23
2.2.15 CONFIGURAÇÕES.....	23
2.2.16 COLEÇÕES, ORIGEM E PARENTESCOS.....	27
3. MODELAÇÃO.....	28
3.1 TIPOS DE MODELAÇÃO.....	28
3.2 TÉCNICAS DE MODELAÇÃO.....	28
3.3 ORGANIC E HARD SURFACE.....	29
3.4 FERRAMENTAS BÁSICAS DE MODELAÇÃO.....	30
3.4.1 ADICIONAR OBJETOS E MALHA.....	30
3.4.2 OBJECT MODE E EDIT MODE.....	30
3.4.3 ORIGIN.....	30
3.4.4 UNIR/JUNTAR/FUNDIR E SEPARAR/DIVIDIR/DESLIGAR.....	31
3.4.5 PREENCHER.....	32



3.4.6 DUPLICAR E CLONAR.....	32
3.4.7 ARREDONDAR E SUAVIZAR.....	32
3.5 MODELAÇÃO COM MODIFICADORES.....	37
3.5.1 ALGUNS MODIFIERS.....	39
3.5.2 COMBINANDO MODIFIERS.....	45
4. MATERIAIS E ILUMINAÇÃO.....	46
4.1 APLICAÇÃO E CONFIGURAÇÃO BÁSICA DE MATERIAIS.....	46
4.1.1 ALGUNS TERMOS E CONCEITOS IMPORTANTES.....	46
4.1.2 UMA CONFIGURAÇÃO SIMPLES PARA TEXTURAS.....	50
4.2 SOLUÇÕES DE ILUMINAÇÃO POSSÍVEIS.....	52
4.2.1 ILUMINAÇÃO COM HDRI.....	52
5. RENDERIZAÇÃO.....	53
5.1 MOTORES DE RENDERIZAÇÃO CYCLES E EEVEE.....	53
5.2 PRINCIPAIS PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO.....	53
DEPTH OF FIELD.....	53
GUIAS PARA COMPOSIÇÃO.....	54



1. IMAGEM 3D E PATRIMÓNIO

1.1 ALGUNS CONCEITOS INTRODUTÓRIOS E TERMINOLOGIA.

1.2 UTILIDADE DA IMAGEM 3D PARA A DOCUMENTAÇÃO, ANÁLISE, RECONSTRUÇÃO, PRESERVAÇÃO E DIVULGAÇÃO.

1.3 OPEN SOURCE, OPEN DATA E OPEN ACCESS.

Não podemos abordar o conceito de Open Source sem referir primeiro o de Software Livre. Software Livre identifica um programa de computador distribuído sob uma licença que concede ao utilizador a liberdade de executar, estudar, modificar, copiar e redistribuir o software, na sua forma original ou em versão modificada, sem nenhuma restrição ou com restrições apenas para garantir que estas liberdades são irrevogáveis.

Para entender melhor o significado de Software Livre, devemos começar por negligenciar o fator preço. Software Livre não significa software gratuito. Na realidade, existe software que pode ser obtido gratuitamente que não qualifica como Software Livre e também existe Software Livre distribuído com uma taxa de distribuição. Apesar de ser comum a distribuição de Software Livre sem custos de aquisição, este não deve ser confundido com software distribuído de forma gratuita, vulgarmente designado por *freeware*. Como refere Stallman¹, "Free software is a matter of liberty, not price". Numa tentativa de evitar a ambiguidade da palavra em inglês "free" (livre/grátis), algumas pessoas preferem usar o termo Free/Libre Software ("libre" significa livre em espanhol).

A ideia de Software Livre foi usada pela primeira vez por Richard Stallman em 1983² e a atual definição oficial, mantida pela Free Software Foundation (FSF)³,

1 Stallman, R. M. (2010). *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. Boston: Free Software Foundation.

2 <http://www.gnu.org/gnu/initial-announcement.html>

3 <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>



estabelece que um programa de computador é considerado Software Livre se for distribuído sob uma licença que cumpra as seguintes quatro liberdades:

- liberdade de executar o programa para qualquer finalidade (liberdade 0);
- liberdade de estudar como o programa funciona e alterá-lo (liberdade 1), sendo o acesso ao código fonte um pré-requisito;
- liberdade de redistribuir cópias (liberdade 2); e
- liberdade de distribuir cópias das versões modificadas (liberdade 3), sendo o acesso ao código fonte um pré-requisito.

De acordo com a Open Source Initiative (OSI), o termo Open Source (Código Aberto) foi cunhado em 1998 para designar uma nova abordagem que “advocate(s) for the superiority of an open development process” e criar um claro distanciamento do filosoficamente e politicamente orientado movimento do Software Livre⁴. No entanto, o termo Open Source também não conseguiu superar totalmente os equívocos e a ambiguidade. Não é incomum o entendimento que Open Source significa apenas a disponibilização pública e gratuita do código fonte mas “Open source doesn't just mean access to the source code”⁵. Para qualificar como tal, a distribuição do software deve cumprir com dez critérios que aproximam a noção de Código Aberto da ideia do Software Livre e das suas quatro liberdades. Uma simples comparação entre as listas de licenças de software reconhecidas oficialmente como Software Livre pela FSF e de Código Aberto pela OSI revela apenas algumas discrepâncias e que todas as licenças reconhecidas como Software Livre também qualificam como Código Aberto. Importa realçar aqui a existência de dimensões partilhadas e o reconhecimento de que “the Open Source Definition includes many of Stallman's ideas, and can be considered a derivative of his work”⁶.

Até certo ponto, os dois movimentos apresentam uma natureza complementar, o que pode ajudar a entender o uso da alternativa agregada Free/Libre and

4 <http://opensource.org/history>

5 <http://opensource.org/osd>

6 Perens, B. (1999). The Open Source definition. In C. DiBona, S. Ockman, & M. Stone (Eds.), *Open sources: voices from the open source revolution* (1.^a ed., pp. 79-86). Sebastopol, CA: O'Reilly.



Open Source Software (F/LOSS) - Software Livre e de Código Aberto – enquanto termo abrangente que inclui uma ampla gama de software distribuído sob termos que cumprem com os requisitos estabelecidos pela definição de Software Livre da FSF e/ou definição de Código Aberto da OSI. Em alguns casos, os projetos de software também adotaram o Open Source enquanto metodologia de desenvolvimento. Como exemplo, podemos dizer que o Blender, nossa ferramenta de criação 3D recomendada, é um Software Livre (Free/Libre) e de Código Aberto (Open Source), é distribuído sob uma licença de software reconhecida como Software Livre pela FSF e como Código Aberto pela OSI, e o seu desenvolvimento segue uma abordagem ou metodologia de código aberto.

O atual impacto social dos movimentos do Software Livre e de Código Aberto estende-se muito além dos limites do mundo das licenças e do desenvolvimento de software. A sua valorização da partilha e do bem comum baseados numa colaboração aberta e livre inspirou diversos movimentos e projetos em diferentes domínios. As designações cunhadas para nomear alguns desses projetos, movimentos ou abordagens (Ciência Aberta⁷, Dados Abertos⁸, Acesso Aberto⁹, Conhecimento Aberto¹⁰, Obras Culturais Livres¹¹, Cultura Livre¹², Conteúdo Livre¹³, Educação Aberta¹⁴, Recursos Educacionais Abertos¹⁵, Design Aberto¹⁶, Hardware Aberto¹⁷, Governo Aberto¹⁸, Arquitetura de Código Aberto¹⁹, Jornalismo de Código Aberto²⁰, etc.) testemunham ou sugerem, no mínimo, algum nível de partilha dos princípios e fundamentos éticos que sustentam os

7 https://en.wikipedia.org/wiki/Open_science

8 https://en.wikipedia.org/wiki/Open_data

9 https://en.wikipedia.org/wiki/Open_access

10 https://en.wikipedia.org/wiki/Open_knowledge

11 https://en.wikipedia.org/wiki/Definition_of_Free_Cultural_Works

12 https://en.wikipedia.org/wiki/Free-culture_movement

13 https://en.wikipedia.org/wiki/Free_content

14 https://en.wikipedia.org/wiki/Open_education

15 https://en.wikipedia.org/wiki/Open_educational_resources

16 https://en.wikipedia.org/wiki/Open-design_movement

17 https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_hardware

18 https://en.wikipedia.org/wiki/Open_government

19 https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_architecture

20 https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_journalism



movimentos de Software Livre e Código Aberto.

A Cultura Livre e a Ciência Aberta são dois bons exemplos de movimentos bastante abrangentes e inspirados pelo Software Livre e Código Aberto. O primeiro inclui várias organizações, grupos e personalidades descontentes com restrições proprietárias e a abordagem "todos os direitos reservados" à cultura, preocupados com os limites impostos por leis de direitos de autor excessivamente restritivas. O último visa tornar a ciência, desde a pesquisa (dados e metodologia) à disseminação (publicações, educação), mais disponível e acessível a todos. Enquanto movimentos, a Cultura Livre e a Ciência Aberta estendem o escopo dos objetivos idealistas dos movimentos de Software Livre e Código Aberto a toda a produção artística e cultural e à pesquisa científica.

O movimento dos Dados Abertos (open data) defende a ideia de que certos dados devem poder ser livremente utilizados, reutilizados e redistribuídos para qualquer fim. O movimento é bastante ativo no contexto da produção científica mas tem vindo a implantar-se noutros domínios, com iniciativas de particular interesse no setor cultural ou relacionadas com participação cívica e governo aberto (open government). A título de exemplo, e apenas no panorama nacional, refira-se os projetos Repositório de Dados Aberto em Portugal²¹, Demo.cratica²² (projeto independente que disponibiliza pesquisa fácil no texto das sessões plenárias da Assembleia da República e informação biográfica dos deputados), e a Central de Dados²³ (repositório aberto de datasets de diversas fontes, tais como códigos postais e as áreas que lhes correspondem, registo histórico de incêndios de 1980 a 2015, lista dos beneficiários de subvenções mensais vitalícias do Estado ou datas de atos eleitorais e referendos em Portugal desde 1975, para mencionar alguns exemplos).

Acesso Aberto (open access) designa um movimento que partilha um conjunto de princípios e práticas que fomentam e suportam a distribuição e partilha de

21 <http://dadosabertos.pt>

22 <http://demo.cratica.org>

23 <http://centraldedados.pt>



recursos sob licenças permissivas. Isto significa que os recursos encontram-se em situação de domínio público ou o detentor dos direitos de autor concede a todos a capacidade de copiar, usar e desenvolver a obra sem restrições.

Tal como os Dados Abertos, o movimento do Acesso Aberto é bastante ativo no contexto da produção científica, traduzindo-se muitas vezes na defesa da disponibilização sem limitações dos resultados de investigação científica, podendo ser aplicado a todos os tipos de publicações científicas, incluindo artigos científicos, atas de conferência, teses ou capítulo de livros. Ai

Não obstante ambos os movimentos serem parte integrante da Ciência Aberta, preocupando-se um com o acesso livre aos dados e outro com o acesso livre aos resultados, a sua intervenção e influência social não se esgota nesse âmbito. Tal como referido acima, o movimento dos Dados Abertos é também particularmente ativo no setor da governação e participação cívica. Paralelamente, o Acesso Aberto tem vindo a implantar-se no setor cultural, em particular no setor GLAM (Galleries, Libraries, Archives and Museums). Apenas a título de exemplo, refira-se a iniciativa OpenGLAM²⁴, focada no Acesso Aberto ao património cultural, e a plataforma GLAM 3D²⁵, particularmente interessada no Acesso Aberto a 3D produzido para fins científicos e culturais.

1.4 EXEMPLOS DE SOFTWARE E SERVIÇOS.

De seguida, listamos diversos projetos de Software Livre e serviços que partilham recursos livres que podem ser úteis para quem trabalha com Blender.

O **GIMP** (<https://www.gimp.org>) é um editor de imagens raster usado para retoque e edição de imagens, desenho de forma livre, conversão entre diferentes formatos de imagem e tarefas mais especializadas. Inclui vários filtros úteis, principalmente o filtro Normal Map, que pode ser usado para criar "mapas de normais".

MyPaint (<http://mypaint.org>) e **Krita** (<https://krita.org>) são editores gráficos raster

²⁴ <https://openglam.org>

²⁵ <https://glam3d.org>



projetados principalmente para pintura e desenho digital.

O **AwesomeBump** (<https://github.com/kmkolasinski/AwesomeBump>) é um programa desenvolvido para gerar texturas com mapas de normais (normal map), de altura (height maps) ou especulares (specular map) a partir de uma única imagem.

Blendswap (<https://www.blendswap.com>) é um site de partilha de ficheiros Blender. Os ficheiros são partilhados sob diferentes licenças, desde domínio público até algumas mais restritivas.

3D Model Haven (<https://3dmodelhaven.com/>) é um repositório on-line de modelos 3D de alta qualidade distribuídos de forma gratuita e sob licença Creative Commons o (domínio público).

Texture Haven (<https://texturehaven.com>) e **CCo Textures** (<https://www.ccotextures.com>) são repositórios online de texturas de alta qualidade distribuídas de forma gratuita e sob licença Creative Commons o (domínio público).

O **HDRI Haven** (<https://hdrihaven.com>) é um repositório on-line de HDRIs de alta qualidade distribuídas de forma gratuita e sob licença Creative Commons o (domínio público).

Sketchfab (<https://sketchfab.com>) é um serviço online de alojamento de modelos 3D. Os ficheiros podem ser partilhados com diferentes licenças, desde domínio público até algumas mais restritivas.



2. INTRODUÇÃO AO BLENDER

2.1 HISTÓRIA E APRESENTAÇÃO DO BLENDER.

Blender²⁶ é um Software Livre²⁷ desenvolvido em Open Source para criação de conteúdos 3D para diferentes fins, incluindo ilustração, animação e efeitos especiais (vfx), impressão 3D, videojogos e aplicações 3D interativas. Inclui ferramentas para modelação, animação, texturização, iluminação, rigging, simulação e partículas, renderização, edição de vídeo e composição.

A origem do Blender remonta a 1988, quando Ton Roosendaal²⁸, figura liderante nesta narrativa, co-fundou a “NeoGeo”, um estúdio de animação que rapidamente se tornou numa das principais empresas holandesas na área da animação 3D. Em 1994²⁹, em vez da atualização do conjunto de ferramenta próprias até aí utilizado, a empresa opta pela reescrita do código-fonte criando uma nova ferramenta de modelação e animação 3D, foi iniciado o processo de conceção do Blender.

Em Junho de 1998, Ton Roosendaal funda a empresa “Not a Number” (NaN), spin-off da “NeoGeo”, com o objetivo de aprofundar o desenvolvimento e publicitar a aplicação criada. O modelo comercial da empresa envolvia a distribuição gratuita da ferramenta de modelação e animação 3D, permitindo alcançar um público mais abrangente, e a comercialização de serviços e outros produtos desenvolvidos em torno do funcionamento da aplicação.

Nos dois anos seguintes, a empresa e a ferramenta alcançaram uma enorme visibilidade e um sucesso surpreendente. No final de 2000, o Blender já tinha sido distribuído na sua versão 2.0, existiam 250.000 utilizadores registados e empresa integrava funcionários na Holanda, Estados Unidos e Japão.

No ano seguinte, não obstante o sucesso inicial, a leis do mercado forçam a

26 <https://www.blender.org/>

27 https://en.wikipedia.org/wiki/Free_software

28 https://en.wikipedia.org/wiki/Ton_Roosendaal

29 <https://code.blender.org/2013/12/how-blender-started-twenty-years-ago/>



empresa a um redimensionamento. Ainda em 2001, a empresa edita a sua primeira aplicação destinada ao mercado comercial mas os números das vendas revelam-se bastante abaixo das expectativas. Consequentemente, os investidores decidem encerrar todas as atividades da empresa, incluindo o desenvolvimento do Blender.

Em Março de 2002, Ton Roosendaal funda a Blender Foundation³⁰ com o intuito de continuar a promover o desenvolvimento e a promoção do Blender numa lógica de projeto com código aberto e sustentado pela comunidade dos seus utilizadores. Poucos meses depois, em Julho, Roosendaal consegue firmar um acordo entre a Blender Foundation e os investidores da NaN Holding BV que estabelece a venda dos direitos sobre a propriedade intelectual e código-fonte do Blender a troco de um pagamento único de 100.00 € e da manutenção do código-fonte da aplicação, e subsequentes desenvolvimentos, em regime de Software Livre ou Código Aberto.

Em apenas sete semanas, com o auxílio de voluntários, através da campanha Free Blender para angariação de donativos, a Fundação reuniu o montante necessário para cumprir com o acordo. Em Outubro de 2002, durante a 1a Conferência Blender, em Amesterdão, o código-fonte é oficialmente disponibilizado na Internet sob uma licença GNU General Public License³¹.

Atualmente, a comunidade de utilizadores de Blender espalha-se pelo mundo inteiro e desenha uma paisagem muito diversificada que integra desde o criador independente até aos grandes estúdios de animação. De entre as várias portas de entrada possíveis, sugerimos uma visita ao canal YouTube da Blender Foundation³² e destacamos as seguintes: Blender Cloud³³, a plataforma do Blender Institute para distribuição de conteúdos; BlenderNation³⁴, a central de notícias da comunidade; Blender Artists³⁵, o maior fórum de utilizadores; e

30 <https://www.blender.org/foundation/>

31 <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

32 <https://www.youtube.com/user/BlenderFoundation>

33 <https://cloud.blender.org/>

34 <https://www.blendernation.com/>

35 <https://blenderartists.org/>

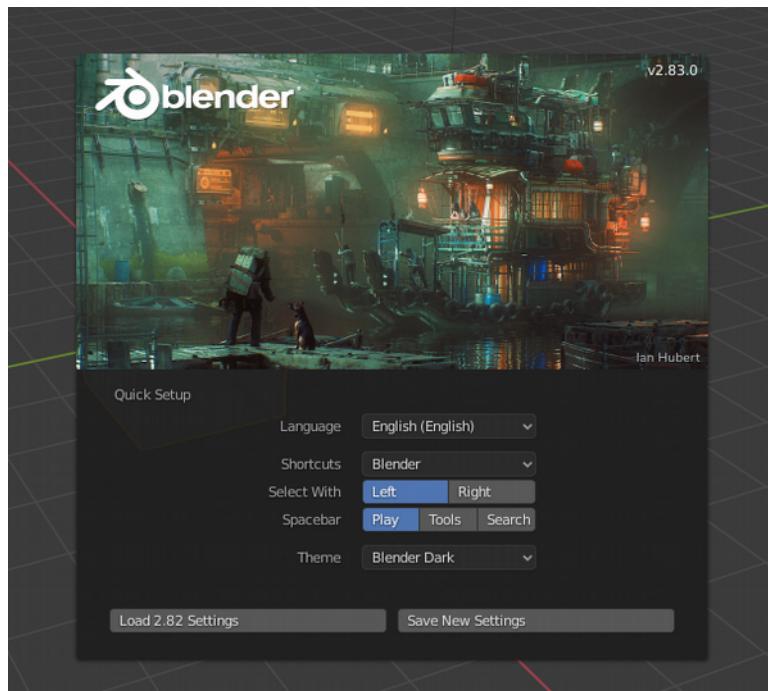


BlendSwap³⁶, um repositório de ficheiros Blender partilhados pela comunidade.

2.2 INTERFACE, NAVEGAÇÃO E CONFIGURAÇÕES.

Quando abrir pela primeira vez o Blender, será convidado a fazer várias opções de configuração: linguagem da interface, atalhos pré-definidos, modo de seleção, utilidade da barra de espaços e tema. No nosso caso, utilizamos as pré-definições abaixo apresentadas com uma notória exceção: utilizamos a seleção com o botão direito do rato. As principais diferenças são as seguintes:

- Seleção com botão esquerdo do rato: menu de contexto está disponível com botão direito do rato; SHIFT+botão direito do rato para posicionar o cursor 3D.
- Seleção com botão direito do rato: menu de contexto está disponível com tecla W; botão esquerdo do rato para posicionar o cursor 3D.

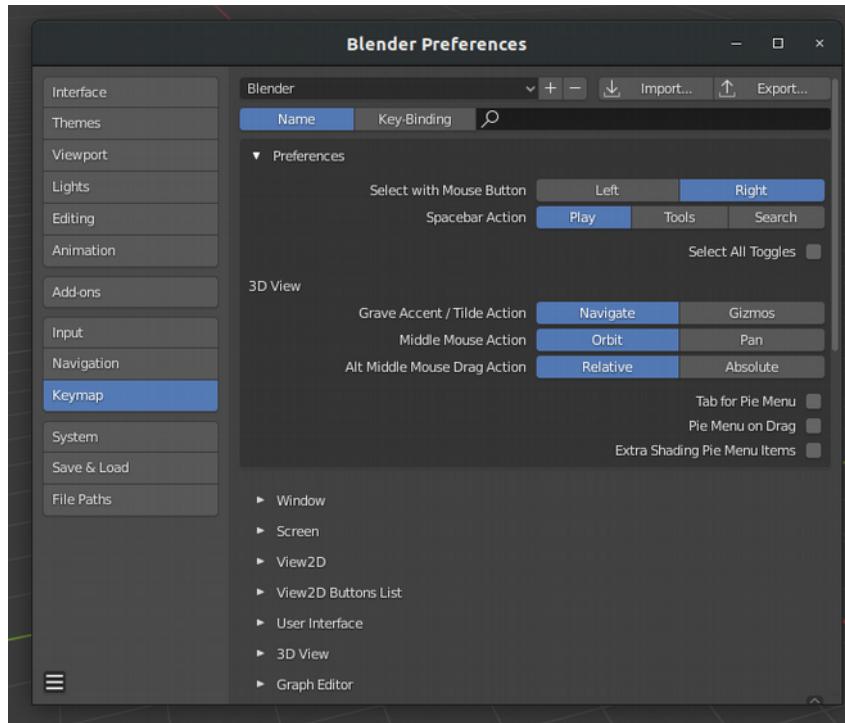


Historicamente, o Blender criou a sua interface com seleção com botão direito do rato. Recentemente, foi adicionada hipótese de alterar esse comportamento para facilitar a adaptação de alguns utilizadores. A seleção com botão esquer-

36 www.blendswap.com/



do/direito do rato pode ser alterada a qualquer momento nas definições.



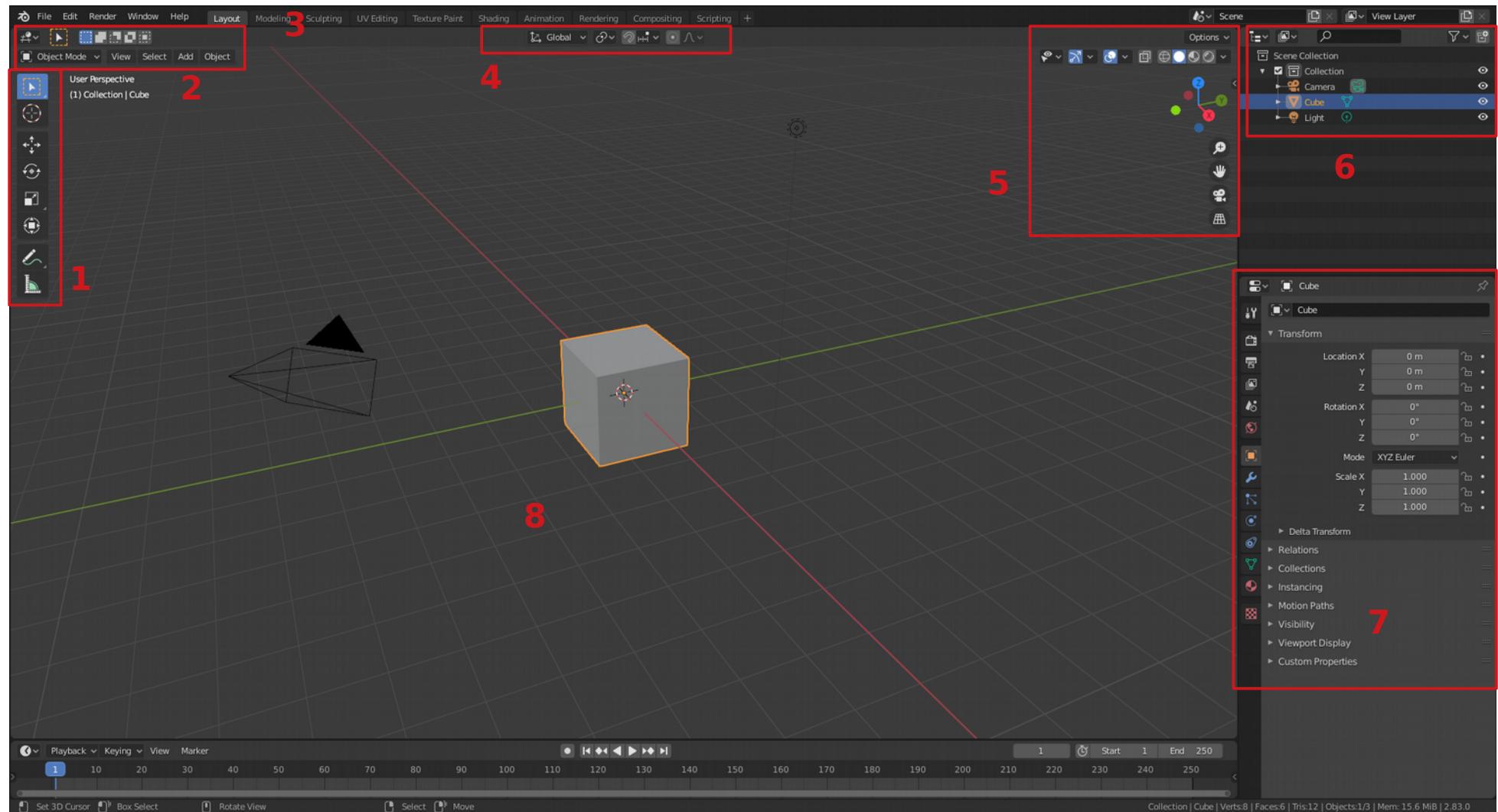
A interface do Blender é constituída por janelas e é altamente personalizável. No topo temos uma barra de menus configurável

1. Área de ferramentas (Tools). Utilize a tecla T para esconder/mostrar esta área. A área apresenta as ferramentas disponíveis organizadas por categorias. Existem ferramentas que mudam de acordo com o modo de trabalho. Existem ferramentas diferentes para Object Mode, Edit Mode, etc.
2. O primeiro ícone (presente em todos os cantos de todos os editores) permite escolher o editor que utiliza a janela da interface. Na imagem, o ícone representa a janela 3D Viewport. As restantes opções, ícones e menus, apresentam ferramentas e configurações que vão variando de acordo com o editor e modo de trabalho. Ou seja, se estiver em Object Mode, Edit Mode ou Sculpt Mode, os menus e as opções não são as mesmas. Nesta área existe ainda um menu que permite escolher entre trabalhar em Object Mode, Edit Mode, Sculpt Mode, Texture Paint, Weight Paint e Vertex Paint.



3. No topo temos uma barra de menus e abas que permitem escolher entre as formas pré-definidas de organização das janelas de acordo com o tipo de tarefa que vai realizar (i.e. Animation, UV Editing, Video Editing, etc.). Pode gravar/adicionar novas formas de organização de janelas ou eliminar/apagar.
4. Ferramentas várias relacionadas com a escolha do pivot que pretende utilizar. Por pré-definição está escolhido o pivot no Median Point. Ou seja, se tiver dois cubos selecionados e ativar uma rotação, os dois cubos vão rodar em torno de um ponto imaginário que está no meio dos dois objetos. Se escolhesse o 3D Cursor, os cubos iriam rodar em torno do cursor 3D (o “alvo”). Ferramentas para (des)ativar Proportional Editing, (des)ativar Snap e escolher elemento para fazer Snap.
5. Opções de visualização: integra menus e botões, quase todos relacionados com opções de visualização.
6. Outliner: editor que permite visualizar um menu em árvore, hierarquizado, com os vários objetos presentes na Scene. Sobretudo útil para organizar e selecionar.
7. Properties: editor que permite aceder às várias propriedades dos objetos, materiais, cenas, câmara, etc.
8. 3D Viewport. Esta é a principal área de trabalho, inclui Lâmpada (de tipo Lamp) que é adicionada automaticamente por pré-definição; Câmara que é adicionada automaticamente por pré-definição; Cubo adicionado automaticamente por pré-definição. Na imagem, o cubo está selecionado (está envolto numa linha laranja).

Em baixo surge o editor Timeline, vocacionado para animação, que permite visualizar as frames e keyframes. Finalmente, no rodapé surge ainda uma área de informação diversa (à direita) e sugestões de interação (à esquerda).





2.2.1 MODIFICAR O ASPETO DA INTERFACE E TEMAS

Quando aproxima o rato dos cantos das janelas surge um ícone em forma de cruz (+) que permite criar-dividir e unir-remover janelas. Clicando com o botão esquerdo do rato pode criar novas janelas ou unir janelas adjacentes. Se, com o botão esquerdo do rato pressionado, arrastar o cursor para dentro da janela, esta irá dividir-se criando uma nova janela. Se, com o botão esquerdo do rato pressionado, arrastar o cursor para cima da área de uma janela adjacente, as duas janelas irão unir-se.

Na janela 3D Viewport, à esquerda e direita, também existem pequenos ícones em forma de seta que servem para revelar as barras de ferramentas e de propriedades. Esses painéis podem ser ocultados/revelados com as teclas T e N.

Para redimensionar janelas ou painéis, basta colocar o rato em cima da linha de separação. Quando surgirem as setas (horizontais ou verticais, dependendo se a linha que pretende redimensionar é vertical ou horizontal), clique com o botão esquerdo do rato e arraste para o local desejado.

Por último, todas as janelas possuem um cabeçalho (Header) que é facilmente identificável porque é a barra onde se encontra o ícone (primeiro do lado esquerdo) que permite escolher o tipo de editor. Estes cabeçalhos podem surgir no topo ou no rodapé da janela. Para escolher, clique com o botão direito do rato no Header.

Para modificar o aspeto visual (cores, transparências, etc.) da interface ou usar temas utilize o painel Themes nas opções configurações do utilizador. Estas estão acessíveis através do menu Edit, opção Preferences.

2.2.2 INTERAÇÃO BÁSICA

SEARCH

A janela de pesquisa (clique em F3) é uma forma rápida de aceder às opções e funcionalidades disponíveis. É sobretudo útil quando não se lembra do nome ou do local onde essas opções e funcionalidades estão disponíveis. Comece a



escrever uma parte do nome da opção ou funcionalidade e o Blender irá apresentar algumas sugestões relacionadas com o termo utilizado na sua pesquisa.

2.2.3 PERSPETIVAS E VISÃO

Por pré-definição, o Blender abre com um cubo em perspetiva.

Clicando no botão no meio do rato (BMR), na “roda para fazer scroll”, ativa a visão livre em perspetiva. Clicar no BMR (Botão do Meio no Rato) + Shift permite deslocar o plano com o rato ficando a perspetiva estacionária. Se rodar a “roda para fazer scroll”, aproxima ou afasta a sua visão.

2.2.3.1 Atalhos do Numpad:

7, 1 e 3 - visão de Topo, Frente e Direita

CTRL + 7, 1 e 3 - Visão de Baixo, Trás e Esquerda

8, 2, 4 e 6 - altera a visão com incrementos fixos, rodando para cima, baixo, esquerda ou direita.

5 - Alterna entre visão Perspective/Perspetiva (com profundidade) e Orthographic/Ortogonal (sem profundidade, cada linha que projeta um ponto da figura é perpendicular ao plano de projeção.)

0 - visão da câmara

. - centra visão no(s) objeto(s) selecionado(s)

/ - centra visão no(s) objeto(s) selecionado(s) em modo Local (restantes objetos são escondidos, não estão visíveis)

+ e -: Zoom in Out

A tecla Home coloca a visão do 3D Viewport de forma a incluir todos os objetos existentes na cena.

2.2.4 RATO

O rato com 3 botões é uma ferramenta de enorme utilidade para trabalhar com o Blender. É possível trabalhar com um rato sem 3º botão (a roda) mas é

mais trabalhoso.

O Botão Esquerdo do Rato (BER) serve sobretudo para 2 fins: posicionar o 3D Cursor (o “alvo”), elemento que determina o local onde vão surgir os novos objetos adicionados e que também pode ser extremamente útil para diversas operações (i.e. eixo de rotação, etc.); confirmar operações (equivale ao ENTER). Por exemplo, se estiver a rodar um objeto, este só conclui a operação quando clicar no BER ou no ENTER. Se clicar no Botão Direito do Rato (BDR) antes de clicar no BER, a operação é cancelada.

O Botão Direito do Rato (BDR) serve para selecionar (objetos, vértices, etc.).

O terceiro botão, o Botão do Meio do Rato (BMR) serve para aproximar/afastar a visão (se rodar) e para manipular livremente a perspetiva (se clicar).

2.2.5 ADICIONAR OBJETOS

O atalho para adicionar novos objetos na janela de 3D Viewport é o SHIFT+A. O cursor do rato tem de estar na janela 3D View para o menu Add surgir. Também pode utilizar o menu Add disponível no canto superior esquerdo.

É através deste menu que pode adicionar mesh (malhas), curvas, texto, bones (ossos), lattices (grades), câmaras, lâmpadas, etc.

Para apagar pode utilizar Del ou X.

2.2.6 SELECIONAR

A forma mais simples de selecionar um objeto ou um vértice é clicando nele com botão direito do rato (BDR). Para selecionar os vértices ou as faces de um objeto, terá primeiro de selecionar o objeto e ativar o modo de edição (por exemplo, utilizando a tecla TAB).

Pode utilizar a tecla A para selecionar ou retirar a seleção de tudo. Ou seja, se estiver em modo de objeto e clicar na tecla A seleciona todos os objetos existentes. Se estiver em modo de edição, seleciona todos os vértices, arestas ou faces que constituem o objeto.



A tecla B serve para ativar a seleção por caixa (Box) e a tecla C serve para ativar a seleção por círculo (Circle). Neste último caso, pode utilizar a roda do rato para reduzir ou aumentar o círculo de seleção. Para selecionar objetos, vértices, arestas ou faces que não sejam adjacentes (e portanto, não pode utilizar a seleção por caixa...) utilize o Shift e clique com o BDR.

O menu Select oferece outras opções úteis: inverter seleção, seleção em xadrez, etc.

Em Edit Mode pode ainda utilizar outras ferramentas de seleção:

CTRL + NUMPAD+ = aumenta/expande gradualmente a seleção

CTRL + NUMPAD- = diminui/reduz gradualmente a seleção

ALT + BDR (em GNU/Linux é Shift + Alt + BDR) = seleciona Edge Loops

CTRL + ALT + BDR = seleciona Edge Rings

CTRL + L = seleciona toda a malha que esteja fisicamente ligada (linked)

2.2.7 MODOS OBJECT E EDIT

Geralmente, pelo menos em modelação, a maior parte das tarefas é realizada em dois modos de trabalho principais: modo objeto (Object Mode) e modo edição (Edit Mode). O modo Object permite trabalhar com os objetos 3D como um todo (por exemplo, mover um cubo, redimensionar uma esfera, rodar uma pirâmide, etc.), o modo Edição é utilizado para manipular os vértices, arestas ou faces de uma malha.

Quando inicia a aplicação, esta encontra-se em modo objeto. Utilize a tecla TAB para alternar entre estes dois modos. Também pode usar o menu disponível no canto superior esquerdo. No modo Object, os objetos selecionados são identificados por uma linha laranja. No modo Edição, os vértices ou arestas selecionados estão a laranja.

No modo Edição, surgem no Header do 3D Viewport 3 botões que permitem escolher se pretende selecionar vértices, arestas ou faces.



2.2.8 MOVER, RODAR E REDIMENSIONAR (GRAB, ROTATE E SCALE)

As teclas G, R e S servem para aGarrar (para deslocar no espaço), Rodar e eScalar (alterar a escala) do que estiver selecionado. Ou seja, se estiver em modo objeto, aplica as modificações ao objeto como um todo. Se estiver em modo edição, aplica as modificações aos vértices, arestas ou faces selecionados.

Em vez destas teclas, pode utilizar os widgets para os mesmos fins que estão disponíveis na barra de ferramentas.

Se desejar, pode bloquear as operações aos eixos X, Y e Z e introduzir valores numéricos exatos. Por exemplo, se clicar na sequência de teclas G, Z, 2, o objeto irá deslocar-se no eixo Z em 2 unidades. Se clicar em R, Z, 45, o objeto irá rolar 45º sobre o eixo Z.

Se pretende maior controlo nas operações mas não pretende introduzir valores numéricos, pode utilizar as teclas CTRL, CTRL+SHIFT e SHIFT para obter maior precisão.

Também pode introduzir os valores numéricos desejados diretamente na barra de propriedades do 3D Viewport (tecla de atalho é N).

2.2.9 PIVOT POINT

Quando vai criar uma rotação (R), esta dá-se em torno de um eixo. O eixo é escolhido de acordo com a visão em que estivermos (também podemos escolher o eixo clicando no X, Y ou Z depois de ter clicado no R) e é relativo ao ponto escolhido através do menu Pivot:

- a. Active Object: se tiver vários objectos/vértices seleccionados, utiliza o centro do último objecto seleccionado.
- b. Individual Centers: todos os objectos/vértices seleccionados rodam em torno do seu centro.
- c. 3D Cursor: objectos/vértices seleccionados rodam em torno do cursor 3D.



- d. Median Point: objectos/vértices seleccionados rodam em torno de um ponto médio entre si.
- e. Bounding Box Center: rotação em torno de um eixo imaginário que passa pelo centro de uma caixa imaginária que envolve os objectos seleccionados.

2.2.10 UNIR E SEPARAR

Em modo Object, selecione os objetos que pretende unir (Join) e prima CTRL+J.

Em modo Edit, para separar (seParate) malha, para criar 2 objetos a partir de 1, selecione os vértices, arestas ou faces que pretende separar e selecione P, escolha a opção Selection.

Em modo Edit, para criar mais vértices, arestas ou faces, selecione o que pretende dividir e prima W (Subdivide) ou utilize a faca (Knife) para riscar a linha de corte com a tecla K. Para unir, selecione o que pretende unir e prima W, opção Merge.

2.2.11 ORIGEM OU CENTRO DOS OBJETOS

Todos os objetos inseridos no Blender possuem uma origem (Origin). No momento em que adicionamos um objeto, o ponto mediano entre os vértices que constituem o objeto torna-se na Origin do novo objeto. A Origin está representada por um ponto laranja no meio do objeto.

Se estiver em Edit Mode e mover todos os vértices de um objeto, a Origin não vai ser alterada e vai permanecer no mesmo local.

A Origin de um objeto pode ser manipulada através do menu Set Origin, menu Object. As opções são claras: na primeira opção, os vértices do objeto vão deslocar-se até à Origin; na segunda, a Origin vai ser deslocada para o centro do objeto (calcula o centro com base na geometria); na terceira, a Origin vai para onde estiver o 3D Cursor; na última, move a Origin para o centro calculado da massa do objeto.

Uma correta compreensão e manipulação da Origin, juntamente com as op-



ções de Snap e Align Objects (ver ponto seguinte), permite um total controlo dos alinhamentos entre os objetos.

2.2.12 ALINHAMENTOS E SNAP

Existem diversas formas de trabalhar os alinhamentos entre objetos ou na ma-lha. Para começar, a barra de propriedades indica os valores X, Y e Z de cada objeto ou seleção e é possível introduzir os valores exatos pretendidos. Por ou-tro lado, quando aplica operações de translação (G), rotação (R) e escala (S), pode utilizar as teclas CTRL, CTRL+SHIFT e SHIFT para obter maior preciso-ão.

A ferramenta de Snap é de extrema utilidade para colocar objetos num ponto exato ou com maior preciso-ão. Existem dois tipos de Snap. Pode utilizar o menu de Snap (atalho é SHIFT+S) para colocar a seleção ou o cursor 3D num ponto exato. Esta ferramenta pode ser utilizada em Edit e Object Mode.

Pode utilizar o Snap During Transform (disponível no topo ao centro) para ativar opções de Snap durante as opções de translação (G), rotação (R) e escala (S). Nesta ferramente, pode ainda selecionar qual o elemento que pretende utilizar para o Snap (grelha, vértices, faces, etc.). Esta ferramenta pode ser utilizada em Edit e Object Mode.

O Align Objects é ainda outra ferramenta útil para alinhamentos mas só pode ser utilizada em Object Mode. Está disponível no menu Object, submenu Trans-form.

2.2.13 EXATIDÃO E MEDIDAS

Por pré-definição, o Blender utiliza o sistema métrico. Esta configuração pode ser alterada, tanto no sistema como na escala.

O painel Properties (N) é um auxiliar imprescindível para quem pretende tra-ba-lhar com exatidão e preciso-ão. No entanto, é preciso interpretar corretamente os valo-res apresentados. As imagens seguintes mostram o painel Properties quan-do temos o cubo selecionado, em Object Mode, e quando temos um dos vérti-ces do cubo selecionado, em Edit Mode.



2.2.14 COPY & PASTE

Tal como em diversas outras aplicações, também o Blender permite utilizar o copy/paste. Utilize os atalhos CTRL+C (copiar) e CTRL+V (colar) para copiar e colar diverso tipos de dados (i.e. textos, nomes, números, código hexadecimal, etc.) entre janelas ou caixas.

2.2.15 CONFIGURAÇÕES

No topo da aplicação surge uma barra de menus. No menu File existem várias opções comuns como gravar e abrir ficheiros, importar e exportar, etc. No entanto, algumas opções são bastante úteis mas não tão óbvias:

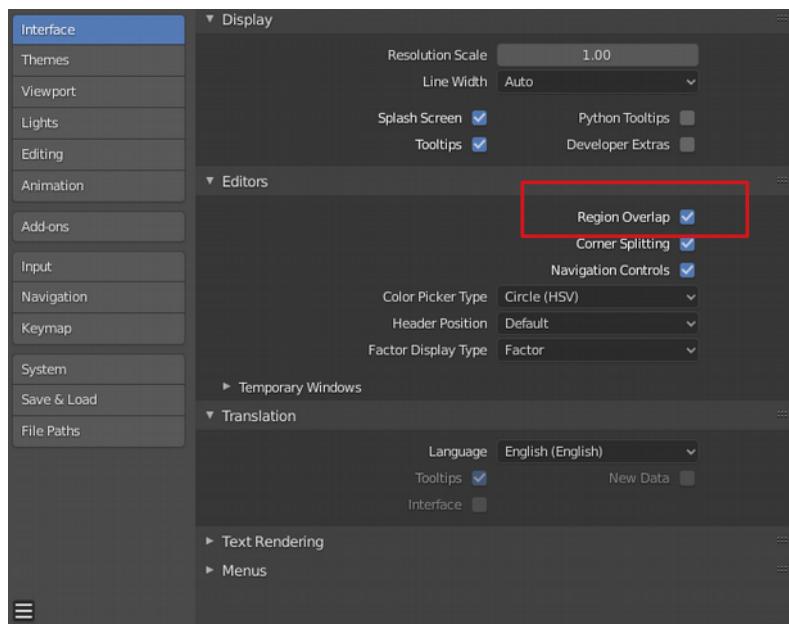
- Load Factory Settings permite restaurar todas as configurações originais do Blender;
- Sempre que encerra a aplicação é gravado automaticamente um ficheiro temporário com o nome quit.blend. Para abrir este ficheiro, era brindo o ficheiro que encerrou pela última vez, utilize a opção Recover Last Session. Tenha em atenção que este ficheiro é gravado numa pasta temporária (localização varia de acordo com o Sistema Operativo) e desaparece caso reinicie o Sistema Operativo. Por outro lado, caso encerre a aplicação por mais do que uma vez, apenas a última sessão será gravada.
- A opção Recover Auto Save permite abrir um dos ficheiros de backup automático do Blender, facilmente reconhecidos pela extensão blend1, blend2, etc.
- Quando inicia o Blender com as configurações originais, é apresentado um cubo, uma lâmpada e uma câmara, entre outras opções. Na realidade, o Blender carrega por pré-definição um ficheiro .blend com essas opções e configurações. A opção Save Startup File permite guardar alterações a essas pré-definições, permite guardar um ficheiro personalizado de arranque.



2.2.15.1 PREFERÊNCIAS DO UTILIZADOR

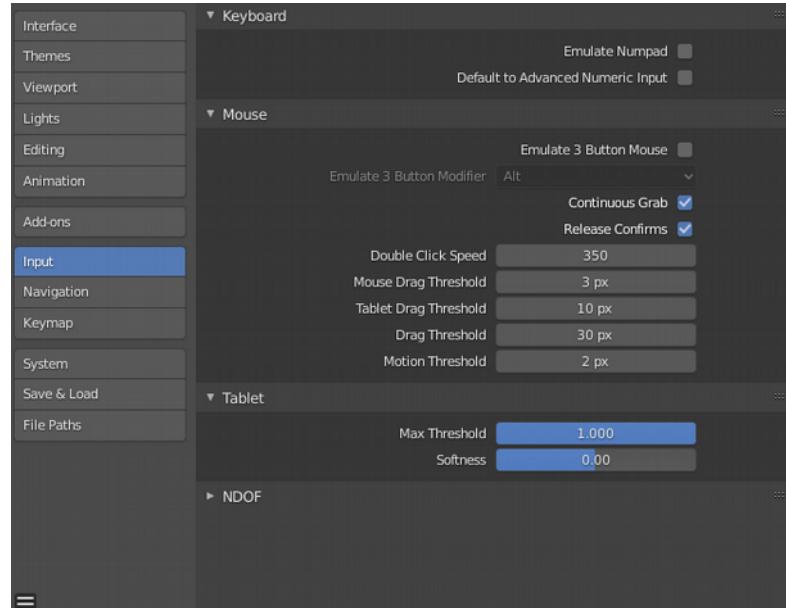
O menu Edit permite aceder à janela de configuração das preferências do utilizador (Preferences). Nesta janela, nos vários separadores, pode configurar diversos aspectos e instalar Add-Ons que expandem as funcionalidades originais da aplicação. Apresentamos alguns dos mais importantes ou úteis.

Como o próprio nome indica, o separador Interface permite configurar diversos aspectos relativos à Interface do Blender. Destacamos a ativação da opção Region Overlap.

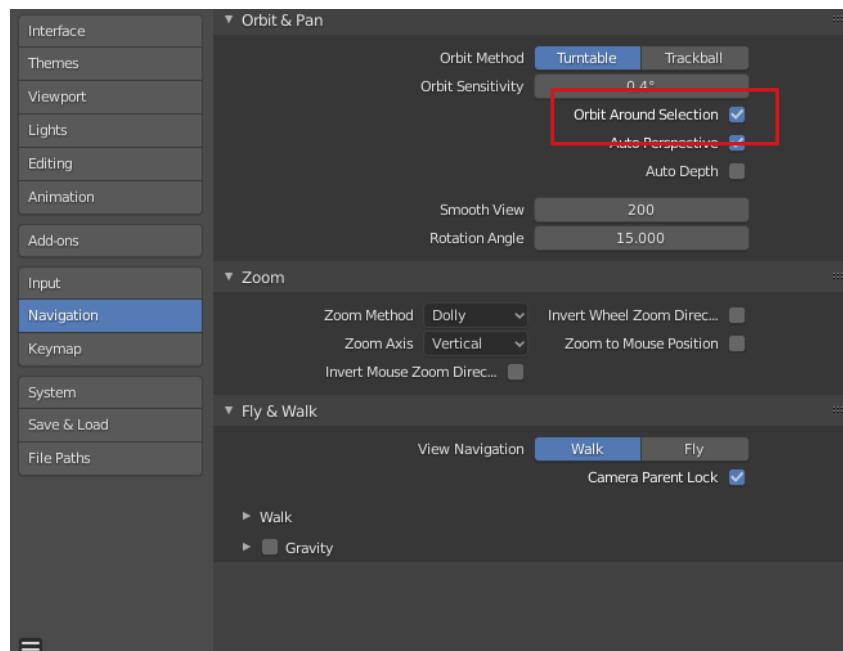


O separador Add-ons permite ativar e (des)instalar Add-ons que expandem ou complementam funcionalidades do Blender. Recomendamos a ativação do Node Wrangler, Copy Atributes Menu, Extra Objects, Edit Linked Library.

No Input permite configurar opções relacionadas com o uso do rato e teclado. A opção Emulate Numpad atribui à linha de números as funções pré-definidas para o Numpad (opções de visualização).



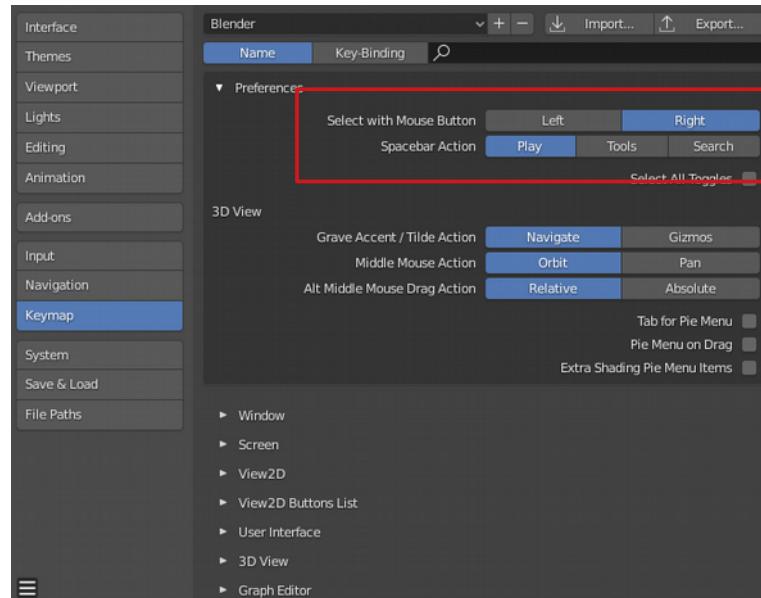
No separador Navigation é possível configurar opções relacionadas com a navegação na aplicação. Sugerimos a ativação do Orbit Around Selection para que a vista rode em torno dos elementos selecionados.



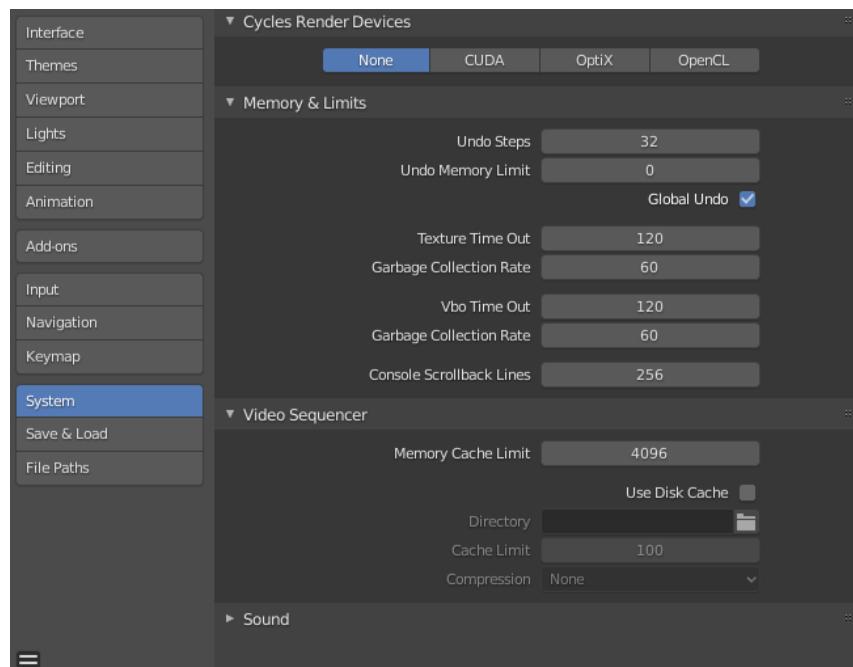
No separador Keymap podemos configurar os vários atalhos e botões, incluin-



do a configuração dos botões do rato.

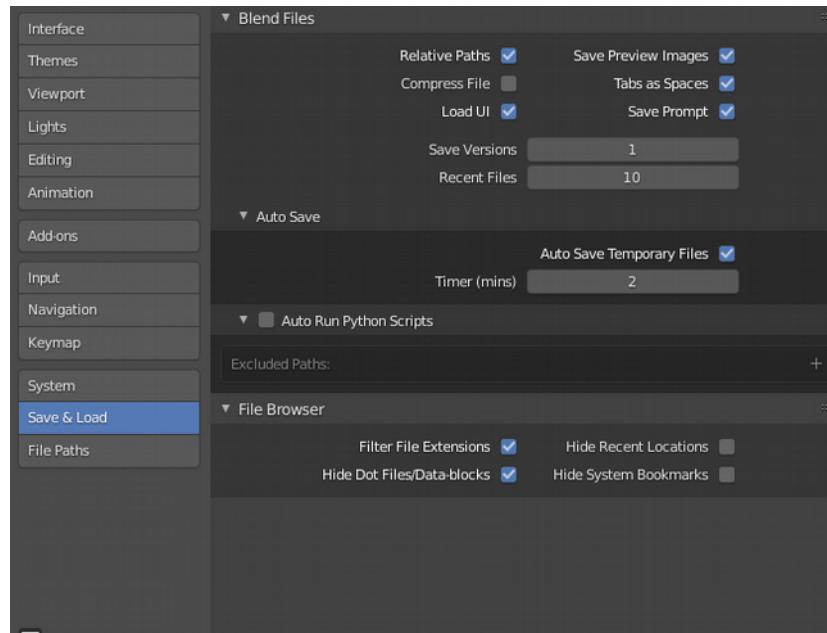


O System permite configurar diversas opções importantes. Destacamos a quantidade de memória RAM atribuída ao editor de vídeo, a ativação de renderização por GPU (se estiver disponível) e o número de Undo (CTRL+Z) steps.





O separador Save & Load permite configurar a quantidade de ficheiros de backup (autosave) criados e o tempo de intervalo entre esses autosaves.



2.2.16 COLEÇÕES, ORIGEM E PARENTESCOS

<https://www.youtube.com/watch?v=yjl7qw26HFA>

3. MODELAÇÃO

De uma forma simples, a modelação pode ser entendida como o processo de definição da forma de um objeto através da manipulação da sua geometria.

3.1 TIPOS DE MODELAÇÃO

Um modelo 3D é uma representação matemática de superfícies tridimensionais. Esta representação pode ser criada manualmente ou automaticamente. Atualmente, estas são as três formas mais comuns de modelar:

Polygonal modeling (Modelação poligonal): pontos/vértices, ligados entre si através de linhas/arestas, delimitam faces formando uma malha poligonal. Atualmente, a grande maioria dos modelos 3D é construída com recurso a modelos poligonais texturizados. No entanto, os polígonos são planos, só conseguem representar superfícies curvas através do recurso a muitos polígonos.

Curve modeling (Modelação de curvas): As superfícies são definidos por curvas que são manipuladas através de pontos de controle, a curva segue os pontos. Existem diferentes tipos de curvas, incluindo NURBS.

Digital sculpting: Método relativamente recente. Existem atualmente três subtipos: Displacement, Volumetric, Dynamic tessellation.

3.2 TÉCNICAS DE MODELAÇÃO

Box/Subdivision Modeling: Técnica de modelação poligonal que utiliza preferencialmente a ferramenta Subdivide. O modelador começa com uma forma simples, frequentemente um cubo ou outro objecto geométrico primitivo (cilindro, esfera, etc.), e vai subdividindo, refinando, moldando o objecto. É, provavelmente, a forma mais comum de modelação poligonal e é frequentemente utilizada em conjunto com outras técnicas de modelação.

Edge Modeling (também designada por "contour modeling", "point by point" ou "poly-by-poly"): Técnica de modelação poligonal em que o modelador cria o contorno do objecto (geralmente, a partir de uma imagem de referência) e, de-



pois, começa a dar volume ao objecto. Ao invés de começar com uma forma primitiva (como no box modeling), o modelo é essencialmente construído polígonos a polígono, colocando faces ao longo dos contornos salientes e, depois, preenchendo o espaço entre estes. Especialmente indicada quando é necessária maior precisão e melhor topologia (por exemplo, na modelação de rostos).

NURBS Modeling (ou Spline Modeling): Técnica de modelação muito comum para fins industriais. Os objectos do tipo NURBS (Nonuniform rational B-spline) não são poligonais, não possuem faces, arestas ou vértices. NURBS é um modelo matemático para criar e representar curvas e superfícies.

Digital Sculpting: Técnica de modelação que permite criar modelos 3D de uma forma muito intuitiva, semelhante à modelação de argila, barro ou plasticina. Permite trabalhar com malhas de alta resolução (high-resolution meshes), com milhões de polígonos, criando níveis muito elevados de detalhe.

Procedural Modeling: Técnica não manual, criação de modelos 3D algorítmicamente respeitando as regras ou parâmetros definidos pelo utilizador. É muito utilizada na criação de ambientes e paisagens (environment modeling) ou árvores e folhagens.

Image Based Modeling: Processo de criação de objetos 3D, algorítmicamente, a partir imagens bidimensionais.

3D Scanning: Processo de digitalização de objetos do mundo real em que os dados em bruto (geralmente, uma nuvem de pontos x, y, z | "x,y,z point cloud") são utilizados para gerar uma malha poligonal ou superfícies NURBS.

3.3 ORGANIC E HARD SURFACE

Organic modeling: modelação de seres vivos ou que deveriam ter vida (plantas, animais, elfos, humanos, monstros, árvores, rochas, nuvens, insetos, bactérias, etc.), que naturalmente existem na natureza. Objetos com contornos suaves, sem muitas áreas geométricas e arestas claras, que se deformam.

Hard surface modeling: modelação de objetos feitos pelo homem ou construí-



dos (carros, tanques, canetas, lápis, helicópteros, óculos de sol, estruturas arquitetónicas, veículos, máquinas, etc.). Objetos com arestas claras, não se deformam.

3.4 FERRAMENTAS BÁSICAS DE MODELAÇÃO

<https://www.youtube.com/watch?v=h2mrWRJZLdM>

3.4.1 ADICIONAR OBJETOS E MALHA

Adicionar novos objetos é feito através do atalho Shift+A ou do menu Add (disponível no topo do editor 3D Viewport. Contudo, é preciso atentar ao modo de trabalho em que se encontra.

Se estiver em Object Mode, irá criar um novo objeto. No entanto, se estiver em Edit Mode, a malha adicionada fará parte do objeto onde ativou o Edit Mode. Por outras palavras, não adiciona um novo objeto, adiciona mais malha ao objeto já existente.

O cursor 3D (tem o aspetto de um alvo) marca o local onde serão adicionados os novos elementos (objetos ou malha).

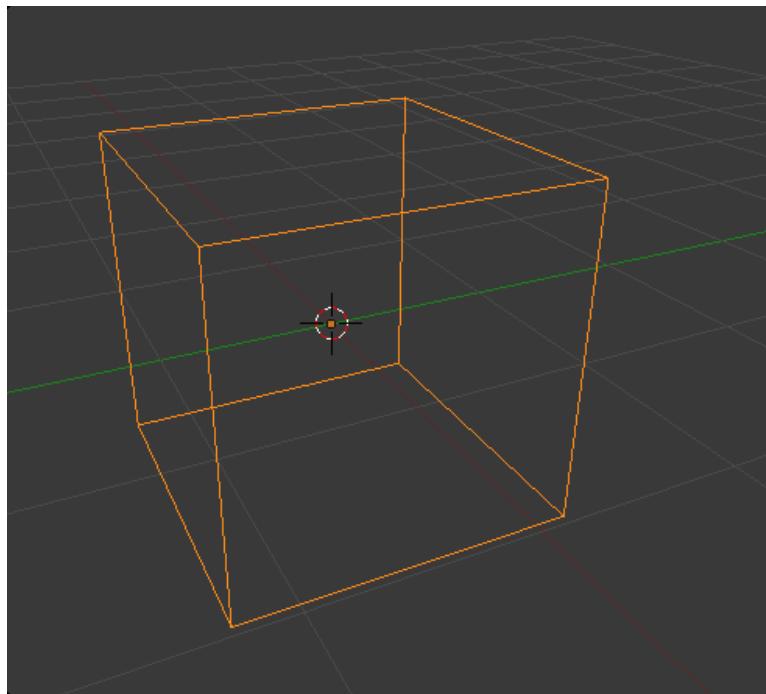
Para apagar pode utilizar Del ou X.

3.4.2 OBJECT MODE E EDIT MODE

Permitem operações diferentes e utilizam ferramentas diferentes.

3.4.3 ORIGIN

Todos os objetos inseridos no Blender possuem uma origem (Origin). Em versões anteriores, a Origin era designada por Centro. No momento em que adicionamos um objeto, o ponto mediano entre os vértices que constituem o objeto torna-se na Origin do novo objeto. A Origin está representada por um ponto laranja no meio do objeto.



Se estiver em Edit Mode e mover todos os vértices de um objeto, a Origin não vai ser alterada e vai permanecer no mesmo local.

A Origin de um objeto pode ser manipulada através do menu Object > Set Origin. As opções são claras: na primeira opção, os vértices do objeto vão deslocar-se até à Origin; na segunda, a Origin vai ser deslocada para o centro do objeto (calcula o centro com base na geometria); na terceira, a Origin vai para onde estiver o 3D Cursor.

3.4.4 UNIR/JUNTAR/FUNDIR E SEPARAR/DIVIDIR/DESLIGAR

3.4.4.1 OBJECT MODE

Em modo Object, selecione os objetos que pretende unir (**Join**) e prima **Ctrl+J**.

3.4.4.2 EDIT MODE

Em modo Edit, para **criar mais vértices**, arestas ou faces, selecione o que pretende dividir e prima **W** (Subdivide) [ou Botão Direito do Rato], utilize a faca (**Knife**) para riscar a linha de corte com a tecla **K** (ou usando a respetiva ferramenta na barra de ferramentas) ou crie Loop Cuts (**CTRL+R** ou usando a respetiva ferramenta na barra de ferramentas).



Para **Fundir (merge)** faces, vértices ou arestas: seleccione e M ou prima W [ou Botão Direito do Rato]. Para apagar pode utilizar Del ou X.

Ainda em Edit Mode, existem diversas outras formas úteis de separar. Pode se-parar vértices, arestas ou faces, criando novos objetos (selecione o que preten-de separar e clique em P) ou desligando (rip) (selecione o que pretende desli-gar e clique em V) ou utilize Split (ALT+M ou menu Mesh).

3.4.5 PREENCHER

Para completar (criar faces) e Preencher: se selecionar 2 vértices e clicar em F cria uma nova aresta, se tiver arestas selecionadas cria uma face. Se tiver 4 vér-tices selecionados, cria uma face.

Se tiver uma área para preencher com diversos vértices, pode pressionar F (cri-ando um única face com vários vértices) e depois Alt+F (preenchendo com vá-rias faces).

3.4.6 DUPLICAR E CLONAR

SHIFT+D duplica o objeto original. Ficamos com dois objetos totalmente inde-pendentes.

ALT+D clona o objeto original mas os dois objetos não são totalmente indepen-dentes. Se depois editarmos a malha (por exemplo, mover um vértice), a ação irá ser aplicada em ambos os objetos.

3.4.7 ARREDONDAR E SUAVIZAR

Existem diversas formas de suavizar/arredondar as formas ou o aspetto. Importa referir que estas não modificam a geometria, apenas alteram o aspetto na ren-derização, comportamento em relação à luz.

SHADING SMOOTH

Pode aplicar Shade Smooth/Shade Flat (aspeto arredondado ou aspetto liso) ao objeto com menu W [ou Botão Direito do Rato].



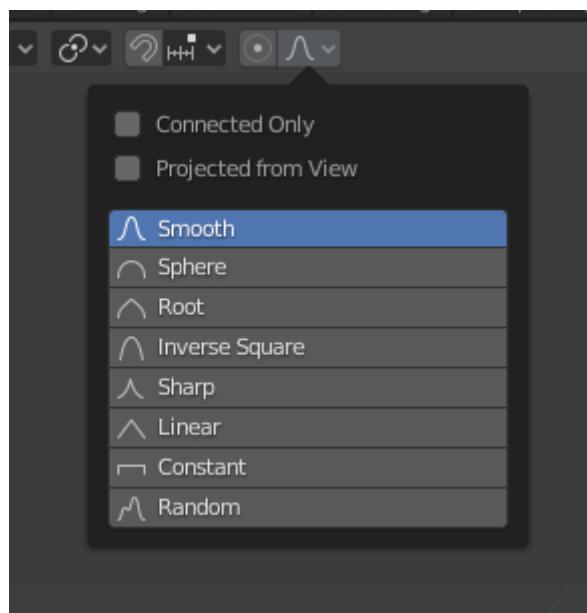
SMOOTH

Em Edit Mode, escolha Smooth Vertices via menu W [ou Botão Direito do Rato]. (Smooth), para aplicar o Smooth aos vértices selecionado, arredondando a forma.

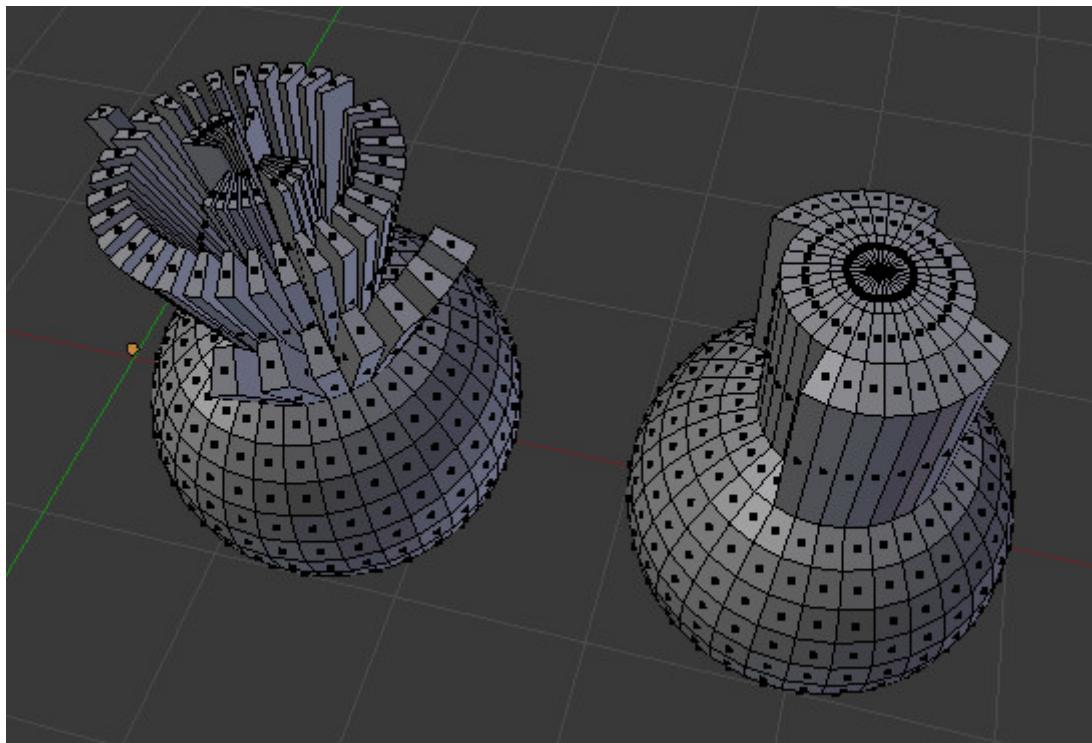
PROPORTIONAL EDIT

A ferramenta apresenta um menu que permite escolher o perfil ou tipo de curva e pode ser utilizada em Object ou em Edit Mode

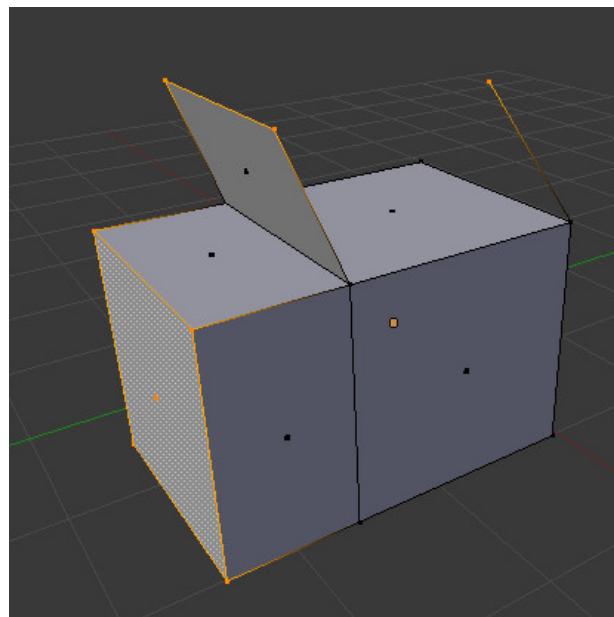
Deverá ter em atenção ao raio de selecção (círculo cinzento) que pode aumentar/diminuir com roda do rato.



Extrusion: Extrusão é uma ferramenta essencial de modelação. Permite criar nova malha a partir da malha existente. Projeta faces, arestas ou vértices com o mesmo tamanho e forma dos selecionados. Por exemplo, extrusão sobre uma face quadrada criaria um cubo, etc.

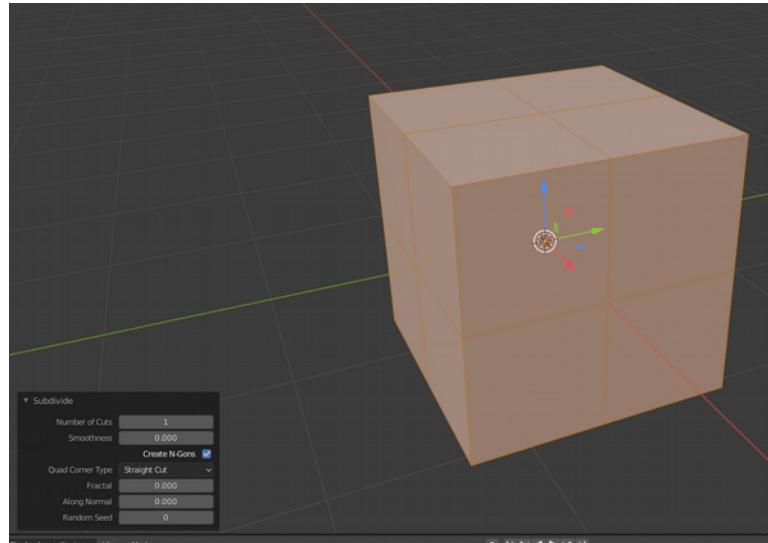


Diferença entre Extrude Individual e Extrude Region

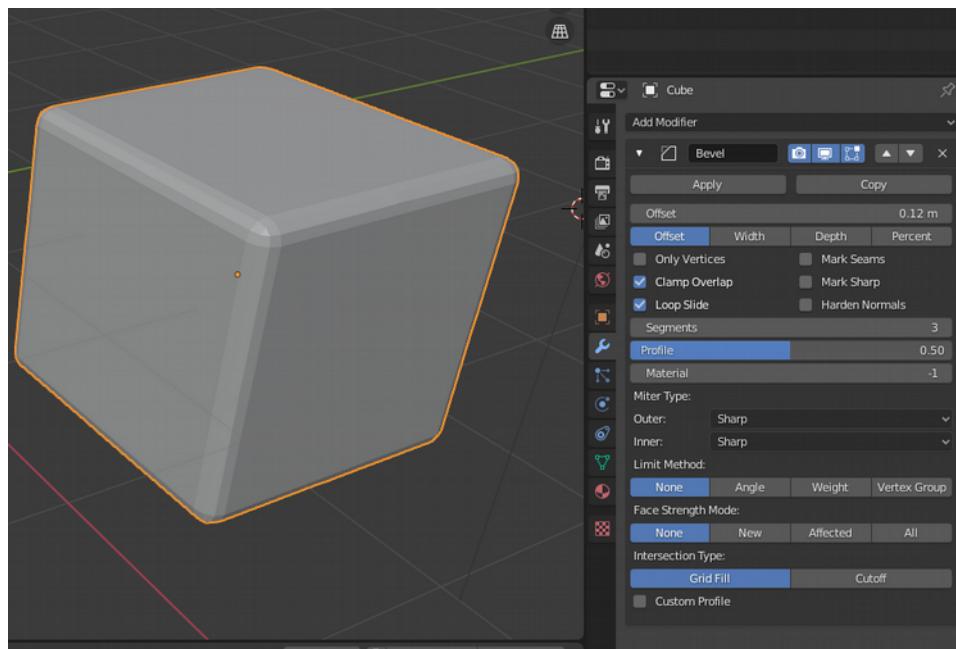


Extrusão de faces, arestas e vértices.

Subdivide: Ferramenta essencial de modelação, permite criar novas faces, arestas ou vértices através da divisão da malha já existente. No Blender, utilize o menu de contexto (botão direito do rato ou W) para aceder à ferramenta.



Bevels ou Chamfers: Biselar/chanfrar (cortar em bisel ou fazer chanfros) permite cortar as arestas de um objecto. Pode-se usar a ferramenta Bevel só nos vértices (em vez de arestas), com diferentes limites de ângulo, cortes diferentes larguras, etc. No Blender, pode aceder ao modifier Bevel.

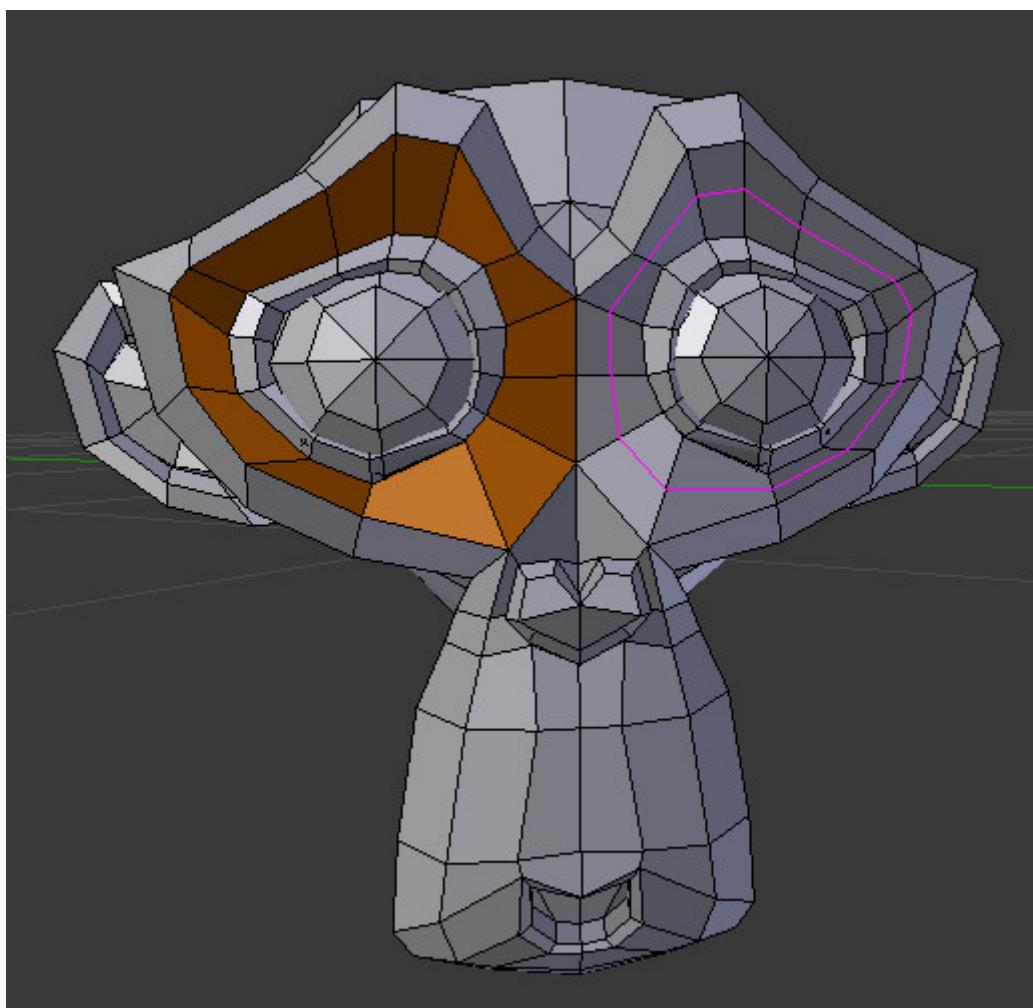


Subdivision Surface: Técnica descoberta em 1978 por Edwin Catmull and Jim Clark. É um método de representação de uma superfície lisa calculada através



da subdivisão das faces. No Blender, é um modifier, pode ser utilizado de forma não-destrutiva.

Loops (Edge e Cuts): Edge Loop pode ser definido como um conjunto de arestas ligadas através de uma superfície. Geralmente, a última aresta está ligada à primeira, criando um loop. As Edges de um modelo devem seguir em forma de loops para que a animação de uma personagem resulte sem erros e deformações que resultam da malha entrelaçada. Loop Cuts é uma ferramenta de modelação que permite cortar um loop de faces inserindo um novo Edge Loop. Pode criar Loop Cuts com atalho (CTRL+R) ou com a respetiva ferramenta.



Non-Destructive Modeling e Modifiers: Modifiers são operações automáticas



que afetam um objeto de um modo não-destrutivo, de forma não definitiva. Os modificadores permitem realizar diversas operações sem afetar a topologia base do objeto, a sua geometria real. Se desejar, os Modifiers podem ser tornados definitivos, aplicados (Apply).

3.5 MODELAÇÃO COM MODIFICADORES

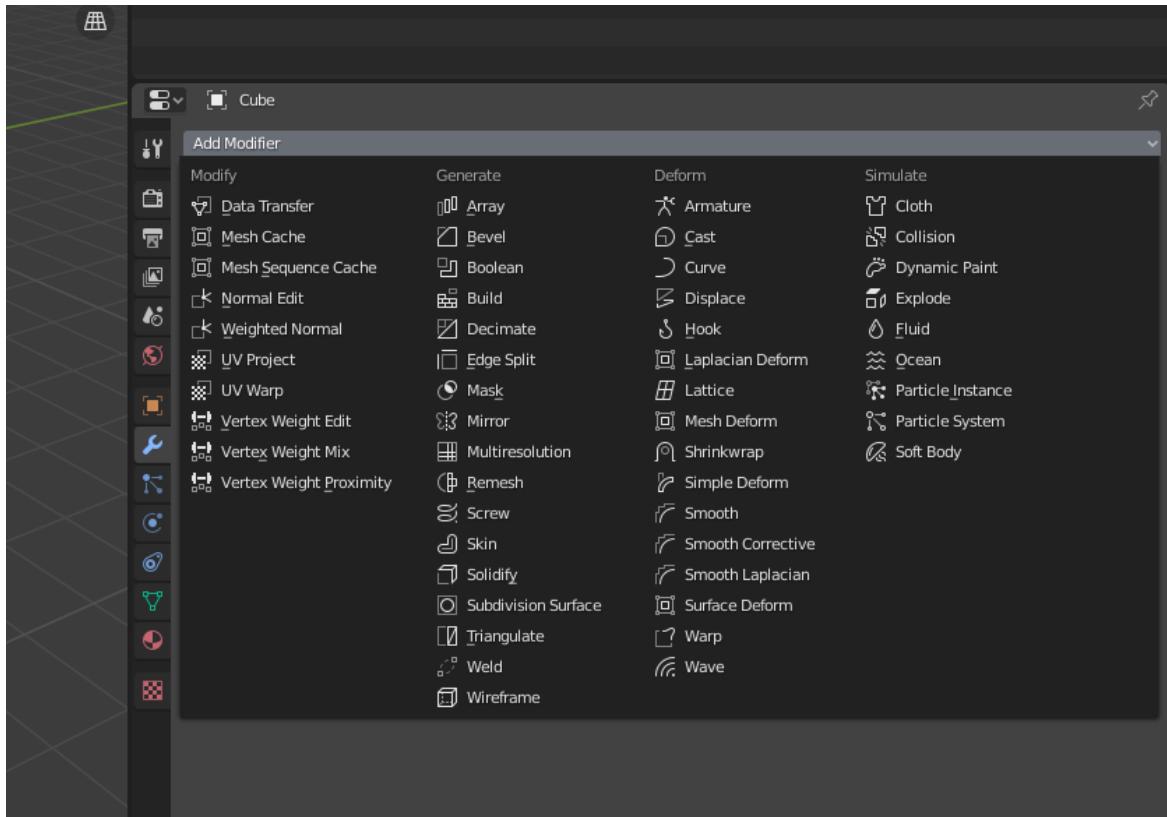
<https://www.youtube.com/watch?v=dlezqvQDkOQ>

Os Modifiers são operações automáticas não destrutivas que podem ser utilizadas em objetos, são utilizadas em Object Mode. Não destrutivas significa que podem ser desfeitas, repondo o estado original do objeto em que foram utilizados. Por outras palavras, para além de permitirem a configuração de diversos parâmetros, é sempre possível desfazer ou esconder temporariamente as consequências da sua ação.

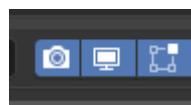
É possível utilizar diferentes Modifiers num mesmo objeto ou o mesmo Modifier várias vezes, criando combinações. No entanto, como os Modifiers interagem entre si, a ordem de utilização é importante.

Os Modifiers do Blender podem ser aplicados (botão Apply) tornando-se definitivos (não se pode desfazer!).

Vários Modifiers são introduzidos automaticamente através de outros menus ou teclas de atalho. Apesar de todos poderem ser introduzidos através do menu abaixo, muitos costumam ser introduzidos de outro modo.



Existem Modifiers de vários tipos e nem todos são úteis para modelação. Não obstante, a maioria dos Modifiers tem utilidade no contexto da modelação e permite fazer uma Non-Destructive Modeling. Ou seja, permitem realizar diversas operações sem afetar a topologia base do objeto, a sua geometria real.

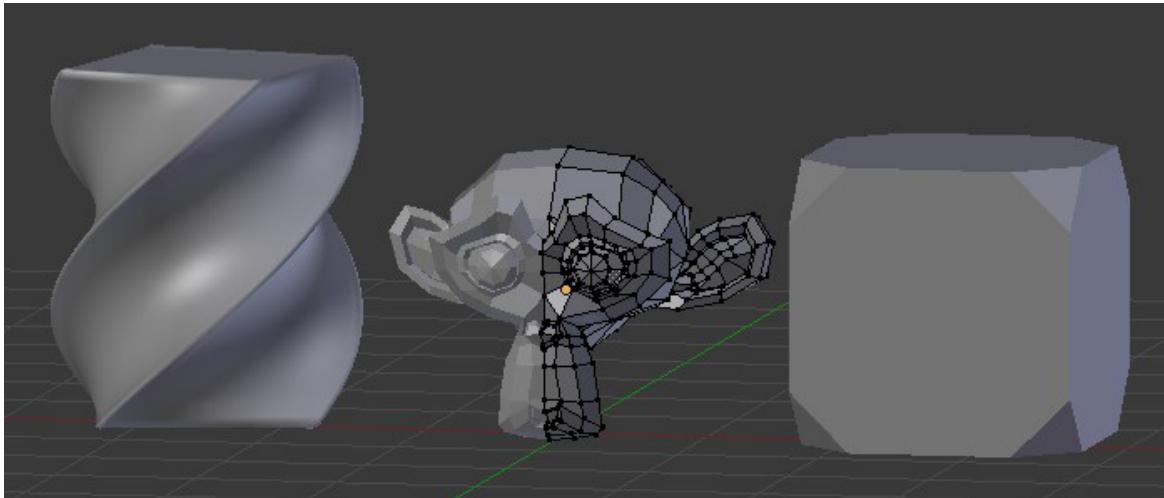


A maioria dos Modifiers apresenta três opções de visualização:(des)ativar o Modifier aquando da renderização, (des)ativar o modifier na janela 3D e (des)ativar o modifier em Edit Mode.

Alguns modificadores permitem ainda (des)ativar o modifier para manipulação em Edit Mode.



No ponto seguinte, apresentamos alguns dos Modifiers de tipo Generate e Deform com utilização mais comum no contexto da modelação. Os restantes tipos, pelas suas especificidades, irão ser tratados noutras locais.



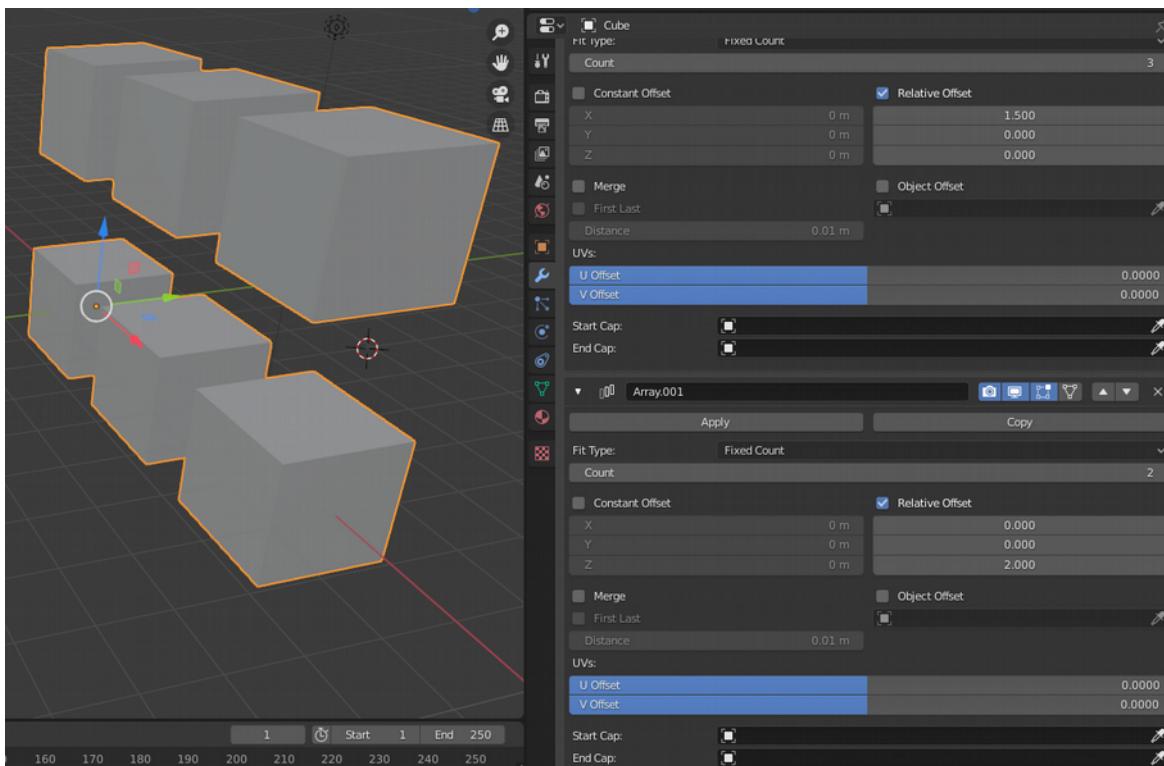
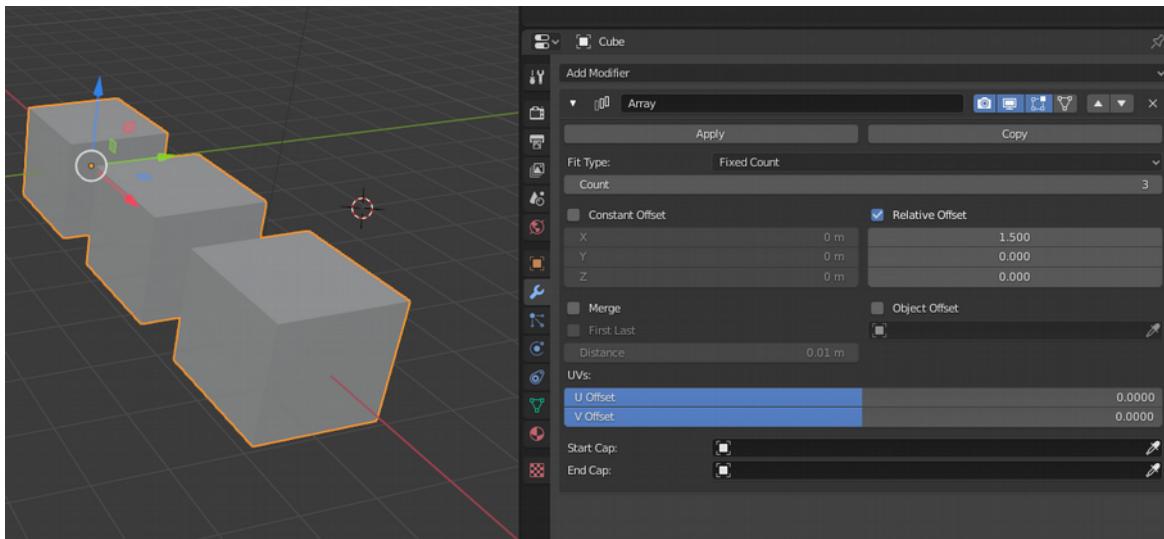
Na imagem acima é visível a utilização de 3 modifiers (da esq. para a dir.): Simple Deform, Mirror e Bevel

3.5.1 ALGUNS MODIFIERS

ARRAY

Permite criar sequências de objetos a partir de um único. No primeiro exemplo, utilizámos um array num cubo. No segundo, adicionámos um segundo array ao mesmo objeto. Ou seja, foi criado um array de outro array.

Existem diversas opções de configuração interessantes. Destacamos a possibilidade criar um array com base num número de repetições (como no exemplo abaixo), com base numa distância ou ao longo de uma curva (Ver exemplo no final deste texto), e a configuração do Offset (distância entre os objetos criados pelo array).



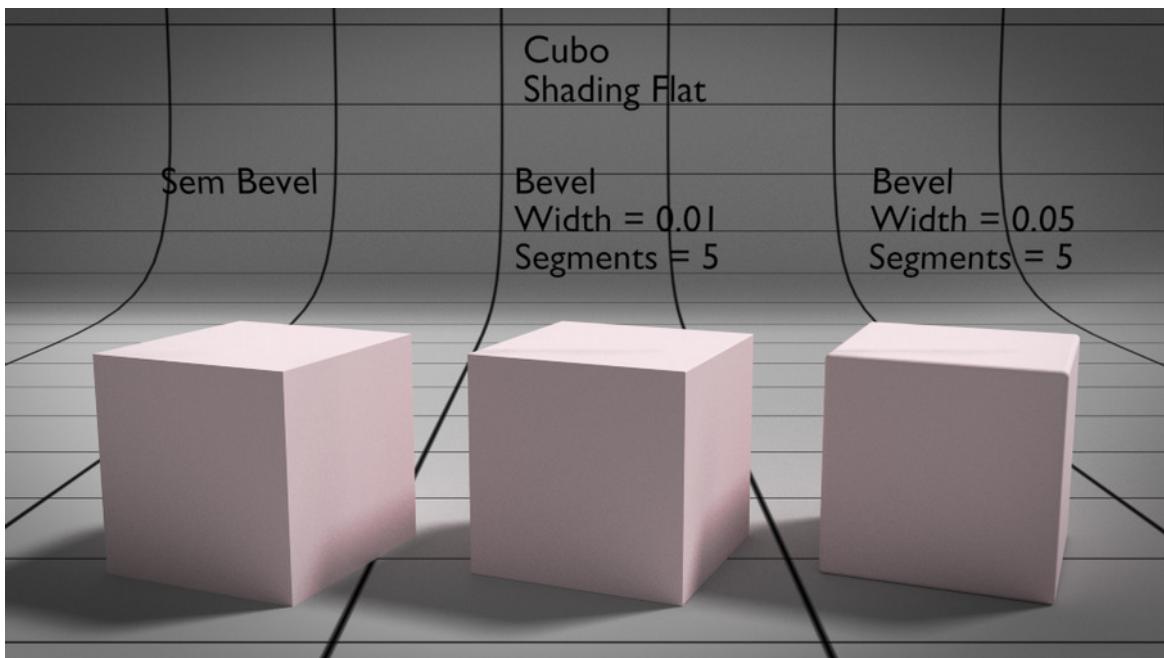
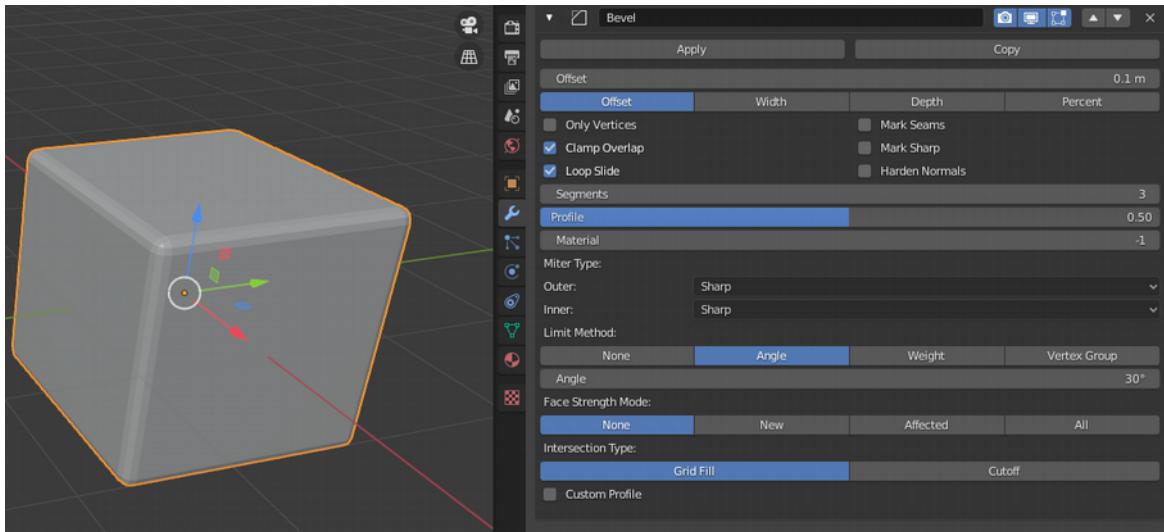
BEVEL

O Bevel (bisel ou chanfro) permite cortar ângulos, criando um efeito de arredondamento.

Destacam-se as seguintes opções de configuração: definir a amplitude do corte



(Width); definir o número de segmentos utilizados; utilizar o corte apenas a vértices (em vez de arestas); definir o ângulo (Angle) a partir do qual é utilizado o Bevel.



BOOLEAN

As operações Booleanas (Difference, Union, Intersect) permitem definir o resultado da interação entre dois objetos.



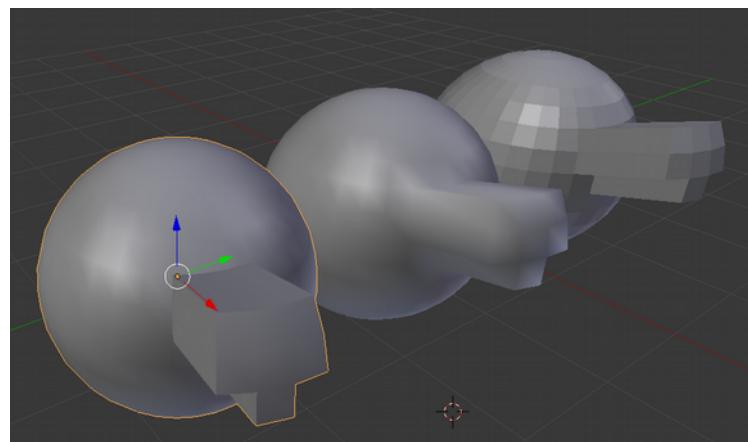
DECIMATE

O Decimate (dizimar) permite reduzir o número de polígonos da malha onde é utilizado. É uma operação inversa ao subdividir. Tentando preservar a forma original da malha, o Modifier irá remover vértices/faces. Pode definir o Ratio (por exemplo, 0.5 significa retirar 50% das faces) e aplicar apenas a um grupo de vértices. Neste último caso, terá de criar previamente um Vertex Group.

EDGE SPLIT

Adiciona "sharp edges" à malha e é sobretudo útil quando aplicado em conjugação com o Smooth Shading. Permite controlar a partir de que ângulo é aplicado o Smooth Shading.

Na imagem abaixo vemos o mesmo objeto com Smooth Shading + Edge Split, só com Smooth Shading e sem Smooth Shading nem Edge Split.



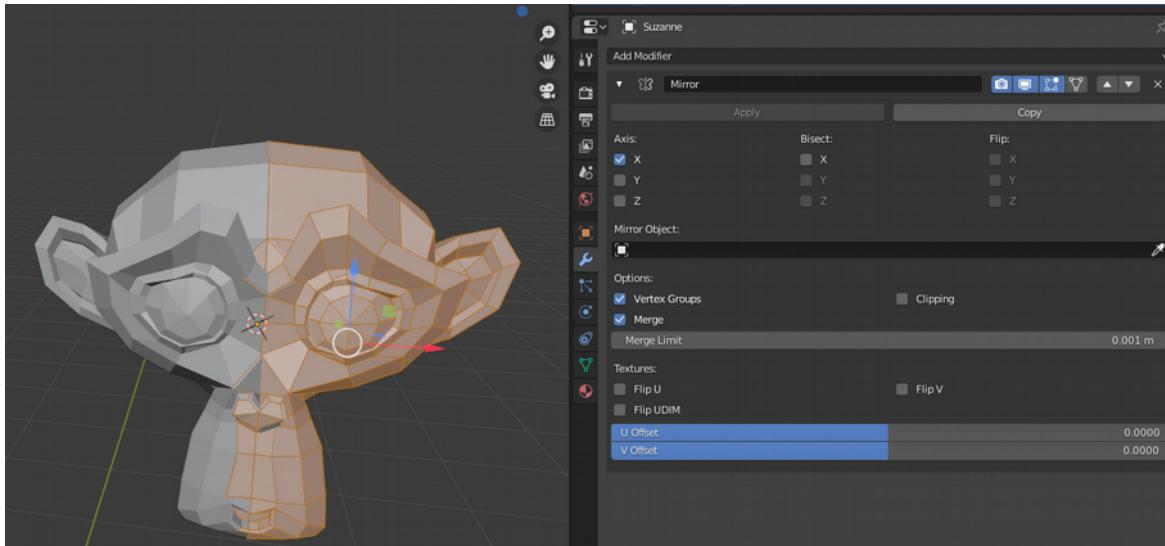
MIRROR

O mirror permite espelhar uma malha, permitindo modelar de forma simétrica e evitar operações em duplicado. Por pré-definição, o espelhamento é feito tendo por referência a origem de cada objeto. Podemos definir em torno de que eixo(s) é feito o espelhamento, sendo possível ativar mais do que um.

Clipping: Evita que os vértices atravessem a fronteira do espelhamento, funindo-os nessa mesma fronteira.

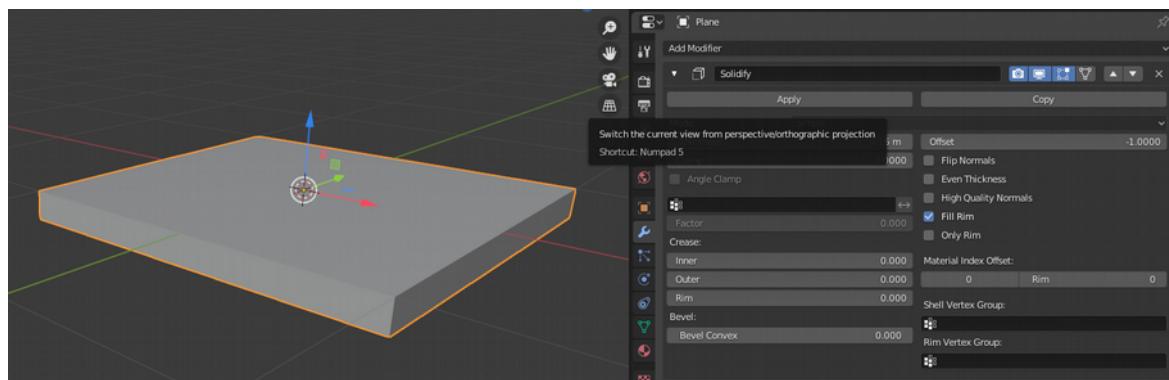


Merge: quanto ativado, funde vértices que tenham sido espelhados de acordo com o Merge Limit.



SOLIDIFY

Permite atribuir espessura às faces de um objeto. No exemplos abaixo, aplicámos o Modifier a um plano e alterámos a Thickness.

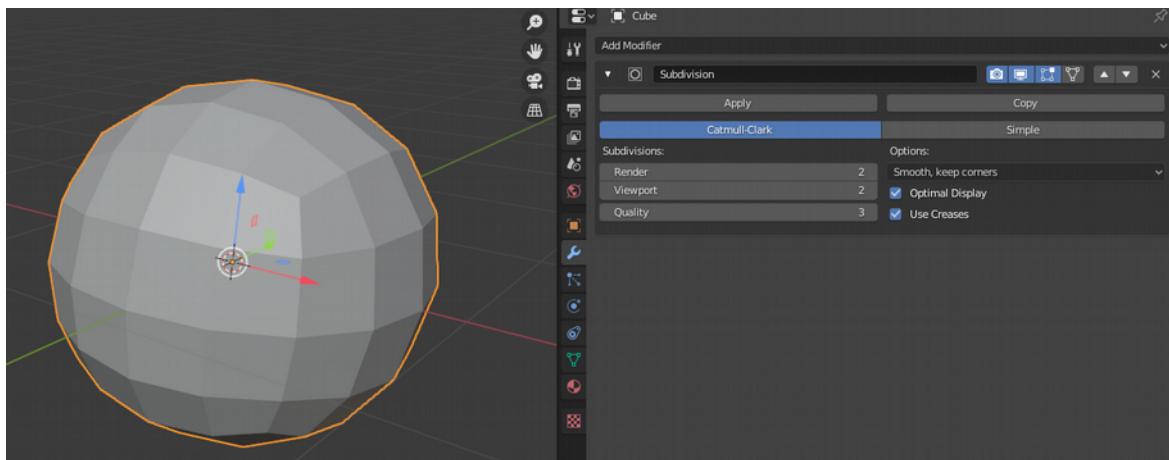


SUBDIVISION SURFACE

O Subdivision Surface é um dos Modifiers mais utilizados. Permite subdividir e arredondar as faces de um objeto, suaviza a malha, criando geometria interpolada. Uma das grandes vantagens deste modifier é que permite trabalhar com um reduzido número de vértices (facilitando a manipulação) mas obter resultados finais só possíveis com um número mais elevado de vértices.



No exemplo abaixo, temos um cubo (8 vértices) com uma subdivisão de nível 2. É por isso que cada face do cubo parece subdividida.

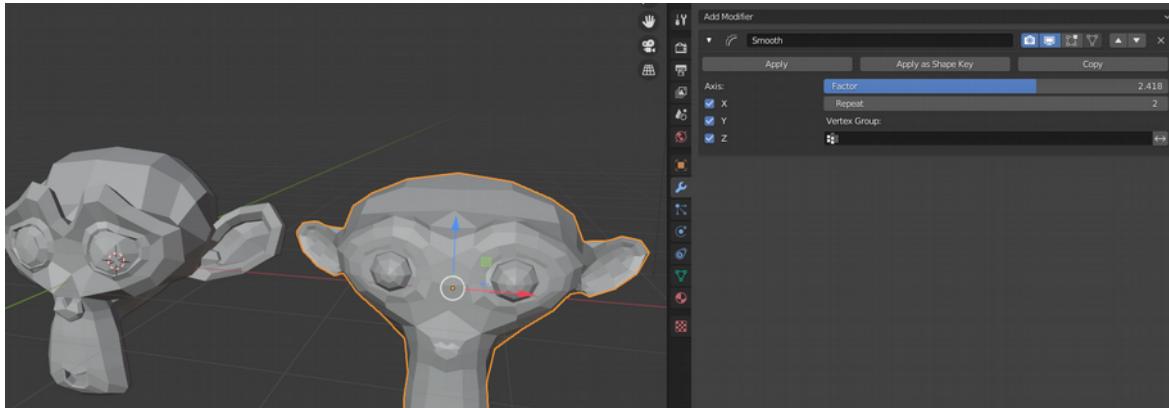


As opções Viewport e Render permitem definir os níveis de subdivisão visíveis e aquando da renderização. Tipicamente, o nível de subdivisão na renderização é superior ao visualizado na área de trabalho.

SMOOTH

Este modifier permite suavizar a geometria da malha de um objeto, alisando os ângulos, sem aumentar o seu número de vértices.

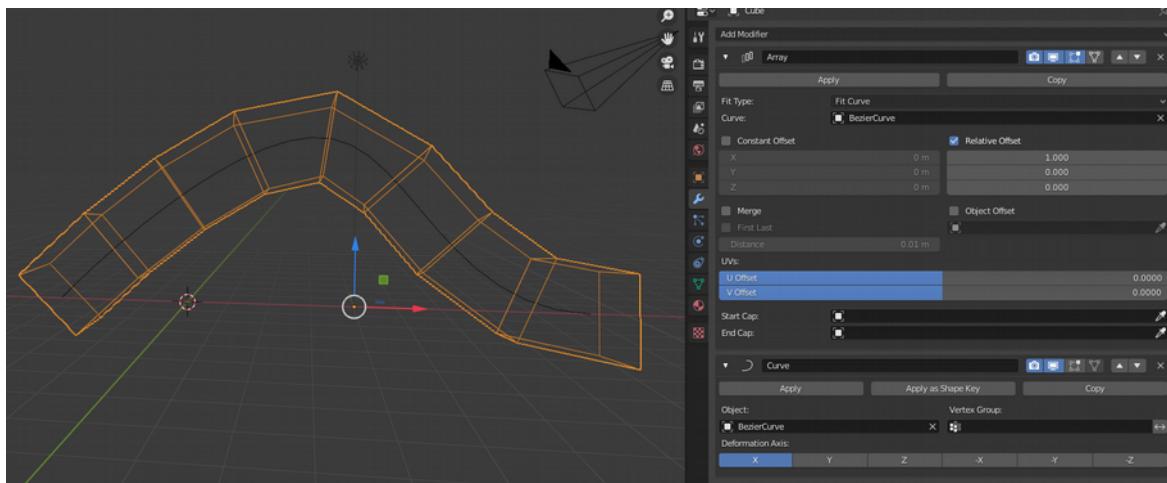
No exemplo abaixo, as duas Suzannes têm o mesmo número de vértices. A da direita tem um modifier Smooth. O Factor define a intensidade do Smooth e o Repeat define o número de vezes que se aplica o Smooth com aquela intensidade.



3.5.2 COMBINANDO MODIFIERS

ARRAY + CURVE

Um cubo com Array que se prolonga pelo comprimento da curva Bezier e depois com um Modificador Curve que faz com que o array se molde ao perfil da mesma curva.





4. MATERIAIS E ILUMINAÇÃO

4.1 APLICAÇÃO E CONFIGURAÇÃO BÁSICA DE MATERIAIS.

<https://www.youtube.com/watch?v=rqzvxNgT7gM>

Se a modelação é o processo de definição da forma de um objeto através da manipulação da sua geometria, os materiais são a componente que define o aspeto desse mesmo objeto. Um plano pode assumir o aspetto de uma parede de cimento ou vidro e são os materiais que definem essa aparência.

4.1.1 ALGUNS TERMOS E CONCEITOS IMPORTANTES

Texturing (texturização) designa a utilização de texturas no processo de criação do aspetto das superfícies (surfaces) dos modelos, utilização de texturas para definir a aparência, o aspetto visual. O aspetto de um objeto é definido pela sua geometria e pelo material que configura a sua superfície. Neste contexto, podemos utilizar texturas nos shaders definindo atributos como cor, reflexos, brilho, transparência, etc.

Texture mapping é um método inventado por Edwin Catmull na primeira metade da década de 70. É um processo de adicionar cor ou textura (imagem bitmap ou raster) a um modelo 3D através da projeção de imagens. Um texture map (mapa de textura) é aplicado (mapped, mapeado) à superfície de um modelo 3D. Estas projeções podem ser configuradas para afetar a cor e/ou espelhamento (brilho gerado pela luz no material), reflexos, transparência, etc. As texturas necessitam de coordenadas (mapping coordinates) para determinar como irão ser aplicadas num objeto. O mapping especifica o modo como as texturas irão "embrulhar" o objeto.

Existem vários tipos de texture maps:

- Color (ou Diffuse) Maps: informação sobre a cor.
- Specular Map: Imagem que armazena informação sobre intensidade do brilho gerado pela luz no material (especularidade).



- Bump map: Imagem a preto-e-branco utilizada por um software 3D para simular pormenores tridimensionais na superfície de um objeto, afetam a superfície do objeto manipulando sombras e reflexos da luz. O efeito, a simulação de detalhes ou imperfeições na superfície, é só de renderização, não afeta a geometria do modelo (i.e. silhueta permanece igual).

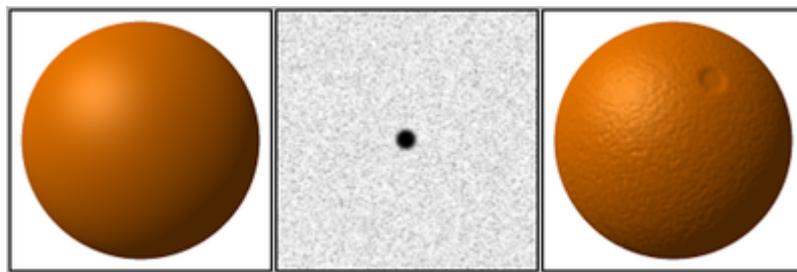


Imagen de GDallimore publicada na Wikipedia.

http://en.wikipedia.org/wiki/Bump_mapping#mediaviewer/File:Bump-map-demo-full.png

- Displacement map: Similar ao Bump Map (imagem a preto-e-branco) mas afeta a geometria do objeto.
- Normal Map: mesma função do bump map mas tem mais informação, utiliza imagem rgb.
- E ainda existem Reflection Maps, Transparency Map, etc.

Shader é um conjunto de instruções associado a um modelo 3D que informa o motor de renderização sobre o modo como a superfície do modelo 3D deve interagir com a iluminação (opacidade, brilho, etc.), a forma como a luz é dispersa por uma superfície. Se o modelo 3D é a geometria, o shader define a natureza da superfície (metal, cerâmica, madeira, plástico, etc.) e o seu aspecto visual. O Blender disponibiliza um variado conjunto de shaders pré-definidos que podem ser configurados e combinados entre si. Frequentemente, os Shaders são construídos com árvores de nós, com cada nó a controlar um aspecto específico do processo.



VISEU
POLO ARQUEOLÓGICO

IMAGEM 3D E PATRIMÓNIO

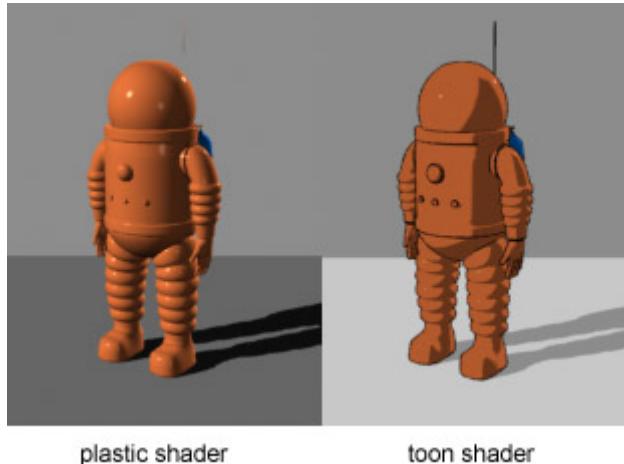


Imagen publicada na Wikipedia.

http://en.wikipedia.org/wiki/Toon_shader#mediaviewer/File:Toon-shader.jpg

UV Mapping é um processo de texture mapping, uma forma de atribuir pixels de uma imagem 2D à superfície de um modelo 3D. As letras "U" e "V" representam os dois eixos da textura 2D e são utilizados porque o "X", "Y" e "Z" já estão a ser utilizados para os eixos do modelo 3D. Um UV map é basicamente uma projeção bidimensional (2D) de um modelo 3D ou de parte de um modelo 3D.

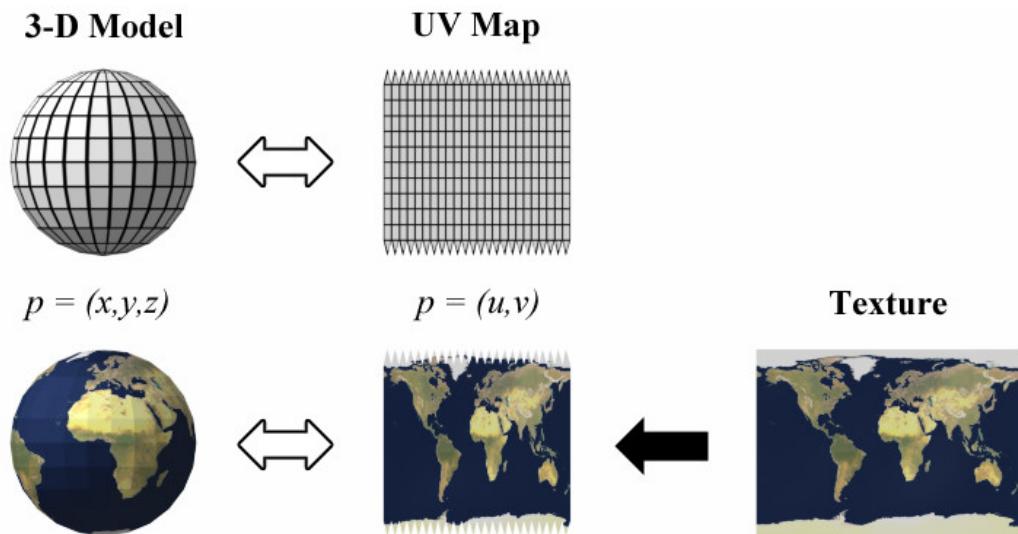


Imagen de Tschmits publicada na Wikipedia.

http://en.wikipedia.org/wiki/UV_mapping#mediaviewer/File:UVMapping.png



- Unwrapping (desembrulhar) é o processo de criar uma imagem 2D que represente o modelo 3D.
- UV Layout é a imagem 2D que representa o modelo 3D.

Processo comum após o modelo 3D criado:

1. Unwrapping criando o UV Layout;
- 2- Criar textura a partir do UV Layout (muitas vezes, utilizando um editor de imagem);
- 3- importar e aplicar a textura no modelo 3D utilizando as coordenadas UV criadas.

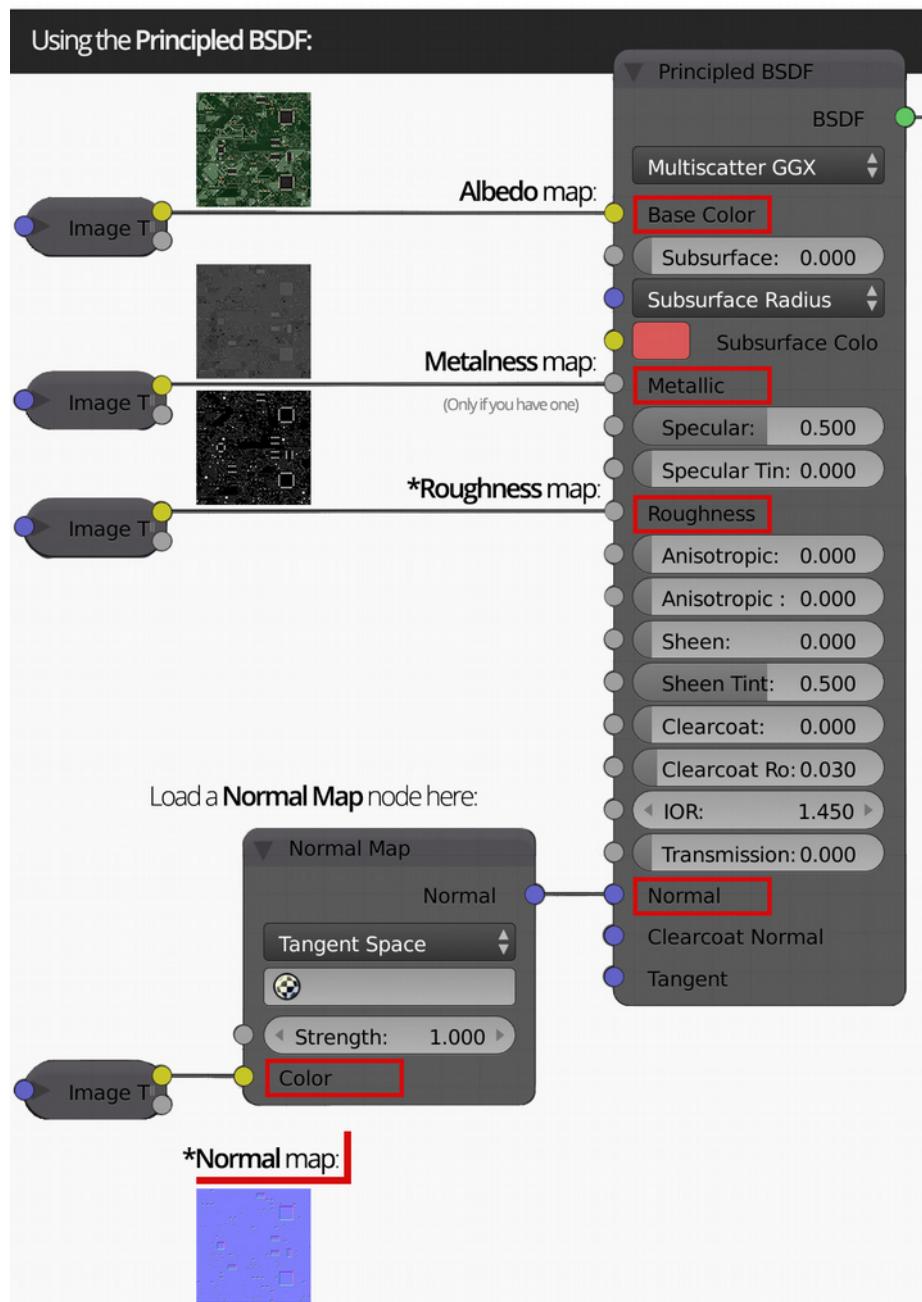
4.1.2 UMA CONFIGURAÇÃO SIMPLES PARA TEXTURAS

A imagem abaixo³⁷ sintetiza a configuração base para texturas utilizando o shader mais comum do Blender.

O vídeo apresenta uma forma simples de implementar a configuração da imagem.

<https://youtu.be/7dZdFFZLzgY>

³⁷ <https://blog.textures.com/how-to/2018/12/14/how-to-use-texturescom-materials-in-c4d-kkjgk>



Nas texturas que não sejam de albedo (texturas de cor, também designadas por diffuse) é extremamente importante alterar o tipo de imagem para "non-color data".



4.2 SOLUÇÕES DE ILUMINAÇÃO POSSÍVEIS.

4.2.1 ILUMINAÇÃO COM HDRI

https://www.youtube.com/watch?v=uftmh1aG_xg



5. RENDERIZAÇÃO

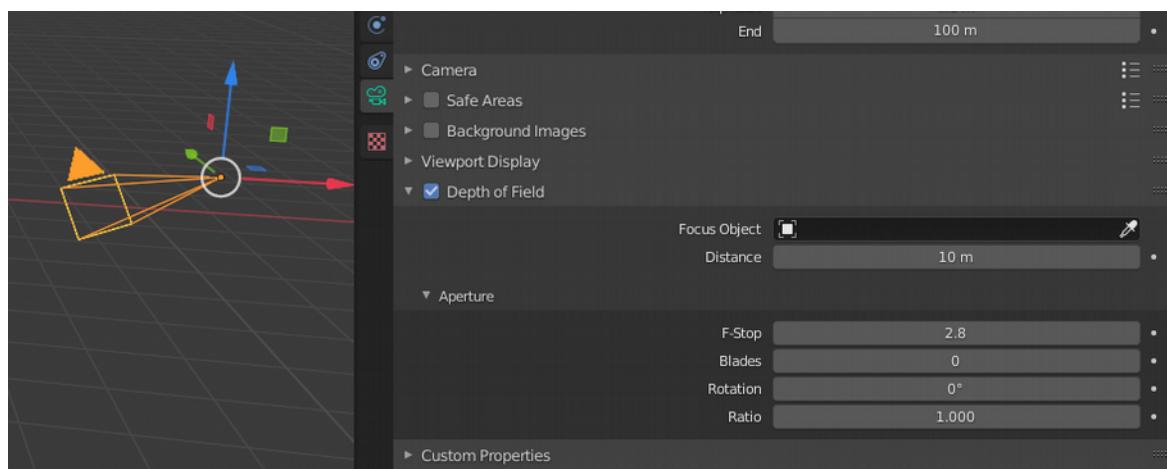
5.1 MOTORES DE RENDERIZAÇÃO CYCLES E EEVEE.

5.2 PRINCIPAIS PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO.

5.2.1 DEPTH OF FIELD

A Profundidade de Campo é uma forma simples de aumentar o realismo das imagens e de isolar ou destacar os elementos mais importantes na composição. A escolha dos mm na distância focal (focal length) tem um impacto imenso na composição. Em síntese: lentes grande-angular exageram a distância e o tamanho relativo dos objetos; lentes telefoto esbatem diferenças na distância e tamanho relativo dos objetos.

Em Cycles, nas opções da câmara é possível configurar o DoF.



Distance: distância para o ponto focal, distância da profundidade de campo. Se tiver a opção Limits activada, consegue ver um indicador (cruz amarela). É utilizado em combinação com o editor de nós para (des)focagem.

Focus Object: permite especificar um objeto (a sua localização) como ponto focal.

Aperture: permite escolher F/Stop (abertura relativa; mais comum na fotografia;

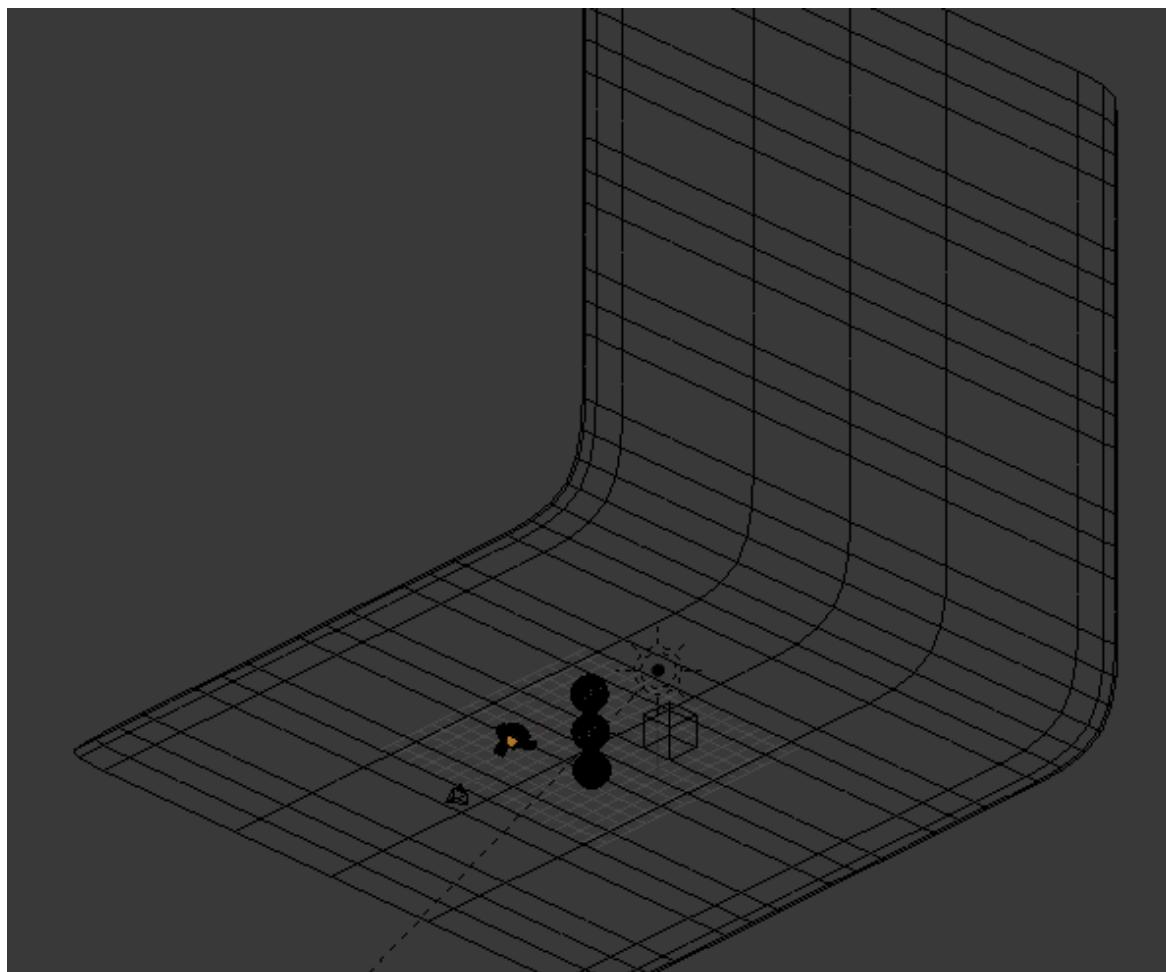


números menores = maior desfoco); Ratio; Blades: número de lâminas da abertura (Se utilizar 3 ou +, será utilizada uma abertura com forma poligonal o que irá afetar a forma dos elementos desfocados; Rotation: rotação das lâminas.

EXEMPLO DE DEPTH OF FIELD

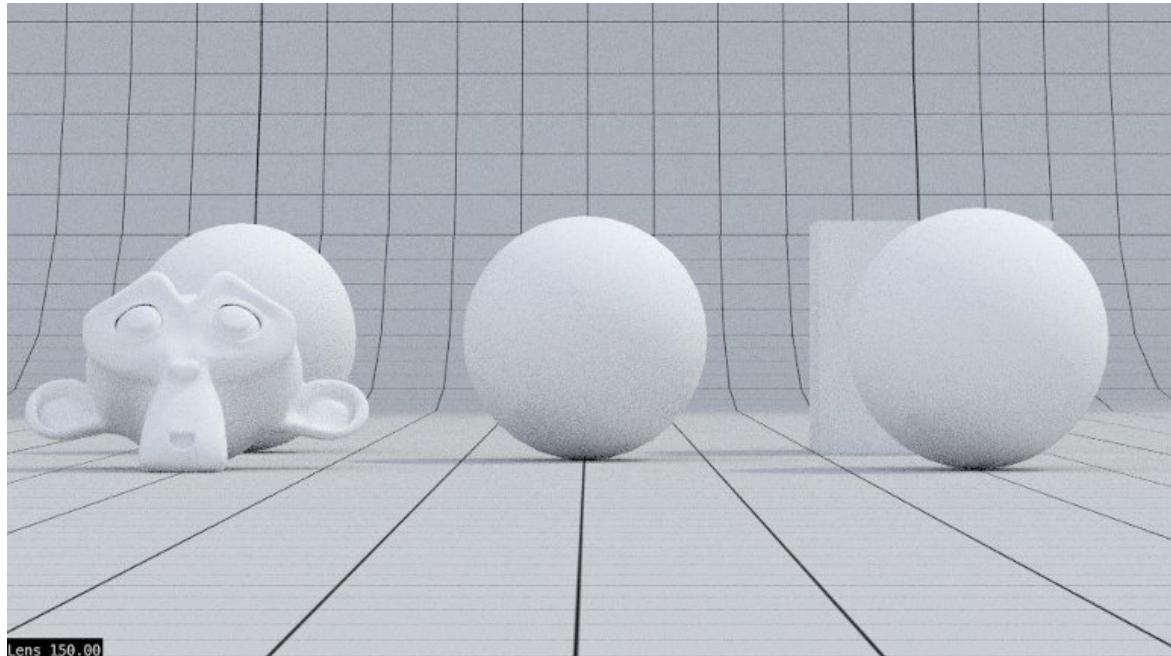
Compare a distância e o tamanho relativo dos objetos. Em síntese: lentes grande-angular exageram a distância e o tamanho relativo dos objetos; lentes telefoto esbatem diferenças na distância e tamanho relativo dos objetos

Para ilustrar as diferenças, construímos uma cena simples com 3 esferas, 1 cubo, 1 Suzanne, 1 plano no fundo/chão.

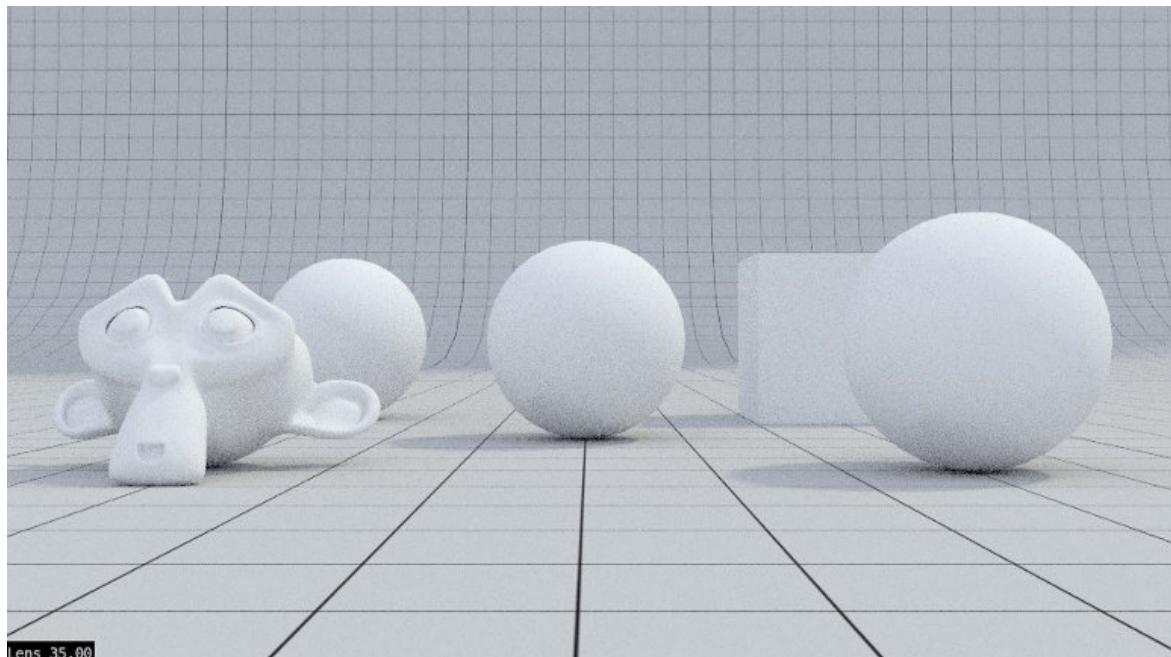




150mm: teleobjetiva (ou lente telefoto), a visão aproxima-se e quando afastamos a câmara (para compensar e obter composição similar) a distância e diferenças de dimensão são esbatidas.

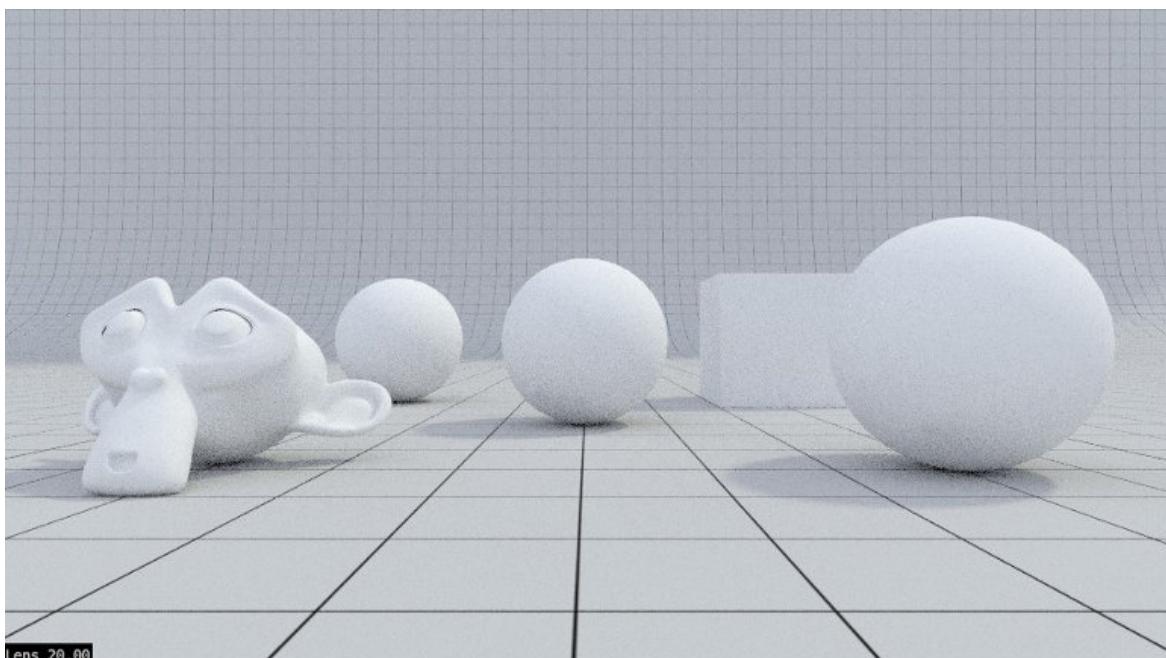


35mm: lente mais clássica, próxima da visão do olho humano.

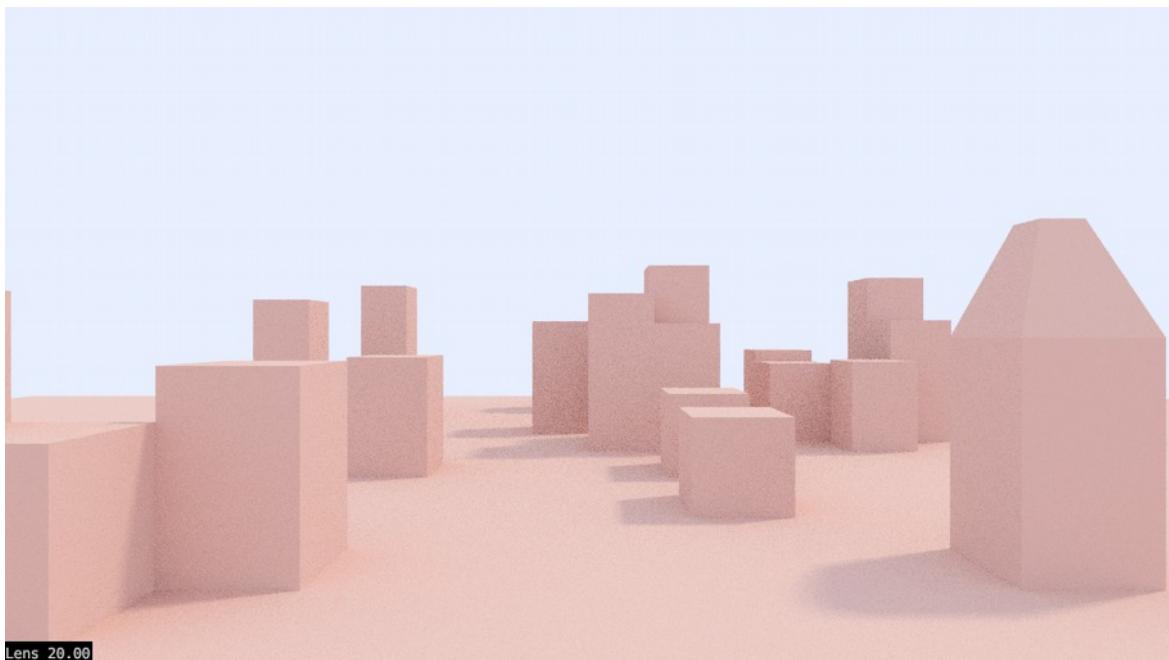
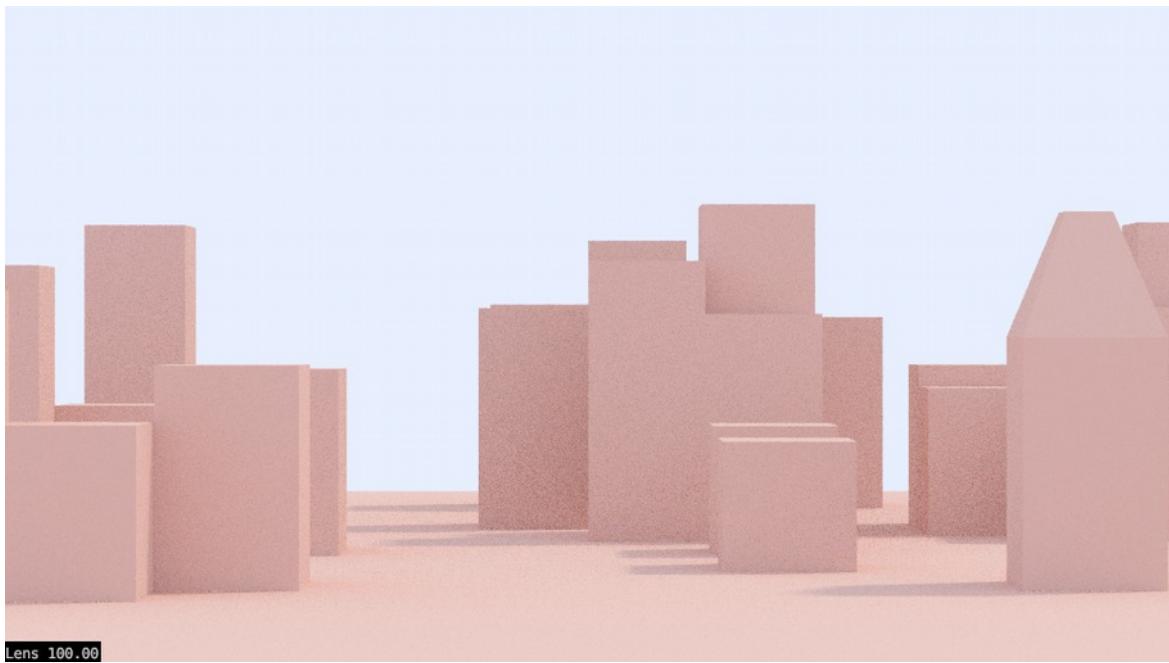




20mm: lente/objetiva grande-angular, permite incluir mais cena na imagem o que é particularmente útil em arquitetura, interiores e paisagens. Permite realçar a diferença nas dimensões ou distância entre objetos, entre fundo e primeiro plano (objetos próximos aparecem ser muito grandes e objetos a distância moderada aparecem ser pequenos e estar distantes). Permite exagerar a dimensão relativa tornando os objetos mais próximos mais salientes, mais imponentes.



Nas imagens abaixo, foram utilizadas lentes com 100mm e 20mm. Obviamente, a câmara teve de ser ajustada/movimentada para compensar e obter uma composição similar.



5.2.2 GUIAS PARA COMPOSIÇÃO

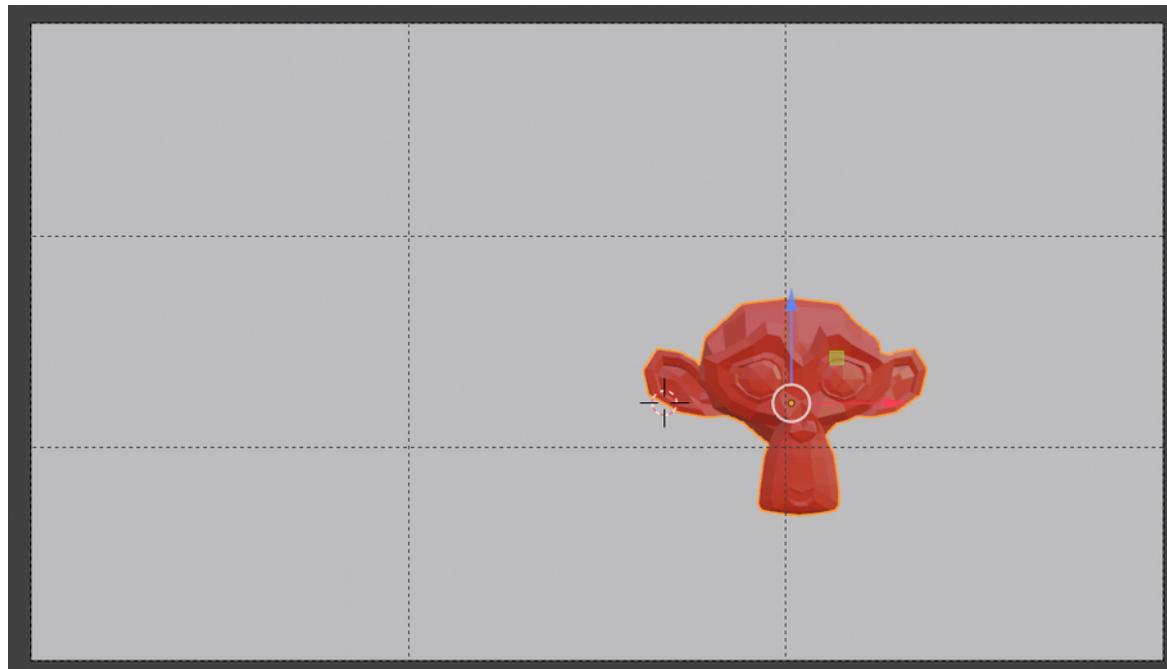
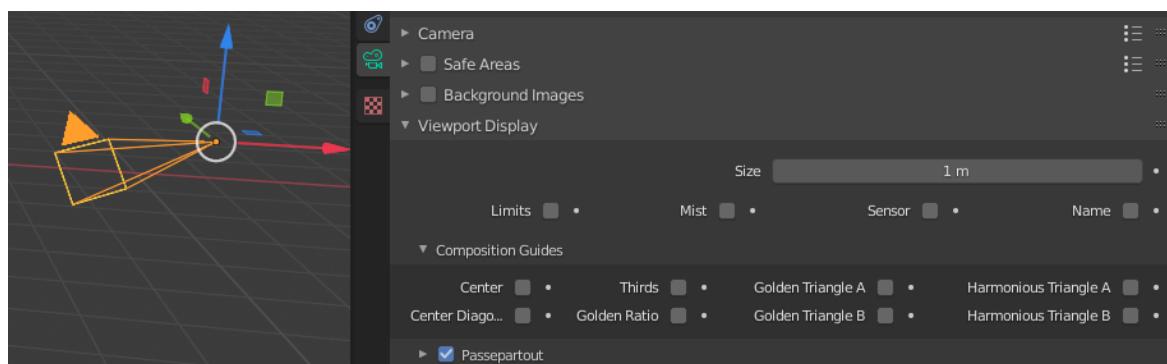
Os objetos principais não devem ser colocados de forma caótica e o ponto de vista, a posição do observador, influencia de forma importante a estética da imagem. A sua imagem deve ser cuidadosamente planeada na sua organização



e enquadramento.

REGRA DOS TERÇOS E OUTRAS

O Blender disponibiliza várias linhas de guia (terços, diagonais, etc.) para auxiliar na composição da sua cena. A Regra dos Terços é uma solução clássica que resulta muito bem: sugere que os elementos importantes da composição devem surgir alinhados com as linhas ou nas intersecções.





- COLOR MANAGEMENT
- SAMPLING (CYCLES)