

MODELAGEM 3D

PARA ATIVIDADE FORENSE

- MÓDULO BÁSICO -

ORGANIZAÇÃO: THIAGO L. BEAINI E JANAINA PAIVA CURI



E-Book desenvolvido com apoio



PROCAD
SEGURANÇA
PÚBLICA



ISBN - 978-65-00-40429-6

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Modelagem 3D para atividade forense [livro eletrônico] : módulo básico / organização Thiago Leite Beaini, Janaina Paiva Curi ; coordenação Rodolfo F. H. Melani, Sergio Vitorino Cardoso. -- São Paulo, SP : Ed. dos Autores, 2022.

ePub

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-40429-6

1. Odontologia forense 2. Blender 3D (Software)
I. Beaini, Thiago Leite. II. Curi, Janaina Paiva.
III. Melani, Rodolfo F. H. IV. Cardoso, Sergio Vitorino.

22-102633

CDD-614.1

Índices para catálogo sistemático:

1. Odontologia forense 614.1

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

Apresentação	5
Dos autores e instituições participantes	6
Do edital PROCAD segurança pública	7
Agradecimentos	10
Conceitos Básicos	11
Conhecendo os objetos 3D	13
Conhecendo o Blender	16
Interface do programa	17
Ponto de visualização, zoom e controles de cena.....	18
Conhecendo o Object mode	20
Opções de Shading e material.....	21
Adicionando e deletando objetos	22
Organizando a cena.....	25
Seleção de objetos	26
Transformando o objeto.....	28
Exercício 1 - Inserindo objetos e movimentação.....	31
Transformações avançadas	32
Modificando a origem.....	32
Utilizando a função Snap	33
Conhecendo o Edit Mode.....	34
Exercício 2 - Edição no Object Mode e Edit Mode	39

Conhecendo os materiais e modificadores	42
Atribuindo cores no viewport e materiais aos objetos.....	42
Exercício 3 - Modificando os materiais	44
Modificadores	46
Modo de escultura	50
Conhecendo as ferramentas de escultura.....	51
Exercício 4 - Testando a escultura e esculpindo lábios	52
Utilização Forense	56
Finalização	60

APRESENTAÇÃO

Este E-book orientador foi escrito por leigos em computação para usuários igualmente leigos. Os autores, assim como os leitores, para os quais focamos essa escrita, são profissionais da saúde que atuam no meio acadêmico e/ou como peritos, sendo as ferramentas aqui apresentadas podem se tornar um recurso valioso em suas práticas.

A maior parte dos softwares utilizados são de acesso livre, dessa forma permitem o uso imediato dos interessados em agregar essa tecnologia já existente em seu cotidiano pericial. As ferramentas descritas são aquelas já utilizadas em práticas forenses. Não é possível esgotar o assunto, de modo que é recomendável buscar outros recursos a partir da base apresentada.

Acreditamos muito que a inclusão das técnicas 3D pode aumentar a relevância dos laudos emitidos, diminuindo a margem de argumentação e cumprindo a missão pericial que é o emprego de todos os meios possíveis na solução de casos. Considerando a situação particular dos desaparecidos e dos corpos não reclamados, as técnicas 3D podem se tornar o modelo padrão de perícias a serem realizadas.

Sua aplicação em plena capacidade fomenta a criação de parcerias acadêmicas como a estabelecida por meio do projeto contemplado pelo edital PROCAD-Segurança Pública e pode representar um caminho diferente para a forma habitual de perícia.

A terceirização de serviços e uso compartilhado de equipamentos pode ser de grande valia na perícia e na pesquisa. Dada a complexidade tecnológica e os valores de alguns desses equipamentos, a formação de parcerias pode ser um caminho viável para a atualização dos processos de perícia criminal.

Esse e-book foi produzido com os recursos humanos e financeiros do projeto aprovado e será distribuída aos envolvidos com a perícia forense. Essa não deve ser comercializada e todas as citações devem conceder crédito aos autores.

DOS AUTORES E INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Um livro escrito por muitas mãos..

Organizadores: Thiago Leite Beaini e Janaina Paiva Curi

Coordenadores: Rodolfo F. H. Melani e Sergio Vitorino Cardoso

Co-autores:

Bolsistas do projeto: Carla Reis Machado, Flávia Nicolle Stefani Vassallo.

Pós graduandos participantes: Deisy Satie Moritsugui; Flávia Vanessa Greb Fugiwara;
Gabriela Nobre Silva

Apoio técnico: Cícero Moraes

Instituições Participantes:

Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP)

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia (FOUFU)

Laboratório de Antropologia e Odontologia Forense - (FOUSP)



DO EDITAL PROCAD SEGURANÇA PÚBLICA

Conforme a descrição presente no site da CAPES:

O Programa de Cooperação Acadêmica em Segurança Pública e Ciências Forenses (PROCAD - Segurança Pública e Ciências Forenses) é uma ação do governo brasileiro, criada mediante demanda apresentada pelo Ministério da Justiça e da Segurança Pública (MJSP), por intermédio da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) e da Polícia Federal (PF), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que visa fomentar a cooperação acadêmico-científica entre Instituições de Ensino Superior e órgãos de segurança pública de modo a apoiar projetos voltados para a formação de recursos humanos qualificados, para a pesquisa científica e para o desenvolvimento tecnológico nas áreas de Segurança Pública e Ciências Forenses.

O PROCAD – Segurança Pública e Ciências Forenses visa apoiar projetos educacionais e de pesquisa voltados à formação de recursos humanos qualificados, à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico nas áreas de Segurança Pública e Ciências Forenses, utilizando-se dos recursos e da infraestrutura disponíveis das Instituições de Ensino Superior (IES) e dos órgãos de Segurança Pública.

Considerando o objetivo de fomentar a pesquisa, favorecer a capacitação de recursos humanos o presente projeto foi preparado para atender o edital 16/2020 tendo essa demanda de formação e interação entre a academia e os institutos de pesquisa como um objetivo específico.

O projeto foi contemplado sob o título: DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS DE RECONHECIMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE PESSOAS DESAPARECIDAS POR MEIO DE IMAGENOLOGIA TRIDIMENSIONAL. Sob o edital preencheu a chamada do item "Q" que classificava os projetos de antropologia, Medicina e Odontologia Legal com foco na busca por pessoas desaparecidas.

Participam do projeto as faculdades de Odontologia da Universidade de São Paulo, como proponente, e da Universidade Federal de Uberlândia como co-coordenação. Além das universidades, os Institutos médico-legais dos estados do Tocantins, São Paulo, Minas Gerais e Roraima fazem parte do projeto que ainda conta com a acessória do CTI Renato Archer, as faculdades de engenharia da Universidade Federal de Uberlândia-MG e de Catalão-GO.

Participantes do projeto aprovado

Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Coordenador Geral: Rodolfo F. H. Melani

Coordenador Associado: Sergio Vitorino Cardoso

Instituições Parceiras: Faculdade de Engenharia Biomédica da UFU; Faculdade de Engenharia da UFCAT; CTI Renato Archer

Instituições Participantes:

FOUSP: -Prof. Rodolfo Melani (Odontologia Legal); Prof. Luiz N. Mazzilli (Odontologia Legal – Experiência em bioestatística); Profa. Janaina Paiva Curi (FUNDECTO - Odontologia Legal).

FOUFU: Prof. Sergio Vitorino (Patologia); -Prof. Thiago Beaini (Odontologia Legal); Prof. Carlos Soares (Dentística – coordenador do CPBio); Prof. Adriano Andrade (Engenharia Biomédica).

UFCAT: Prof. Ricardo Moreira (Impressão 3D).

CTI – Renato Archer: Prof. Jorge Vicente (Impressão 3D).

IMLs Parceiros (ordem alfabética de estados):

IML - MG: Geraldo Miranda – Perito Criminal

IML - SP: Eduardo Gomes – Perito Criminal

IML - RR: -Gilberto Carvalho – Perito Odontologista

IML - TO: Georgiana Ramos – Perita Odontologista – Diretora do IC

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao designer gráfico Cícero Moraes, idealizador e criador do *addon* para o Blender® que vem permitindo trabalhos no campo da reconstrução facial forense: “ForensicOnBlender”, disponível em: http://www.ciceromoraes.com.br/doc/pt_br/OrtogOnBlender/

À Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo e ao Laboratório de Antropologia e Odontologia Forense (OFLAB-USP) pelo incentivo à pesquisa das áreas de interesse da Odontologia Legal.

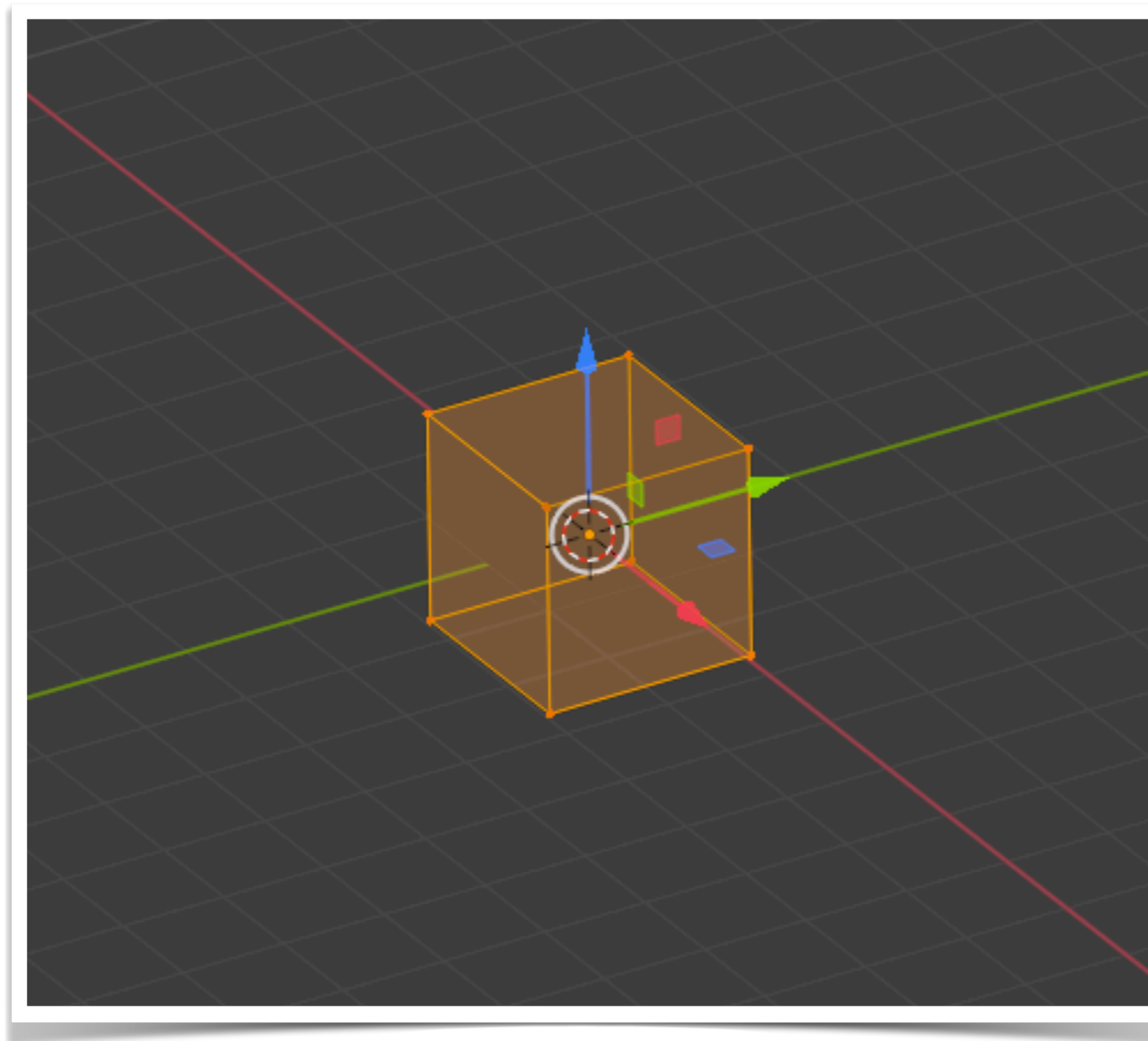
À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, campo de crescente importância nas práticas forenses.

Aos Diretores de IML e Secretarias de segurança pública de Minas Gerais, Roraima, São Paulo e Tocantins.

Às Pro-reitorias e Setores de convênios e extensão das universidades envolvidas, estendendo a seus funcionários.

Aos criadores, desenvolvedores e todos que apoiam o desenvolvimento de *Software* livres, assim como aqueles que se dedicam a ensinar outros a realizar trabalhos de qualidade cada vez maior.

CONCEITOS BÁSICOS



Familiarizando com a interface do Blender

Apresentação de ambientes e principais funções

Funções de transformação

Entendendo o Object Mode

Técnicas de seleção, visibilidade e organização em coleções

Exercícios: Criar, escalar, unir e transformar objetos

Exercícios: transformar origens, ferramenta de posicionamento Snap

Entendendo o Edit Mode

Técnicas de seleção, visibilidade recorte transformação de vértices, segmentos ou faces

Exercícios: Modelagem no modo editar, *Grab*, *Scale*, *Rotate*, *Extrude* para criar formas a partir de um objeto simples

Exercícios de modelagem complexa

Modificadores de importância Forense e treinamento no Sculpt Mode

Modificadores Boleanos, subdivisões de faces e simplificação de objetos.

Exercício de escultura e familiarização com as ferramentas.

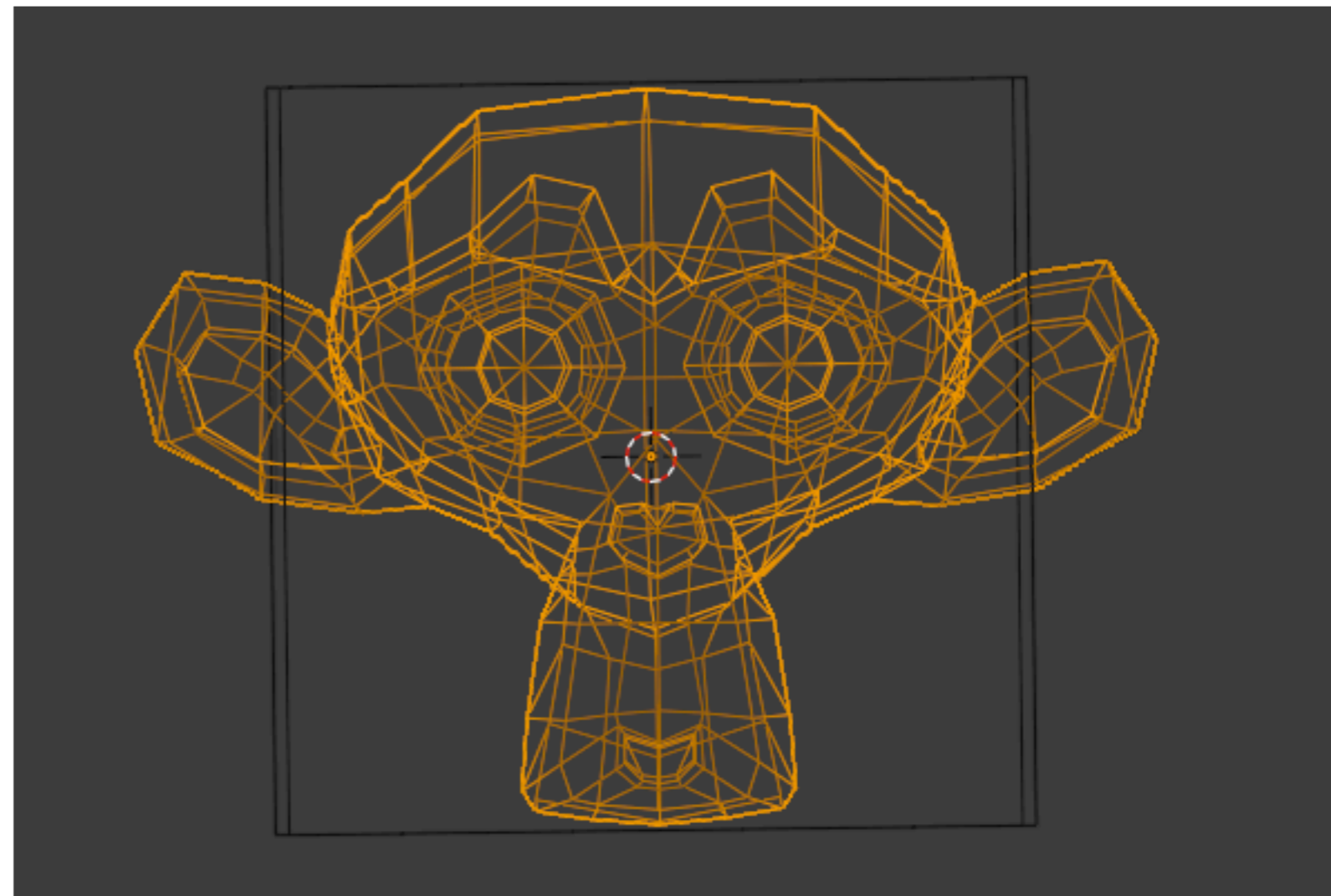
CONHECENDO OS OBJETOS 3D

Todos os objetos 3D, como os utilizados no Blender, são compostos por pontos (Vértices) unidos por arestas. Essa organização dá início à uma forma semelhante à um objeto “aramado” que é conhecido como *Mesh*. Esse nome será usado sempre que se tratar de um objeto 3D, seja ele simples ou complexo.

Quanto maior a complexidade da topografia de uma determinada região do objeto, maior será a quantidade de pontos necessários para formá-la. Na figura, pode-se perceber que as regiões simples, como o topo da cabeça não apresentam muitos pontos, enquanto as regiões da boca e da orelha possuem muitos pontos.

Esse *mesh* é preenchido por triângulos que formam faces. Da mesma forma, quanto maior o número de faces, maior será a complexidade e uniformidade do objeto.

Por outro lado, os objetos simples, frequentemente chamados de *Low Poly*, são mais leves de manusear enquanto os objetos com maior número de pontos e outras características podem exigir mais do computador em que foi instalado.



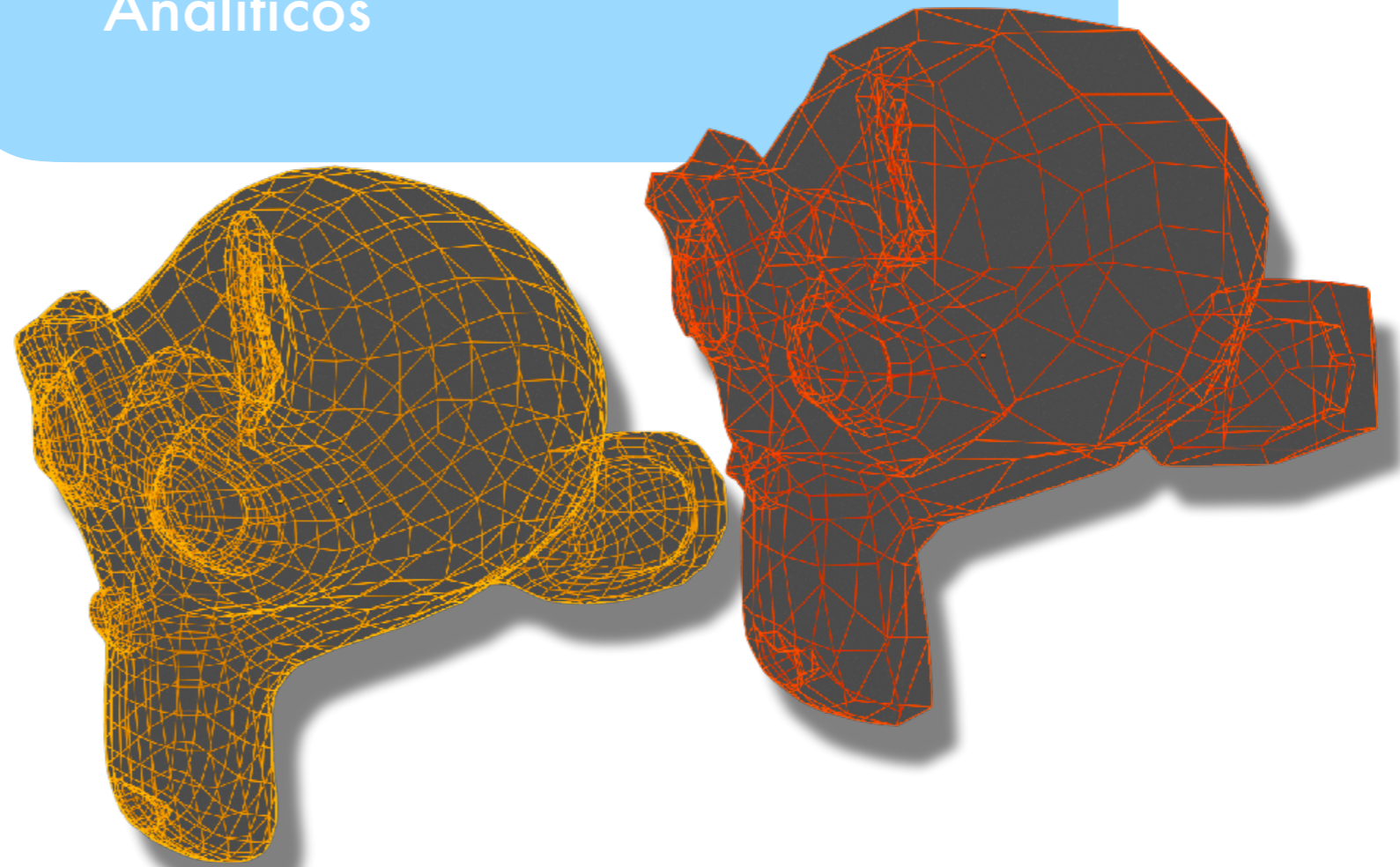
Principais tipos de Arquivos 3D

STL - Sem textura
PLY - com textura
OBJ - com textura

Principais tipos de programas :

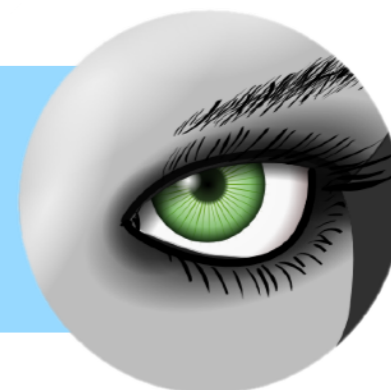
Visualizadores e editores
Modelagem e escultura
Analíticos

STL - STereoLithography
PLY - Polygon File Format
OBJ - Object File Wavefront 3D



Visualizadores

MESHLAB

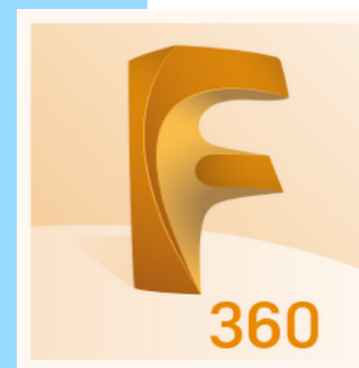


Modelagem 3D

BLENDER



Autodesk
Fusion 360
(Licença educacional)



Analítico

CloudCompare



CONHECENDO O BLENDER

Idealizado e criado na Holanda, por Ton Roosendaal em 02 de Janeiro de 1994, o programa foi pensado para ser de código aberto, isso é, que recebe colaboração por diversos programadores pelo mundo. Recebendo diversos investimentos desde doações milionárias de empresas à pequenas contribuições individuais, foi desenvolvido com o objetivo de criação, modelagem e animações 3D.

O programa é livre para o Download pelo site: <https://www.blender.org/> . Ele também recebe atualizações constantes, o que demanda uma evolução significativa e educação continuada para se manter atento ao seu potencial. No momento em que esse manual está sendo escrito a versão corrente é a 2.9, porém já foi anunciada a versão 3.0 do programa.



INTERFACE DO PROGRAMA

O Blender não é um programa simples de ser manuseado e aprendido. Portanto, não espere baixar o programa e imediatamente chegar a resultados de modelagem e escultura de objetos 3D. O primeiro passo é entender a sua interface e seus “ambientes” de trabalho

Seleção
Modo

Menu de
ação dp
mouse

Objetos na
cena e sua
organização

Controles
Adicionais

Menus de visualização,
seleção, adição e controle do
objeto

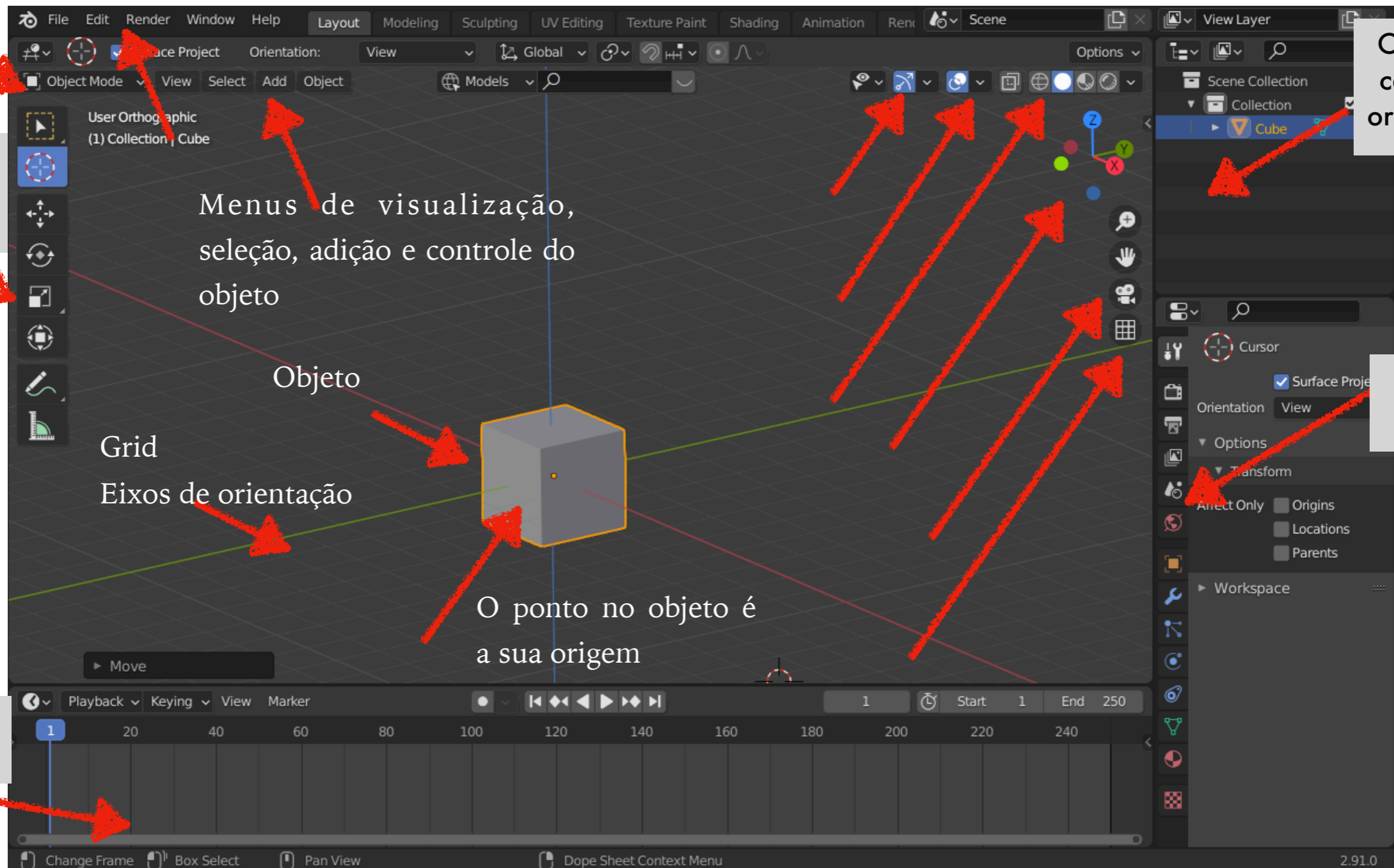
Objeto

Grid

Eixos de orientação

O ponto no objeto é
a sua origem

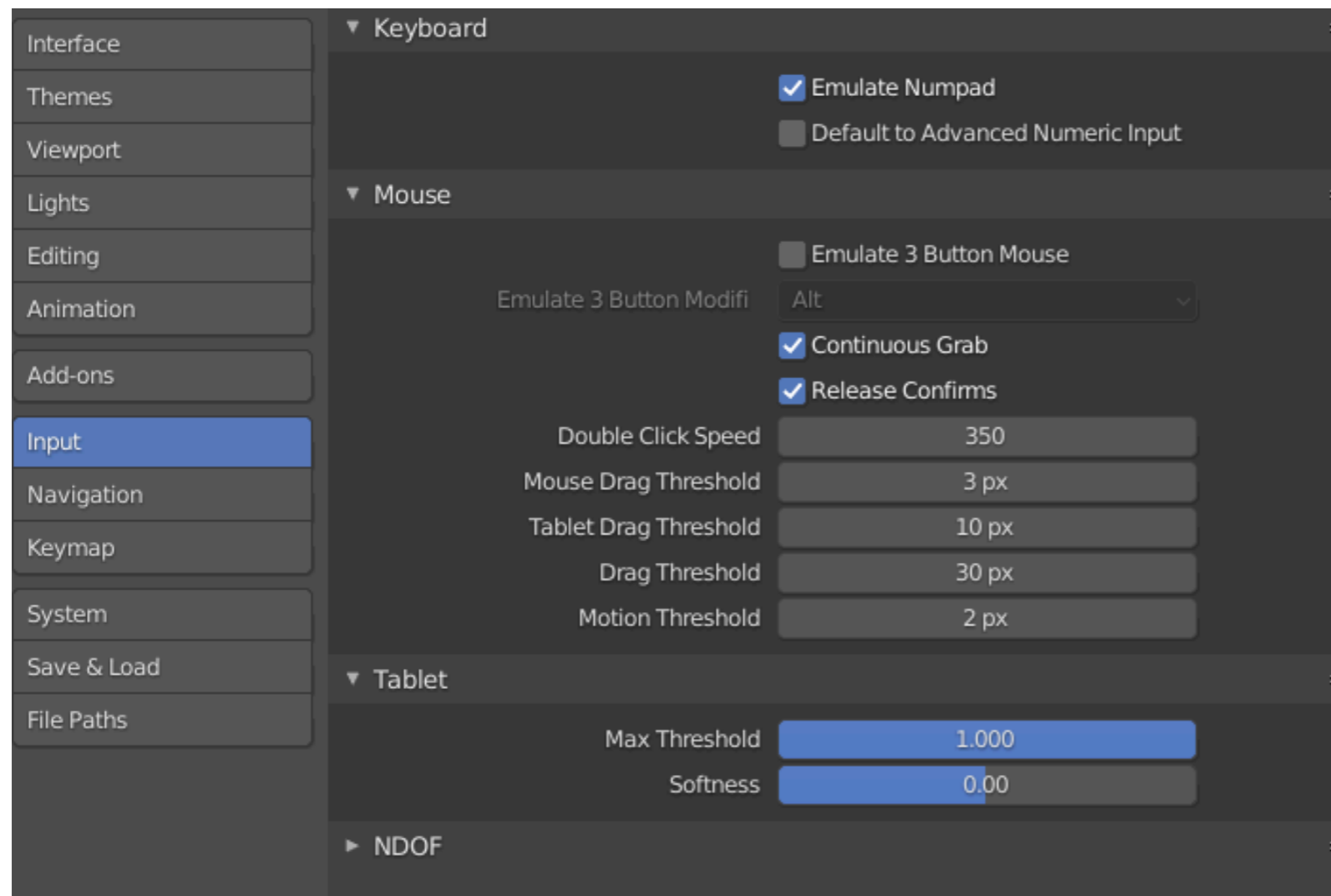
Controle
Animação



PONTO DE VISUALIZAÇÃO, ZOOM E CONTROLES DE CENA

Se tratando de um ambiente 3D é necessário aprender como movimentar a visualização do usuário, assim como navegar pelo espaço da cena.

Para isso, utiliza-se a interface do mouse ou mouse-pad dos *notebooks*. No entanto, é altamente recomendável o uso do mouse, pois facilita o controle e economiza tempo do operador. Os controles podem ser diferentes nos sistemas operacionais (windows, OSX ou Linux).



- Girando o ponto de vista

Em alguns laptops é possível girar o ponto de vista usando dois dedos juntos. Em outros, é necessário acionar a função: “*emulate 3 Button mouse*”.

Para acessar a função é necessário acessar o menu superior: Editar > Preferências e escolher a opção “*Input*”.

Dessa forma, usando a tecla ALT e o mousepad pode-se simular o uso do “*Mouse wheel*” ou roda do mouse e girar a visão pressionado ALT e o botão esquerdo do mouse.

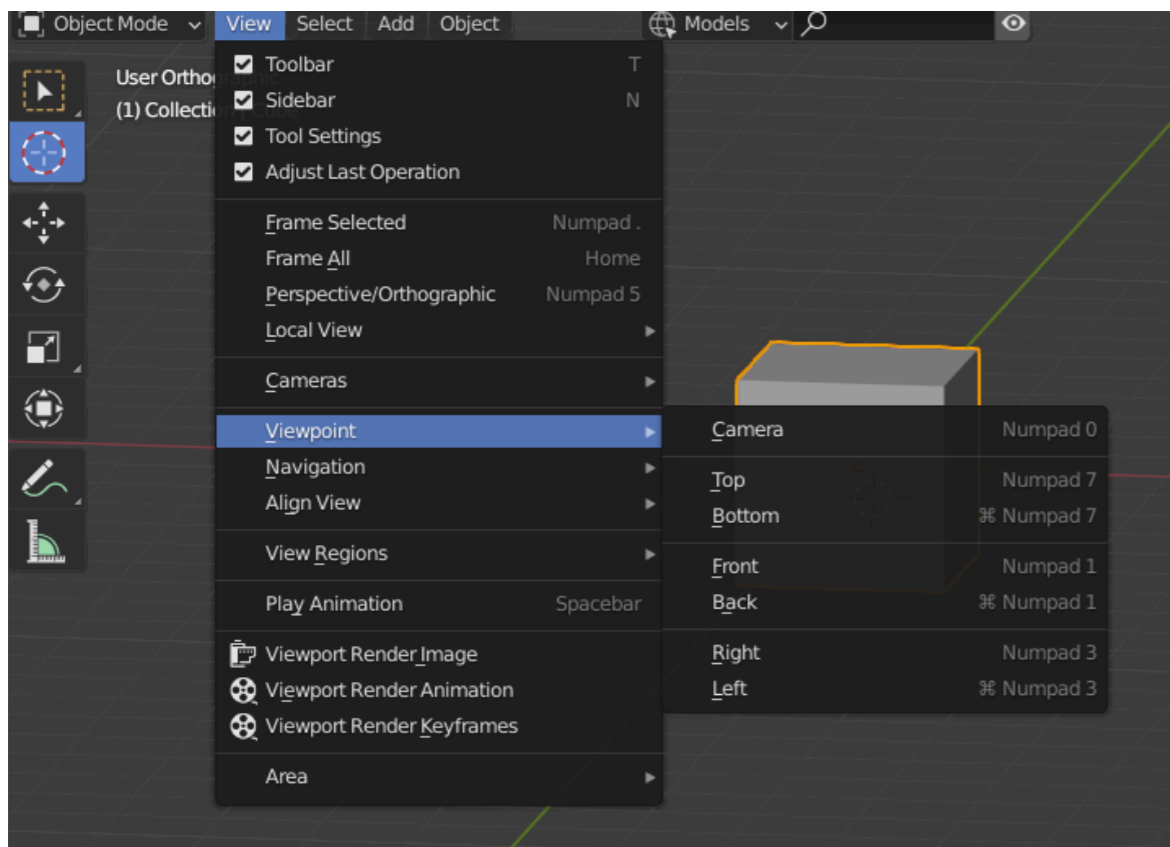
- Zoom

A roda do mouse pode ser girada em ambos os sentidos, alterando o zoom de visualização. Também é possível fazer o mesmo com as teclas (+) e (-)

- Navegando pela cena

É possível deslizar para a direita ou esquerda, em relação ao ângulo de visão do usuário. Para isso, pode-se utilizar a tecla SHIFT + ALT e o botão do mouse.

No entanto, cenas complexas podem ser difíceis de navegar, portanto pode-se escolher uma vista pré definida ou centralizar em um objeto selecionado.

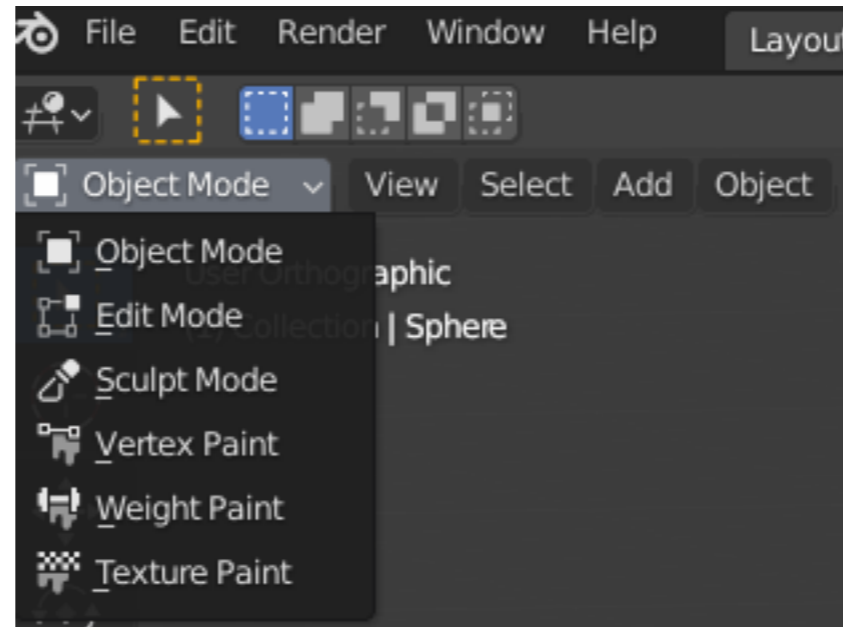


Acessando o menu é possível utilizar a função *Frame Selected* para usar um objeto selecionado como foco ou o menu *viewport* e escolher uma das opções pré-definidas. Pela frequência dessa opção, é possível acionar cada uma com o auxílio do NumLock 0-1-7 ou o “.” .

Vale a pena acostumar a usar essas funções, especialmente durante a modelagem e escultura, quando uma visão mais aproximada se faz necessária.

CONHECENDO O OBJECT MODE

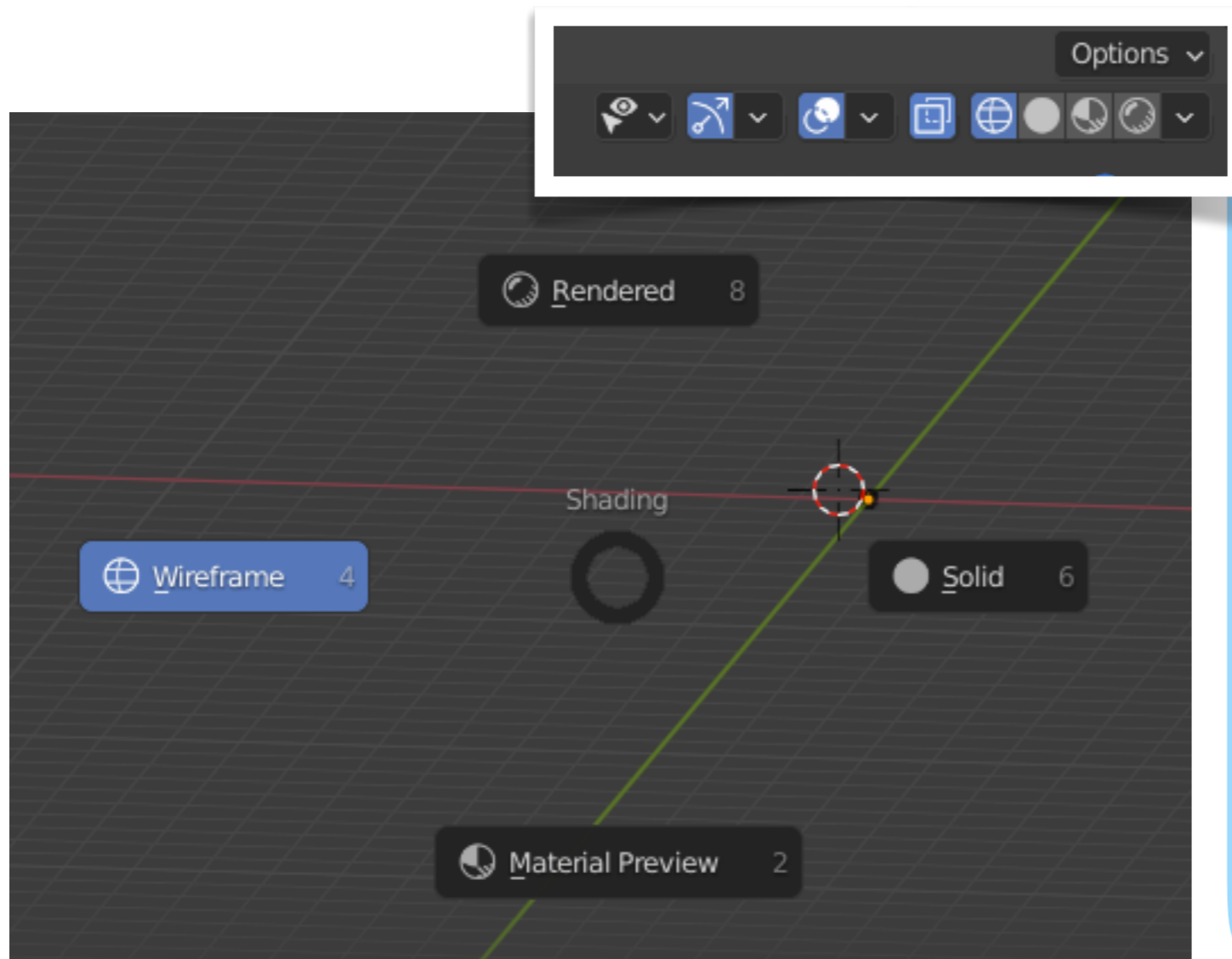
Os modos do Blender permitem o acesso a ferramentas que podem ser alteradas pelo menu de seleção específica.



No modo de objeto, é possível selecionar e alterar o objeto como uma peça única. Nele é possível modificar a posição, o tamanho, a escala e acionar ferramentas como a atribuição de material ou ativar “modificadores de propriedades”, que serão vistos mais a frente.

OPÇÕES DE SHADING E MATERIAL

A cena pode ser observada de diversas formas. O usuário pode escolher entre as seguintes opções:



Opções de Shading

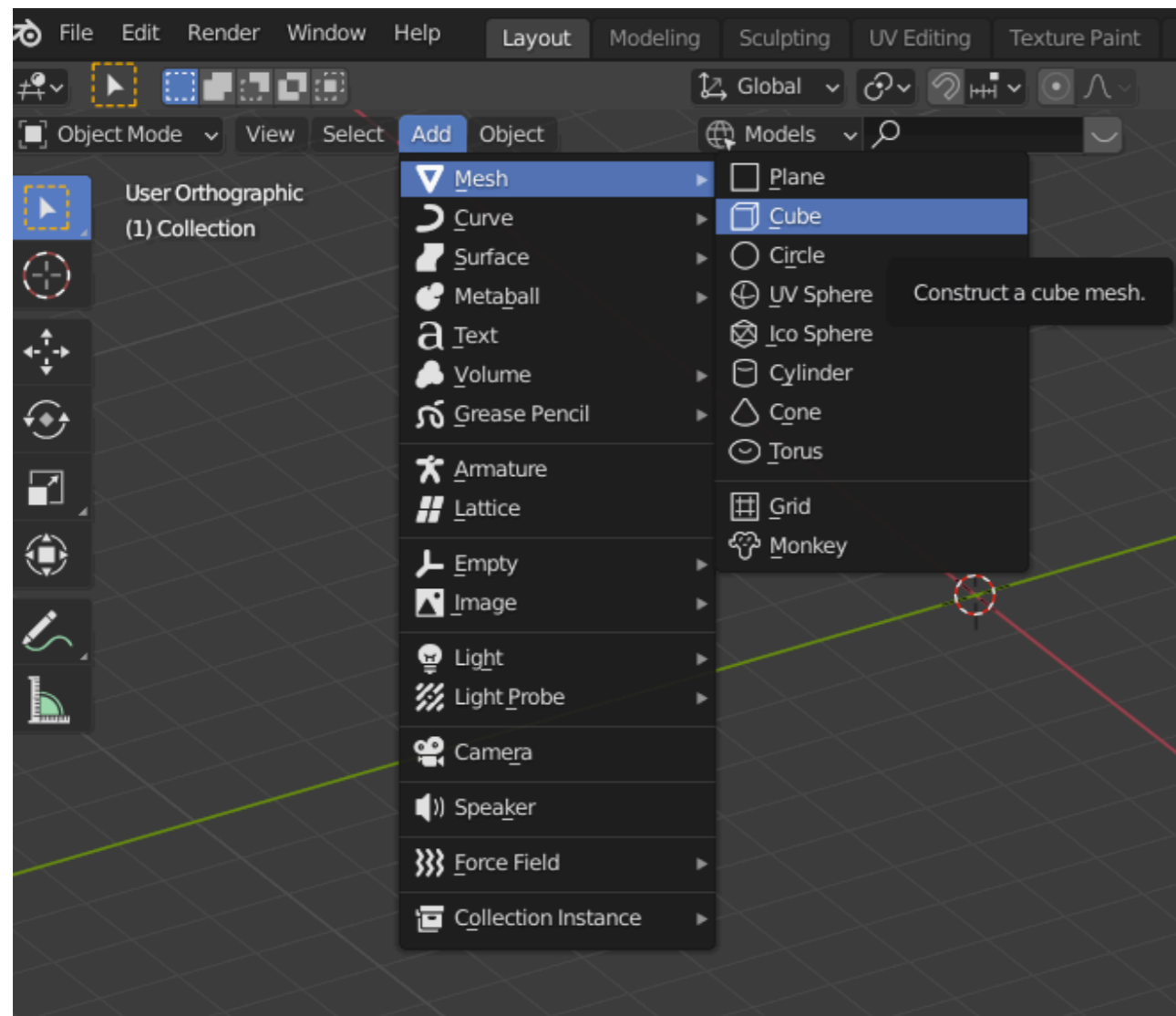
- **Solid** - Sem textura, apenas a forma
- **Material preview** - Material sem influência da iluminação
- **Rendered** - Material com a influência da iluminação
- **Wireframe** - apenas arestas, sem as faces do objeto

As opções de *shading* podem ser acionadas pela tecla “Z”, selecionando com o mouse a opção desejada (Imagem acima) ou utilizando o menu *shading* no canto superior direito da interface, cujos logotipos de cada opção podem ser observados.

ADICIONANDO E DELETANDO OBJETOS

A primeira tarefa prática desse plano de aprendizado é aprender a incluir objetos e organizar os mesmos em coleções. Esse processo vai ser valioso quando as cenas ficarem mais complexas e pode economizar muito tempo durante os trabalhos.

É provável que exista um cubo na cena padrão. Para inserir um novo objeto, vá ao sub-menu Add>Mesh>objeto escolhido.



Note que nesse menu é possível escolher outras opções para adicionar. As principais delas são as luzes e a câmera. Elementos que serão necessários mais adiante quando quisermos exportar imagens. O Blender “calcula” o ambiente criado na cena e só faz a exportação quando há uma câmera. Por sua vez, como qualquer câmera, essa só registra na presença de luz.

Nesse exemplo, como já existe um cubo na cena padrão, insira uma esfera (*UV Sphere*) como um novo objeto. É provável que o “cursor 3D” um pequeno círculo vermelho e branco esteja no vértice dos planos de orientação (linha verde = y; linha vermelha = x e linha azul = z). Quando inserir outro objeto, o mesmo estará com sua origem no cursor 3D, logo, no mesmo local do cubo.

Em algumas situações, é possível alterar o local em que o objeto será inserido na tela por meio da função cursor 3D.

Para isso basta selecionar no menu à esquerda da tela a função “cursor 3D” .



Com essa ferramenta, o click do mouse sobre o grid ou qualquer objeto deixará fixado o cursor. Dessa forma, o novo objeto terá sua origem inserida no local onde o cursor foi previamente fixado.

-Duplicando objeto

Com o atalho SHIFT D é possível duplicar um objeto selecionado, arrastando-o para uma nova opção.

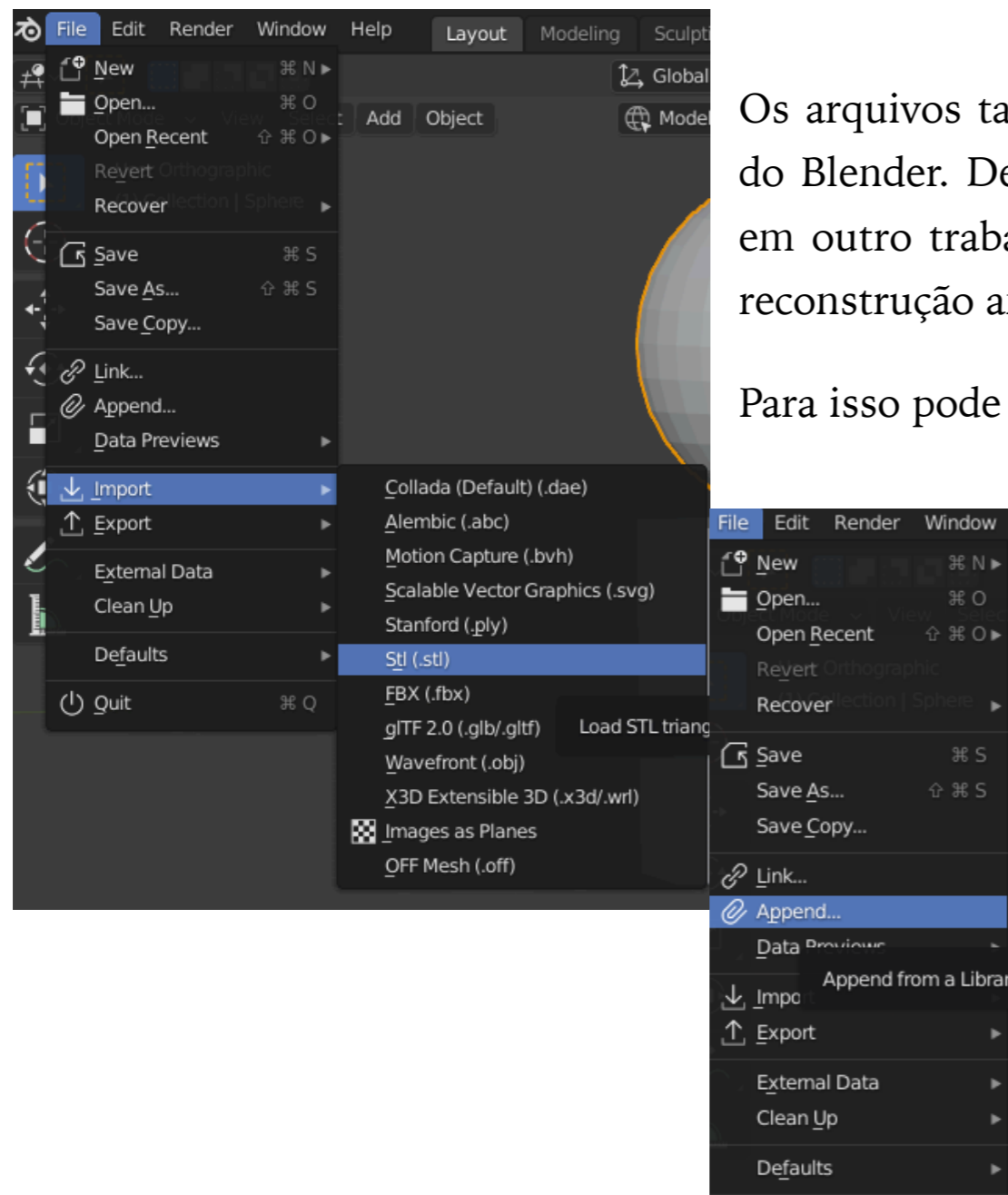
Também é possível selecionar o objeto na hierarquia da cena e duplicar individualmente clicando com o botão direito do mouse e selecionando a opção adequada. Para isso é necessário aprender à organizar seus objetos, para facilitar a localização de cada um na hierarquia.

- Excluindo objetos

Para excluir um objeto, vértice, face ou aresta selecionada, é possível fazer isso usando a tecla “X” . Também é possível utilizar o botão direito do mouse sobre o nome do objeto na hierarquia. Para isso é necessário aprender à organizar seus objetos, para facilitar a localização de cada um na hierarquia.

- Importando objetos

O operador pode importar objetos de várias extensões. Para isso pode-se selecionar o menu arquivo (*file*) e importar objeto, selecionando a extensão desejada e posteriormente encontrando o arquivo na pasta em que está salvo.



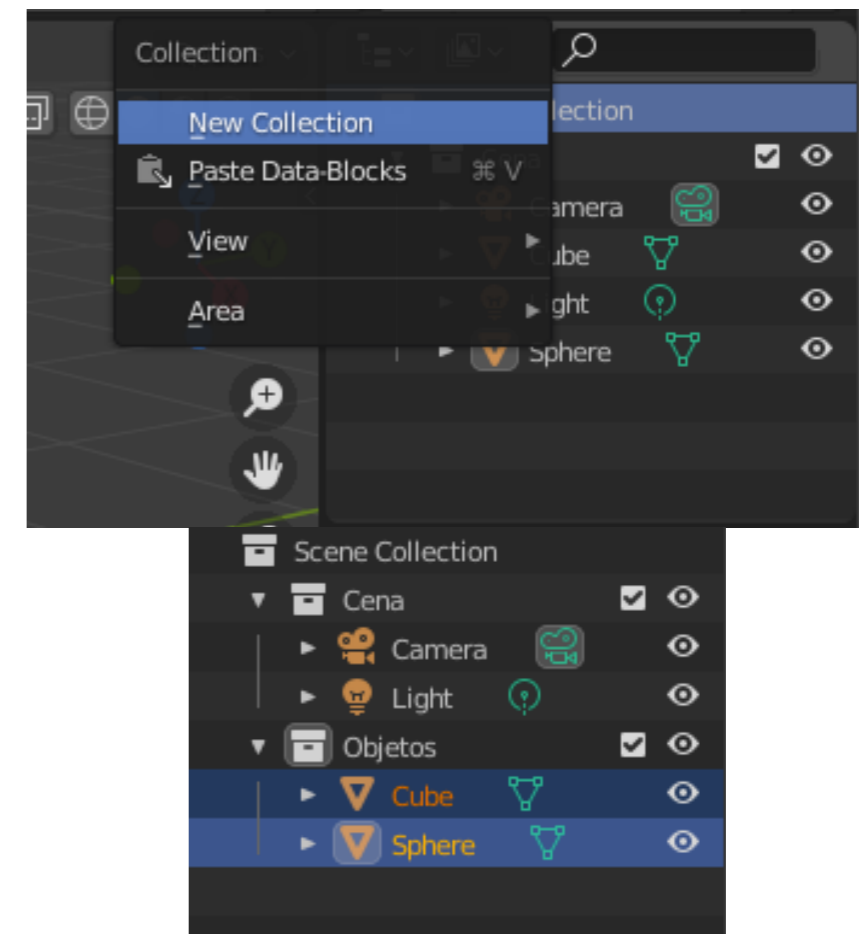
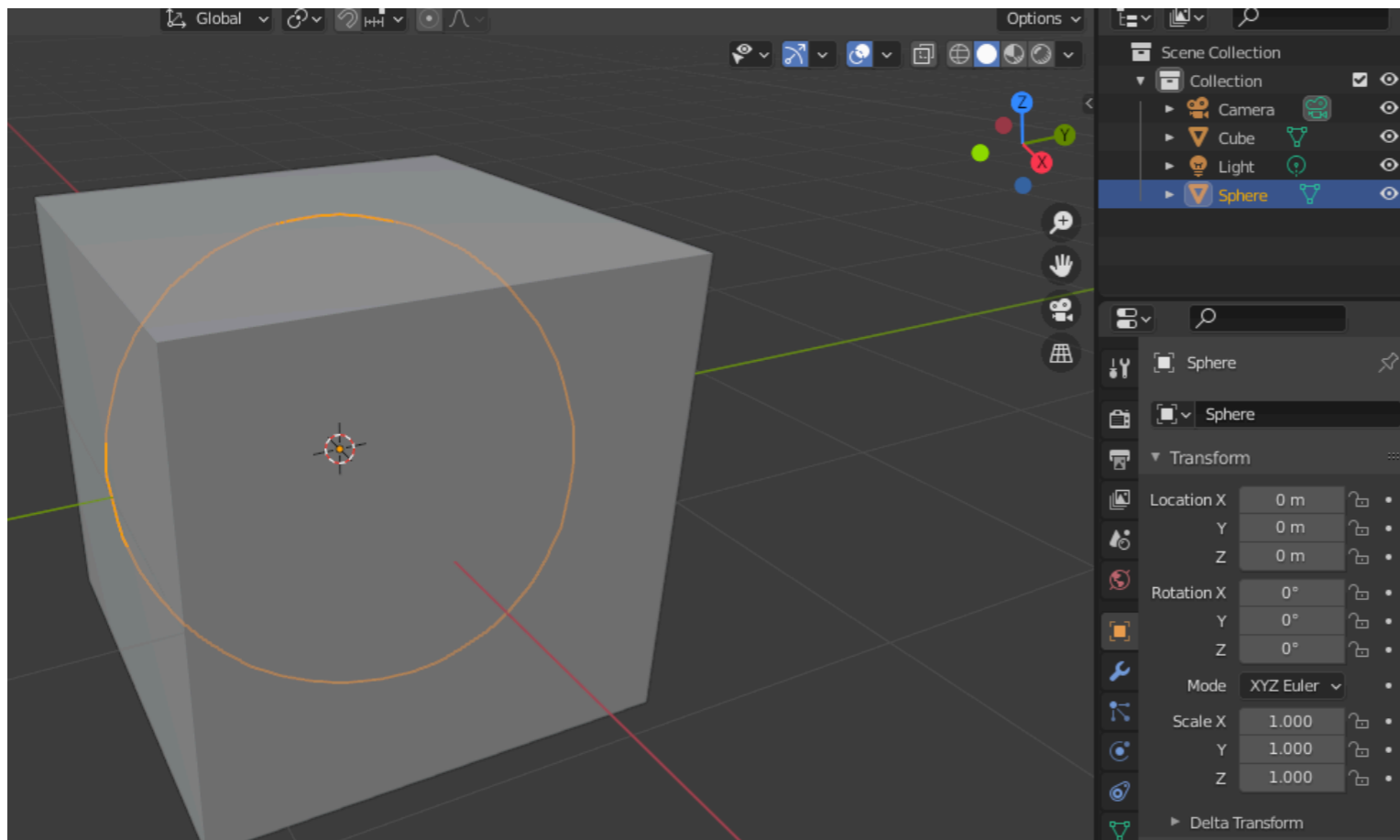
Os arquivos também podem ser importados de uma biblioteca de outro projeto do Blender. Dessa forma, o operador pode importar os objetos que já preparou em outro trabalho, como as referências e marcadores de tecidos moles de uma reconstrução anterior.

Para isso pode utilizar a função Append, selecionar o arquivo, abrir sua biblioteca e localizar os objetos desejados na pasta Objects, que existe nos projetos do Blender.

Uma orientação é sempre nomear adequadamente os objetos e criar projetos que sirvam de “base”, isto é, um arquivo que contenha apenas os objetos que seriam úteis em determinada tarefa. Ex: reconstrução masculina base, ou reconstrução feminina base onde cada um tem marcadores próprios para cada sexo.

ORGANIZANDO A CENA

No canto superior direito da janela do Blender há um espaço onde todos os objetos e a hierarquia de cada um está disposta. Haverá um coleção e os objetos já inseridos estarão dispostos ali. Por definição de fábrica, haverá um cubo, uma luz e uma câmera. Uma vez que a esfera esteja na cena, haverá também a esfera. Para adicionar uma nova coleção, clique com o botão direito do mouse e depois em “*new collection*”. Todos os objetos podem ser renomeados com um clique duplo sobre seu nome. Você pode renomear uma coleção com "Cena" e manter nela a luz e a câmera. A outra pode receber o nome de “Objetos” e arrastar o cubo e a esfera para essa nova coleção.



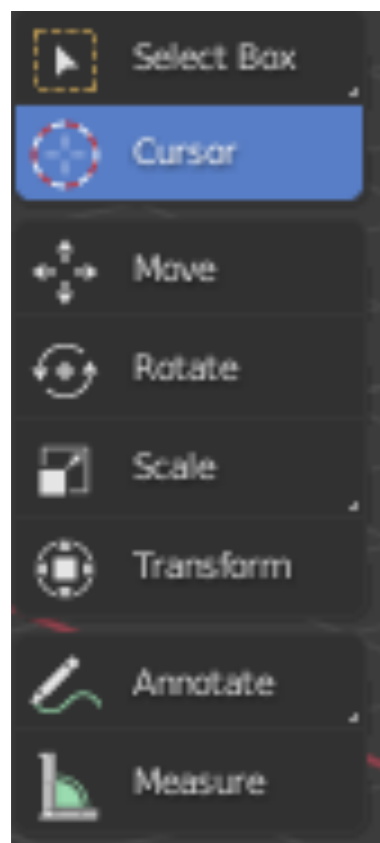
A **visibilidade** de cada objeto pode ser alterada por meio do símbolo semelhante a um olho, ao lado do objeto ou coleção. Nesse momento, é possível fazer um teste desligando a visualização do cubo e vendo a esfera que foi inserida.

SELEÇÃO DE OBJETOS

No Blender é possível selecionar um objeto ou vários objetos de uma só vez. Cada modo de ação tem métodos específicos de seleção que podem ser utilizados, aqui serão expostos os principais métodos de seleção, sendo alguns mais específicos abordados mais adiante. Para selecionar todos os objetos na cena, pode-se utilizar a letra **A** e para remover a seleção de todos, pode-se apertar o atalho duas vezes (AA).

- *Clicar sobre o objeto*

O primeiro método é acionar a função de seleção para a ação do mouse, disponível no menu à direita da cena. Com ela, é possível clicar sobre o objeto e imediatamente selecionar o mesmo. Mantendo a tecla SHIFT pressionada, é possível adicionar ou remover objetos do grupo selecionado.



No menu lateral é possível selecionar a opção *Select Box* que funcionam tanto para a seleção por clique quanto para a próxima metodologia.

-*Seleção em "Box"*

Formando um quadrado, influenciado pelo ângulo de visão, o operador pode selecionar todos objetos cujas origens estiverem dentro do espaço de seleção.

A ferramenta pode ser acionada a qualquer momento pela tecla de atalho "B".

No ambiente do modo de edição, também selecionará todos os vértices que estiverem na área de seleção.

- *Seleção por área*

Uma outra forma de selecionar objetos (ou vértices do objeto no *Edit-Mode*) é utilizando a tecla “C”, que cria uma área de seleção que pode ser aumentada ou diminuída com a roda do mouse. Todos objetos cujas origens forem “tocadas” por essa área serão incluídas na seleção que só finaliza quando o usuário pressionar a tecla “enter”.

- *Seleção no quadro de hierarquia dos objetos*

Mais uma forma de selecionar objetos é usando o menu da hierarquia. Para selecionar um objeto, basta clicar sobre um ícone que precede seu nome na lista. Para selecionar mais de um objeto, mantenha a tecla SHIFT ou CONTROL (*Command* no MAC) pressionada. Também é possível clicar sobre uma coleção com o botão direito do mouse e selecionar todos os objetos contidos nela usando a opção “*select objects*”.

-*Seleção Múltipla*

Uma vez que vários objetos são selecionados, pode-se perceber que o último objeto selecionado fica com coloração amarela, enquanto os demais ficam laranjas. Essa função é importante quando selecionada uma função que deixa os objetos "subordinados" a um específico. Esse objeto dominante será o que estiver em amarelo.

OBS: A seleção pode ser alterada por meio do uso das opções de *shading*. Se a superfície for observada no modo sólido, apenas os pontos que estiverem em primeiro plano serão selecionados. Caso o modo *wireframe* esteja ativado, a seleção “atravessa” o objeto selecionando tudo que estiver atrás em toda a extensão da cena.

TRANSFORMANDO O OBJETO

Observando que os *Meshs* inseridos na cena (Cubo e esfera) estão sobrepostos, é necessário aprender como transformar um objeto. Todos os objetos utilizados no Blender podem ser modificados nos seguintes parâmetros:

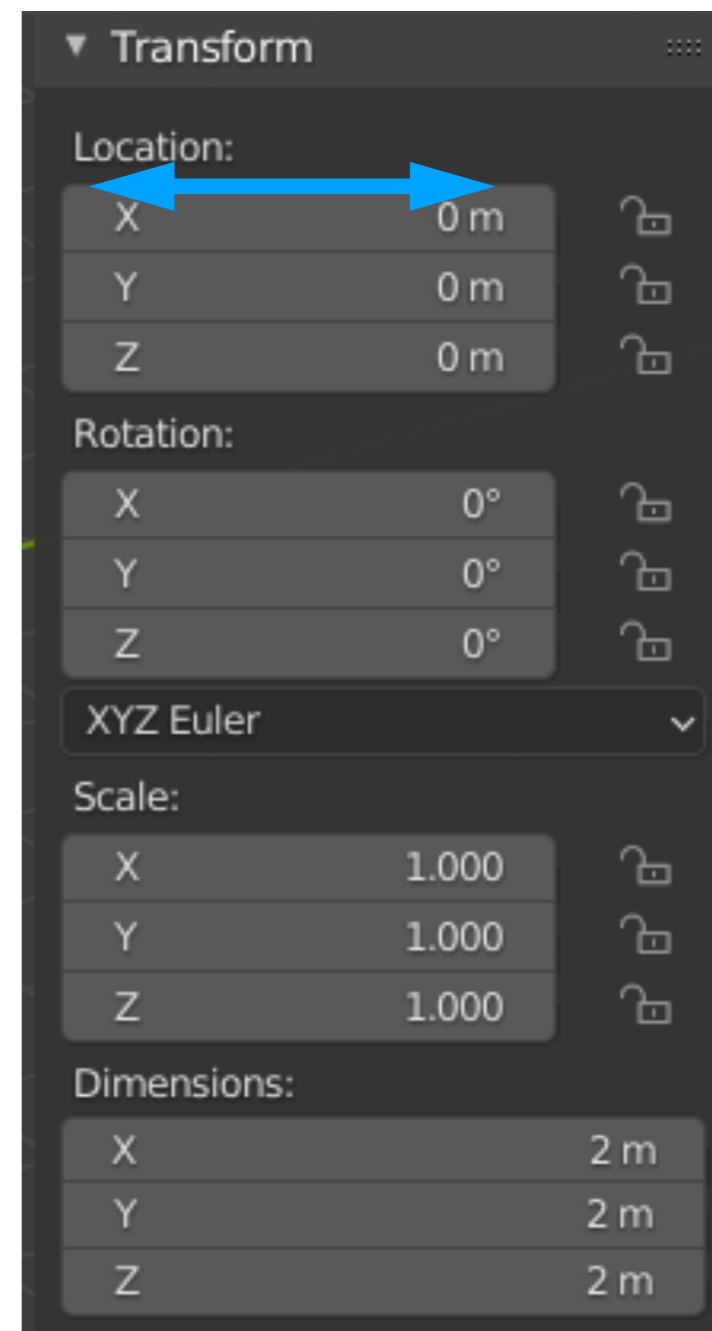
Transformar

- Localização
- Rotação
- Escala
- Dimensões

É possível acompanhar e promover as transformações na aba transformar da interface lateral. Essa pode ser acionada clicando sobre a aba ou apertando a tecla “N”.

Para cada uma dessas transformações existem várias formas e ferramentas que o usuário pode utilizar, sendo que cada um escolhe como gostaria de realizar a operação.

É importante verificar que cada objeto tem uma “Origem” representada por um ponto que é visível sempre que o objeto esteja selecionado. Todas as transformações ocorrem em relação à essa origem e quando mais de um objeto for selecionado, uma média de suas origens será calculada pelo Blender.



- Atalhos para transformação de objetos

Para cada função de transformação há um atalho de teclado que o usuário deve conhecer. Os atalhos foram escolhidos pela primeira letra da função em inglês. Para acionar a função basta apertar a letra correspondente e mover o mouse.

Atalhos para Transformar

G: "Grab" - Agarrar - função para movimentar objetos;

S: "Scale" - Escala - Aumentar ou diminuir o objeto;

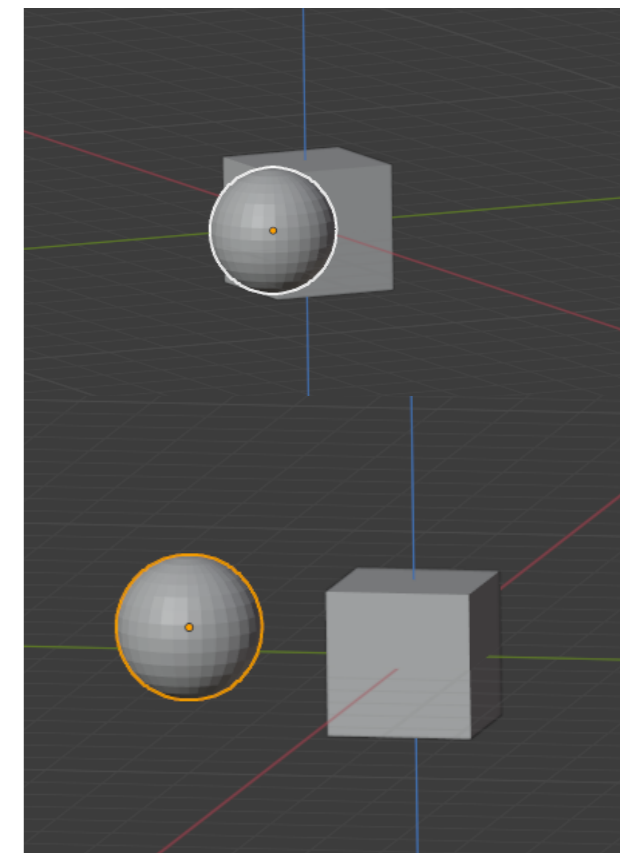
R: "Rotate" - Rotacionar - Girar o objeto em torno da origem;

E: "Extrude" - Extrusão - Aumenta o objeto em uma determinada direção.

Todos os modificadores acima podem ser restritos a um único eixo de direção. Para isso, basta digitar o eixo após o atalho. Ex: G+Y = movimenta o objeto exclusivamente na direção do eixo Y. Essa função aceita ainda a digitação de um valor. Ex: G+Z+2, movimenta o objeto em duas unidades de medida para cima.

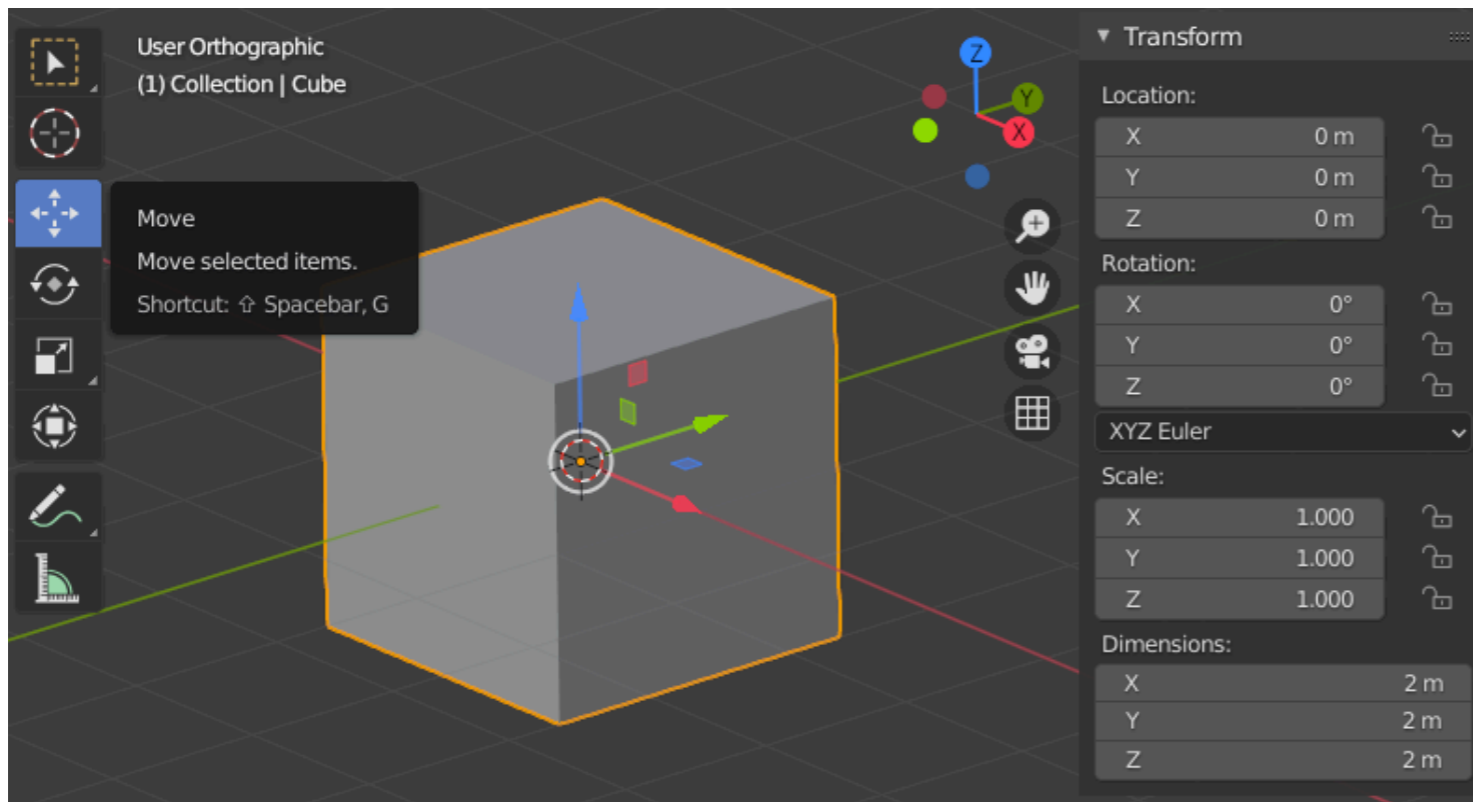
Essa técnica é extremamente útil, uma vez que em uma vista 2D (Monitor) de um ambiente 3D é fácil parecer que um objeto está bem posicionado quando na verdade não está.

Na imagem ao lado, pode-se verificar que há uma diferença da percepção da posição da esfera em relação ao cubo.



- Ativando eixos de modificação

Outra forma de transformar objetos, é ativando os modificadores e acionar a visualização dos eixos de transformação. Para acioná-los, clique na transformação correspondente no menu do cursor à esquerda da tela.



Com o modificador acionado, setas, arcos ou planos serão acionados automaticamente no objeto selecionado. Para modificar sua posição, rotação ou escala pode ser utilizado o mouse sobre a direção indicada.

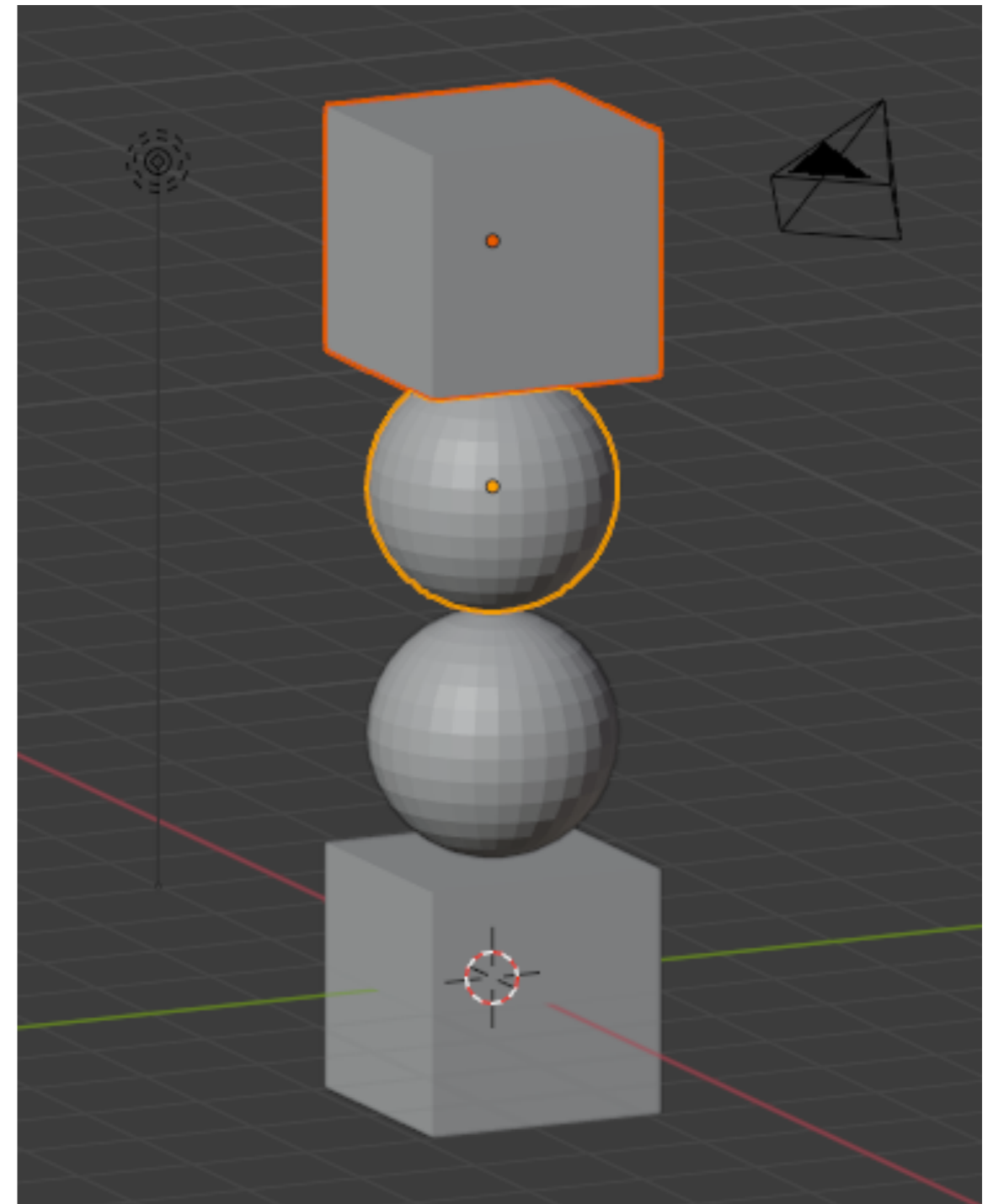
- Transformando o objeto por meio do menu de transformação

Como visto anteriormente, o menu de transformar traz dados sobre a transformação de objetos. Pode ser utilizado para controlar a transformação por outros métodos ou utilizado para realizar a função. Basta clicar sobre a função e eixo desejado e movimentar o mouse para a direita ou esquerda. Pode-se ainda digitar o valor desejado no campo. Os ícones de cadeados, do lado direito, podem ser fechados e tornar os eixos bloqueados imunes à modificação livre, por meio da tecla de atalho.

EXERCÍCIO 1 - INSERINDO OBJETOS E MOVIMENTAÇÃO

Siga os seguintes passos

- 1- No arquivo que contem o cubo e a esfera, selecione a esfera no menu de hierarquia;
- 2- digite G + Z + 2 e observe a esfera movimentar para cima, tocando o cubo em sua face superior;
- 3- Selecione o cubo e a esfera utilizando o mouse, mantendo a tecla SHIFT pressionada;
- 4- Use o atalho de duplicar: SHIFT + D + Z / tecla 4;
- 5- No menu transformar (N), Mantenha os dois novos objetos selecionados e modifique a rotação digitando R+ Y + 180°;
- 6- Digite Z e visualize todas as opções de *Shading*;
- 7- Salve esse arquivo como um documento do tipo Blender, escolhendo uma pasta que você possa localizar.



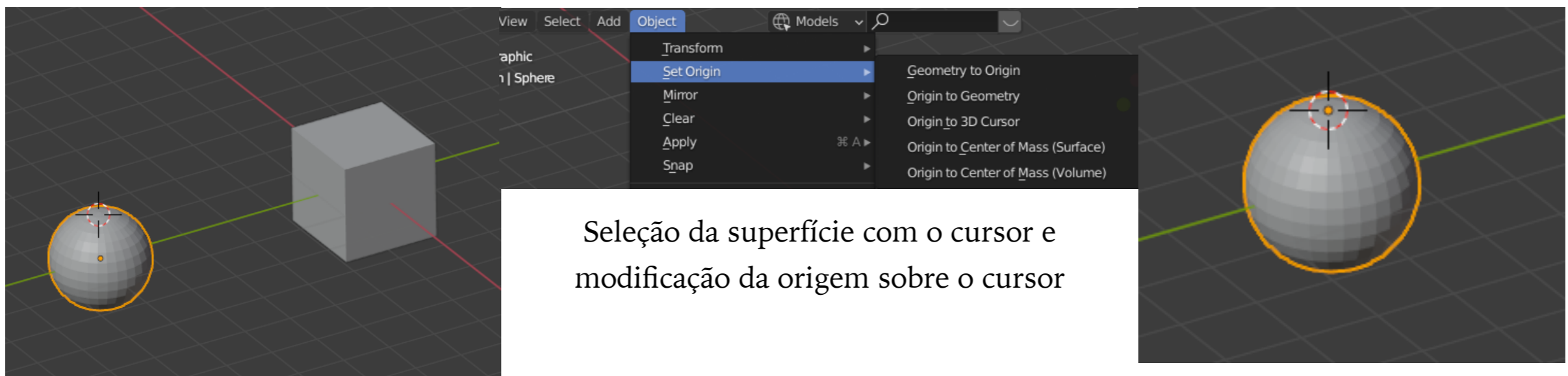
TRANSFORMAÇÕES AVANÇADAS

MODIFICANDO A ORIGEM

A origem do objeto é o centro das alterações que ocorrem no *Mesh* e aparece como um ponto amarelo quando o objeto é selecionado. Quando está fora do objeto pode alterar a forma com que as ferramentas de transformação funcionam sendo as vezes desejáveis, outras vezes não.

Para alterar a origem de um objeto você pode selecionar o menu `object > Set Origin` e escolher uma das opções. O Blender é capaz de calcular o centro de massa do volume e posicionar a origem lá (opção "*Origin to geometry*"). Outras vezes, quando o arquivo que gerou o objeto não centralizou a origem (ex: fotogrametria e escaneamento) pode ser útil trazer a geometria para a origem, lembrando que a origem dos objetos é inserida na posição do cursor 3D quando esse é adicionado ou importado (Opção "*Geometry to origin*").

Porém, uma ferramenta que se mostrou muito útil foi a de escolher o local desejado da origem sobre a superfície de um objeto, utilizar o cursor 3D para demarcá-lo e utilizar a opção "*Origin to 3D cursor*".



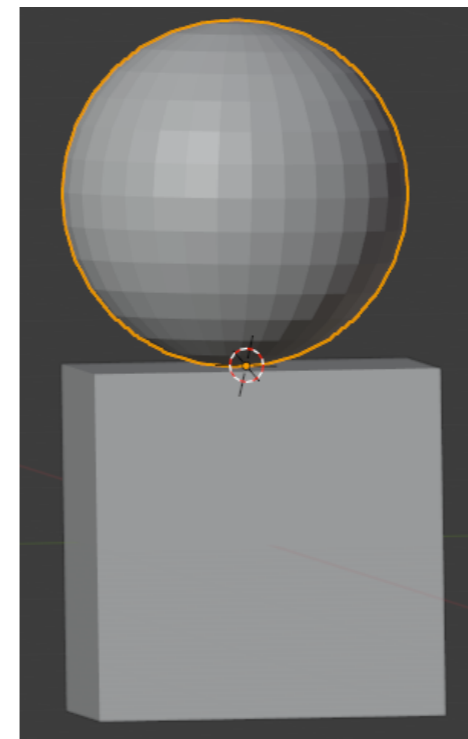
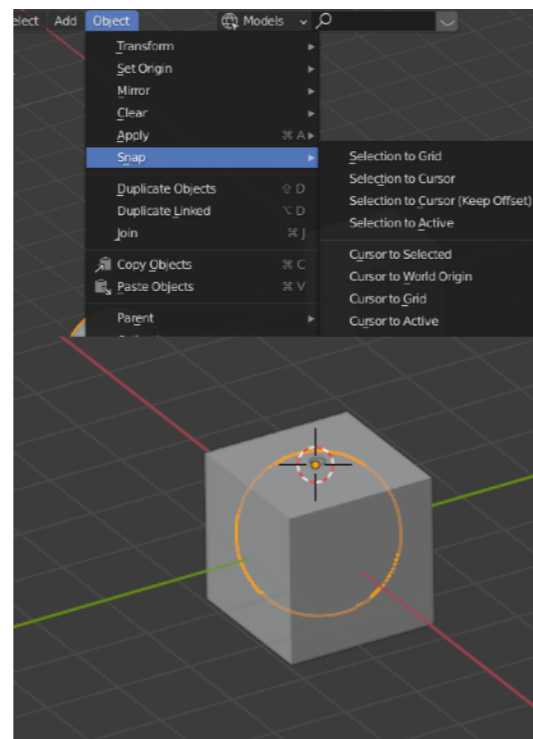
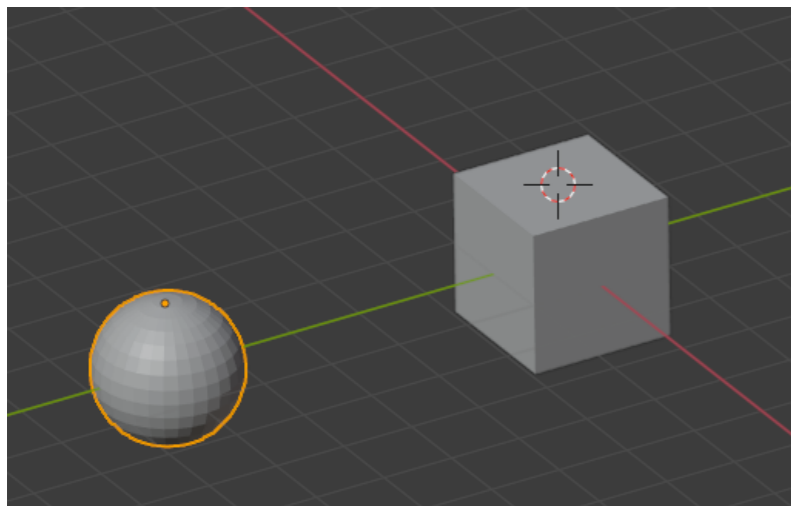
UTILIZANDO A FUNÇÃO SNAP

Como já deve ter ficado claro, posicionar um objeto em um ambiente 3D não é tarefa fácil, especialmente se tem a intenção de posicionar em contato com outra superfície. Para isso a função *snap* se apresenta como uma ferramenta.

Essa função, também encontrada no menu object, permite transportar um objeto para um local específico. Vale ressaltar que o objeto será transportado deixando sua origem no local designado. Por essa razão a modificação da origem para um ponto em sua superfície auxilia nas tarefas em que se pretende a sobreposição de estruturas ou posicionamento de objetos como os marcadores de tecidos moles sobre um crânio.

Para utilizar essa função o operador deve selecionar o objeto utilizando uma das opções já citadas. Mudar a função do mouse para posicionamento do cursor e clicar sobre a superfície de outro objeto sobre o qual se quer transportar.

Utilizando o menu *object > snap* ou o atalho "Shift + S", pode-se escolher a função "*selection to 3D cursor*". Dessa forma o objeto selecionado terá sua origem posicionada sobre a localização do cursor 3D e pode receber novas alterações e ajustes em sua nova posição.

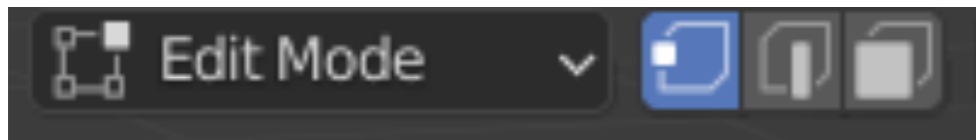


Seleção do destino com o cursor, movimentação do objeto para o local, rotação e ajuste da posição sem perder o contato.

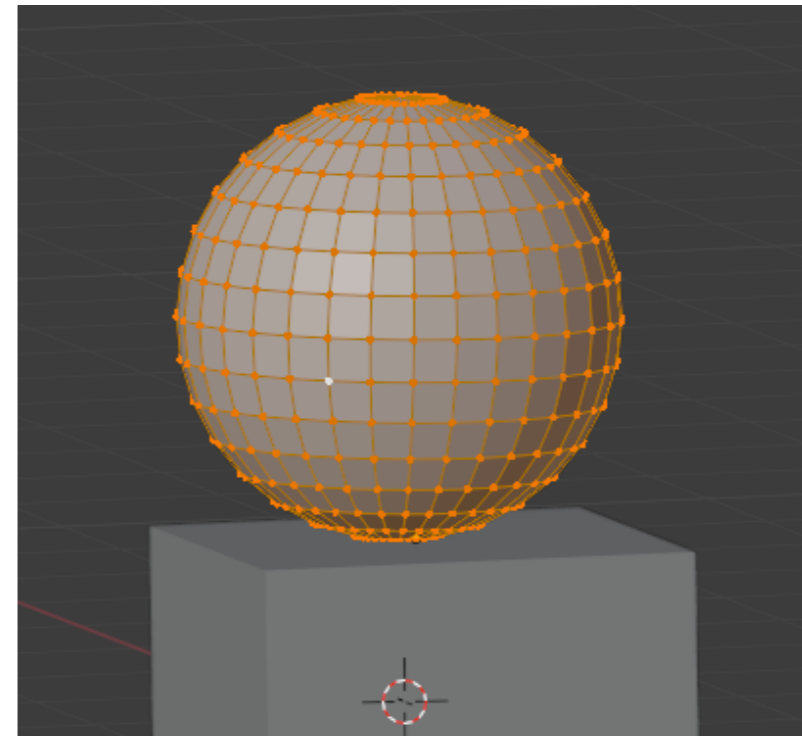
CONHECENDO O EDIT MODE

O modo de edição é a primeira ferramenta em que se pode fazer modelagem de um objeto, seja ele básico ou complexo. É tão importante na dinâmica do Blender que possui atalho próprio. Portanto, além de poder ser selecionado no menu de modos, o usuário pode simplesmente apertar a tecla TAB para entrar e sair do *Edit Mode*.

Deve-se selecionar o objeto que se pretende alterar enquanto ainda está no *Object Mode* e depois acessar o *Edit Mode*. Nele, é possível aplicar a seleção de vértices, arestas ou faces, seja um única seleção ou diversos elementos ao mesmo tempo. Há um menu nesse modo que permite alterar a forma com que se seleciona, alterando também o comportamento dos modificadores disponíveis.

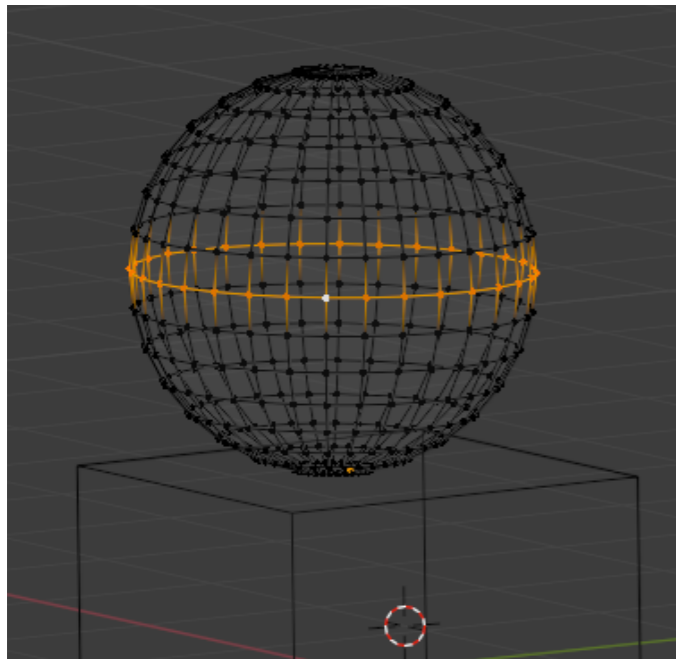


Seleção de vértice, aresta ou face com seus respectivos ícones.



- Seleção no *Edit Mode*

Para selecionar vértices, pode-se usar boa parte das ferramentas já citadas. A tecla “A” seleciona todos os vértices presentes. As ferramentas de seleção em círculo (C) e box (B) também estão disponíveis. Note que apenas os vértices visíveis serão selecionados. Caso tenha a intenção de selecionar vértices tanto na face anterior quanto posterior, pode-se utilizar a visão de *Shade* do tipo *Wireframe*. Nela o objeto se transforma em uma peça “transparente”, permitindo atravessar o objeto com a ferramenta de seleção. Essa opção pode ser útil quando se quer apagar toda uma parte da estrutura de um objeto.

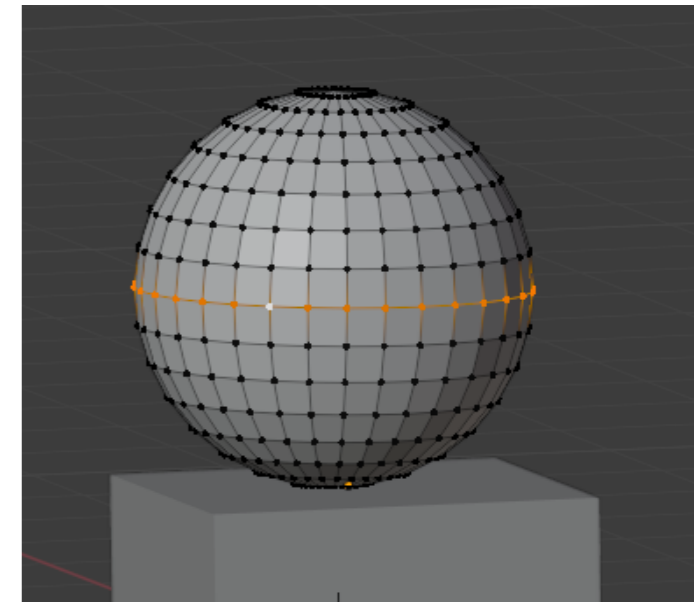


Segurando a tecla Shift, pode-se adicionar novas seleções às já existentes, ou remover essas, caso sejam selecionadas uma segunda vez.

No *Edit Mode* também se pode contar com ferramentas de seleção específicas. Apertando a tecla L (*Linked*), pode-se selecionar todos os pontos ligados de um objeto, dessa forma todos os pontos que estejam conectados entre si serão selecionados, excluindo pontos que apresentem uma interrupção da superfície. Utilizando o atalho ALT+mouse, é possível selecionar os

pontos em um arco do objeto.

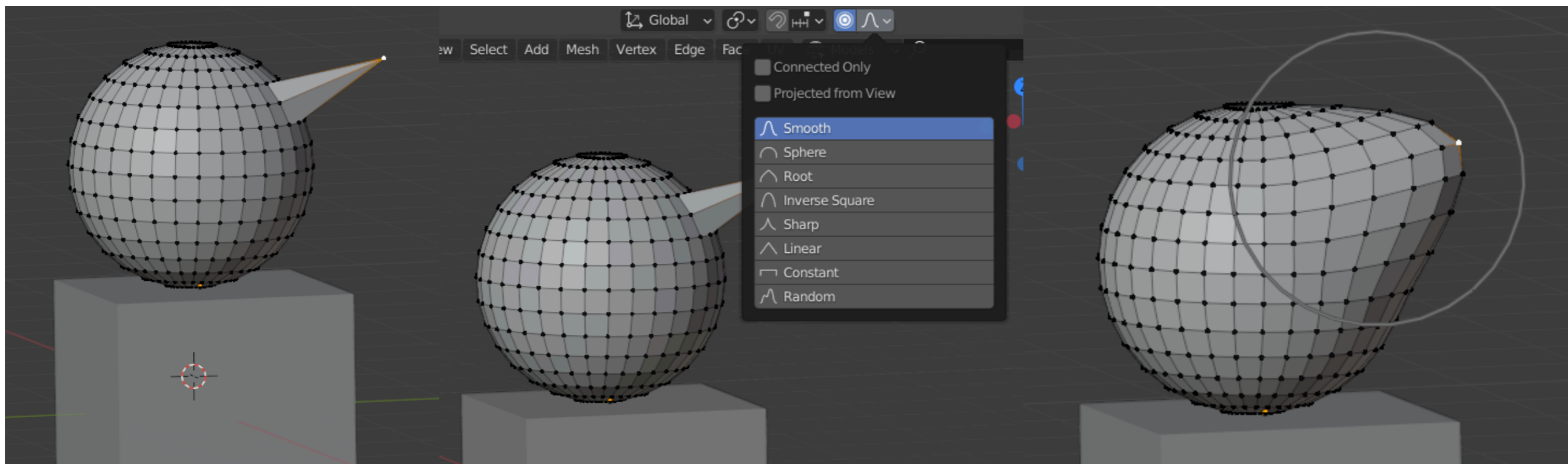
Usando o atalho ALT+Ctrl+Mouse, a seleção será das faces no sentido escolhido. Já o atalho Ctrl+mouse seleciona um caminho ligando pontos desde o último vértice selecionado.



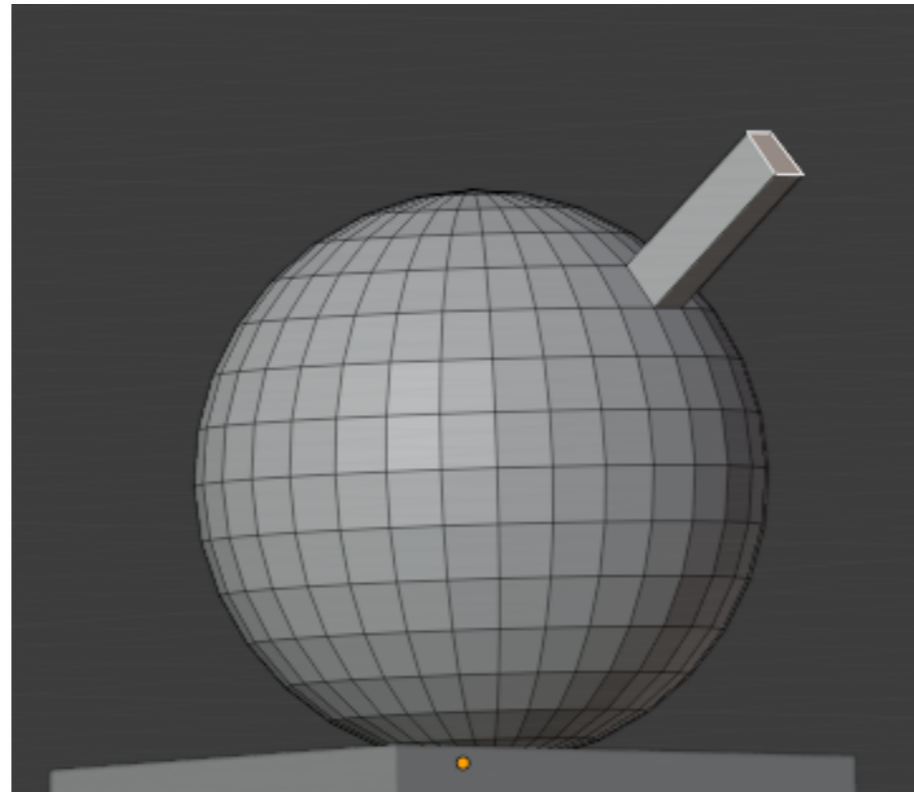
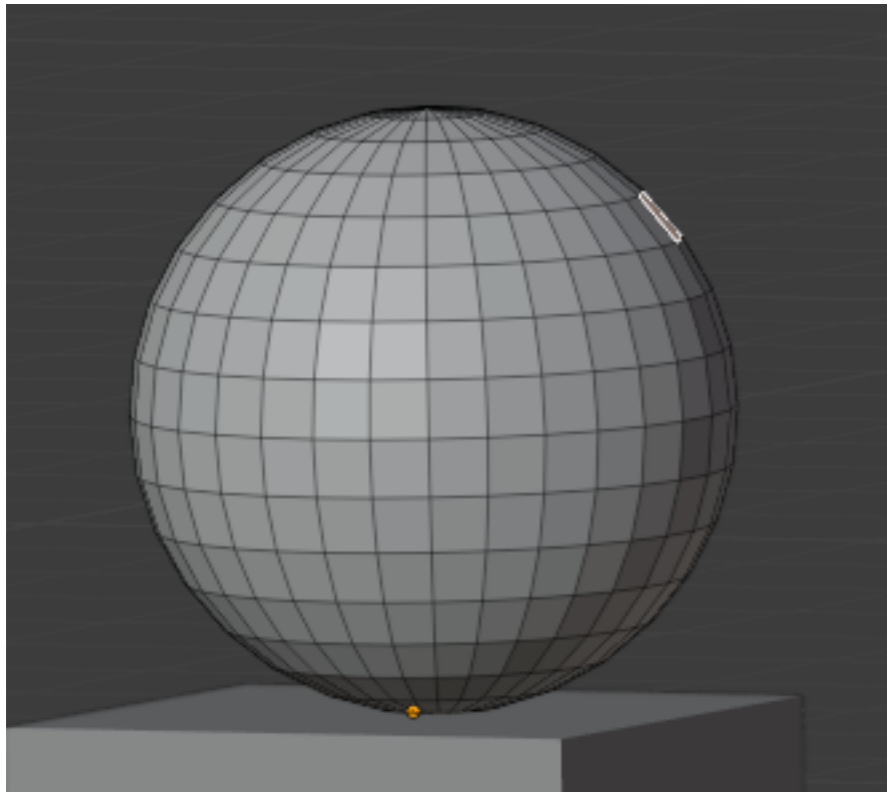
- Transformações no Edit Mode

Uma vez selecionados, pode-se transformar com as mesmas ferramentas já conhecidas: Grab, Scale e Rotate. Essas podem ser realizadas de maneira direta nos vértices a serem movimentados, mas podem exercer influência ajustável nos demais pontos conectados.

Para isso pode-se selecionar um vértice e no menu de edição proporcional acionar a função que gera um círculo que representa a área de influência. Esse pode ser ajustado com a roda do mouse, aumentando ou diminuindo essa área.



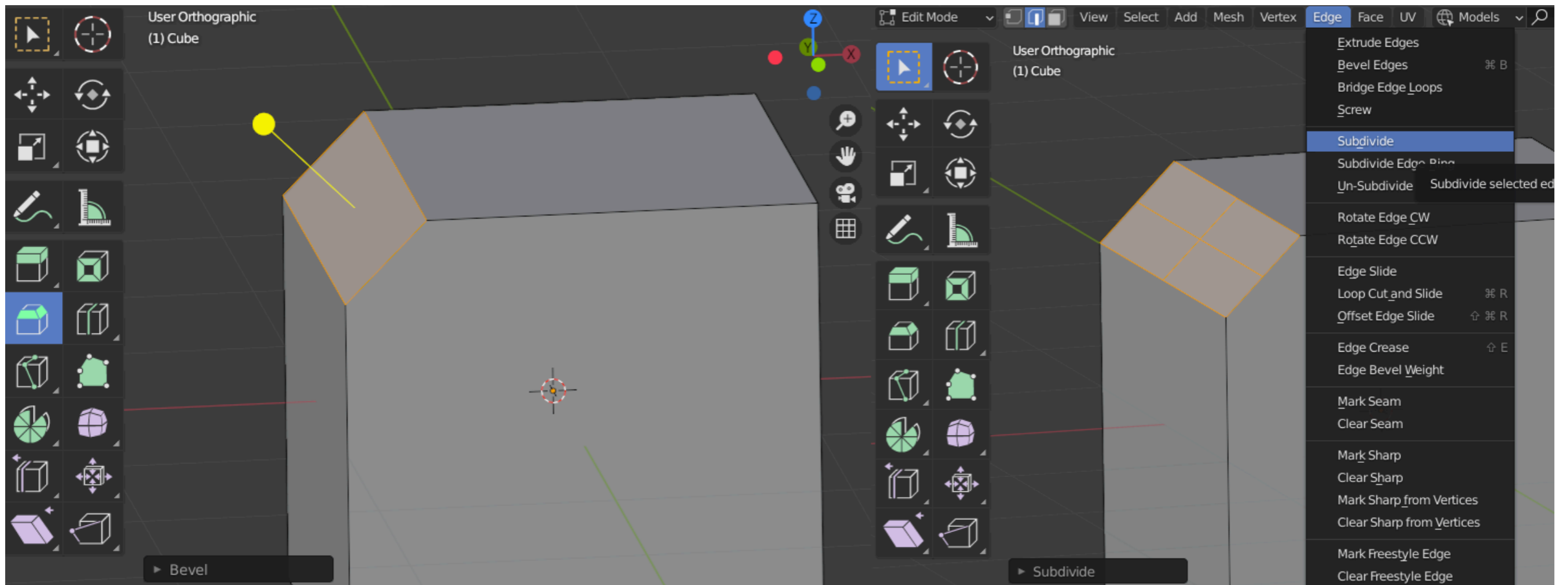
No *Edit Mode* existe a ferramenta **Extrude**, acessada pelo atalho da letra **E**. Essa promove a extrusão de um ponto, face ou aresta, criando um novo segmento para o objeto original. Com múltiplas seleções, é possível expandir o objeto em novas direções, criando uma infinidade de formas a partir de geometrias simples.



Além das ferramentas cujos atalhos são conhecidos, o Blender oferece uma gama de ícones de ferramentas em seu canto esquerdo da interface.

Adicionalmente, existem menus específicos no topo da área de trabalho, oferecendo opções úteis de transformações como as subdivisões de faces, arredondamento de ângulos (*bevel edges*) e ferramentas de mapeamento UV, cuja função está ligada à aplicação de texturas e serão abordadas mais a frente.

Vale a pena buscar tutoriais e aprender a usar essas funções pois economizam muito tempo de trabalho.



EXERCÍCIO 2 - EDIÇÃO NO OBJECT MODE E EDIT MODE

Siga os seguintes passos para fazer um boneco de neve:

1- Em um arquivo novo, insira uma esfera UV com diâmetro de 2;

2- Duplique a esfera usando o Shift+D e aperte enter para que ela permaneça na mesma posição da outra;

3- Na hierarquia, renomeie a primeira esfera como "Corpo" e a segunda esfera como Cabeça;

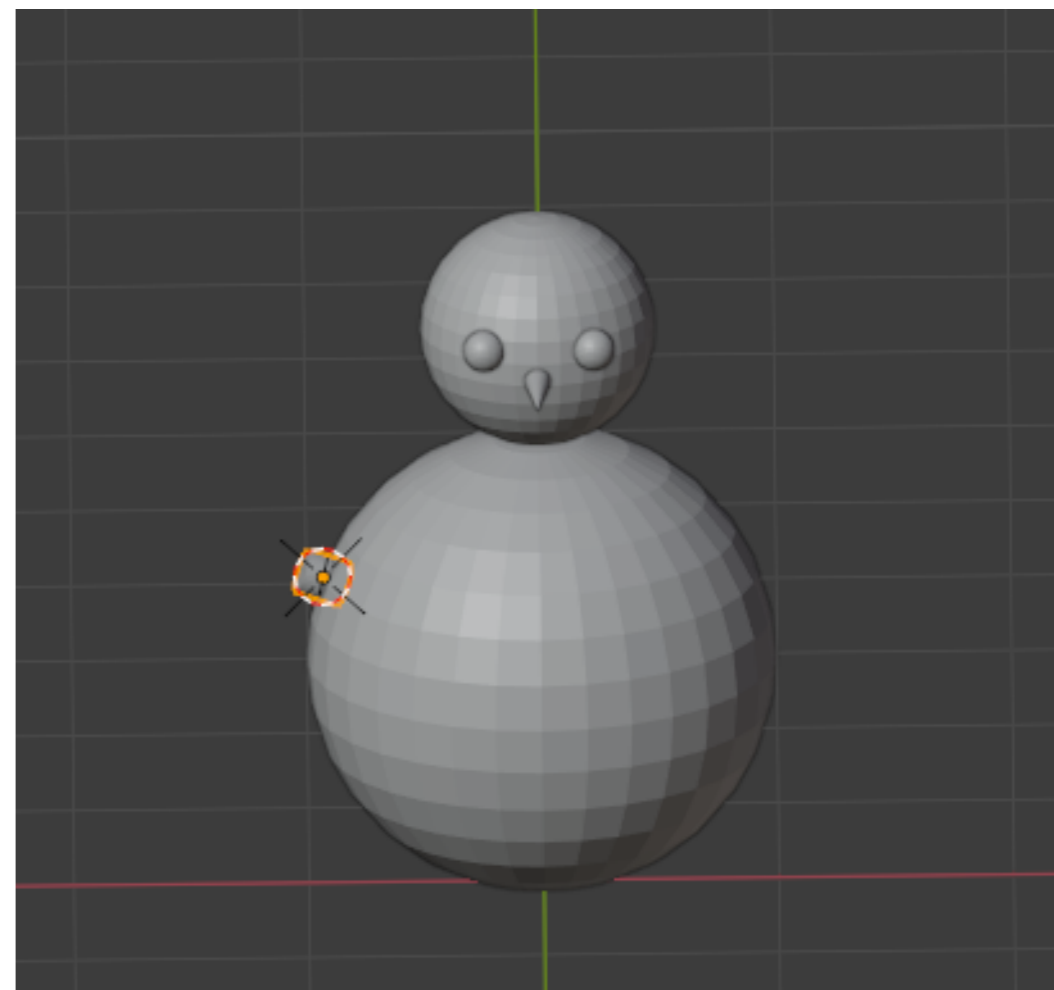
4- Selecione a ferramenta de cursor e clique sobre o vértice da "cabeça". Modifique a origem desse objeto para o cursor;

5- Use as ferramentas de transformação para rotacionar a esfera da cabeça em torno do eixo X para que ela termine sobre a esfera do corpo. (Usando o atalho R ou o menu de transformação em 180°;

6- Reduza a escala da cabeça para a metade do tamanho (Diâmetro 1);

7- Clique com o cursor na posição dos olhos na esfera da cabeça, procure deixar o eixo Y centralizado com a frente do objeto;

8- Insira uma nova esfera. Reduza o tamanho utilizando o atalho "S" até que se assemelhe a um olho do boneco. Renomeie essa esfera como "Olho";



9- Duplique o olho e posicione-o do outro lado, mantendo a simetria (Dica: verifique a posição X do primeiro Olho em relação ao centro e coloque na mesma distância com sinal contrário da posição de X original);

10- Insira um cone no centro da esfera Cabeça e modifique a rotação para que fique direcionado e alinhado com o eixo Y, depois modifique a escala para que tenha um diâmetro compatível e depois novamente modifique a escala, dessa vez limitada ao eixo Y para criar o nariz;

11- Clique com o cursor na posição do Braço do boneco na lateral da esfera corpo, sobre o eixo X e insira um cilindro;

12- Mude para o *Edit Mode*;

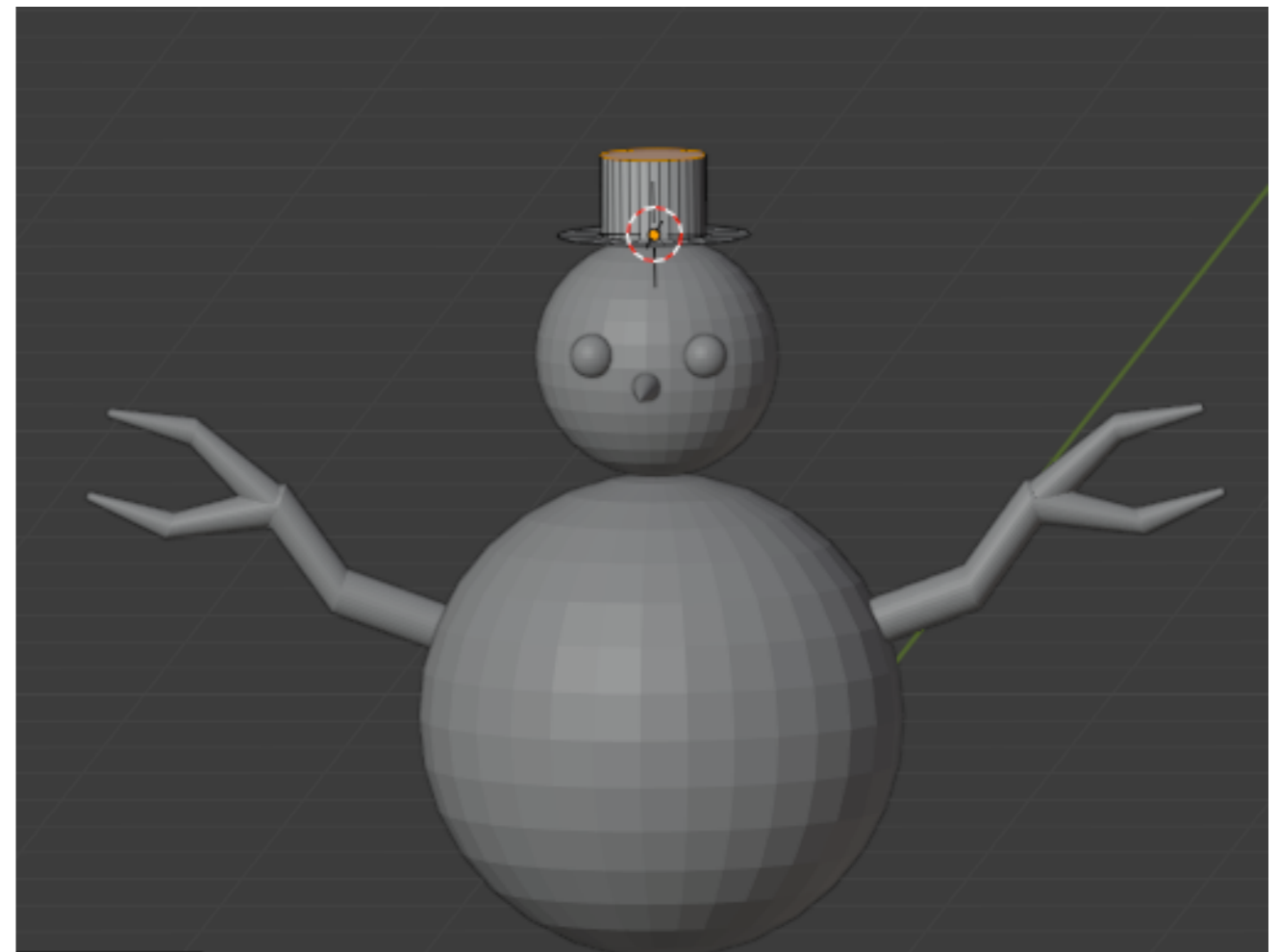
13- Use a ferramenta de seleção de face e selecione o topo do cilindro. Depois a ferramenta "E" entrude para criar segmentos do galho e as ferramentas G, R e S para dar o formato de galho. Faça pelo menos 4 novos segmentos reduzindo o diâmetro e direção da face selecionada a cada etapa;

14- Selecione a porção final do galho (2 segmentos) utilizando a ferramenta C e o *Shading Wireframe* (Z);

15- Duplique as faces selecionadas utilizando o Shift+D;

16- Rotacione o novo segmento para que pareça dividir o galho;

17- Quando estiver satisfeito, retorne ao *Object Mode* e selecione o "Shading Solid" (Z);



18- Renomeie depois Duplique o objeto do “Braço” utilizando o menu "Objeto" e “duplicar”;

19- Com o novo galho selecionado, utilize novamente o menu “Objeto: e a ferramenta “Mirror” (espelhar) no eixo X global e reposicione utilizando o “G” +X e “R” +Y;

20- Posicione o cursor no topo da cabeça e adicione um Círculo;

21- mude para o *Edit Mode*;

22- Aperte a tecla “F” de Fill (Preencher) e observe o círculo se tornar um plano;

23- Selecione essa face e Extrude apenas um pouco para formar a aba do chapéu;

24- Selecione a face superior e utilize a ferramenta “S” scale para reduzir. Veja que criará uma face menor no centro e várias outras;

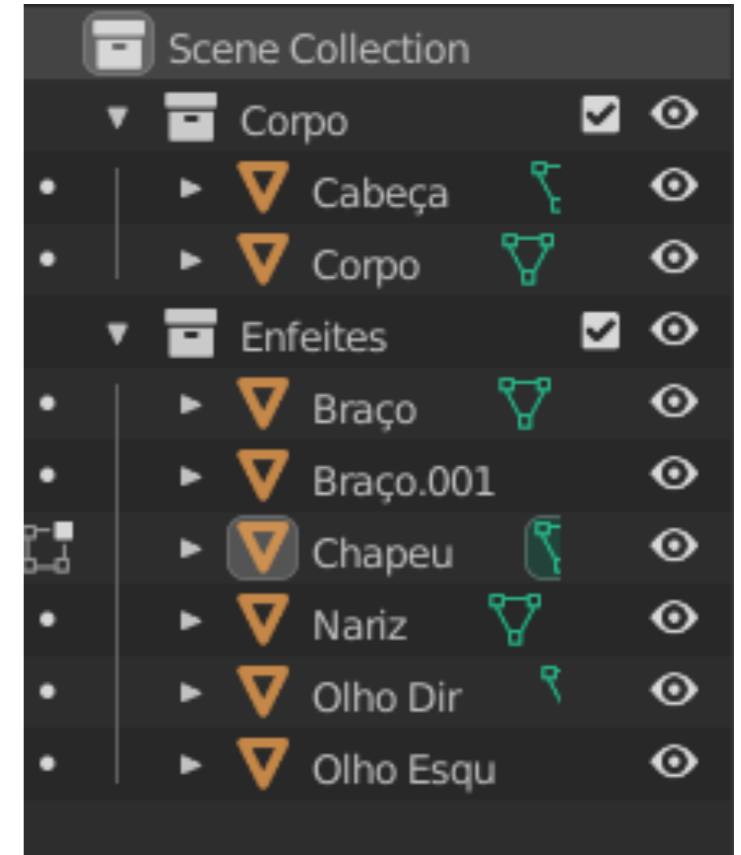
25- Por fim, *Extrude* no eixo Z a face central para formar a cartola;

26- Como um último exercício, volte para o Object Mode, renomeie o círculo como "Chapéu" e adicione uma coleção;

27- Renomeie as duas coleções como "Corpo" e “Enfeites”;

28- Arraste todos os objetos de enfeite (Olho, Nariz, Braço e chapéu) para a coleção enfeite e experimente desligar a visão de todo o conjunto de enfeite e depois tornando a ligar;

29- Não deixe de salvar esse arquivo do exercício.



CONHECENDO OS MATERIAIS E MODIFICADORES

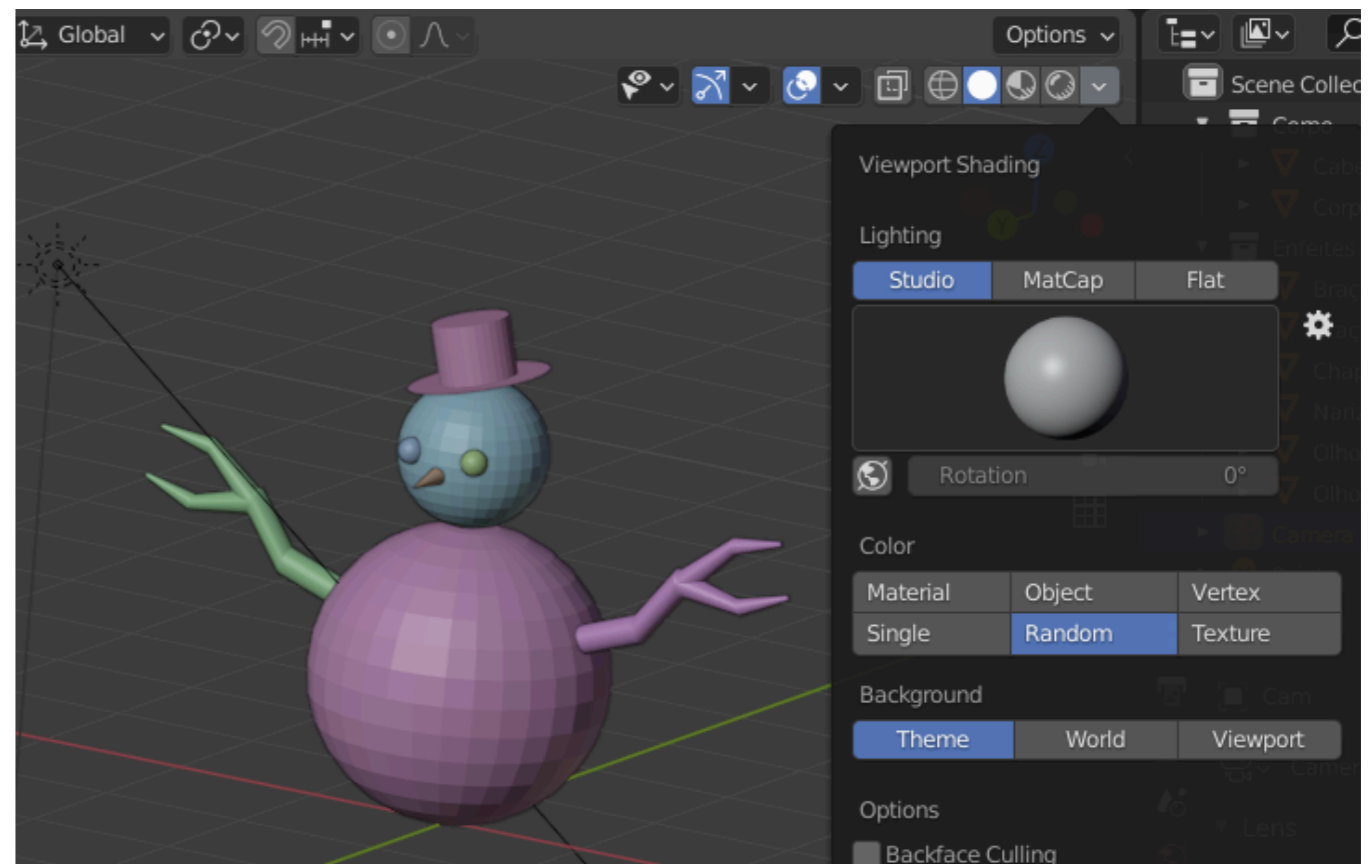
ATRIBUINDO CORES NO VIEWPORT E MATERIAIS AOS OBJETOS

Opções de Visualização no Viewport Shading

Até o momento todos os objetos que modificamos permaneceram com suas cores originais de sólido. Um tom acinzentado e comum a todos os objetos.

Quando trabalharmos com muitos objetos juntos na mesma cena, é possível que a visualização de cada um seja difícil. Por isso o Blender permite atribuir cores aleatórias aos objetos, facilitando esse processo. Não se tratam de materiais, são apenas cores visíveis no modo de visão “sólidos”.

Para fazer isso, acesse o menu *viewport shading* e acione o menu *dropdown* pela seta. Nesse menu você pode escolher a visualização do material e outras opções, mas pode também selecionar o botão “*random*” que fará o efeito de escolher uma cor aleatória a cada objeto.



Aplicando Materiais aos objetos

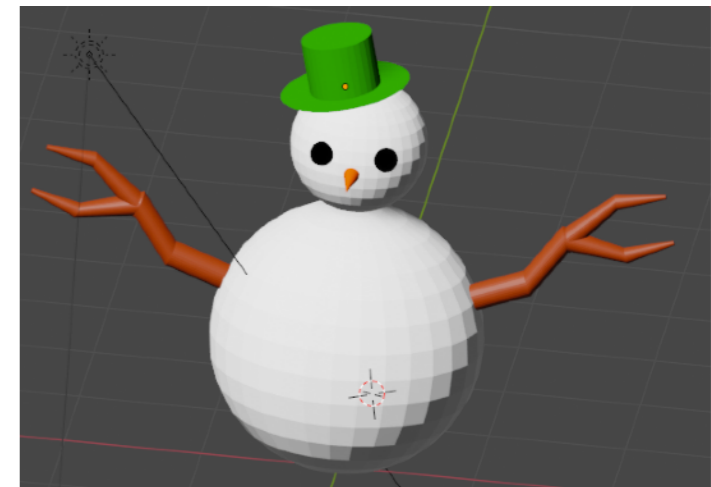
Uma forma básica de atribuir cor e formatações de visualização a um objeto é aplicando materiais de diferentes características. Diferente da formatação de visualização do *viewport shading*, o material permanece com o objeto nas demais formas de *shading* e uma vez criados, podem ser utilizados em outros objetos, lembrando que ao utilizar essa opção, a alteração no material altera todos os objetos que o compartilham.

Há uma infinidade de conhecimento necessário para dominar a arte de preparar a visualização de um material, incluindo a reflexão, a transparência, a refração e outros modificadores. Nesse contexto inicial, aprenderemos a atribuir cores básicas ao objeto escolhido, deixando cada usuário livre para explorar opções e tutoriais que se fazem disponíveis na internet.

No arquivo do boneco de neve, testaremos a colocação dos seguintes materiais:

- 1- Neve branca e opaca no corpo e na cabeça do boneco;
- 2- Olhos pretos e reflexivos, simulando botões;
- 3- Laranja para o nariz, simulando uma cenoura;
- 4- Marrom, cor de madeira, para os braços;
- 5- Verde opaco para o chapéu.

Obs: O corpo e a cabeça, os braços e os olhos, que são da mesma composição, receberão o mesmo material.



EXERCÍCIO 3 - MODIFICANDO OS MATERIAIS

Siga os passos para adicionar material a cada objeto na cena

- 1- No *object Mode*, selecione a esfera do corpo do boneco;
- 2- No menu Viewport shading, experimente selecionar o modo “random” para ver cada objeto em cena com uma cor no modo de visão “sólido”;
- 3- Altere para o modo de visão “*material preview*” e veja que todos os objetos se tornam brancos;
- 4- No menu lateral (Abaixo da hierarquia dos objetos da cena) o usuário pode notar uma série de ícones, até agora pouco utilizados. Selecione um com formato de esfera quadriculada. Para facilitar a localização, mantendo o mouse sobre o ícone, uma pequena janela surge com o nome do menu. Ao acionar, nota-se que o conteúdo das ferramentas se altera;
- 5- Com o corpo do boneco selecionado, adicione um novo material apertando o botão “*new*” (Novo);
- 6- Veja que o material branco surgiu com uma série de novas opções. Veja que a cor base é branca e abaixo, você pode testar as opções principais do *node* de material criado (*Principled BSDF*). Você pode desfazer a alteração com um Ctrl (Command) + Z, por isso, não se preocupe;
- 7- Renomeie o material como “neve”, clicando duas vezes sobre o nome Material 1 que foi atribuído automaticamente. Configure a configuração metallic para 0%, specular e specular tint para 100% e o roughness para 0%. Isso dará um aspecto brilhoso ao material;

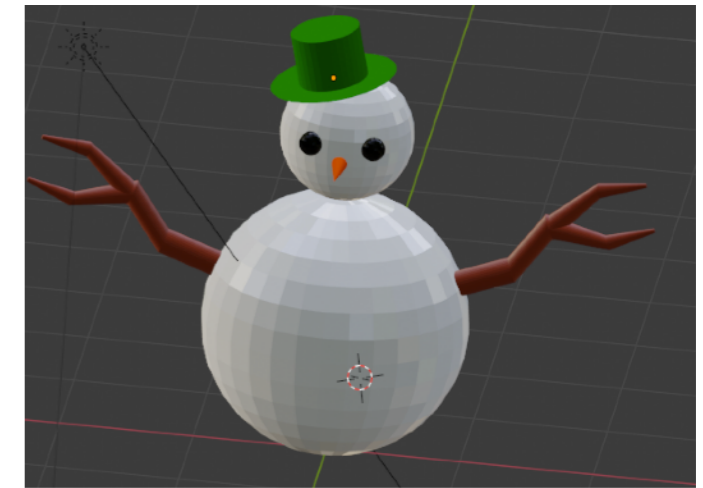
8- Selecione a cabeça, mas dessa vez, não crie um material novo, mas selecione o menu *dropdown* ao lado do botão “new” e escolha o material Neve;

9- Selecione um dos olhos e adicione um novo material e renomeie como olho. Dessa vez, alteraremos a cor para preta. Para isso, vá até a opção “*base color*” e clique sobre a cor branca, alterando-a para preta na barra lateral do mapa de cores que surge com a opção;

10- Geralmente feito com botões, podemos atribuir a configuração: *metallic* para 100%, *specular* e *specular tint* para 100% e o *roughness* para 0%;

11- Selecione o outro olho e procure o material “botão”, recém criado;

12- Selecione o nariz e repita os passos para atribuir a cor alaranjada e renomeie como cenoura. Nesse material, usaremos as configurações: *metallic* para 0%, *specular* e *specular tint* para 0% e o *roughness* para 100%;



13- da mesma forma, selecione um dos braços e adicione um material de cor marrom.

Renomeie como madeira e use a configuração *metallic* para 0%, *specular* e *specular tint* para 20% e o *roughness* para 100%;

14- Por fim, a cartola pode receber um novo material de cor verde escura, com as configurações: *metallic* para 0%, *specular* e *specular tint* para 0% e o *roughness* para 100%;

Aparência final do boneco na opção *material preview* e na opção *rendered* sob o efeito da luz.

MODIFICADORES

O Blender possui inúmeros modificadores que afetam os objetos selecionados de maneira pré-definida. Veremos alguns de interesse para a modelagem e outras análises forenses.

Serão eles: os transformadores de complexidade do objeto (*Decimate e subdivision surface*), as ferramentas *Booleans* e a *Solidify*.

Alterando a Complexidade do Objeto

Por vezes, podemos receber objetos muito complexos que podem deixar a edição e o tempo de trabalho muito prejudicados. Dessa forma, o Blender permite “simplificar” o objeto por meio do modificador: *decimate*. Em outras ocasiões, necessitamos de mais pontos no Mesh para que possamos fazer tarefas como a escultura. Para essa tarefa podemos usar o modificador *subdivision surface*.

Iniciando um arquivo novo no Blender e observando o cubo no centro da cena, selecione o objeto que no menu lateral surgirão ícones compatíveis com esse. Lembrando que o modo ideal para trabalhar com modificadores é o *Object Mode*, embora há formas mais avançadas de trabalhar com esses no *Edit Mode*.

Dentre os ícones há um com a forma de uma “chave de boca”, que quando selecionada disponibiliza um menu do tipo *dropdown* contendo os muitos modificadores disponíveis no Blender. Há inúmeros tutoriais na internet sobre cada um deles.

Selecionando o modificador *subdivision surface*, nota-se que o objeto (antes um cubo), ganhou vários novos ângulos. Pode-se aumentar a complexidade modificando a opção “level” por meio das setas na sua barra de rolagem. Note que mais faces aparecem se aumentar essa opção, chegando a parecer uma superfície completamente lisa no nível 5.



Note que as alterações só serão realmente aplicadas quando selecionar “aplicar” no menu do modificador.

Os modificadores podem ser aplicados novamente, por isso não é necessário trabalhar com o nível final de detalhamento logo na primeira utilização. Podendo aumentar a complexidade de forma progressiva, otimizando o processamento e o tempo de trabalho.

O modificador *Decimate* é o caminho inverso do *subdivision*. Reduzindo as faces da superfície e otimizando o trabalho. É útil usar em modelos de crânios ou oriundos de tomografia que não serão modelados, mas precisam manter um nível de detalhe suficientes para servirem de base para o trabalho.

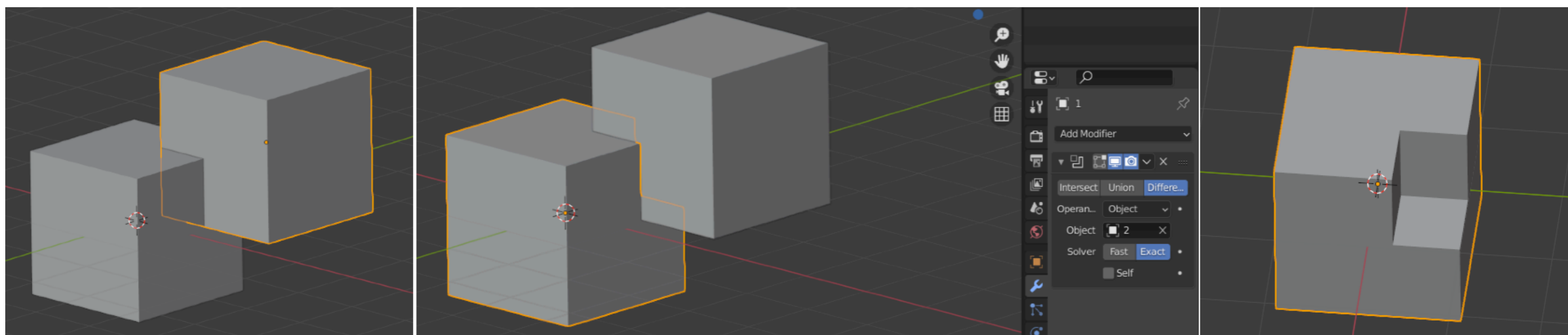
Modificadores Booleanos

Esses modificadores permitem recortar um objeto utilizando um outro objeto como referência. Semelhante ao processo de moldagem, onde os dentes deixam uma impressão negativa no material da moldeira, a técnica do modificador booleano pode auxiliar na análise de marcas de mordidas, na reparação de crânios segmentados e outros.

Em um novo arquivo, é possível selecionar o cubo e duplicar o mesmo. Modifique a sua posição de forma que os dois se sobreponham em um dos cantos. Renomeie os cubos para cubo 1 e cubo 2.

Com o primeiro cubo selecionado, acione o modificador booleano selecionando a opção “Diferença”. Na opção objeto, procure o cubo 2 e aplique as alterações.

Desligando a visualização do cubo 2 (no ícone em forma de olho, na hierarquia dos objetos), pode-se notar que uma subtração do ponto de sobreposição entre os objetos foi criada.

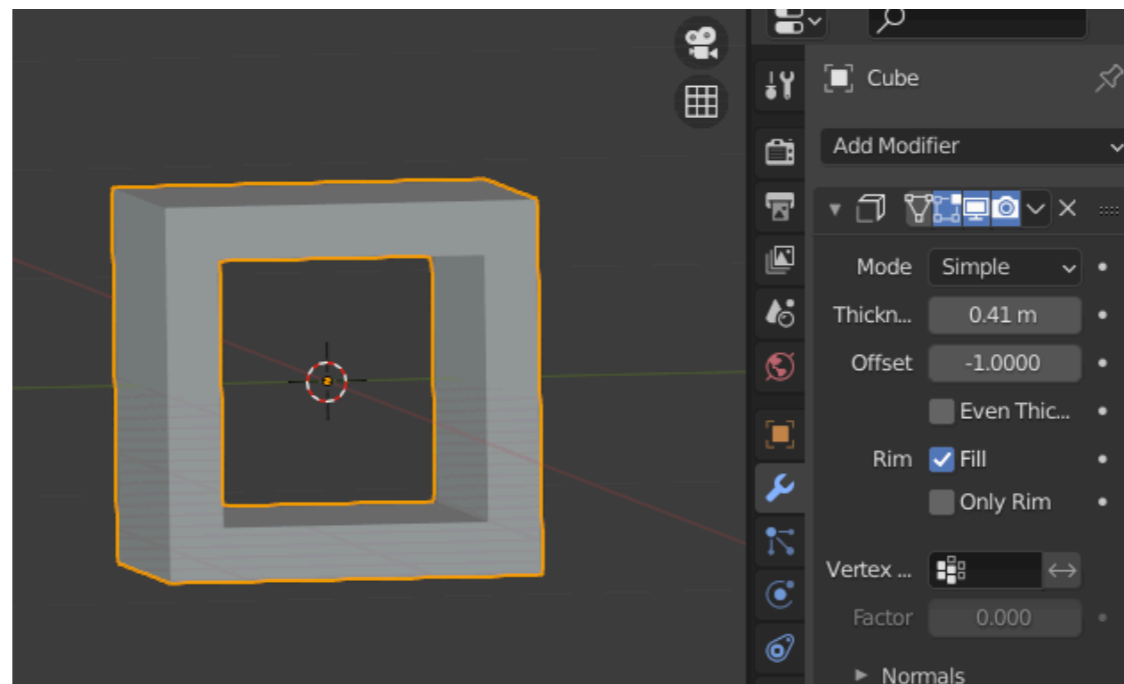
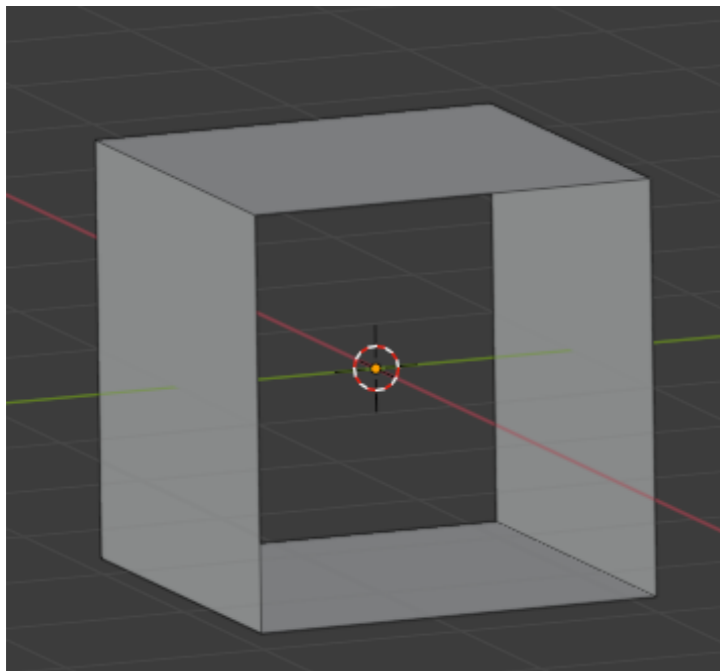


Modificador Solidify

Esse modificador é útil quando há necessidade em transformar as faces de um objeto em um sólido. Como o Blender cria faces de superfícies, os objetos não são sólidos que se possam imprimir em 3D, por exemplo. Tampouco pode-se aplicar modificadores booleanos a uma só face como em um objeto sólido. Por isso, esse modificador pode ser útil.

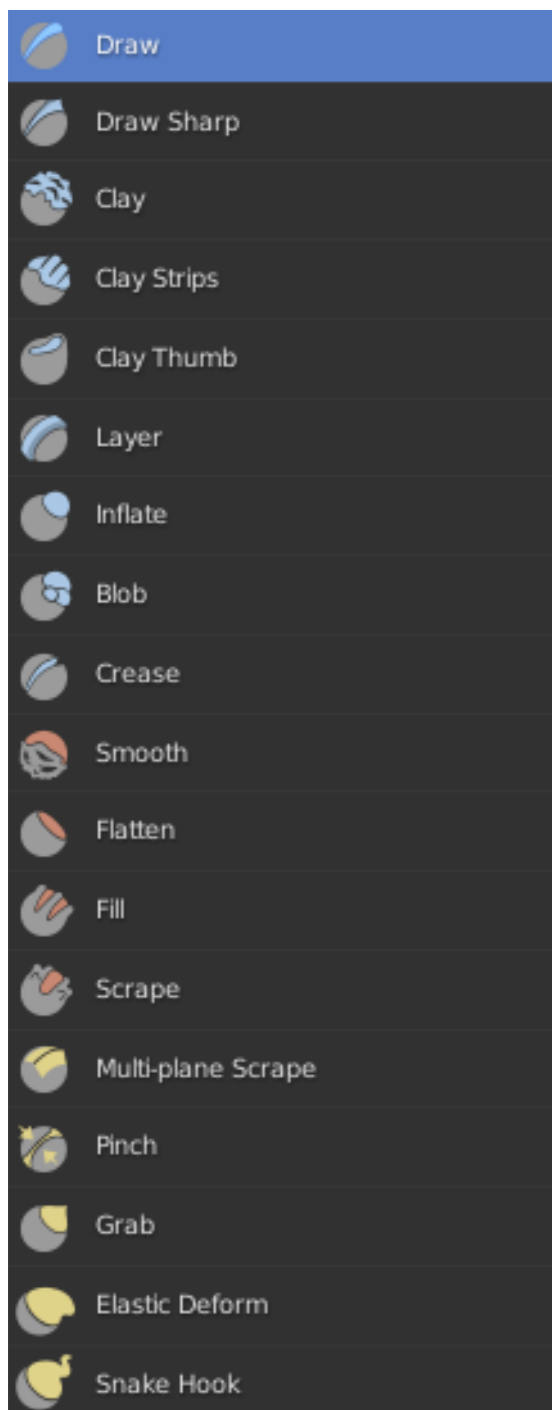
Para testar esse modificador, basta iniciar um novo arquivo, entrar no *Edit Mode* e selecionar uma face do cubo. Com a tecla X, escolha a opção de apagar uma face. Repita o mesmo passo do outro lado até que o cubo se assemelhe a um tubo oco e de paredes muito finas.

De volta ao *Object Mode*, acione o modificador *Solidify* e aumente a opção *thickness* para 40 e verá que o objeto aumenta suas faces, tornando-as sólidas. Para finalizar, basta aplicar as alterações.



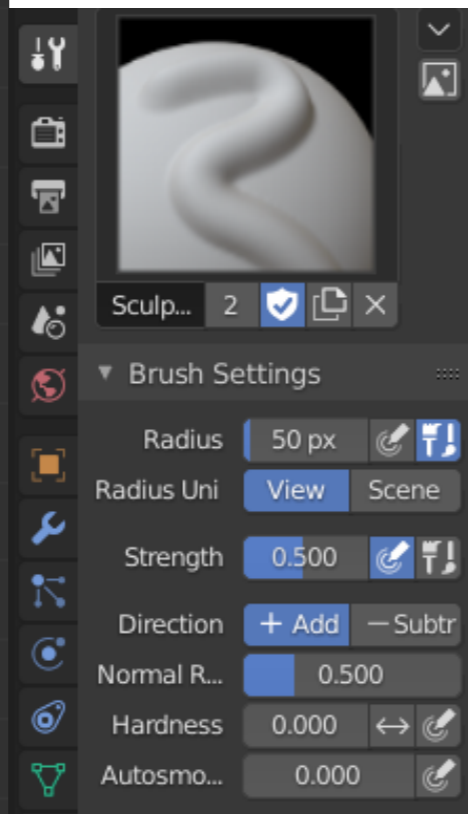
MODO DE ESCULTURA

O modo de escultura, como o próprio nome diz, reúne ferramentas para alterar a forma dos objetos por meio de ferramentas semelhantes a pincéis, adicionando camadas, suavizando e puxando.



Cada uma das ferramentas produz um efeito no objeto que pode ser de adição de camadas, de extrusão na forma de bolas, de suavização, de planificar, preencher espaços, agarrar e outras.

Quanto maior a definição (número de pontos) de uma superfície, melhor fica o resultado, sob pena de exigir mais do processador. Por esse motivo, é comum associar a etapa de escultura com a aplicação de modificadores de subdivisão. Esse passo pode ser feito no *Object Mode* anteriormente à escultura, segundo os passos descritos.



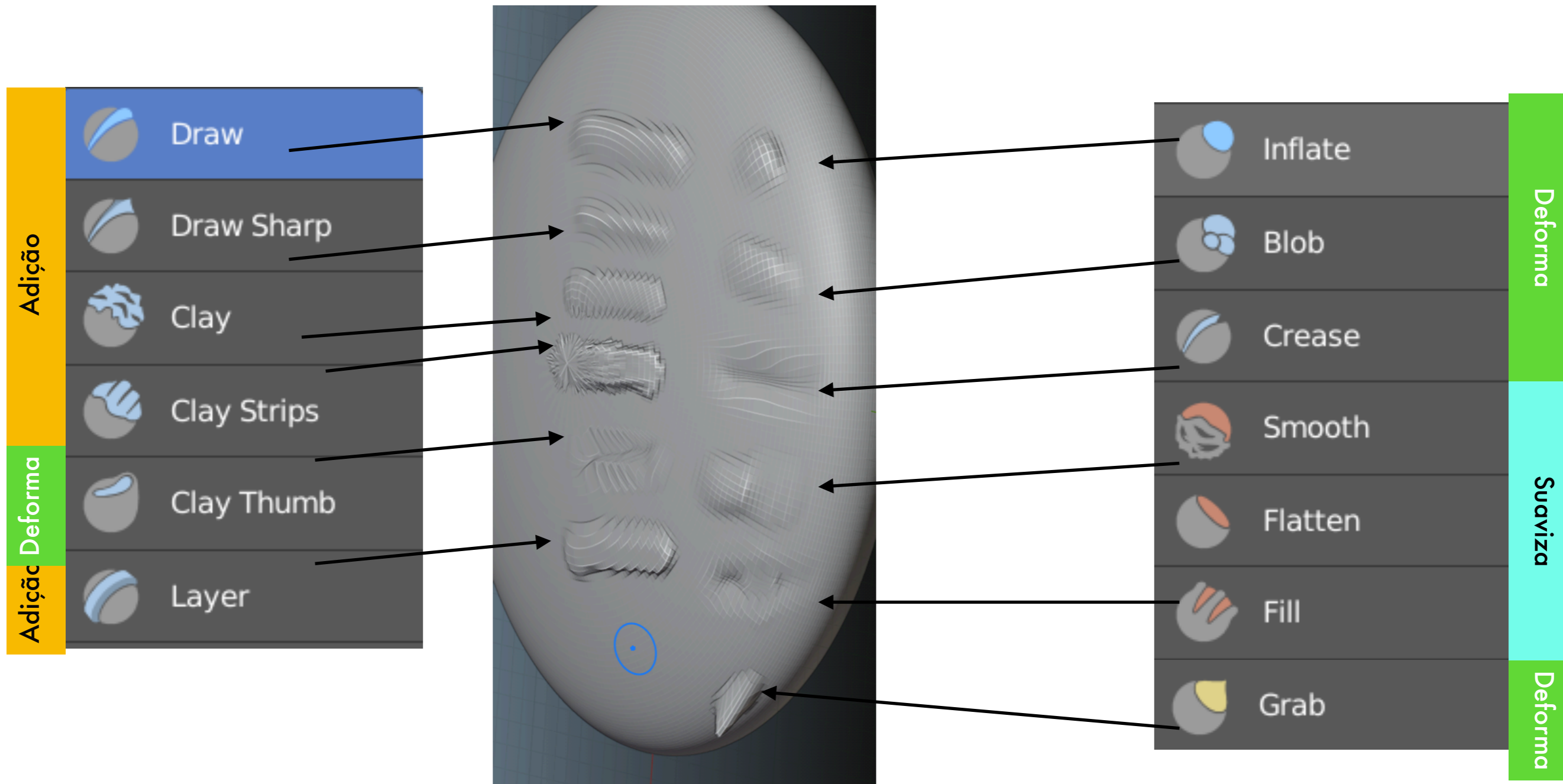
Os “pincéis” ou "*brush*" podem ser definidos também em sua espessura, força com que os efeitos são aplicados e o sentido (Subtrair ou adicionar).



Outra ferramenta interessante é a de espelhamento da ação do *brush*, produzindo efeito espelhado do lado oposto do objeto selecionado, certificando-se que esse se encontra na origem da cena.

CONHECENDO AS FERRAMENTAS DE ESCULTURA

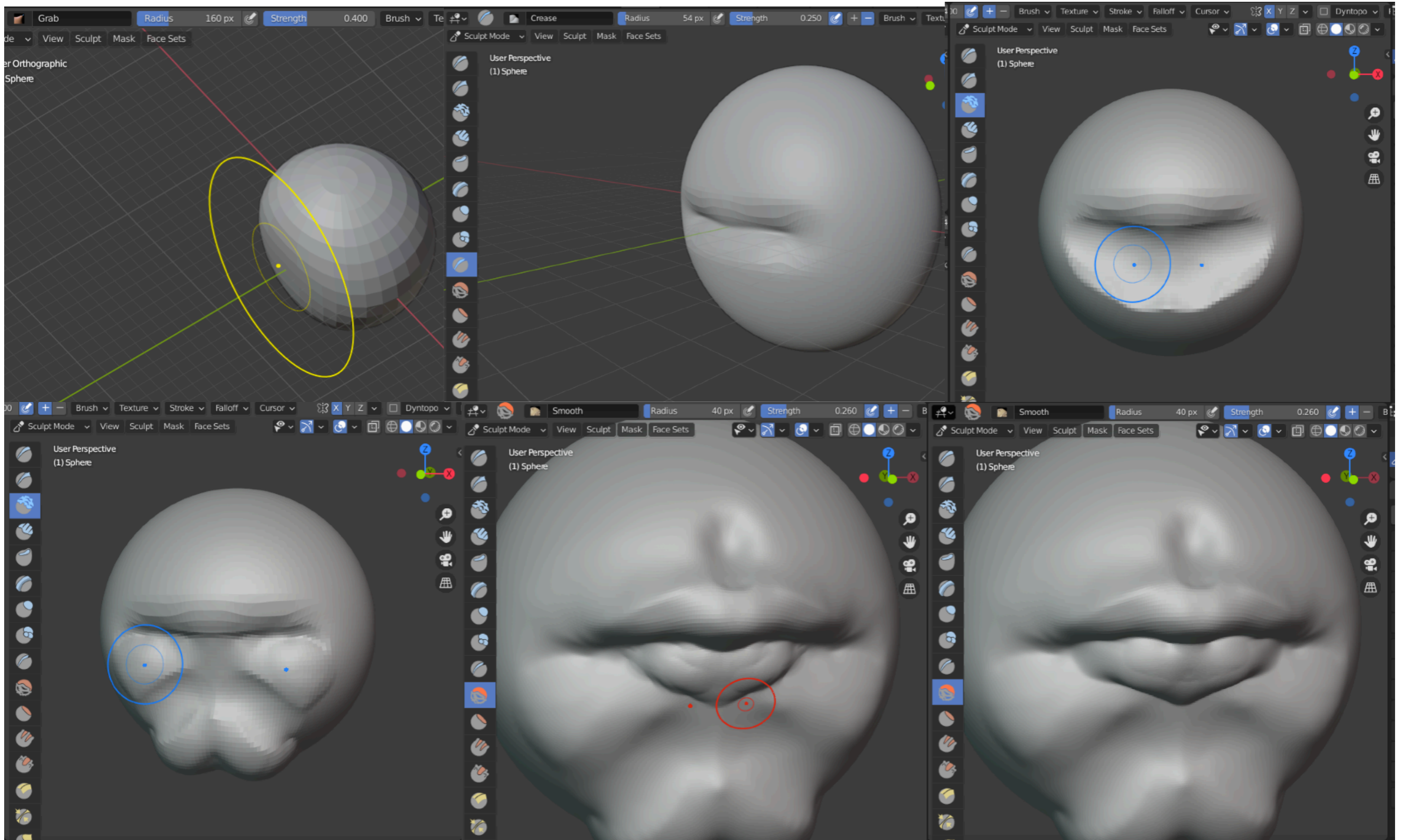
Na figura abaixo, pode-se observar a ação de cada uma das ferramentas mais importantes. Quando o mouse está sobre o objeto selecionado, uma imagem da área a ser afetada é projetada sobre sua superfície, auxiliando a escolha do local e direção que o operador deseja atuar.

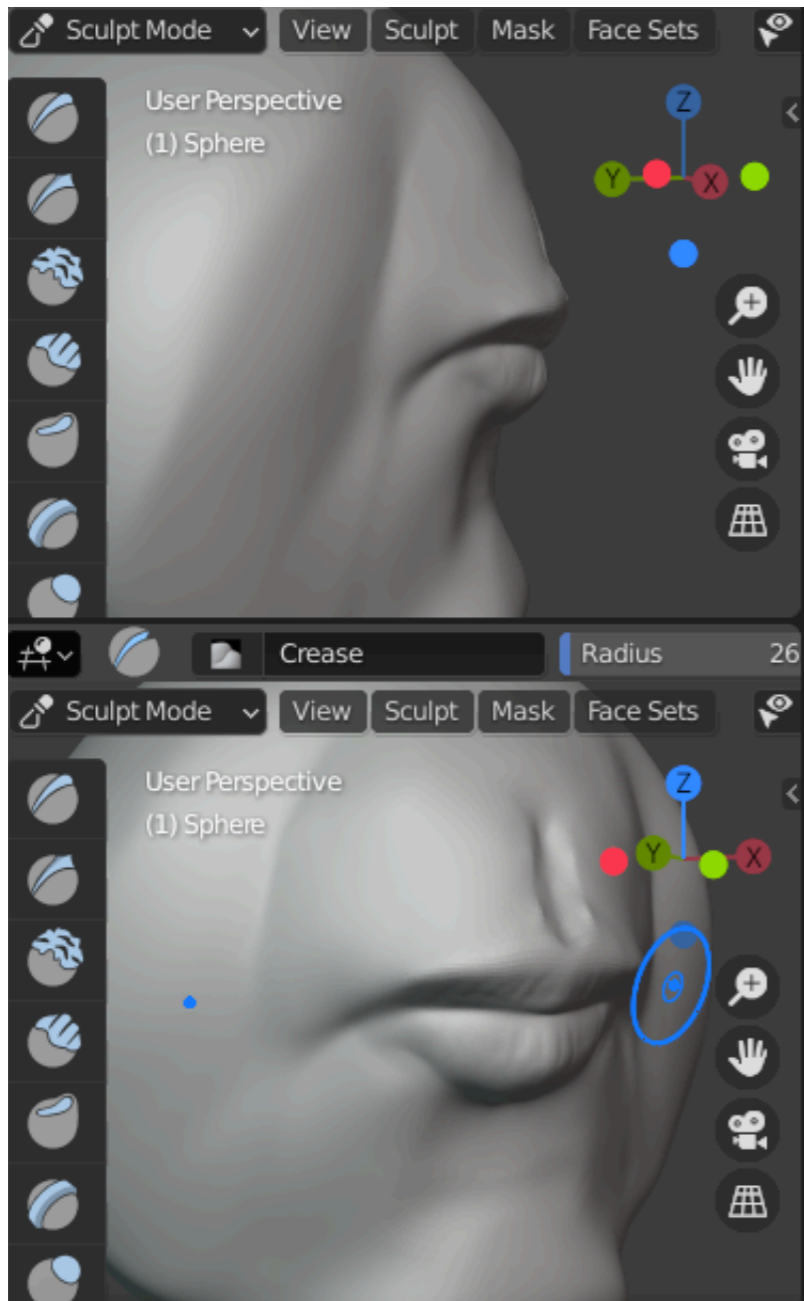


EXERCÍCIO 4 - TESTANDO A ESCULTURA E ESCULPINDO LÁBIOS

- 1- No Object Mode, adicione uma esfera, deixe-a com escala de 10 no eixo x, 10 no eixo y e 3 no eixo z aplique o modificador “*subdivision surface*” e eleve o indicador "Level" para o nível 3 e aplique a alteração (clique sobre a pequena seta);
- 2- Entre no *Sculpt Mode* ou na aba de escultura;
- 3- Teste as ferramentas alterando o diâmetro, força e a direção (+ ou -);
- 4- Acione a função espelhada no eixo x e veja os resultados;
- 6- Quando estiver familiarizado, descarte esse arquivo abrindo um novo;
- 7- Repita o passo 1 e 2, mas dessa vez utilize o tamanho 10 em todos os eixos;
- 8- Use a ferramenta *Grab*, com tamanho 160 e força 40%, para deformar a esfera achatando a face voltada para anterior no sentido do eixo y;
- 9- Com a ferramenta *crease*, faça um vinco na parte anterior da esfera, mantendo o eixo y no centro dessa face;
- 10- Com a ferramenta *Clay strips*, acione a opção espelhada no eixo x, acione a opção negativa, clicando no sinal (-) ao lado do controle de intensidade. Depois remova parte da porção inferior ao vinco, feito no item anterior. Essa redução deve ter um formato triangular;
11. Ainda com essa ferramenta, mas agora adicionando material, crie um aumento na direção oblíqua nas duas laterais do vinco;

12. Suavize um pouco a escultura com o pincel de alisar. Atente-se a uma intensidade baixa para não remover a escultura feita;
12. O lábio superior pode ser aumentado com a ferramenta de *clay strips* ou de *draw*, mas não aumente o volume, apenas arredonde a porção voltada para o vinco da boca;
13. Faça a escultura do lábio superior maior no centro, diminuindo gradativamente em direção às bordas;
14. Com a ferramenta *Clay strips* ou *Draw*, adicione o lábio inferior de forma que esse não tenha a mesma largura que o superior e nem seja mais proeminente que esse;
15. Faça o filtro médio utilizando a ferramenta *Clay thumb* ou *draw sharp* na função negativa;
16. A ferramenta *draw sharp* também pode ser usada para fazer o sulco nasolabial, sulco mentoniano e dar detalhes às bordas externas do lábios;
17. Com essa ferramenta *draw sharp* em uma intensidade baixa e diâmetro muito pequeno, pode-se dar detalhes aos lábios como os sulcos labiais de várias formas.





UTILIZAÇÃO FORENSE

São inúmeras as interações da modelagem 3D com o universo de perícias forenses, especialmente nos campos de atenção da odontologia legal.

Seja na prática acadêmica (ensino e pesquisa), ou na perícia oficial, as técnicas apresentadas nesse e-book possibilitam a ilustração de resultados, confirmação de hipóteses e execução de perícias completas.

A reconstrução facial forense é especialmente beneficiada dessas ferramentas, uma vez que objetiva a escultura e modelagem como forma de estimar a aparência de um indivíduo na época de sua morte, apoiando-se na análise de seu crânio.

No entanto, os benefícios não se restringem à reconstrução facial. Perícias de marcas de mordida, análise de traumatologia, e animações elucidativas podem ser realizadas com ferramentas otimizadas, embora requeiram dedicação para atingir níveis avançados de domínio.

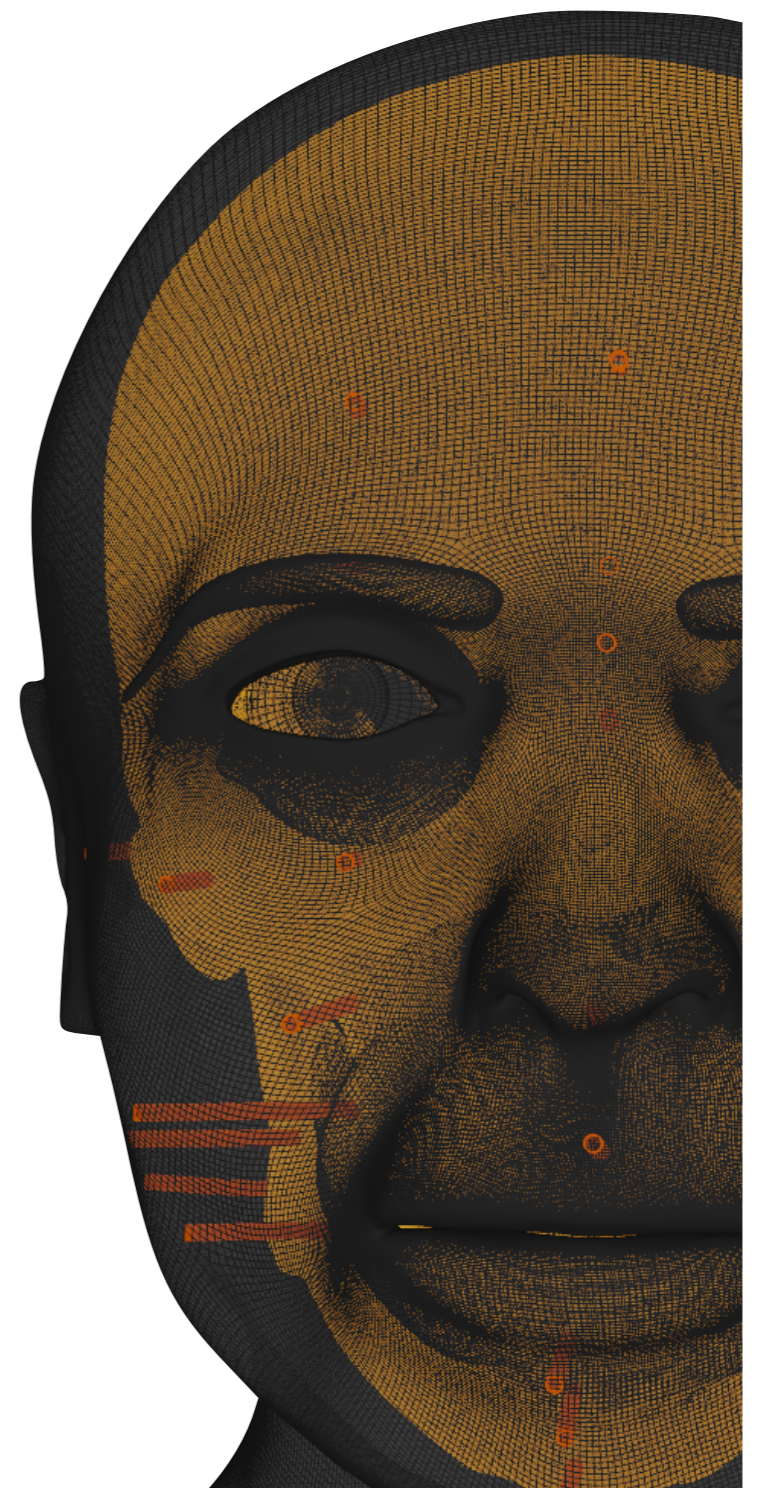
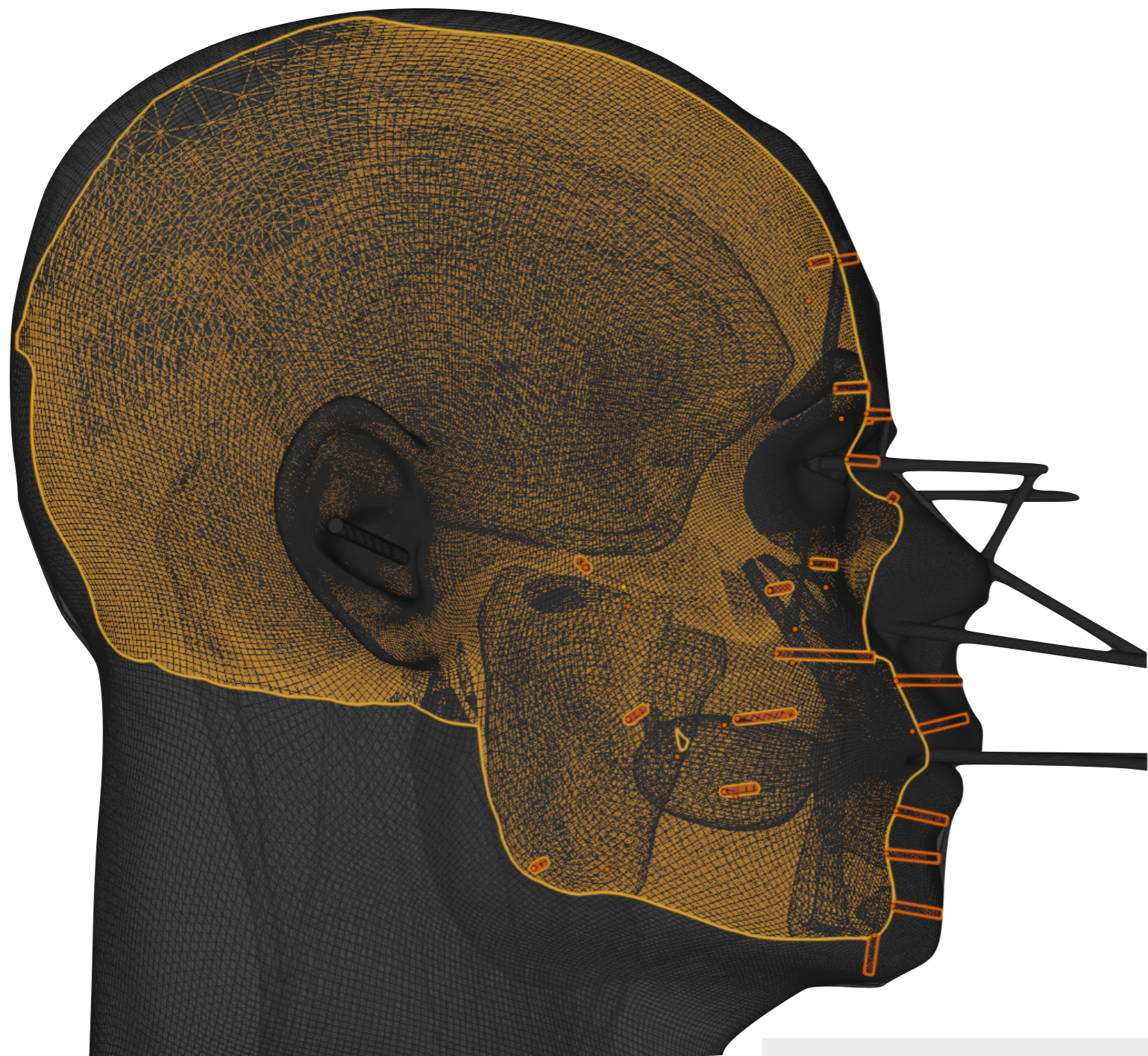
A favor do odontologista estão os inúmeros tutoriais disponíveis na internet, assim como cursos e acompanhamentos pagos.

Dentre eles destaca-se os oferecidos pelo artista gráfico Cicero Moraes, que em seu website (http://www.ciceromoraes.com.br/doc/pt_br/OrtogOnBlender/Autores.html) disponibiliza uma ferramenta gratuita para a reconstrução facial, cujos benefícios atendem a outras práticas. O autor ainda proporciona cursos na área a serem adquiridos pelos que gostariam de aprender mais sobre as ferramentas.

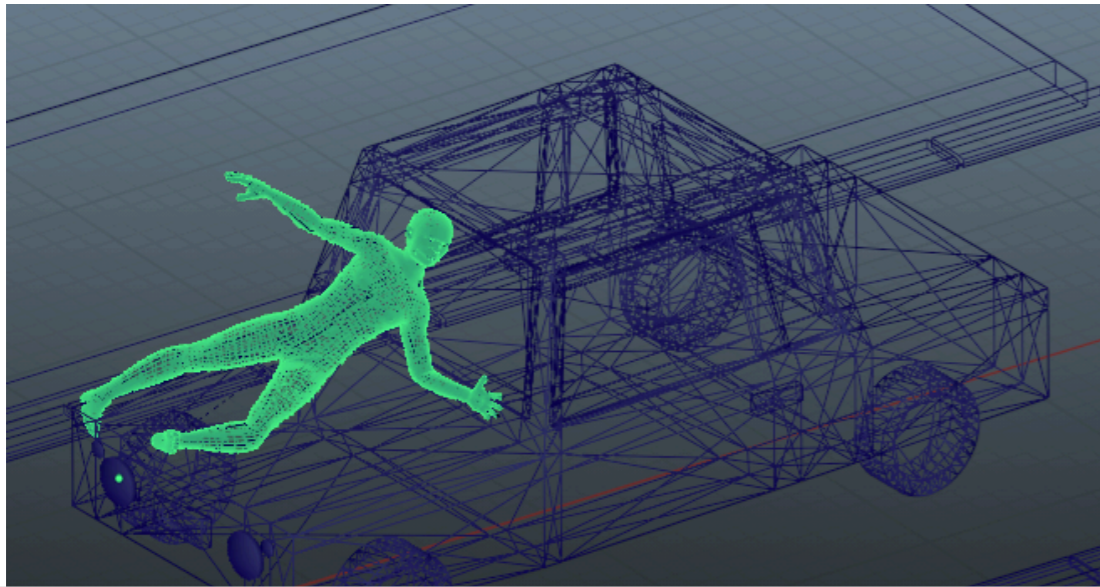
Concluimos esse material básico apresentando algumas imagens de práticas possíveis por meio do Blender® e esperamos que aqueles que acessaram esse material tenham tido a oportunidade de iniciar seus conhecimentos com essa ferramenta e que possam colocar em suas práticas cotidianas esse recurso.



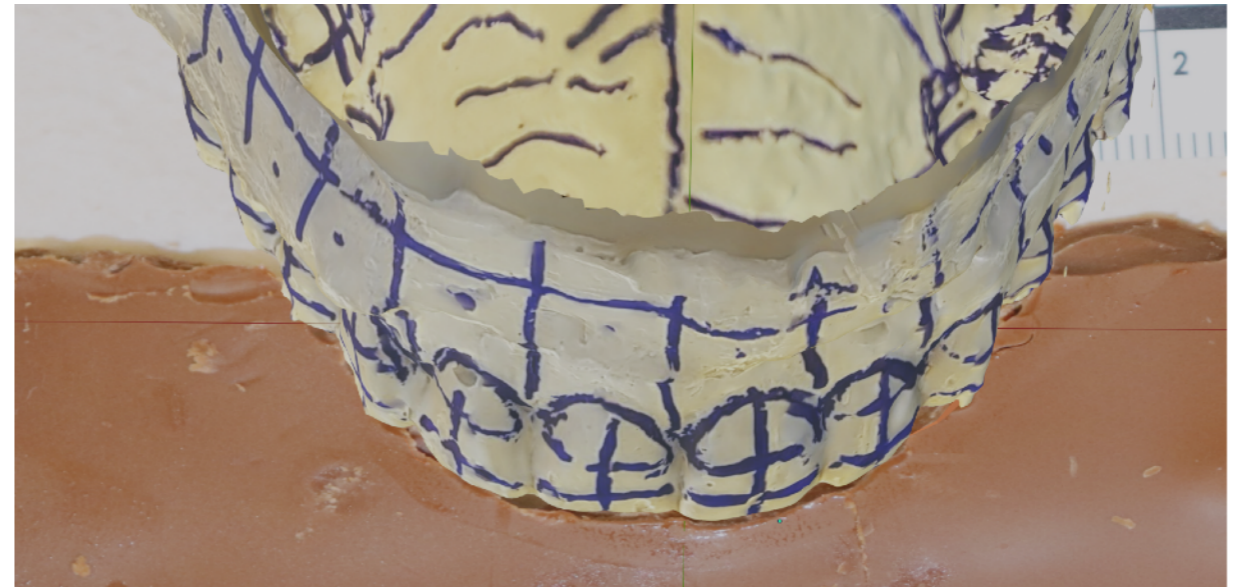
Reconstrução Facial Forense digital - Crânio OFLAB-USP



Reconstrução Facial Forense digital - Crânio OFLAB-USP

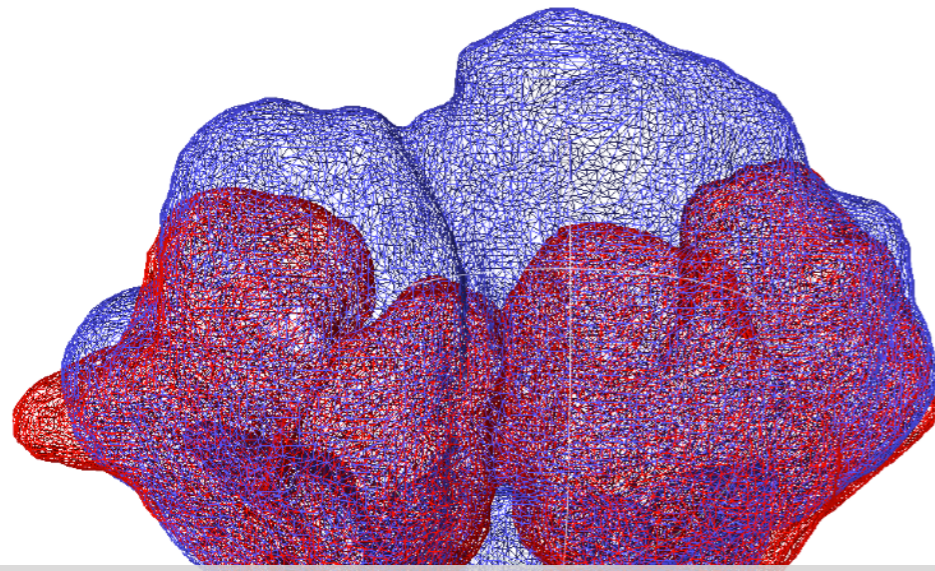


Simulação de traumatologia com modelo articulado -
(Curi e Beaini)

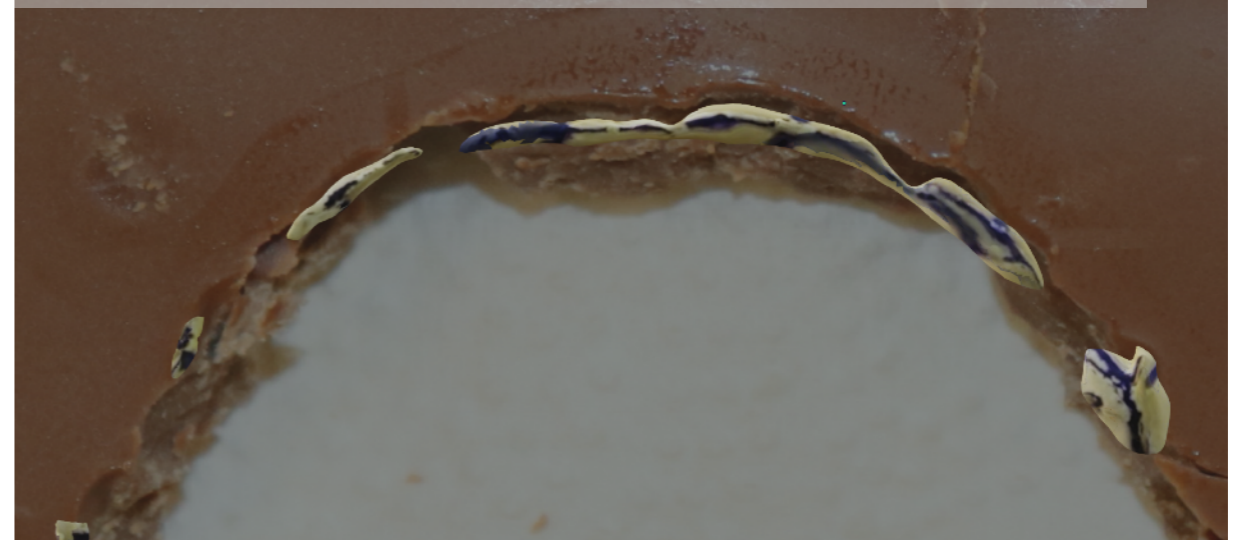


Análise de marca de mordida com modelo de
fotogrametria e imagem em 2D

(Beaini)



Sobreposição de modelos 3D de seios Frontais (Beaini)



FINALIZAÇÃO

O presente material eletrônico, fruto do projeto aprovado pela CAPES em edital do PROCAD Segurança Pública tem como objetivo a capacitação de peritos e pesquisadores envolvidos com o desenvolvimento da especialidade de Odontologia Legal e áreas afins.

Sua distribuição é livre, desde que citados autores e colaboradores. É vedada a reprodução total ou em parte desse guia para fins comerciais ou descaracterizado de seu contexto, formato ou objetivo principal.

Qualquer utilização de textos ou imagens devem vir acompanhadas de citação dos autores, assim como o apoio do edital PROCAD - Segurança Pública, sempre que possível.

Nós autores e colaboradores esperamos que este material seja útil na permanente busca da justiça.

Uberlândia, 24 de Janeiro de 2022.