

# IMAGEM 3D E PATRIMÓNIO – MATERIAL DE APOIO

v. 0.2 | 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-Compartilhável 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



Casa do Miradouro

Largo António José Pereira

Viseu 3500-080 Portugal

Telefone 232 425 388

[casadomiradouro@cmviseu.pt](mailto: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 FERRAMENTAS BÁSICAS DE MODELAÇÃO.....	28
3.2 MODELAÇÃO COM MODIFICADORES.....	28
4. MATERIAIS E ILUMINAÇÃO.....	29
4.1 APLICAÇÃO E CONFIGURAÇÃO BÁSICA DE MATERIAIS.....	29
4.1.1 ALGUNS TERMOS E CONCEITOS IMPORTANTES.....	29
4.1.2 UMA CONFIGURAÇÃO SIMPLES PARA TEXTURAS.....	32
4.2 SOLUÇÕES DE ILUMINAÇÃO POSSÍVEIS.....	34
4.2.1 ILUMINAÇÃO COM HDRI.....	34

5. RENDERIZAÇÃO.....	35
5.1 MOTORES DE RENDERIZAÇÃO CYCLES E EEVEE.....	35
5.2 PRINCIPAIS PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO.....	35

## **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 Stallman<sup>1</sup>, "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 1983<sup>2</sup> e a atual definição oficial, mantida pela Free Software Foundation (FSF)<sup>3</sup>,

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 Livre<sup>4</sup>. 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"<sup>5</sup>. 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"<sup>6</sup>.

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.<sup>a</sup> 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 Aberta<sup>7</sup>, Dados Abertos<sup>8</sup>, Acesso Aberto<sup>9</sup>, Conhecimento Aberto<sup>10</sup>, Obras Culturais Livres<sup>11</sup>, Cultura Livre<sup>12</sup>, Conteúdo Livre<sup>13</sup>, Educação Aberta<sup>14</sup>, Recursos Educacionais Abertos<sup>15</sup>, Design Aberto<sup>16</sup>, Hardware Aberto<sup>17</sup>, Governo Aberto<sup>18</sup>, Arquitetura de Código Aberto<sup>19</sup>, Jornalismo de Código Aberto<sup>20</sup>, 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](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_science)

8 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_data](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_data)

9 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_access](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_access)

10 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_knowledge](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_knowledge)

11 [https://en.wikipedia.org/wiki/Definition\\_of\\_Free\\_Cultural\\_Works](https://en.wikipedia.org/wiki/Definition_of_Free_Cultural_Works)

12 [https://en.wikipedia.org/wiki/Free-culture\\_movement](https://en.wikipedia.org/wiki/Free-culture_movement)

13 [https://en.wikipedia.org/wiki/Free\\_content](https://en.wikipedia.org/wiki/Free_content)

14 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_education](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_education)

15 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_educational\\_resources](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_educational_resources)

16 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open-design\\_movement](https://en.wikipedia.org/wiki/Open-design_movement)

17 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source\\_hardware](https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_hardware)

18 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_government](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_government)

19 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source\\_architecture](https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_architecture)

20 [https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source\\_journalism](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 Portugal<sup>21</sup>, Demo.cratica<sup>22</sup> (projeto independente que disponibiliza pesquisa fácil no texto das sessões plenárias da Assembleia da República e informação biográfica dos deputados), e a Central de Dados<sup>23</sup> (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

<sup>21</sup> <http://dadosabertos.pt>

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

<sup>23</sup> <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 da 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 OpenGLAM<sup>24</sup>, focada no Acesso Aberto ao património cultural, e a plataforma GLAM 3D<sup>25</sup>, 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

<sup>24</sup> <https://openglam.org>

<sup>25</sup> <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 0 (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 0 (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 0 (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.**

Blender<sup>26</sup> é um Software Livre<sup>27</sup> 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 Roosendaal<sup>28</sup>, 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 1994<sup>29</sup>, 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 publicar 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 forçaram a

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

<sup>27</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Free\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Free_software)

<sup>28</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Ton\\_Roosendaal](https://en.wikipedia.org/wiki/Ton_Roosendaal)

<sup>29</sup> <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 expetativas. Consequentemente, os investidores decidem encerrar todas as atividades da empresa, incluindo o desenvolvimento do Blender.

Em Março de 2002, Ton Roosendaal funda a Blender Foundation<sup>30</sup> 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 License<sup>31</sup>.

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 Foundation<sup>32</sup> e destacamos as seguintes: Blender Cloud<sup>33</sup>, a plataforma do Blender Institute para distribuição de conteúdos; BlenderNation<sup>34</sup>, a central de notícias da comunidade; Blender Artists<sup>35</sup>, 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/>

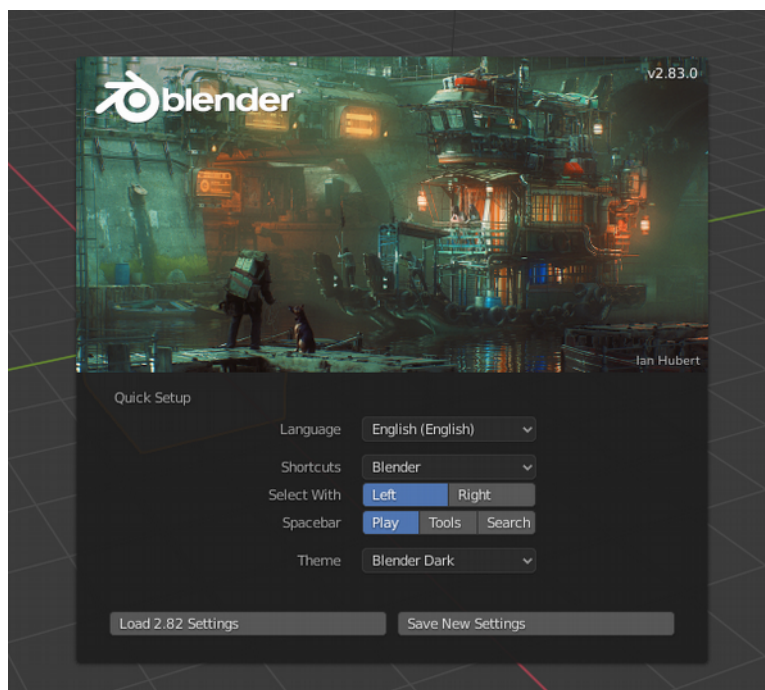
35 <https://blenderartists.org/>

BlendSwap<sup>36</sup>, 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:

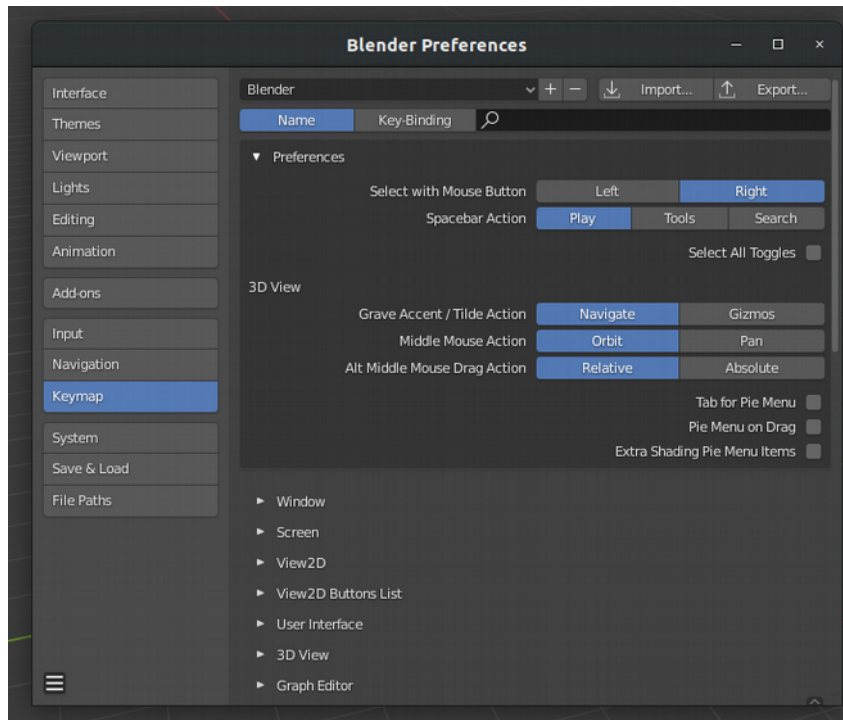
- Seleção com botão esquerdo do rato: menu de contexto está disponível com botão direito do rato; SHIFT+botão direito do rato para posicionar o cursor 3D.
- Seleção com botão direito do rato: menu de contexto está disponível com tecla W; botão esquerdo do rato para posicionar o cursor 3D.



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-

<sup>36</sup> [www.blendswap.com/](http://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.

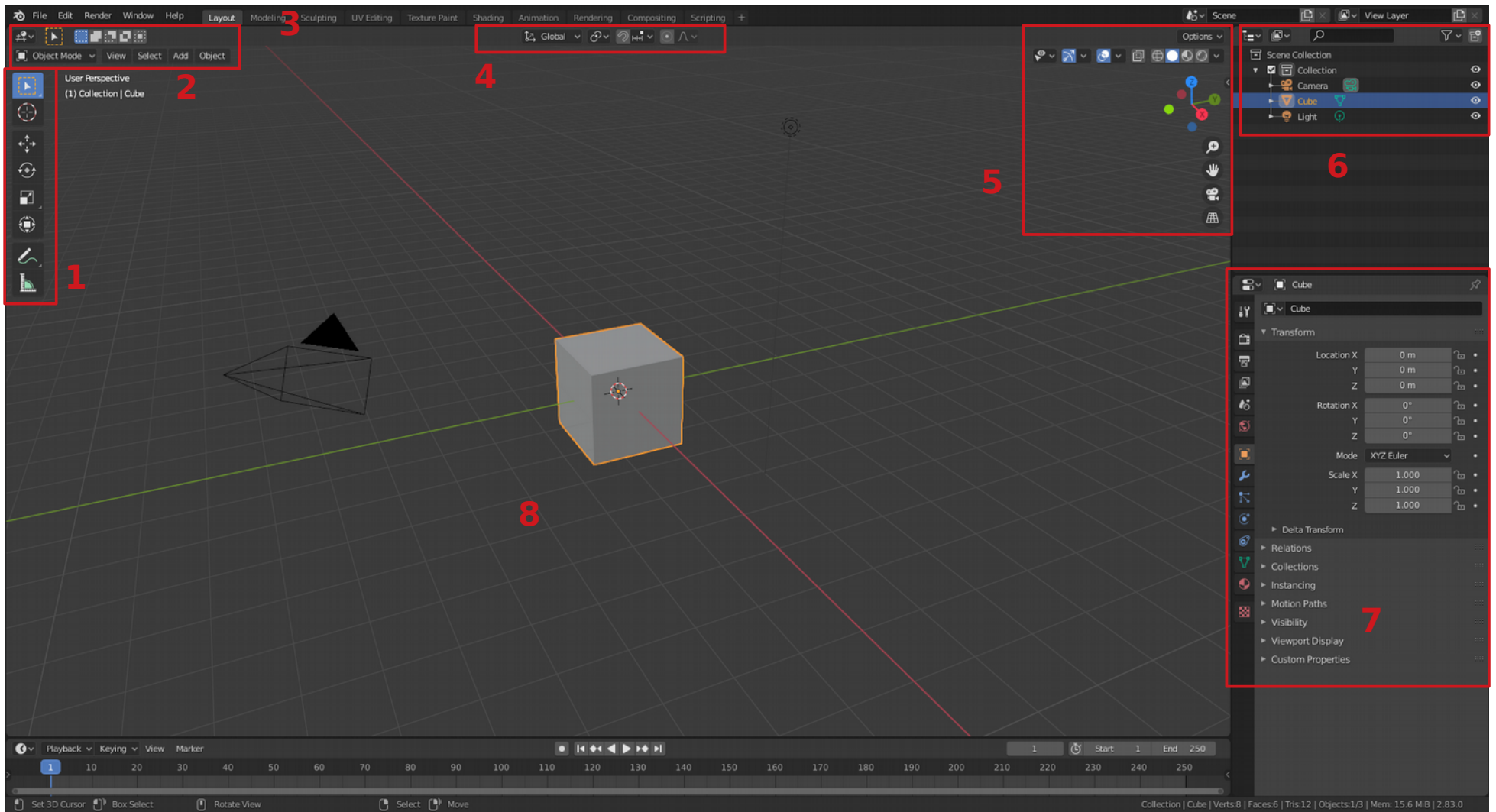
5. Opções de visualização: integra menus e botões, quase todos relacionados com opções de visualização.

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 ferramentas 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 eS-  
calar (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 obje-  
to irá deslocar-se no eixo Z em 2 unidades. Se clicar em R, Z, 45, o objeto irá ro-  
dar 45° sobre o eixo Z.

rSe 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 es-  
colhido 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 es-  
colhido 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 malha. 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 outro lado, quando aplica operações de translação (G), rotação (R) e escala (S), pode utilizar as teclas CTRL, CTRL+SHIFT e SHIFT para obter maior precisão.

A ferramenta de Snap é de extrema utilidade para colocar objetos num ponto exato ou com maior precisão. 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 ferramenta, 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 Transform.

#### 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 trabalhar com exatidão e precisão. No entanto, é preciso interpretar corretamente os valores apresentados. As imagens seguintes mostram o painel Properties quando temos o cubo selecionado, em Object Mode, e quando temos um dos vértices 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 diversos tipos de dados (i.e. textos, nomes, números, código hexadecimal, etc.) entre janelas ou caixas.

#### 2.2.15 CONFIGURAÇÕES

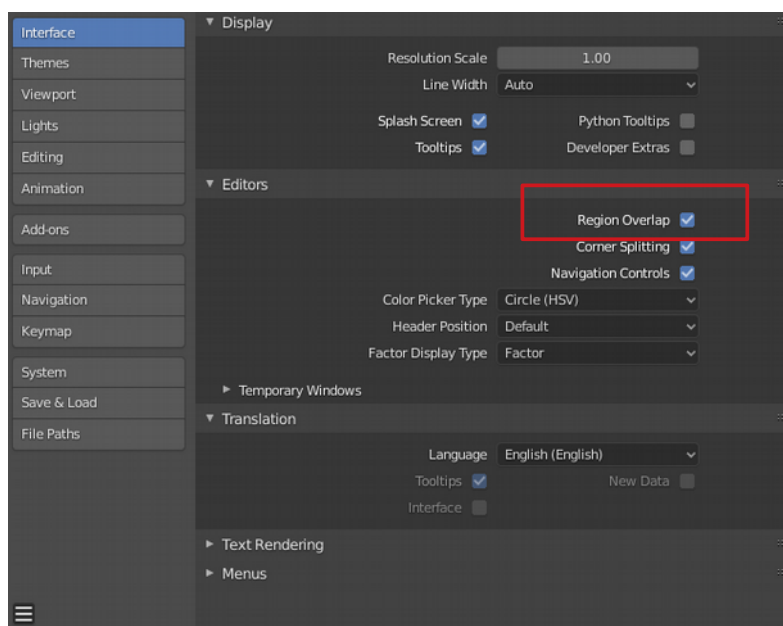
No topo da aplicação surge uma barra de menus. No menu File existem várias opções comuns como gravar e abrir ficheiros, importar e exportar, etc. No entanto, algumas opções são bastante úteis mas não tão óbvias:

- 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, abra 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 aspetos e instalar Add-Ons que expandem as funcionalidades originais da aplicação. Apresentamos alguns dos mais importantes ou úteis.

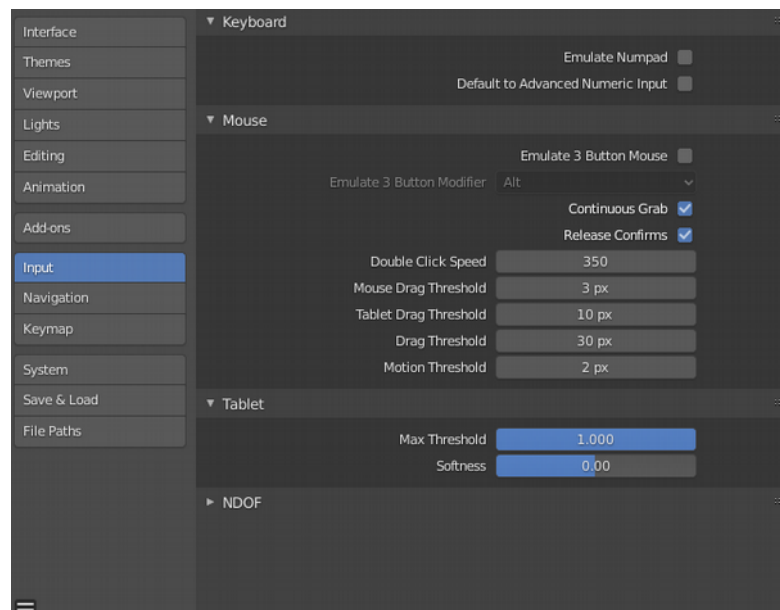
Como o próprio nome indica, o separador Interface permite configurar diversos aspetos relativos à Interface do Blender. Destacamos a ativação da opção Region Overlap.



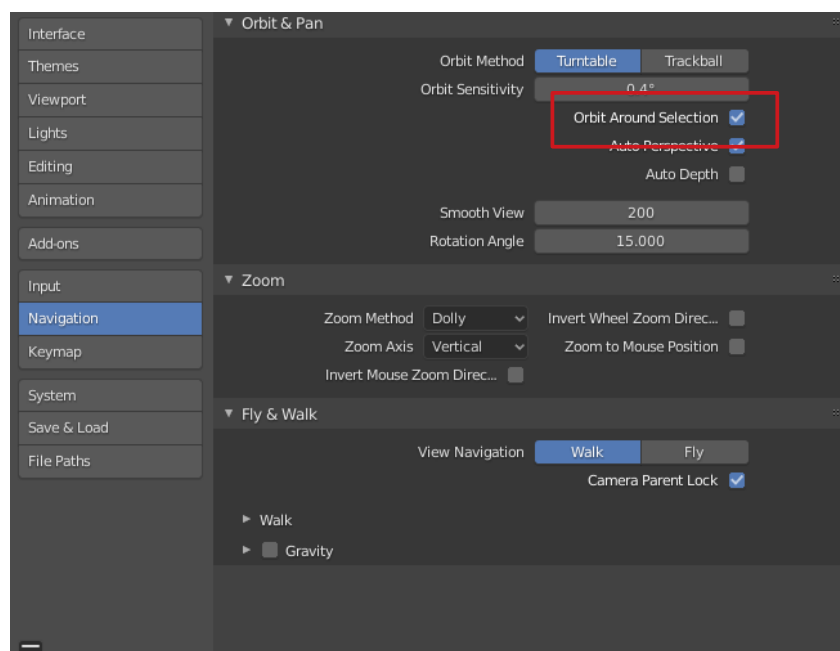
O separador Add-ons permite ativar e (des)instalar Add-ons que expandem ou complementam funcionalidades do Blender. Recomendamos a ativação do Node Wrangler, Copy Attributes Menu, Extra Objects, Edit Linked Library.

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).



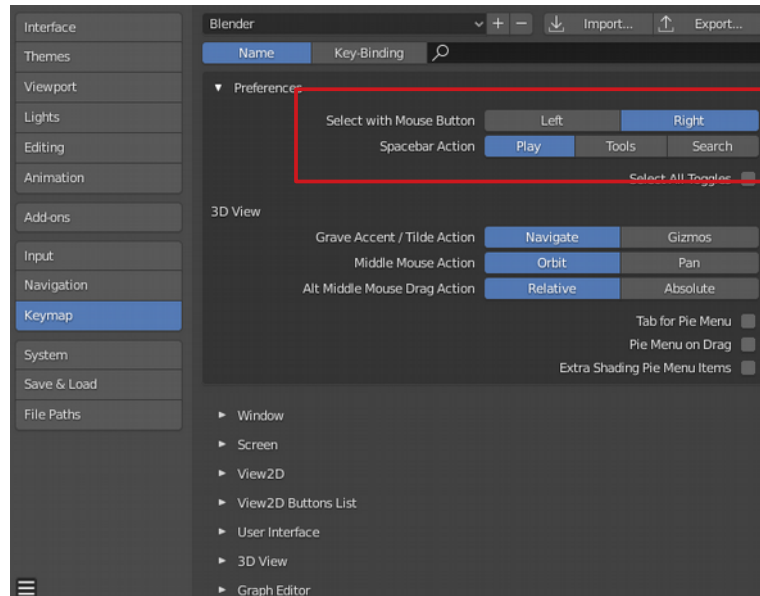


No separador Navigation é possível configurar opções relacionadas com a navegação na aplicação. Sugerimos a ativação do Orbit Around Selection para que a vista rode em torno dos elementos selecionados.

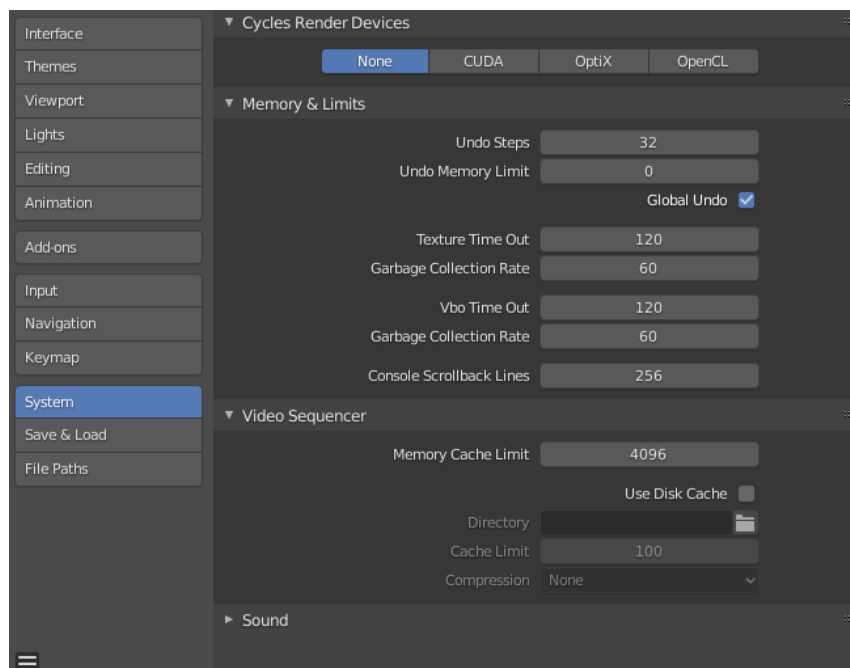


No separador Keymap podemos configurar os vários atalhos e botões, incluín-

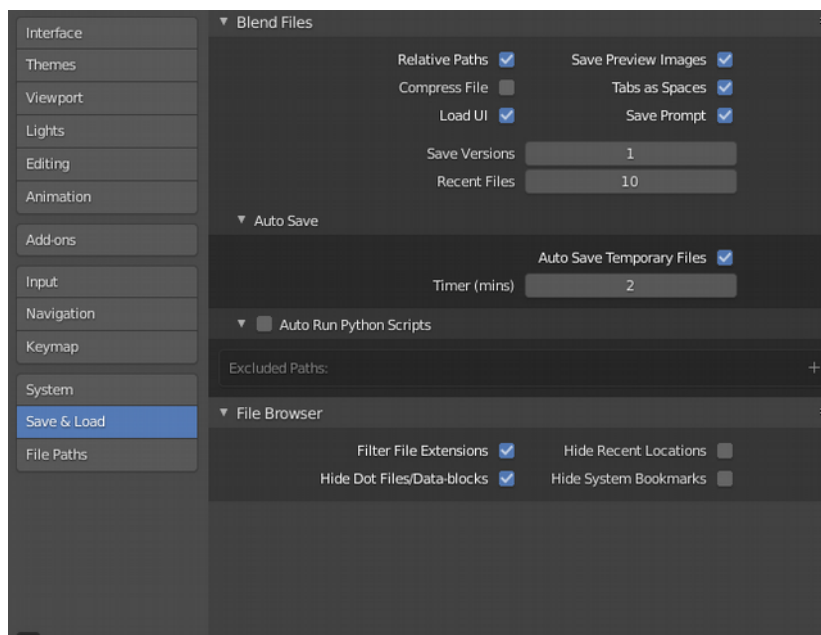
do a configuração dos botões do rato.



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 polígono 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 algoritmica-mente 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, algoritmicamente, 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

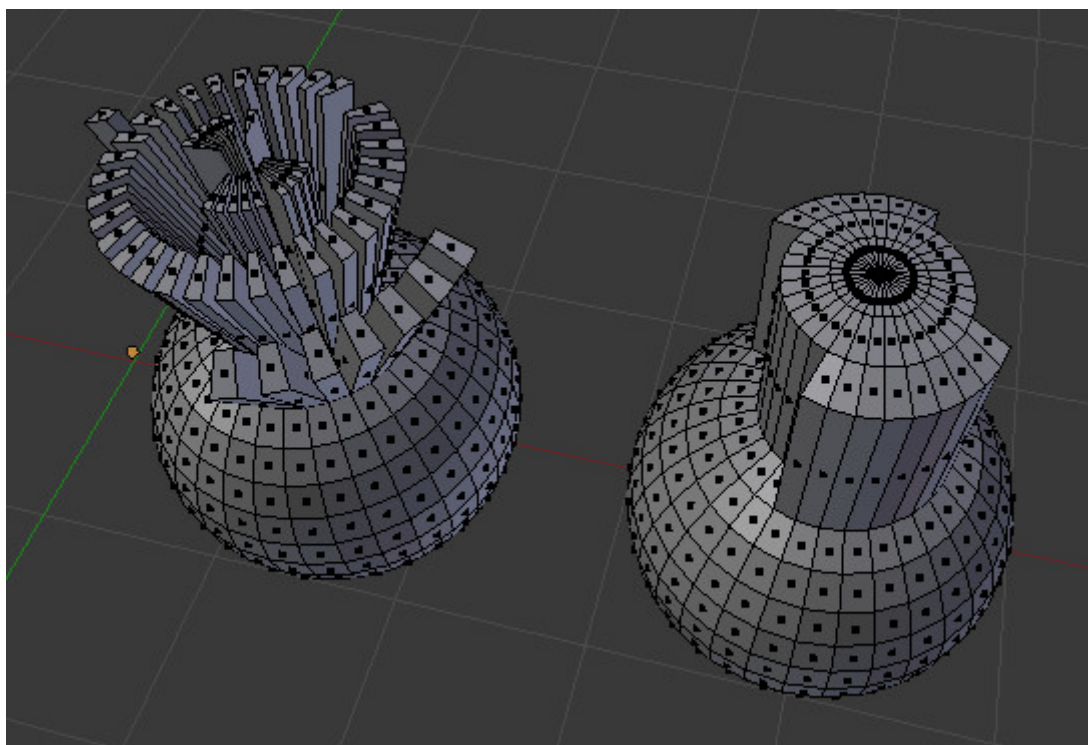
**Organic modeling**: modelação de seres vivos ou que deveriam ter vida (plantas, animais, elfos, humanos, monstros, árvores, rochas, nuvens, insetos, bactérias, etc.), que naturalmente existem na natureza. Objetos com contornos suaves, sem muitas áreas geométricas e arestas claras, que se deformam.

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

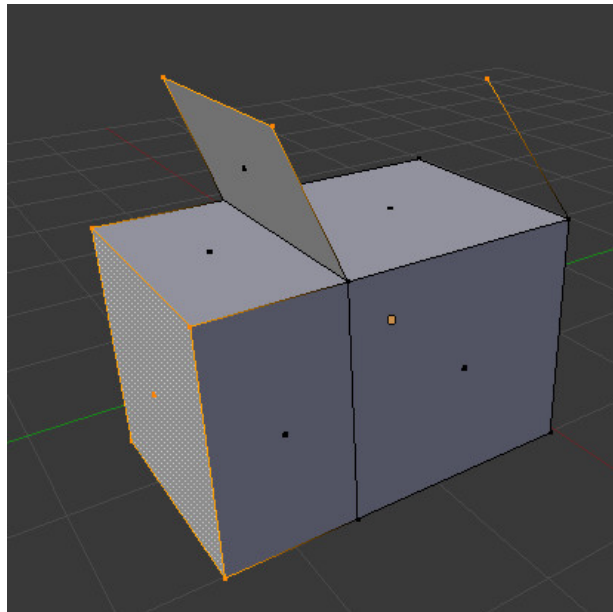
dos (carros, tanques, canetas, lápis, helicópteros, óculos de sol, estruturas arquitetónicas, veículos, máquinas, etc.). Objetos com arestas claras, não se deformam.

### 3.4 ALGUMAS FERRAMENTAS COMUNS

**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 seleccionados. Por exemplo, extrusão sobre uma face quadrada criaria um cubo, etc.

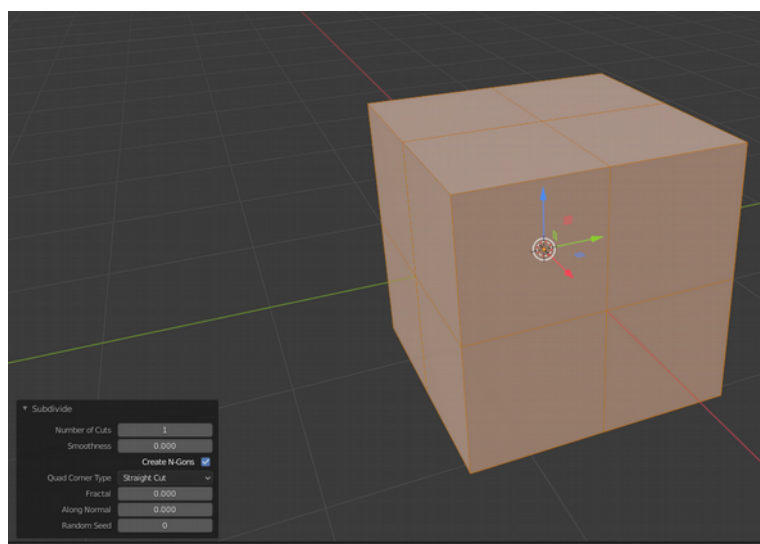


Diferença entre Extrude Individual e Extrude Region



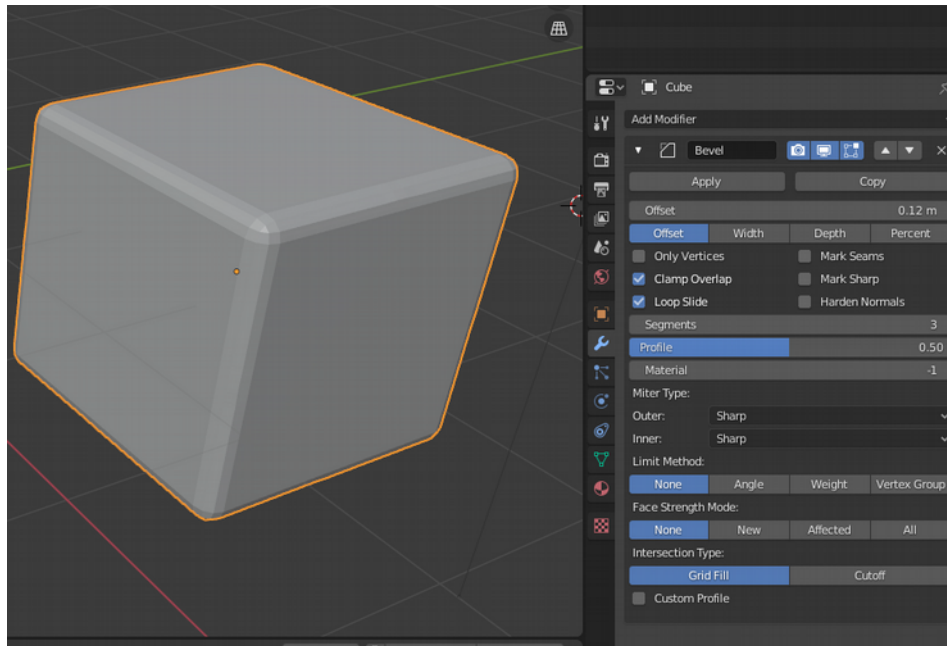
Extrusão de faces, arestas e vértices.

**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 diferente lar-

guras, 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 torna-



dos definitivos, aplicados (Apply).

### 3.5 FERRAMENTAS BÁSICAS DE MODELAÇÃO

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

### 3.6 MODELAÇÃO COM MODIFICADORES

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

## 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 aspeto 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 aspeto das superfícies (surfaces) dos modelos, utilização de texturas para definir a aparência, o aspeto visual. O aspeto 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 especularidade (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 model (i.e. silhueta permanece igual).

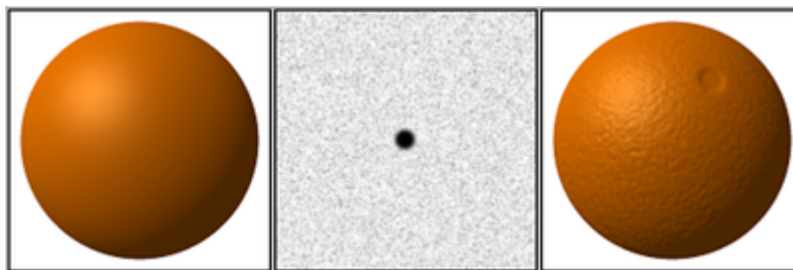


Imagem de GDallimore publicada na Wikipedia.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Bump\\_mapping#mediaviewer/File:Bump-map-demo-full.png](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.



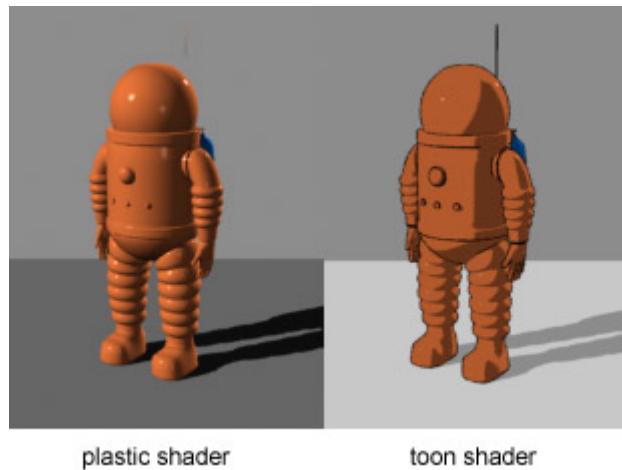


Imagem publicada na Wikipedia.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Toon\\_shader#mediaviewer/File:Toon-shader.jpg](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.

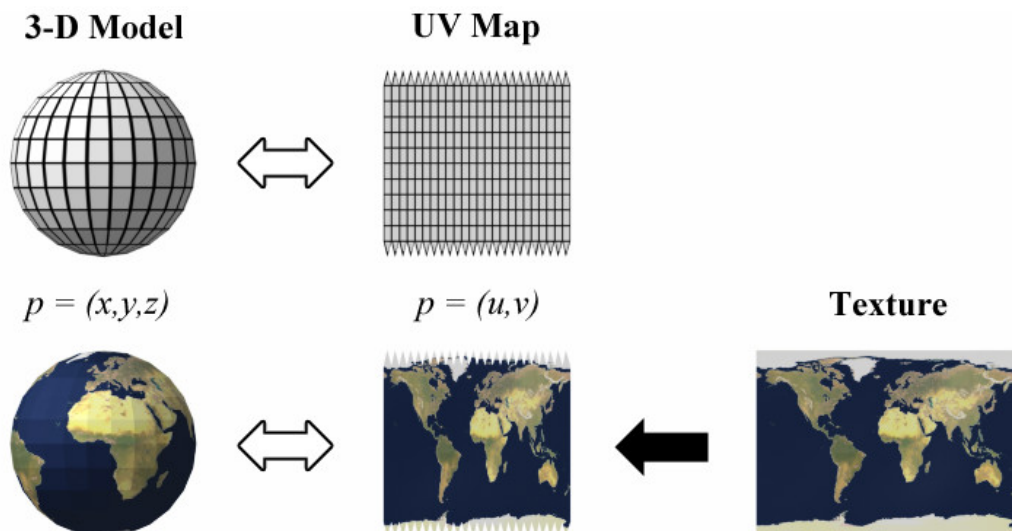


Imagem de Tschmits publicada na Wikipedia.

[http://en.wikipedia.org/wiki/UV\\_mapping#mediaviewer/File:UVMapping.png](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 represente 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.

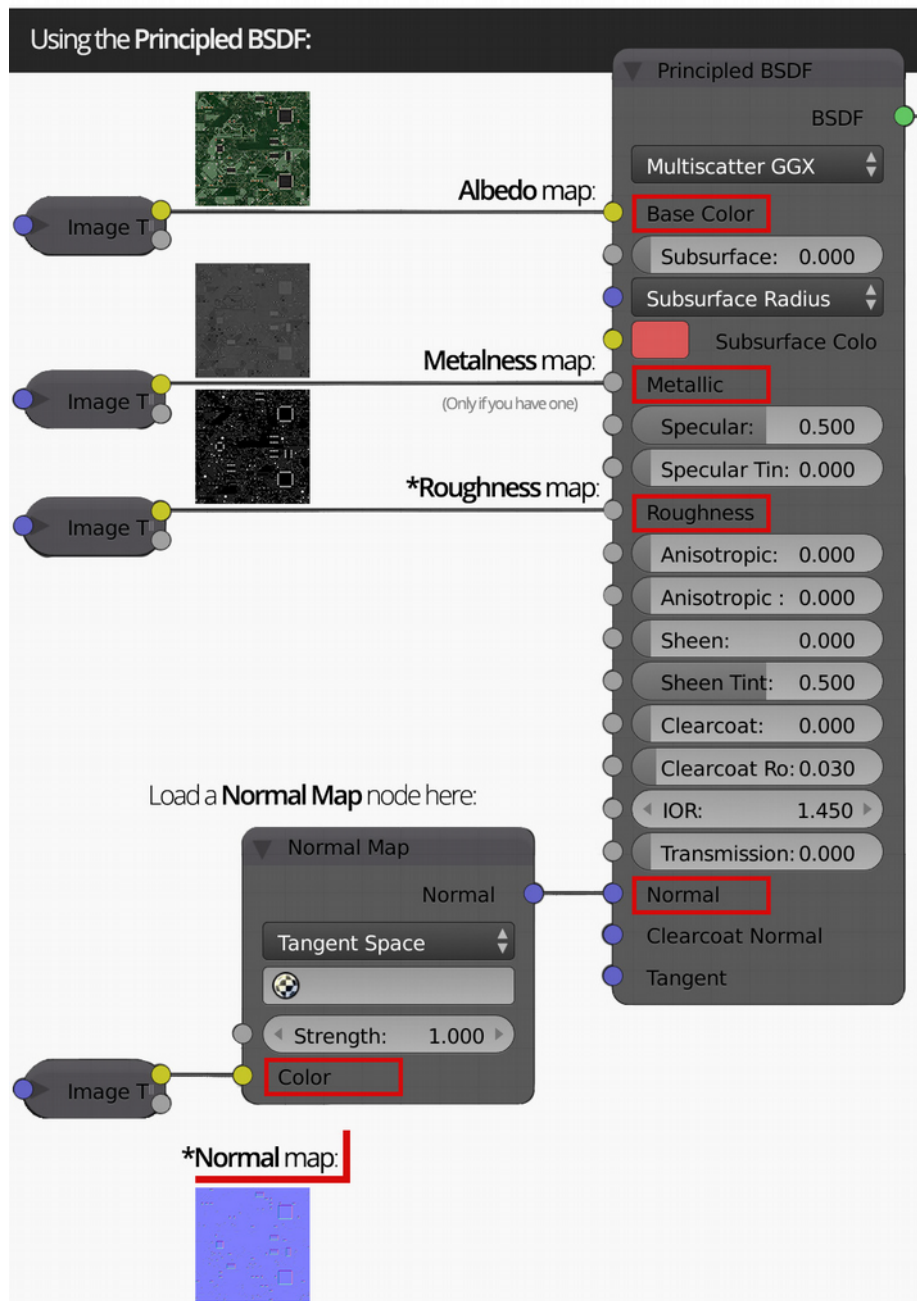
#### 4.1.2 UMA CONFIGURAÇÃO SIMPLES PARA TEXTURAS

A imagem abaixo<sup>37</sup> sintetiza a configuração base para texturas utilizando o shader mais comum do Blender.

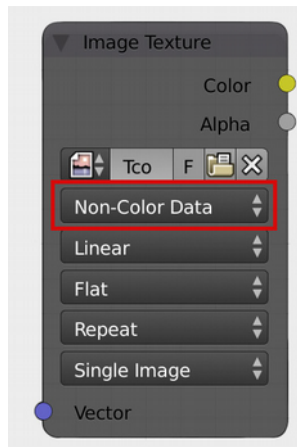
O vídeo apresenta uma forma simples de implementar a configuração da imagem.

<https://youtu.be/7dZdFFZLz9Y>

<sup>37</sup> <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](https://www.youtube.com/watch?v=uftmh1aG_xg)



## **5. RENDERIZAÇÃO**

5.1 MOTORES DE RENDERIZAÇÃO CYCLES E EEVEE.

5.2 PRINCIPAIS PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO.