



PROJETO ESCOLAS - REFERÊNCIA
Compromisso com a Excelência na Escola Pública

Cadernos de Informática

CURSO DE CAPACITAÇÃO EM INFORMÁTICA INSTRUMENTAL
CURSO DE MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

CURSO SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL LINUX

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM JAVA

CURSO DE INTRODUÇÃO A BANCOS DE DADOS

CURSO DE CONSTRUÇÃO DE WEB SITES

CURSO DE EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

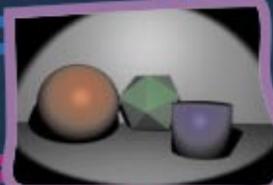
CURSO DE ILUSTRAÇÃO DIGITAL

CURSO DE PRODUÇÃO FONOGRAFICA

CURSO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA 3D

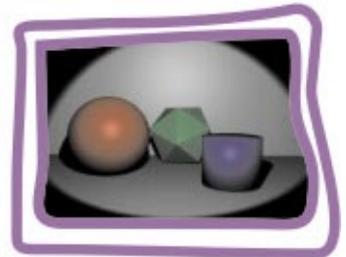
CURSO DE PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR

CURSO DE MULTIMÍDIA NA EDUCAÇÃO



Cadernos de Informática

**COMPUTAÇÃO
GRÁFICA 3D**
MODELAGEM E ANIMAÇÃO
TRIDIMENSIONAL COM O
SOFTWARE BLENDER 2.37A



Lindsley Daibert

Coordenador

Carlos Eduardo Hermeto Sá Motta

APRESENTAÇÃO

Os computadores que estão sendo instalados pela SEE nas escolas estaduais deverão ser utilizados para propósitos administrativos e pedagógicos. Para isso, desenvolveu-se um conjunto de cursos destinados a potencializar a utilização desses equipamentos. São doze cursos que estão sendo disponibilizados para as escolas para enriquecimento do seu plano curricular. Esses cursos não são profissionalizantes. São cursos introdutórios, de formação inicial para o trabalho, cujo objetivo é ampliar o horizonte de conhecimentos dos alunos para facilitar a futura escolha de uma profissão.

Todos os cursos foram elaborados para serem realizados em 40 módulos-aula, cada um deles podendo ser desenvolvidos em um semestre (com 2 módulos-aula semanais) ou em 10 semanas (com 4 módulos-aula semanais). Em 2006, esses cursos deverão ser oferecidos para os alunos que desejarem cursá-los, em caráter opcional e horário extra-turmo.

Em 2007, eles cursos deverão ser incluídos na matriz curricular da escola, na série ou séries por ela definida, integrando a Parte Diversificada do currículo.

Esses cursos foram concebidos para dar aos professores, alunos e funcionários uma dimensão do modo como o computador influencia, hoje, o nosso modo de vida e os meios de produção. Para cada curso selecionado pela escola deverão ser indicados pelo menos dois ou, no máximo, três professores (efetivos, de preferência) para serem capacitados pela SEE. Esses professores irão atuar como multiplicadores, ministrando-os a outros servidores da escola e aos alunos.

CURSO DE CAPACITAÇÃO EM INFORMÁTICA INSTRUMENTAL

Este curso será implantado obrigatoriamente em todas as escolas estaduais em que for instalado laboratório de informática. Iniciando pelas Escolas-Referência, todos os professores e demais servidores serão capacitados para que possam fazer uso adequado e proveitoso desses equipamentos tanto na administração da escola como nas atividades didáticas.

É um curso voltado para a desmistificação da tecnologia que está sendo implantada. O uso do computador ainda é algo difícil para muitas pessoas que ainda não estão muito familiarizadas com essas novas tecnologias que estão ocupando um espaço cada vez maior na escola e na vida de todos. Este curso vai motivar os participantes para uma aproximação com essas tecnologias, favorecendo a transformação dos recursos de informática em instrumentos de produção e integração entre gestores, professores e demais servidores. As características dos equipamentos e as funcionalidades dos programas serão apresentadas de maneira gradual e num contexto prático. Essas situações práticas serão apresentadas de maneira que o participante perceba o seu objetivo e o valor de incorporá-las ao seu trabalho cotidiano. Os participantes serão preparados

para navegar e pesquisar na internet; enviar, receber e administrar correspondência eletrônica, além de criar e editar documentos (textos, planilhas e apresentações) de interesse acadêmico e profissional. Esse é um curso fundamental, base e pré-requisito para todos os demais.

CURSO DE MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

Este curso será implantado em, pelo menos, uma escola do município sede de cada Superintendência Regional de Ensino. A indicação da escola deverá ser feita pela própria S.R.E, levando-se em conta as condições de infra-estrutura nas Escolas-Referência existentes no município. Nas escolas escolhidas será montado um laboratório de informática especialmente para a oferta desse curso.

O objetivo deste curso é capacitar tecnicamente os alunos de ensino médio que queiram aprender a montar, fazer a manutenção e configurar microcomputadores. Pode ser oferecido para alunos de outras escolas, para professores e demais servidores da escola e para a comunidade, aos finais de semana ou horários em que o laboratório esteja disponível.

Neste curso o participante aprenderá a função de cada um dos componentes do microcomputador. Aprenderá como montar um computador e como configurá-lo, instalando o sistema operacional, particionando e formatando discos rígidos, instalando placas de fax/modem, rede, vídeo, som e outros dispositivos. Conhecerá, ainda, as técnicas de avaliação do funcionamento e configuração de microcomputadores que esteja precisando de manutenção preventiva ou corretiva, além de procedimentos para especificação de um computador para atender as necessidades requeridas por um cliente.

Dos cursos que se seguem, as Escolas-Referência deverão escolher pelo menos dois para implantar em 2006.

No período de 13 a 25 de março/2006, estará disponível no sítio da SEE (www.educacao.mg.gov.br) um formulário eletrônico para que cada diretor das Escolas-Referência possa informar quais os cursos escolhidos pela sua escola e quais os professores que deverão ser capacitados. Durante o período de capacitação, os professores serão substituídos por professores-designados para que as atividades didáticas da escola não sejam prejudicadas.

1. CURSO SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL LINUX

É destinado àqueles que desejam conhecer ferramentas padrão do ambiente Unix. É um curso voltado para a exploração e organização de conteúdo. São ferramentas tipicamente usadas por usuários avançados do sistema operacional. Tem por finalidade apresentar alguns dos programas mais simples e comuns do ambiente; mostrar que, mesmo com um conjunto pequeno de programas, é possível resolver problemas reais; explicar a comunicação entre programas via rede e estender o ambiente através de novos pro-

gramas. O texto didático deste curso apresenta os recursos a serem estudados e propõe exercícios. É um curso para aqueles que gostam de enfrentar desafios.

Ementa: Histórico e desenvolvimento do Unix e Linux. Login no computador. Explorando o computador (processos em execução, conexões abertas). Descrição dos conceitos de arquivo e diretório. Operações simples sobre arquivos e diretórios. Sistema de permissões e quotas.

Procurando arquivos e fazendo backups. Executando e controlando programas. Processamento de texto. Expressões regulares. Estendendo o ambiente. Trabalho em rede. Um sistema de chat. Comunicação segura no chat (criptografia). Ainda criptografia. Sistema de arquivos como um Banco de Dados. Um programa gráfico. Programando para rede.

2. CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM JAVA

É um curso de programação introdutório que utiliza a linguagem Java. Essa linguagem se torna, a cada dia, mais popular entre os programadores profissionais. O curso foi desenvolvido em forma de tutorial. O participante vai construir na prática um aplicativo completo (um jogo de batalha naval) que utiliza o sistema gráfico e que pode ser utilizado em qualquer sistema operacional. Os elementos de programação são apresentados em atividades práticas à medida em que se fazem necessários. Aqueles que desejam conhecer os métodos de produção de programas de computadores terão, nesse curso, uma boa visão do processo.

Ementa: Conceitos de linguagem de programação, edição, compilação, depuração e execução de programas. Conceitos fundamentais de linguagens de programação orientada a objetos.

Tipos primitivos da linguagem Java, comandos de atribuição e comandos de repetição. Conceito de herança e programação dirigida por eventos. Tratamento de eventos. Programação da interface gráfica. *Arrays*. Números aleatórios.

3. CURSO DE INTRODUÇÃO AO BANCOS DE DADOS

Este curso mostrará aos participantes os conceitos fundamentais do armazenamento, gerenciamento e pesquisa de dados em computadores. Um banco de dados é um repositório de informações que modelam entidades do mundo real. O Sistema Gerenciador do Banco de Dados permite introduzir, modificar, remover, selecionar e organizar as informações armazenadas. O curso mostra como os bancos de dados são criados e estruturados através de exemplos práticos. Ao final, apresenta os elementos da linguagem SQL (Structured Query Language – Linguagem Estruturada de Pesquisa) que é uma linguagem universal para gerenciamento de informações de bancos de dados e os elementos básicos da administração desses repositórios de informação.. Apesar de ser de nível introdutório, o curso apresenta todos os tópicos de interesse relacionados à área.

É um curso voltado para aqueles que desejam conhecer os sistemas que gerenciam volumes grandes e variados de informações, largamente utilizados no mundo empresarial.

Ementa: Modelagem de dados. Normalização. Linguagem SQL. Mecanismos de consulta. Criação e alteração de tabelas. Manipulação e formatação de dados. Organização de resultados de pesquisa. Acesso ao servidor de bancos de dados. Contas de usuários. Segurança. Administração de bancos de dados. Manutenção. Integridade.

4. CURSO DE CONSTRUÇÃO DE WEB SITES

Este curso mostrará aos participantes como construir páginas HTML que forma a estrutura de um “site” na internet. A primeira parte do curso é voltada para a construção de páginas; a segunda parte, para a estruturação do conjunto de páginas que forma o “site”, incluindo elementos de programação. Explicará os conceitos elementares da web e mostrará como é que se implementa o conjunto de páginas que forma o “site” num servidor.

Ementa: Linguagem HTML. Apresentação dos principais navegadores disponíveis no mercado.

Construção de uma página HTML simples respeitando os padrões W3C. Recursos de formatação de texto. Recursos de listas, multimídia e navegação. Tabelas e *Frames*. Folha de Estilo. Elementos de Formulário. Linguagem Javascript. Interação do Javascript com os elementos HTML. Linguagem PHP. Conceitos de Transmissão de Site e critérios para avaliação de servidores.

1. CURSO DE EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Voltado para a produção de documentos físicos (livros, jornais, revistas) e eletrônicos. Apresenta as ferramentas de produção de texto e as ferramentas de montagem de elementos gráficos numa página. O texto é tratado como elemento de composição gráfica, juntamente com a pintura digital, o desenho digital e outros elementos gráficos utilizados para promover a integração dos elementos gráficos.

O curso explora de maneira extensiva os conceitos relacionados à aparência do texto relativos aos tipos de impressão (fontes). Mostra diversos mecanismos de produção dos mais variados tipos de material impresso, de texto comum às fórmulas matemáticas. Finalmente, discute a metodologia de gerenciamento de documentos.

Ementa: Editor de textos. Formatações de texto. Tipos e Fontes. Gerenciamento de projetos.

Publicações. Programas para editoração. Programas acessórios. Impressão. Desenvolvimento de um projeto.

2. CURSO DE ILUSTRAÇÃO DIGITAL

Desenvolvido sobre um único aplicativo de tratamento de imagens e pintura digital, o GIMP (GNU Image Manipulation Program – Programa de Manipulação de Imagens GNU).

Este curso ensina, passo a passo, como utilizar ferramentas do programa para produzir ilustrações de qualidade que podem ser utilizadas para qualquer finalidade. A pintura digital é diferente do desenho digital. O desenho se aplica a diagramas e gráficos, por exemplo. A pintura tem um escopo muito mais abrangente e é uma forma de criação mais livre, do ponto de vista formal. É basicamente a diferença que há entre o desenho artístico e o desenho técnico. É, portanto, um curso voltado para aqueles que têm interesses e vocações artísticas.

Ementa: A imagem digital. Espaços de cores. Digitalização de imagens. Fotomontagem e colagem digital. Ferramentas de desenho. Ferramentas de pintura. Finalização e saída.

3. CURSO DE PRODUÇÃO FONOGRÁFICA

Curso voltado para aqueles que têm interesse na produção musical. Explica, através de programas, como é que se capturam, modificam e agrupam os sons musicais para produzir arranjos musicais. É um curso introdutório com uma boa visão da totalidade dos procedimentos que levam à produção de um disco.

Ementa: O Fenômeno Sonoro. O Ambiente Sonoro. A Linguagem Musical. Pré-Produção. O Padrão MIDI. A Gravação. A Edição. Pós-processamento. Mixagem. Finalização.

4. CURSO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Curso introdutório de modelagem, renderização e animação de objetos tridimensionais.

Esse curso é a base para utilização de animações tridimensionais em filmes. Conduzido como um tutorial do programa BLENDER, apresenta a interface do programa e suas operações elementares. Destinado àqueles que têm ambições de produzir animações de alta qualidade para a educação ou para a mídia.

Ementa: Introdução à Computação Gráfica. Conceitos básicos 2D e 3D. Interface principal do programa Blender. Espaço de trabalho. Navegação em 3D. Modelagem em 3D. Primitivas básicas. Movimentação de objetos. Edição de objetos. Composição de cenas. Materiais e texturas. Aplicação de materiais. UV Mapping. Luzes e Câmeras. Iluminação de cena. Posicionamento e manipulação de câmera. Renderização still frame. Formatos de saída. Animação básica. Movimentação de câmera e objetos. Renderização da animação. Formatos de saída.

5. CURSO DE PROJETO AUXILIADO POR COMPUTADOR

Os programas de CAD (Computer Aided Design – Projeto Auxiliado por Computador) são utilizados para composição de desenhos técnicos. Diferentemente dos programas de pintura eletrônica (como o GIMP), fornecem ao usuário ferramentas para desenhar com precisão e anotar os desenhos de acordo com as normas técnicas. Além de ensinar ao usuário a utilizar um programa de CAD (Qcad), o curso apresenta elementos básicos de desenho técnico e construções geométricas diversas visando preparar o participante para um aprimoramento em áreas típicas das engenharias e da arquitetura..Ementa: Informática aplicada ao desenho técnico. Conceitos básicos: construções geométricas, escalas, dimensionamento, projeções ortográficas e perspectivas. Sistemas de coordenadas cartesiano e polar. Novas entidades geométricas básicas: polígonos e círculos.

Operações geométricas básicas. Tipos de unidades de medida. Criação de um padrão de formato. Organização de um desenho por níveis. Construções geométricas diversas. A teoria dos conjuntos aplicada ao desenho. Propriedades dos objetos. Edição do desenho.

Movimento, rotação, escalamento e deformação de objetos. Agrupamento de objetos em blocos.

6. CURSO DE MULTIMÍDIA NA EDUCAÇÃO

O curso está dividido em três partes: a) utilização da multimídia no contexto educacional;

b) autoria de apresentações multimídia; c) projetos de aprendizagem mediada por tecnologia. Este curso é o fundamento para a criação dos cursos de educação a distância.

Apresenta os elementos que compõem os sistemas de multimídia, as comunidades virtuais de aprendizagem, o planejamento e a preparação de uma apresentação e de uma lição de curso e, finalmente, a tecnologia de objetos de aprendizado multimídia.

Ementa: Introdução à Multimídia e seus componentes. Multimídia na Educação. Comunidades Virtuais de Aprendizagem. “Webquest”: Desafios Investigativos baseados na Internet (Web).

Preparação uma apresentação multimídia.

SUMÁRIO

Introdução:	13
Modelagem. Materiais. Iluminação. Câmera. Renderização.	
Módulo 1:	14
Introdução à Computação Gráfica. Conceitos básicos 2D e 3D. <i>Interface</i> principal do <i>Blender</i> . Espaço de trabalho. Reconfigurando a <i>interface</i> . Gravando uma cena. Carregando uma cena. Visualização. Navegação em 3D.	
Módulo 2:	25
Curvas e superfícies. Curvas <i>Bézier</i> . Curvas <i>NURBS</i> . Extrusão.	
Módulo 3:	34
Modelagem em 3D. Primitivas básicas – Plano, Cubo, Círculo, Esfera UV, Icosfera, Cilindro, Tubo, Cone, Grade, Macaca. Texto.	
Módulo 4:	37
Transformação de objetos. <i>Pivots</i> e outros pontos de referência.	
Módulo 5:	41
Agrupamento de objetos (<i>parenting</i>). <i>Layers</i> . Edição de objetos. Duplicação de objetos.	
Módulo 6:	47
Modelagem por <i>SubSurf</i> . Modelagem de objetos orgânicos a partir de formas geométricas básicas.	
Módulo 7:	56
Materiais. Aplicação de materiais – Cores. <i>Smooth</i> . <i>UV Mapping</i> . <i>World</i> – <i>Background</i> .	
Módulo 8:	64
Luzes e Câmeras. Iluminação de cena. Tipos de luzes. Renderização <i>still frame</i> . Formatos de saída	
Módulo 9:	71
Animação básica – Fatores de tempo, Métodos de animação – <i>Keyframes</i> , <i>Motion Curves</i> , <i>Paths</i> .	
Módulo 10:	77
Animação para TV. Movimentação de câmera e objetos. Renderização da animação. Formatos de saída. <i>CODECS</i> .	
HotKeys.	82
Glossário.	84
Recursos na web.	87

INTRODUÇÃO

A ELABORAÇÃO DE UMA ANIMAÇÃO FEITA POR COMPUTADOR PASSA POR UMA SÉRIE DE ETAPAS, E CADA UMA DELAS VAI ADICIONANDO COMPLEXIDADE AO QUE ESTÁ SENDO CONSTRUÍDO ATÉ QUE O PRODUTO FINAL SEJA ALCANÇADO

MODELAGEM

A modelagem é o primeiro passo em uma animação. É através dela que construímos os objetos virtuais que farão parte da cena. Existem várias ferramentas disponíveis para a criação de formas geométricas básicas e para sua edição, ou modificação. Essas modificações podem ser na forma ou na posição dos objetos.

MATERIAIS

Para um que um objeto tenha a semelhança com o que se imagina, podemos determinar as cores e características de sua aparência, com grande similitude. É possível se controlar o brilho, a transparência, a auto-emissão de luz e a repetição de padrões. Qualquer imagem gerada por fotografia digital, *scanner* ou *software* pode ser projetada na superfície de um objeto virtual, fazendo-o se parecer com o original.

ILUMINAÇÃO

Por mais que a cena criada possua detalhes, cores e texturas interessantes, nada disto será visto com clareza se não houver uma boa iluminação. Ela é utilizada para se criar um clima específico, ressaltar determinadas partes da cena ou melhorar o realismo da situação apresentada. Para isto podemos controlar o tipo de luz, a cor, a intensidade e a sua posição.

CÂMERA

A câmera fotográfica virtual determina o ponto de vista do espectador. Ela se movimenta e acompanha movimentos enquadrando a cena que queremos que seja vista. Podemos escolher o tipo de lente utilizada, conseguindo efeitos óticos semelhantes aos conseguidos com câmeras reais.

RENDERIZAÇÃO

A renderização é a etapa final de uma animação, onde o computador calcula a imagem de cada cena em todos os seus detalhes. Quanto mais realista for a cena, mais tempo leva o computador para renderizá-la. O resultado final é um arquivo de animação ou uma série de arquivos de imagens fixas, que tem que ser montados posteriormente em uma animação contínua.

Ao final deste curso, você deverá estar apto a realizar uma animação 3D simples no computador, seguindo as etapas descritas. A seguir serão apresentados mais detalhes sobre cada uma destas etapas, realizadas no programa *Blender*, para *Linux*.

MODULO 1:

INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO GRÁFICA. CONCEITOS BÁSICOS 2D E 3D. INTERFACE PRINCIPAL DO BLENDER. ESPAÇO DE TRABALHO. RECONFIGURANDO A INTERFACE. GRAVANDO UMA CENA. CARREGANDO UMA CENA. VISUALIZAÇÃO. NAVEGAÇÃO EM 3D.**1.1 INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO GRÁFICA.**

Os objetos que são criados virtualmente em um computador não existem fisicamente. São representações numéricas armazenadas em sua memória, transformadas através de operações matemáticas e projetadas no monitor em uma forma reconhecível. Essas operações matemáticas são invisíveis para o usuário, que trabalha apenas em níveis mais elevados de representação, manipulando ícones e botões para conseguir o resultado visual desejado.

Vivemos em um mundo tridimensional. Isto significa que são necessárias três coordenadas para se definir a localização de um ponto no espaço. Os objetos que nos cercam também tem sua forma caracterizada a partir de três dimensões: altura, largura e profundidade. Entretanto, o termo computação gráfica tridimensional não corresponde totalmente à realidade. No computador nós manipulamos uma representação bidimensional de um mundo virtual tridimensional, pois o monitor do computador só tem capacidade para mostrar duas dimensões: a altura e a largura. O que nos dá a ilusão de que a imagem que estamos vendo tem volume são as luzes, cores e sombras que simulam a profundidade da cena, ainda que sua representação seja em 2D. Pense na televisão: as cenas que se sucedem, vívidas e coloridas, nos dão a sensação quase palpável de uma realidade tridimensional, mas a tela da TV é plana, contando apenas com duas dimensões.

1.2 CONCEITOS BÁSICOS 2D E 3D.

Ao lidarmos com imagens num computador, utilizamos referências chamadas de coordenadas espaciais, representadas por números pertencentes a eixos de referência. Quando lidamos com imagens bidimensionais, são utilizados dois eixos: o eixo X (horizontal) e o eixo Y (vertical).

O espaço tridimensional em que os objetos são criados através do *Blender* é também um espaço virtual, existente apenas no *software*. Esse volume é infinitamente grande, como o espaço real, o que poderia nos levar a ficar perdidos dentro dele se não pudéssemos contar com referências espaciais. Como o espaço é tridimensional, logicamente existem três eixos, chamados de X, Y e Z. Assim, o ponto central de todo esse volume é definido pelas coordenadas 0,0,0, ou seja, coordenada zero no eixo X (horizontal), coordenada zero no eixo Y (vertical), e coordenada zero no eixo Z (eixo perpendicular à tela do

computador). Esse ponto é chamado de ponto de origem, e está localizado na interseção dos eixos X, Y, e Z. Para localizar qualquer ponto nesse espaço, basta fornecer suas três coordenadas espaciais. Por exemplo: o ponto com as coordenadas 120, 234, 23 possui coordenada 120 no eixo horizontal, coordenada 234 no eixo vertical e coordenada 23 no eixo da profundidade (perpendicular à tela do computador). Números negativos significam que o ponto está localizado no mesmo eixo, mas no sentido contrário em relação ao ponto de origem (Figura 1.1).

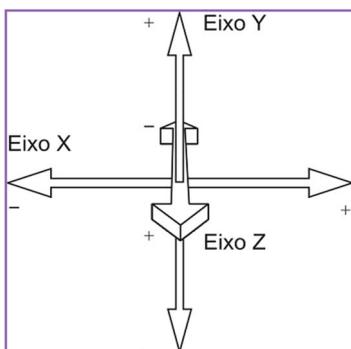


Fig. 1.1:
Eixos de
referência 3D.

A geometria nos diz que o mínimo para se definir uma linha reta são dois pontos. Quando essa reta é desenhada em 2D, necessitamos apenas de duas coordenadas para definir cada ponto: X e Y. Entretanto, se quisermos desenhar uma linha reta no espaço precisamos determinar as coordenadas tridimensionais dos dois pontos que a definem. Quando construímos um objeto tridimensional, os pontos extremos que definem as linhas do objeto são chamados de vértices, as linhas são chamadas de arestas, e os lados do objeto são chamados de faces (Figura 1.2).

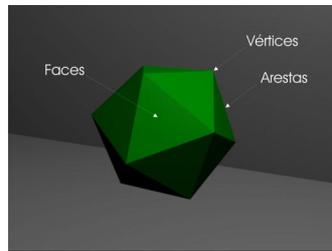


Fig. 1.2:
Definições.

1.3 INTERFACE PRINCIPAL DO BLENDER VERSÃO 2.37 .

O *Blender* é um programa para criação, edição e animação de cenas tridimensionais. É um programa sólido e relativamente poderoso, que possui a grande vantagem de ser gratuito, por ser executado no ambiente *Linux*. Essa não é uma pequena vantagem, pois programas similares para o ambiente *Windows* custam vários milhares de dólares.

Apesar da interface do *Blender* não seguir um padrão habitual, ela é altamente eficiente e consistente, permitindo um trabalho rápido, intuitivo e preciso depois de ser dominada. Uma das regras básicas para se trabalhar com o *Blender* é utilizar tanto o *mouse* como o teclado, que possui diversos atalhos para praticamente todas as funções importantes do programa. Mesmo que no início seja um pouco difícil se lembrar de tantas combinações de teclado para acessar essas funções, com o tempo esses atalhos acabarão sendo memorizados e facilitarão enormemente o desenvolvimento do trabalho. A *interface* foi projetada para funcionar com um *mouse* de três botões, mas se o seu *mouse* possuir apenas dois botões, basta apertar a tecla *Alt* mais o botão esquerdo do *mouse* para simular o botão do meio.

1.4 ESPAÇO DE TRABALHO.

Ao abrir o programa *Blender*, ele se apresenta com uma tela padrão. A tela de trabalho do *Blender* se divide em três partes. Na parte superior se encontra a janela de informações (*Info Window*). Nesta área são mostradas algumas estatísticas sobre a cena em que se está trabalhando, o número da versão do programa e algumas outras informações (Figura 1.3). *Ve*: informa o número total de vértices dos objetos da cena. *Fa*: informa o número de faces de todos os objetos da cena. *Ob*: mostra dois números. O primeiro é o número total de objetos na cena. O segundo é o número de objetos selecionados naquele momento. *Mem*: indica a memória utilizada pelo programa.



Fig. 1.3:
Info Window.

Na parte inferior encontra-se a janela dos botões (*Buttons Window*), assim chamada por razões óbvias. Nesta janela encontram-se diversas opções de edição da cena de trabalho: luzes, câmeras, materiais, ajustes de renderização e animação, além de outras (Figura 1.4). Além de cada botão ter seu texto denominativo, ao se posicionar o *mouse* sobre o botão, sem apertá-lo, aparece também um rótulo explicativo da sua função. As funções que podem ser acessadas através de atalhos de teclado tem esses atalhos

descritos na frente de cada função. Quando uma letra é precedida de *Ctrl*, *Shift*, ou *Alt*, essas teclas devem ser mantidas pressionadas enquanto você aperta a tecla com a letra desejada.



Fig. 1.4:
Buttons Window.

A janela central é a janela 3D (*3D Window*), onde ocorrerão todos os trabalhos de criação e edição da sua cena tridimensional (Figura 1.5). O quadriculado cinza representa uma grade de referência para o alinhamento de objetos no espaço 3D, e é chamado de plano padrão. O quadrado central é na verdade um cubo alinhado com o plano padrão que serve como referência espacial. Ele pode ser apagado sem problemas, caso não seja útil para o seu projeto, teclando *Delete* e depois clicando a opção *Erase Selected?*. O cursor tem a forma de quatro linhas em cruz com um círculo branco e vermelho, e pode ser posicionado em qualquer lugar do espaço 3D, clicando-se com o botão esquerdo do *mouse*. Além de ser usado para criar, selecionar e mover objetos, ele também é utilizado para marcar o centro de algumas operações, tais como rotação ou escalamento. A pirâmide preta embaixo representa a câmera e a seta mostra para onde está apontada.

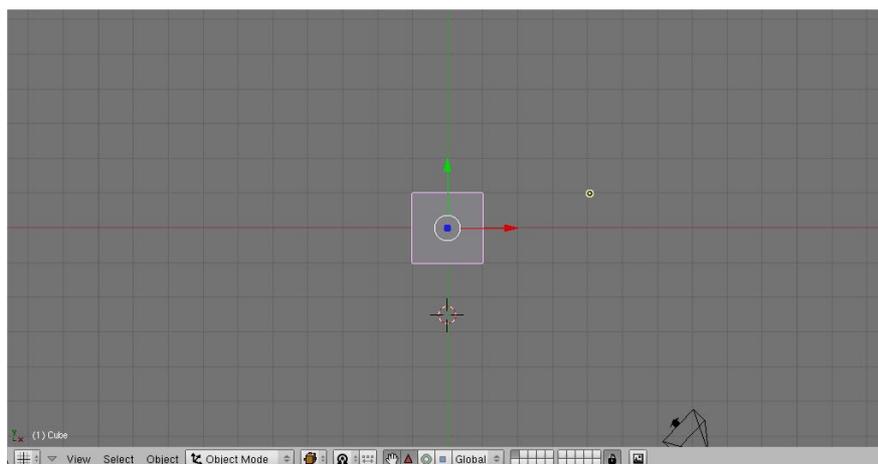


Fig. 1.5:
3D Window.

Cada janela possui um cabeçalho (*Header*) (Figura 1.6). Na janela 3D, esse cabeçalho é localizado na parte inferior, e pode ter sua localização modificada clicando-se numa área vazia da barra com o botão direito do *mouse* e confirmando a opção que se abre – *Top*, *Bottom*, ou *No Header* (Acima, Abaixo ou Sem cabeçalho). Escolha cada uma dessas opções e verifique como o cabeçalho aparece na tela.



Fig. 1.6:
Header.

Existe um botão especial que fica na parte mais à esquerda de cada janela, que pode mostrar mais opções clicando-se nele com o botão esquerdo do *mouse* (Figura 1.7). Ele mostra vários outros ícones, correspondentes a diferentes tipos de combinações de botões que irão aparecer na janela selecionada. Quando um desses ícones é acionado, são modificados os botões da janela escolhida, apresentando outras funções.

Fig. 1.7:
Botão especial
com opções de
reconfiguração
da janela.

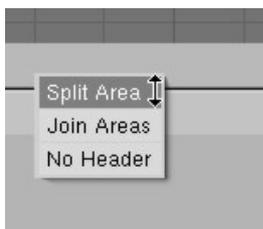


Experimente clicar em cada uma das opções dos tipos de janela e veja como a configuração muda totalmente de acordo com o contexto da sua escolha. Não se esqueça de voltar a janela inferior para a configuração *Buttons Window* no final, para seguirmos com os próximos exercícios.

1.5 RECONFIGURANDO A INTERFACE

A janela 3D pode ser reconfigurada de uma série de maneiras. Uma opção possível é criar mais janelas dividindo-se as já existentes. A partir de agora iremos fazê-lo. Para isso basta mover o cursor sobre uma linha de contorno da janela e pressionar o botão do meio ou o botão direito do *mouse* (Figura 1.8). Aparece uma pequena janela pedindo uma confirmação (*Split Area*), que deve ser dada clicando-se com o botão esquerdo do *mouse*. Vai aparecer uma linha representando a divisão da janela, que pode ser

Fig. 1.8:
Diálogo para
divisão de
janela.



posicionada de acordo com a sua vontade e ter sua localização confirmada com um clique do botão esquerdo do *mouse*. As janelas podem ser divididas horizontal ou verticalmente, dependendo da linha da janela que foi escolhida para ser dividida. Experimente dividi-las das duas maneiras. As janelas também podem ser apagadas ou unidas de forma parecida, devendo-se posicionar o mouse sobre a linha divisória da janela escolhida, clicando-se com o botão direito do *mouse* e confirmando a opção Juntar áreas (*Join Areas*). Existe também a opção *No Header*, que torna a barra de cabeçalho invisível.

Fig. 1.9:
Volta do
cabeçalho.



Se o cabeçalho estiver invisível e quisermos torná-lo novamente visível, é preciso primeiro clicar na janela desejada para ativá-la, e depois mover o cursor sobre uma linha de contorno da janela e pressionar o botão do meio ou o botão direito do *mouse*. Agora o menu apresenta a opção *Add Header*, que retorna com o cabeçalho ao ser clicada com o botão esquerdo do *mouse* (Figura 1.9).

Quando a janela 3D está dividida, podemos modificar o tamanho das janelas posicionando o cursor na linha que separa as janelas até que ele mude de forma, e depois clicando e arrastando com o botão esquerdo do *mouse*. Experimente modificar o tamanho da janela dessa forma (Figura 1.10).

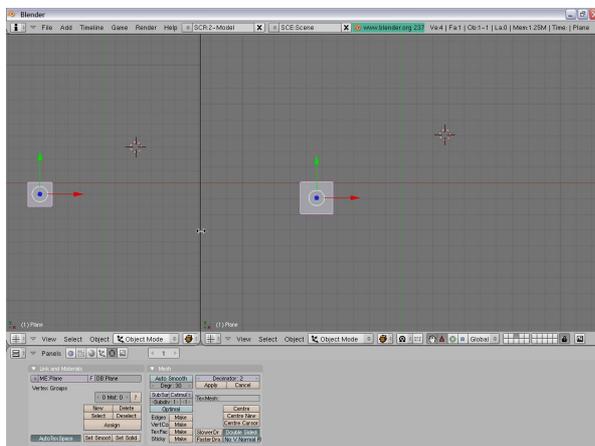


Fig. 1.10:
Redimensionamento de janela.

A vantagem de se trabalhar com mais de uma janela é que podemos visualizar o objeto criado de vários ângulos diferentes, recurso fundamental para se trabalhar com três dimensões (Figura 1.11). Geralmente é melhor começar criando os objetos na vista de topo e utilizar as outras vistas para posicioná-los adequadamente na cena.

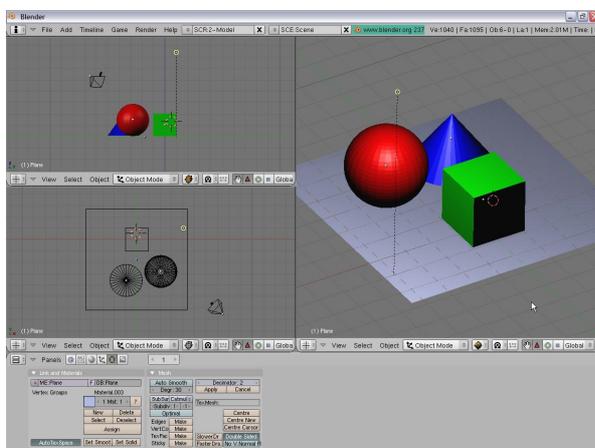


Fig. 1.11: Três janelas mostrando vistas diferentes.

Na ilustração acima, a vista esquerda inferior é uma vista de topo (*Top*), a vista esquerda superior é uma vista de lado (*Side*) e a vista maior é uma vista de usuário (*User*), acionada quando giramos livremente o ponto de vista. Estas vistas podem ser selecionadas no cabeçalho de cada janela, no menu *View* (Figura 1.12). As opções disponíveis são *Side* (Lado), *Front* (Frente), *Top* (Topo), *Camera* (Câmera) e *User* (Usuário). A vista *Side* corresponde a olhar ao longo do eixo X na direção negativa. A vista *Front* ao longo do eixo Y e a vista *Top* ao longo do eixo Z. Você pode também acionar estas vistas utilizando o teclado numérico. Veja na figura 12 como há um número na frente de cada opção: *Side* – 3, *Front* – 1, *Top* – 7 e *Camera* – 0. A vista *User* não possui um atalho, pois ela é variável e não fixa como as outras. Mais à frente isso ficará mais claro para você.

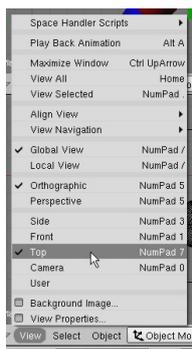


Fig. 1.12:
Vistas no menu *View*.

Lembre-se de que os atalhos do teclado agem sobre a janela que está “em foco” no momento. Antes de utilizá-los certifique-se de que a janela em que você quer que a ação aconteça está em foco, posicionando o cursor sobre ela. Note como a janela em foco faz o cabeçalho da mesma ter uma coloração cinza ligeiramente mais clara.

1.6 GRAVANDO UMA CENA

Ao criar uma cena no *Blender*, é necessário gravá-la no disco rígido ou em outro meio permanente para que possamos recuperá-la depois. Se fecharmos a janela principal do *Blender*, o programa se encerrará sem perguntar se você deseja gravar a cena em que está trabalhando. Se a cena não tiver sido gravada anteriormente, ela será irremediavelmente perdida. Para salvar uma cena basta clicar F2 para abrir a janela de diálogo. À esquerda, em cima, o botão P (ou a tecla P) leva para o diretório hierarquicamente superior, o botão logo abaixo permite escolher o disco desejado. Clicando-se no espaço à frente de cada botão pode-se escrever o nome do arquivo desejado. Pode-se também clicar com o botão esquerdo do *mouse* no arquivo listado e confirmar a opção. Na extremidade direita, acima, estão os botões *Save File*, para confirmar a gravação, ou *Cancel*, para cancelar a operação. Outra alternativa é se clicar no nome do arquivo desejado com o botão do meio do *mouse*. Isto irá gravar o arquivo imediatamente, com aquele nome. A extensão *.blend* será adicionada automaticamente ao arquivo. Se você preferir apenas atualizar a gravação do arquivo que está sendo trabalhado, basta teclar Ctrl-W ao invés de F2 e confirmar a opção, pulando o diálogo de gravação.

Grave a cena em que você está trabalhando da forma como foi descrito para que você compreenda melhor o processo.

1.7 CARREGANDO UMA CENA

Ao gravar um arquivo no formato *.blend*, o programa armazena tudo sobre a cena: objetos, luzes, câmeras, texturas, e até mesmo os ajustes do usuário na *interface* do programa. Mas atenção! Quando um novo arquivo é carregado, o *Blender* não pergunta se o usuário quer gravar a cena que estava sendo previamente trabalhada. A nova cena é imediatamente carregada e a anterior será perdida, se não tiver sido gravada. Para carregar um projeto previamente armazenado, basta clicar F1 para abrir a janela de diálogo. O resto funciona como descrito no parágrafo anterior. À esquerda, em cima, o botão P (ou a tecla P) leva para o diretório hierarquicamente superior, já o botão logo abaixo permite escolher a unidade de disco desejada. Pode-se clicar diretamente no arquivo escolhido na lista (com o botão esquerdo do *mouse* e confirmar) ou escrever o nome do arquivo a ser carregado no espaço à frente de cada botão. Na extremidade direita estão os botões *Open File*, para confirmar o carregamento, ou *Cancel*, para cancelar a operação. Outra alternativa é se clicar no nome do arquivo desejado com o botão do meio do *mouse*. Isto irá carregar o arquivo imediatamente.

Para se exercitar, carregue o arquivo *tresjanelas.blend* para ver a cena da figura A11. Clique em *File>Open*. Na janela de diálogo que se abre, escolha o local onde o arquivo está gravado (no CD que acompanha o livro), e clique com o botão do meio (ou *Alt*+botão esquerdo) do *mouse* no nome do arquivo.

Pratique o que aprendeu até agora com esta cena. Subdivida as janelas 3D de forma diferente. Junte novamente janelas que estavam divididas. Mude a posição do cabeçalho da janela 3D, torne-o invisível e retorne com ele à posição original. Mude as vistas de cada janela para poder compreender melhor a importância de se trabalhar com mais de uma vista em um projeto 3D.

1.8 VISUALIZAÇÃO

Nós podemos escolher o tipo de visualização que queremos ver em cada janela, de modo a economizar o tempo de processamento do computador. Quanto mais qualidade tiver a imagem vista na janela, mais tempo irá demorar para ser redesenhada quando for feita alguma modificação na cena. Em cenas complexas, o tempo de redesenho na janela de visualização pode se tornar um problema. Se for este o caso, mude o tipo de modo de visualização clicando no botão correspondente (Figura 1.13). Há cinco modos diferentes, aumentando na qualidade à medida que se sobe na lista.

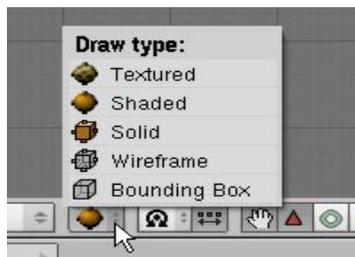


Fig. 1.13: Modos de visualização.

O método mais rápido é o *Bounding Box*, que mostra uma caixa que contém o objeto. É um método rápido de se verificar a posição e o movimento de objetos, e pode ser usado para se testar animações complexas (Figura 1.14).

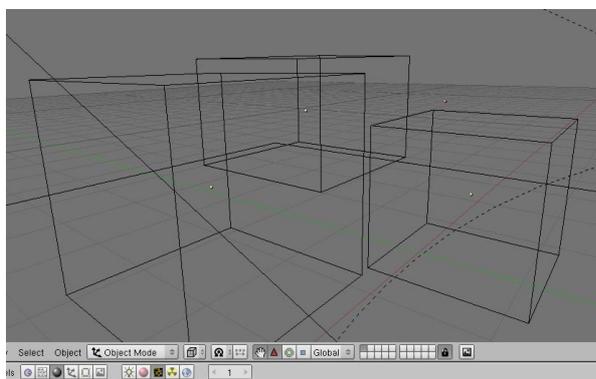


Fig. 1.14: Modo *Bounding Box*.

O modo *Wireframe* (fio de arame) desenha o objeto usando linhas para representar as bordas visíveis dos polígonos, fazendo os objetos se parecerem com esculturas de arame. Este modo possibilita a visão da forma real do objeto e permite acesso aos seus vértices individuais para edição e modificação (Figura 1.15).

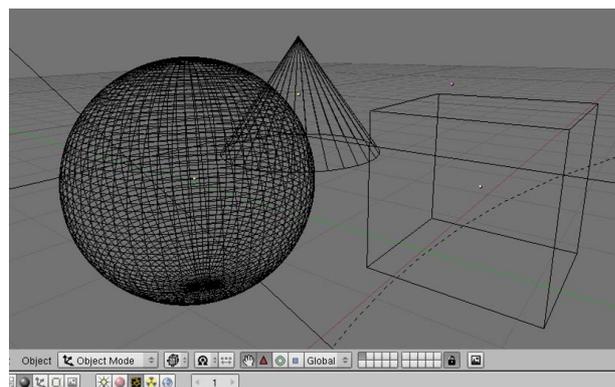


Fig. 1.15: Modo *Wireframe*.

Já o modo *Solid* (sólido) representa o objeto como se fosse um bloco sólido, mostrando as faces externas da sua geometria. Neste modo já podemos ver as cores dos objetos. Eles aparecem facetados, mas pela primeira vez é possível se ver os brilhos da luzes refletindo nos objetos (Figura 1.16).

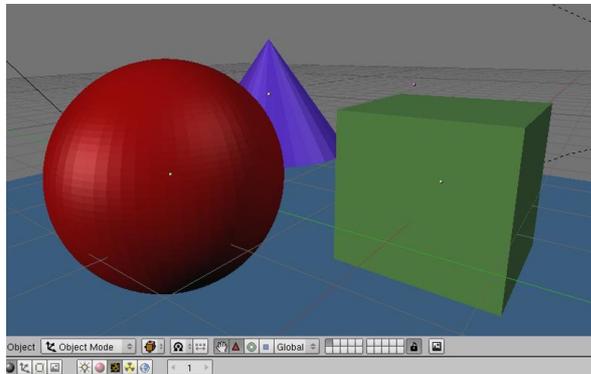


Fig. 1.16: Modo *Solid*.

Para uma visão um pouco mais realista, o modo *Shaded* (sombreado) mostra a textura escolhida aplicada sobre a superfície do objeto, além de renderizar a iluminação de forma bem mais convincente (Figura 1.17). Texturas serão vistas em um módulo futuro mais avançado. Neste curso introdutório não serão abordadas.

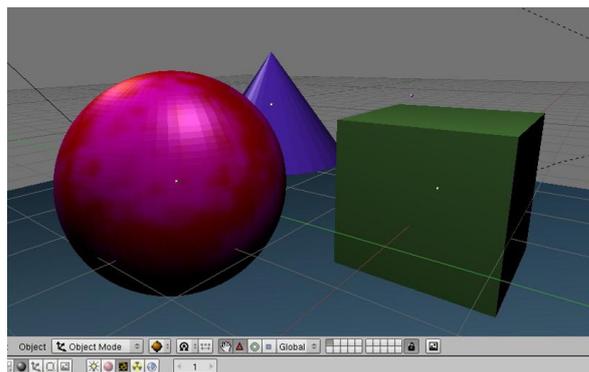


Fig. 1.17: Modo *Shaded*.

O último modo, chamado de *Textured*, (texturizado) permite a visualização de texturas UV (ver Cap. 3) aplicadas sobre o objeto. Atenção, se não houver nenhuma luz, a janela aparecerá totalmente negra (Figura 1.18).

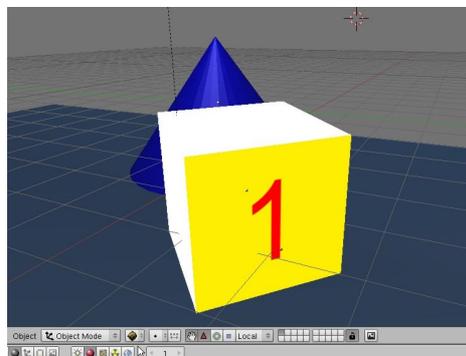


Fig. 1.18: Modo *Textured*.

Abra novamente o arquivo *tresjanelas.blend* como já fez anteriormente e modifique o modo de visualização das janelas. Experimente cada um deles e observe como os objetos se apresentam. Você não conseguirá ver ainda uma textura UV no modo *Textured*, pois este assunto será abordado mais à frente em detalhes, ainda neste curso.

1.6 NAVEGAÇÃO EM 3D.

Muitas vezes é necessário mudar o ângulo de visualização de uma janela para que possamos enxergar melhor as posições relativas entre os objetos da cena. Podemos facilmente fazer isso utilizando as teclas numéricas, que irão movimentar ou rotacionar o seu ponto de vista sem alterar a posição de nenhum componente da cena. É importante ter em mente que as mudanças de ponto de vista aqui descritas não afetam de maneira alguma os objetos existentes na cena (nem a sua posição, nem a sua forma), apenas alteram a forma de visualizá-los. A vista pode ser considerada como uma janela para o mundo e é você quem vai se movimentar em relação a essa janela. Para os exercícios de navegação iremos usar o arquivo *suzanne.blend*, que se encontra no CD que acompanha o livro (Figura 1.19). Abra esse arquivo do modo que aprendeu anteriormente.

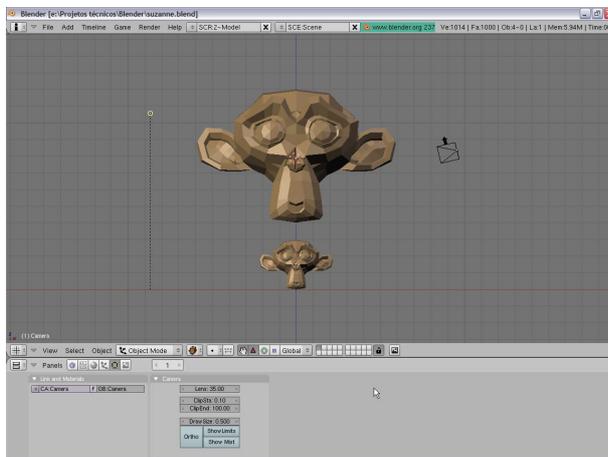


Fig. 1.19:
Arquivo
suzanne.blend.

Há dois tipos de vistas: local e global. O modo de vista local (*View>Local View*), faz com que somente os objetos selecionados sejam visíveis, facilitando a edição de cenas com muitos objetos. Para entrar no modo de vista local, selecione a cara de macaco maior, clicando nela com o botão direito do mouse, e depois clique em *View>Local View*, no *Header* da janela 3D. Observe como a cara menor, a câmera e a luz se tornaram invisíveis. Eles não foram apagados da cena, apenas não podem ser vistos. Para voltar ao modo de vista global, clique em *View>Global View*. Agora todos os objetos podem ser vistos novamente. O modo de vista local também pode ser trocado com o modo de vista global através da tecla / do teclado numérico.

Ative a tecla *NumLock* do seu teclado e utilize as teclas 4 e 6 para orbitar para a esquerda ou para a direita, e as teclas 8 e 2 para orbitar para cima e para baixo. O efeito é como se o observador girasse em torno do ponto selecionado. Para efetuar uma panorâmica são utilizadas as mesmas teclas, só que juntas com a tecla *Ctrl*. Nesse caso a janela mostra um deslocamento em linha reta do ponto de vista do observador na vertical ou na horizontal (Figura 1.20).

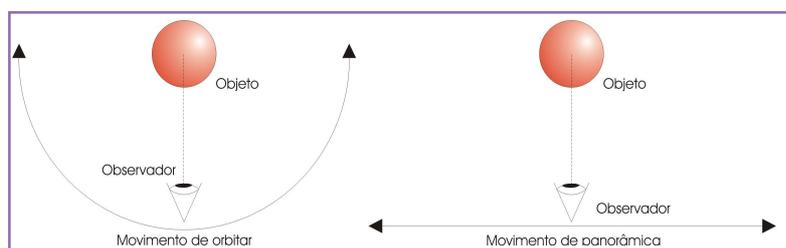


Fig. 1.20:
Orbitar e
Panorâmica

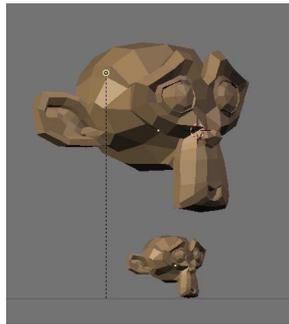


Fig. 1.21:
Orbitando em
torno da cena.

No caso do nosso exemplo, tente orbitar o ângulo de visão da cena de modo a conseguir o resultado da figura 1.21.

Depois volte para a vista frontal teclando 1, e faça uma panorâmica (Figura 1.22).

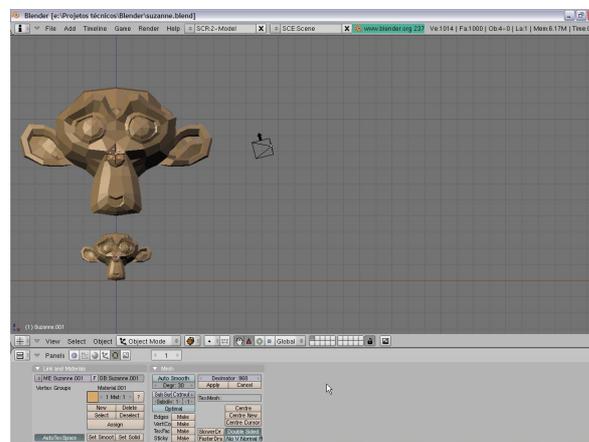


Fig. 1.22:
Fazendo uma
movimentação
panorâmica.

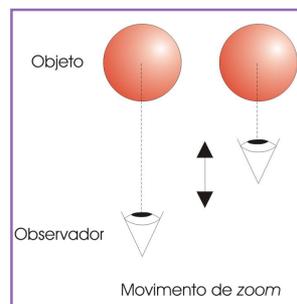


Fig. 1.23: Zoom

As teclas + e - são usadas para efetuarmos um *zoom*, positivo ou negativo. Se o seu mouse tiver um rolete, ele também pode ser utilizado para as operações de *zoom*. A tecla Enter do teclado numérico neutraliza as operações de *zoom*. É importante assinalar que a operação de *zoom* não altera as dimensões do objeto observado, tal como o faria a operação de escala, apenas aproxima ou afasta o ponto de vista do observador (Figura 1.23).

Volte para a vista frontal teclando 1 e faça um *zoom* na imagem utilizando os recursos descritos (Figura 1.24).

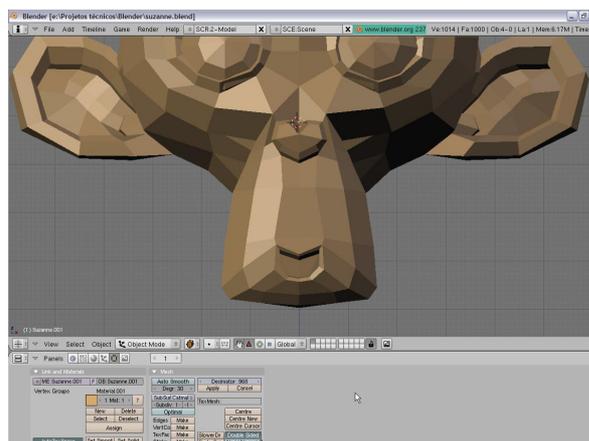


Fig. 1.24:
Fazendo um
zoom na
imagem.

No teclado numérico, a tecla 5 muda de uma vista ortográfica, sem distorções projetivas, para uma vista em perspectiva, onde as linhas convergem para um ponto de fuga (Figura 1.25).

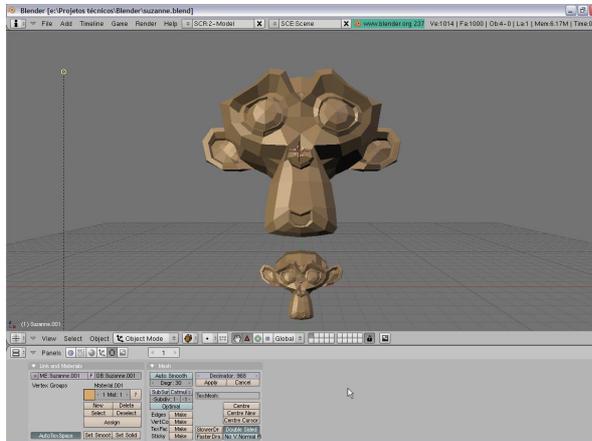


Fig. 1.25: Vista em perspectiva.

As opções de navegação que foram mostradas também podem ser acessadas pelo menu *View > View Navigation*, no cabeçalho da janela 3D (Figura 1.26).

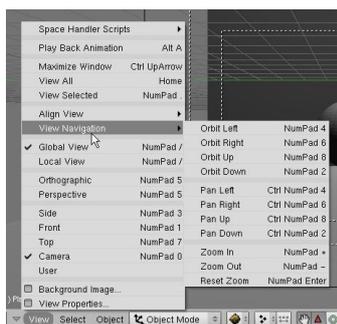


Fig. 1.26: Menu de navegação 3D.

O *Blender* também oferece um recurso de orientação rápida, chamado de alinhamento de vista (*Align View*). Para centrar a vista na posição do cursor, tecle *C*. Para mostrar todos os objetos da cena centrados na vista, tecle *Shift+C*. Para alinhar a câmera ativa à vista, tecle *Ctrl+Alt+0*. Para alinhar a vista ao objeto selecionado, tecle *** (no teclado numérico). Experimente essas alternativas com o arquivo Suzanne.

Se estiver perdido em uma cena grande, onde os objetos desejados estão fora de vista, tecle *Home* para ver todos os objetos enquadrados na janela. Estas opções também estão no menu *View > Align View* do cabeçalho da janela 3D (Figura 1.27).

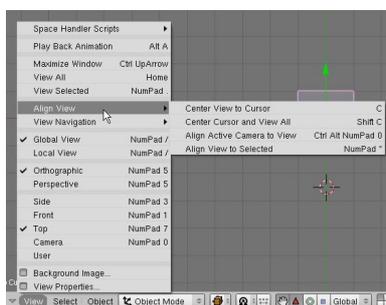


Fig. 1.27: Menu de alinhamento de vistas.

CURVAS E SUPERFÍCIES. CURVAS *BÉZIER*. CURVAS *NURBS*.

2.1. CURVAS E SUPERFÍCIES

A modelagem de objetos tridimensionais normalmente pode fazer uso de dois métodos principais de construção de objetos: malhas 3D (*meshes*) ou curvas e superfícies. As malhas 3D são definidas a partir de pontos chamados vértices que são unidos por linhas chamadas arestas, que constroem planos que são chamados de faces (ver figura 1.2). Os vértices podem ser deslocados individualmente ou em grupo, permitindo um ajuste bastante preciso da forma do objeto desejado.

Já as curvas e superfícies que podem ser criadas no espaço tridimensional são construídas a partir de fórmulas matemáticas, ao invés de uma série de pontos como são construídas normalmente as malhas 3D (*meshes*). Existem dois tipos de curvas e superfícies utilizadas pelo *Blender*: curvas do tipo *Bézier* e curvas do *NURBS*. Ambos os tipos de curvas são *B-Splines*, que são definidas através de um conjunto de vértices de controle que definem a forma da curva. As curvas são construídas através de interpolação (*Bézier*) ou 'atração' (*NURBS*).

Uma das vantagens de se utilizar curvas e superfícies é que elas utilizam menos dados, produzindo bons resultados usando pouca memória e tempo de modelagem. A contrapartida é a maior demora de tempo de renderização, devido às exigências de um maior tempo de computação. Como desvantagem, as curvas não permitem o ajuste fino vértice a vértice que uma malha 3D permite, mas elas são a única maneira de se modelar um objeto utilizando o recurso de extrusão ao longo de uma linha. (ver seção 2.4) Há momentos em que um ou outro método será mais recomendável, mas apenas a experiência será capaz de tornar a escolha mais eficiente.

2.2. CURVAS *BÉZIER*

A maior utilidade das curvas *Bézier* é para a construção de objetos a partir de desenhos 2D, construção de objetos extrudados e determinação de caminhos (*paths*) para o movimento de objetos.

Uma curva *Bézier* é definida através de pontos de controle, onde cada ponto possui dois pontos de ajuste. Ao ser selecionado um ponto de controle, seus pontos de ajuste são também selecionados. Quando movemos o ponto de controle central, todo o par de pontos de ajuste se move junto com ele. Se movermos os pontos de ajuste, clicando e arrastando, podemos mudar a forma da curva naquele ponto. Uma curva *Bézier* é tangente à linha que vai do ponto de controle até o ponto de ajuste, e pode ter sua suavidade controlada através da manipulação do comprimento desta linha.

Como exercício, vamos criar uma curva *Bézier*. Vá ao menu na parte superior da janela 3D, clique em *Add, Curve>Bézier curve*. Ao fazer isso, surgirá na tela uma curva *Bézier* com dois pontos de controle amarelos, cada um ligado por uma linha rosa a dois pontos de ajuste, também amarelos (Figura 2.1).

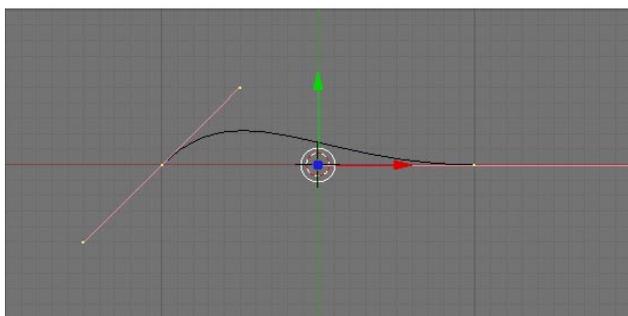


Fig. 2.1:
Curva Bézier.

Novos pontos de controle podem ser adicionados a esta linha, selecionando-se primeiro um ponto com o botão direito do mouse e clicando-se depois *Ctrl*+botão esquerdo do mouse (Figura 2.2). Para apagar um ponto basta selecioná-lo, clicar *Del* e confirmar.

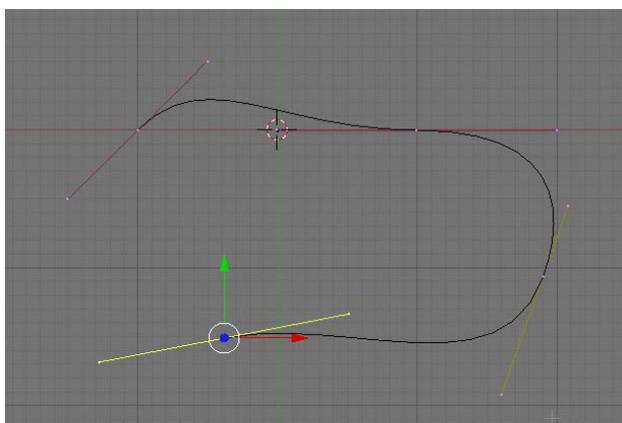


Fig. 2.2:
Adicionando
pontos de
controle.

Para mudar a forma da curva em um ponto, selecione um ponto de ajuste com o botão direito do mouse e movimente-o clicando com o botão esquerdo do mouse (dentro do círculo para movimentar livremente, nas setas para restringir o movimento à direção do eixo correspondente), até que curva esteja na forma desejada (Figura 2.3).

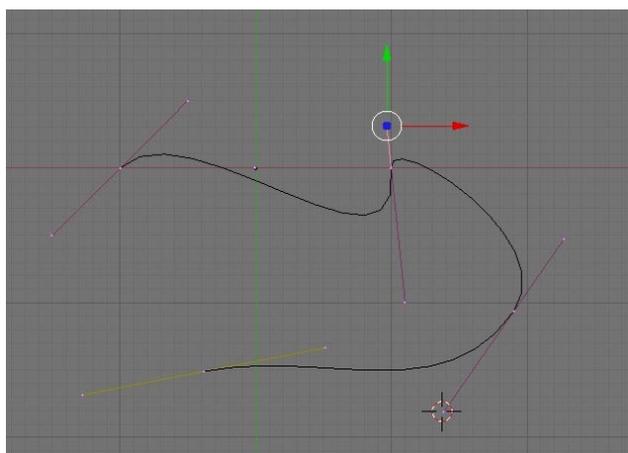


Fig. 2.3:
Movimentando
um ponto de
ajuste.

Existem quatro tipos de pontos de ajuste, cada um deles fazendo a curva se comportar de um modo diferente. Eles são diferenciados por cores para ajudar na sua identificação.

Free Handle (preto) – Possibilita a manipulação da curva com mais liberdade, permitindo fazer até mesmo pontas agudas em uma curva. Selecione o ponto desejado com o botão direito do mouse e depois tecle H. Depois selecione o ponto de ajuste com o botão direito do mouse e movimente-o clicando com o botão esquerdo do mouse (Figura 2.4).

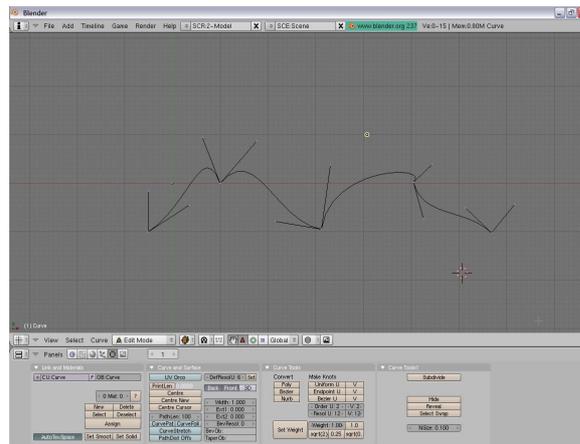


Fig. 2.4: Curva Bézier, Free Handle.

Aligned Handle (púrpura) – Este tipo de ponto de ajuste sempre se mantém alinhado com seu oposto, não importa o movimento que se faça. Selecione o ponto com o botão direito do *mouse* e depois tecla H. A tecla H transforma um ponto *Free* em *Aligned* e vice-versa. Depois selecione o ponto de ajuste desejado com o botão direito do *mouse* e movimente-o clicando com o botão esquerdo do *mouse* (Figura 2.5).

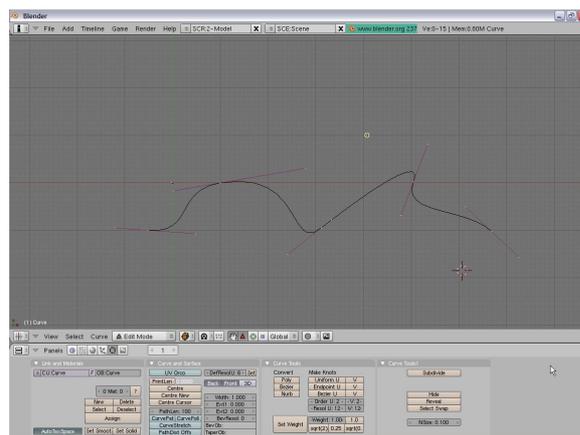


Fig. 2.5: Curva Bézier, Aligned Handle.

Vector Handle (verde) – Neste caso os pontos de ajuste de um ponto de controle sempre apontam para o ponto de ajuste anterior ou então para o próximo. Selecione o ponto com o botão direito do *mouse* e depois tecla V. Depois selecione o ponto de ajuste desejado com o botão direito do *mouse* e movimente-o clicando com o botão esquerdo do *mouse*. Quando um *Vector Handle* é movido, ele se transforma em um *Free Handle* (Figura 2.6).

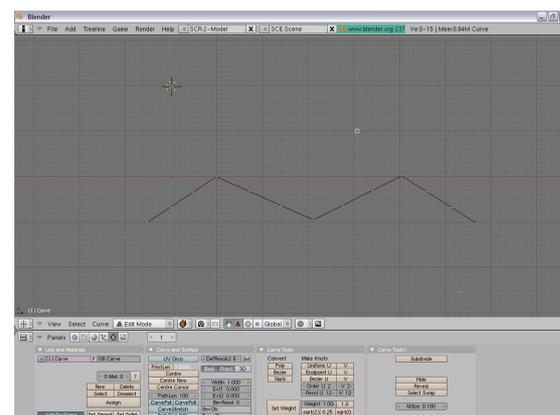


Fig. 2.6: Curva Bézier, Vector Handle.

Auto Handle (amarelo) – Esta opção faz com que o *Blender* escolha automaticamente as posições dos pontos de ajuste, de modo a obter uma curva mais suave naquele ponto. Selecione o ponto com o botão direito do *mouse* e depois tecle *Shift+H*. Depois selecione o ponto de ajuste desejado com o botão direito do *mouse* e movimente-o clicando com o botão esquerdo do *mouse*. Quando um *Auto Handle* é movido, ele se transforma em um *Aligned Handle* (Figura 2.7).

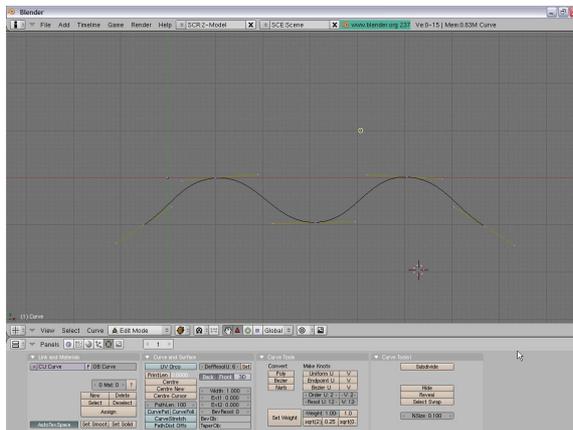


Fig. 2.7: Curva Bézier, Auto Handle.

Para que uma curva *Bézier* seja visível na janela de renderização é necessário dotá-la de espessura. Podemos conseguir isto na aba *Curve and Surface*, do botão *Editing*, na janela de botões. As variáveis *Ext1* e *Ext2* controlam o volume da curva. Variáveis numéricas na interface do *Blender* podem ser alteradas com o *mouse*, clicando-se em uma das minúsculas setas à esquerda ou à direita do nome da variável, e movendo-se o *mouse* para a esquerda ou para a direita, mantendo-se o botão apertado. Outra maneira é clicar sobre a variável usando *Shift*+botão esquerdo do *mouse* e digitar o valor numérico diretamente. Para melhorar a suavidade da curva renderizada, é necessário aumentar o

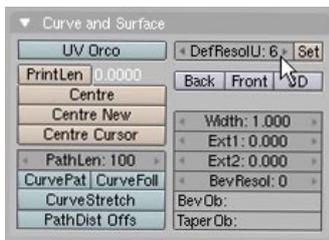


Fig. 2.8: Resolução e espessura da curva.

valor de *DefResolU* para um número maior do que seis. Esta variável representa o número de pontos calculados entre cada par de pontos de controle da curva. Aumentá-la faz com que a curva seja dividida em um número maior de partes, aumentando a sua resolução e fazendo com que sua imagem renderizada se apresente mais suave e com menos angulosidades (Figura 2.8).

Podemos criar mais pontos de controle numa curva, se for necessário fazer ajustes mais finos na sua forma. Para isto basta selecionar dois ou mais pontos de controle usando *Shift*+botão direito do *mouse*, depois clicar a tecla *W* e confirmar a opção *Subdivide* (Figura 2.9).

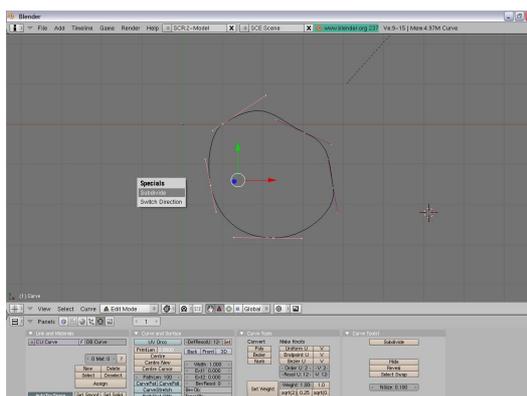


Fig. 2.9: Subdividindo uma curva Bézier em mais pontos de controle.

Podemos também fechar uma curva unindo seu ponto inicial ao seu ponto final. Para isso basta selecionar pelo menos um dos pontos de controle da curva e depois clicar a tecla C (Figura 2.10).

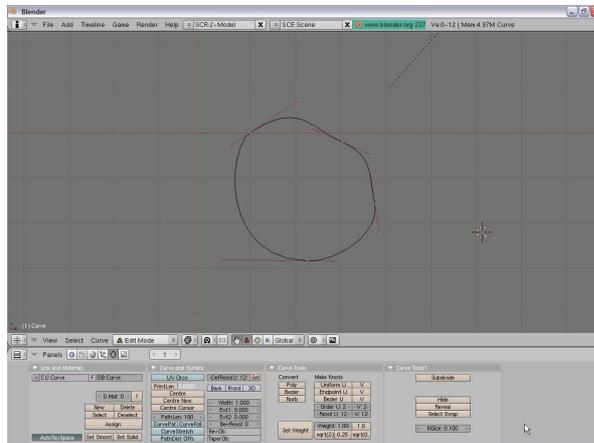


Fig. 2.10: Curva Bézier fechada.

Com a curva fechada podemos criar uma figura plana, clicando no botão *Back* ou *Front* da figura 2.8. O resultado pode ser visto na figura 2.11.

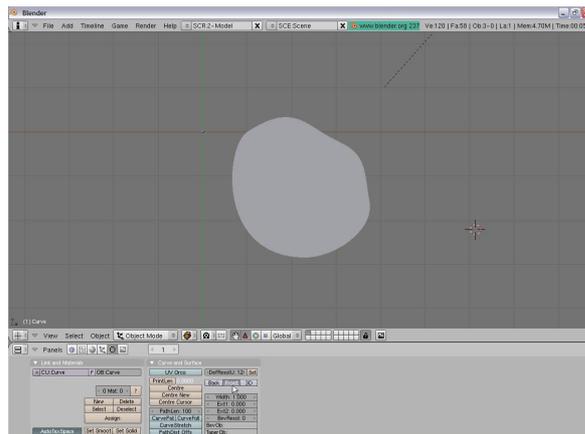


Fig. 2.11: Curva Bézier fechada transformada em superfície.

Se outra curva Bézier fechada for criada dentro da anterior, o *Blender* faz automaticamente um buraco (Figura 2.12).



Fig. 2.12: Buraco com curvas Bézier.

2.3 CURVAS NURBS

NURBS é uma abreviação de *Non Uniform Rational B-Splines*. São formas matemáticas puras, geradas por equações polinomiais e controladas por uma série de variáveis que permitem a geração de curvas extremamente precisas.

Os controles de uma curva *NURBS* são diferentes dos controles de uma curva *Bézier*. Primeiro vamos criar uma curva *NURBS*. Clique em *Add, Curve>NURBS Curve*. Surgirá uma curva em preto, cercada por uma moldura de controle em amarelo, segmentada por pontos em rosa (Figura 2.13).

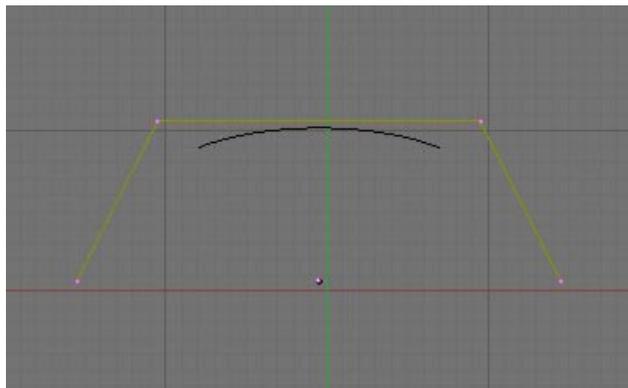


Fig. 2.13:
Curva *NURBS*.

Essa linha amarela controla a forma da curva *NURBS*, através de um efeito de 'atração'. Selecione um dos pontos de controle dessa linha com o botão direito do *mouse* e movimente-o clicando com o botão esquerdo do *mouse* e arrastando. A curva muda a sua forma de acordo com a posição dos pontos da moldura de controle (Figura 2.14).

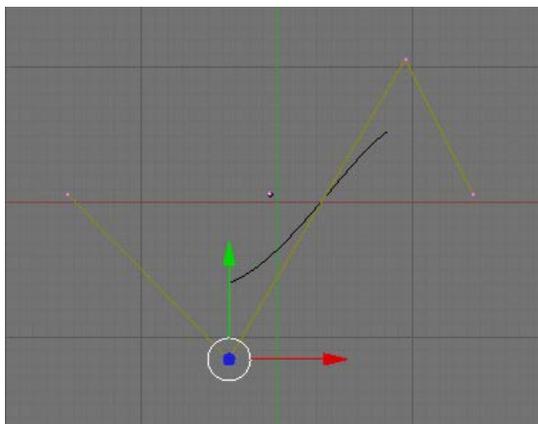


Fig. 2.14:
Modificação de
uma curva
NURBS.

Há uma série de parâmetros de controle para uma curva *NURBS* que podem ser acessados pela aba *Curve Tools* na janela de botões (Figura 2.15).

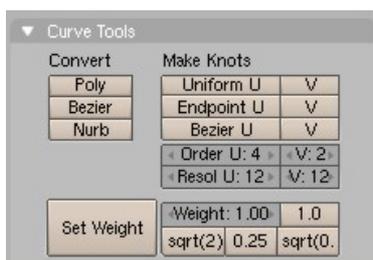


Fig. 2.15:
Parâmetros de
controle de uma
curva *NURBS*.

Make Knots – As curvas *NURBS* são definidas através de um conjunto de números que especificam a definição paramétrica da curva. Esse conjunto é chamado de *Knot vector*, ou vetor de nós. Há aqui duas opções importantes para se estabelecer o comportamento da curva. Uma é a opção *Uniform*, que produz uma divisão uniforme para curvas fechadas, mas que deixa ‘pontas soltas’ quando utiliza curvas abertas, tornando difícil a localização precisa dos vértices inicial e final da curva (Figura 2.16).

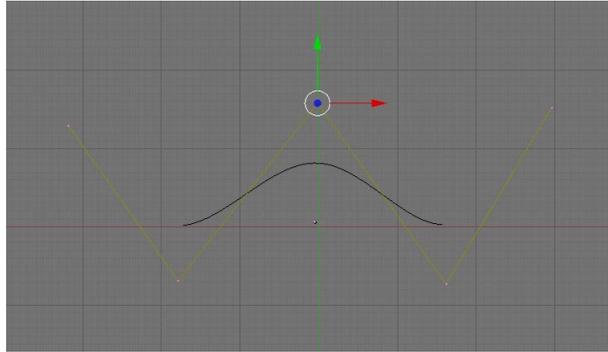


Fig. 2.16:
Curva *NURBS*,
opção
Uniform.

Já a opção *Endpoint* ajusta os nós de modo que o primeiro e o último vértice façam sempre parte da curva, o que os torna mais fáceis de ser manipulados (Figura 2.17).

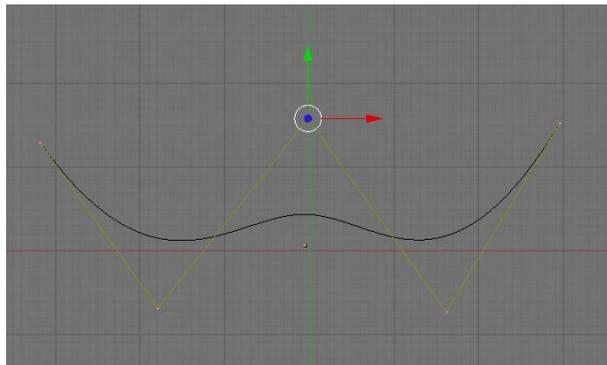


Fig. 2.17:
Curva *NURBS*,
opção
Endpoint.

Order – Este parâmetro pode ser visto como um controle da ‘profundidade’ do cálculo da curva. O valor ‘1’ representa um ponto, ‘2’ é linear, a ordem de valor ‘3’ é quadrática, e assim por diante. É aconselhável sempre utilizar o valor de order ‘5’ para a construção de *paths* (ver item 2.4 - Extrusão), porque assim ele se comporta de modo suave sob qualquer circunstância, sem produzir discontinuidades no movimento.

Weight – Cada vértice de uma curva *NURBS* possui um ‘peso’, que determina a força com que esse vértice participa na ‘atração’ da curva. Quanto maior esse valor, mais a curva será ‘atraída’ para o vértice em questão (Figura 2.18).

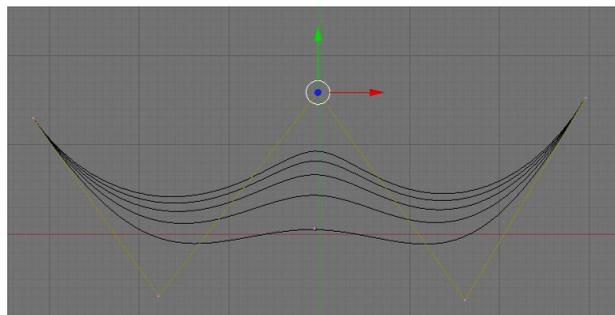


Fig. 2.18:
Curvas *NURBS*
com diferentes
valores de
Weight para o
vértice
central.

Os comandos para fechamento de curvas e subdivisão de vértices da linha de controle se comportam exatamente como para as curvas *Bézier*.

2.4 EXTRUSÃO

A ferramenta de extrusão ao longo de um *path*, ou caminho, é um importante recurso de modelagem em programas 3D. Ele faz uso de uma forma bidimensional que se desloca ao longo de uma linha no espaço, construindo a estrutura tridimensional desejada. Tanto a forma bidimensional quanto o *path* podem ser feitos de linhas *Bézier* ou *NURBS*. Vamos começar com um círculo e uma linha *Bézier*. Clique em *Add, Curve>Bézier Circle*, clique *Tab* para voltar ao modo objeto e *A* para deselecionar tudo. Depois posicione o cursor 3D um pouco mais à direita, clicando lá com o botão esquerdo do *mouse* e clique em *Add, Curve>Bézier Curve* (Figura 2.19).



Fig. 2.19:
Círculo *Bézier*
e curva *Bézier*.

Divida a janela 3D em três, como nos exercícios iniciais e escolha uma vista diferente para cada uma delas. Agora modifique a curva adicionando vértices e movimentando-a no espaço tridimensional clicando com o botão do meio do *mouse* (ou *Alt*+botão esquerdo do *mouse*) em uma das vistas, e movendo o *mouse* enquanto ele continua pressionado. Para isso é essencial acionar antes o botão 3D na aba *Curve and Surface*, pois se isso não for feito, a curva *Bézier* irá permanecer bidimensional (Figura 2.20). Observe como a curva se modifica em cada uma das janelas, permitindo uma compreensão melhor da sua forma no espaço.

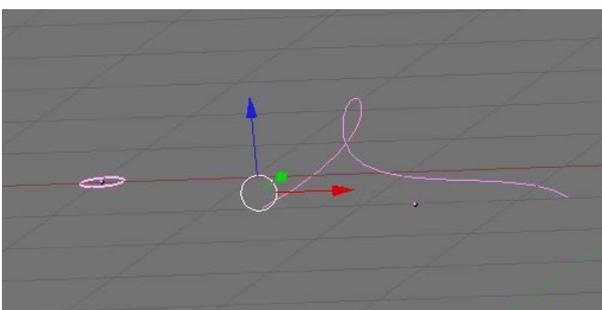


Fig. 2.20:
Curva *Bézier*
no espaço 3D.

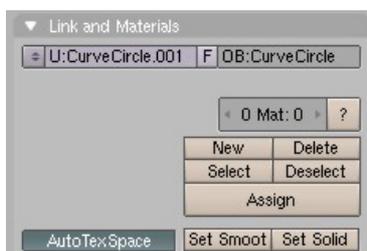
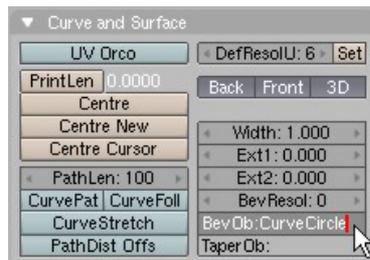


Fig. 2.21:
Nome do
objeto a ser
extrudado.

Agora selecione apenas o círculo, que é o objeto que queremos extrudar e observe o nome do objeto na aba *Link and Materials*. No nosso caso o nome do objeto é *CurveCircle*. Se necessário esse nome pode ser mudado, clicando no local do nome e digitando outro (Figura 2.21).

Fig. 2.22:
Nome do
objeto a ser
extrudado ao
longo do *path*.



Agora selecione apenas a curva que servirá como *path*. Localize o botão *BevOb* na aba *Curve and Surface* da janela de botões. Clique no espaço à frente e digite o nome do objeto que será extrudado, no nosso caso, *CurveCircle* (Figura 2.22).

Ao fazer isso aparece imediatamente a forma que comandamos. O círculo se move ao longo da curva, construindo uma estrutura tridimensional no seu rastro (Figura 2.23).

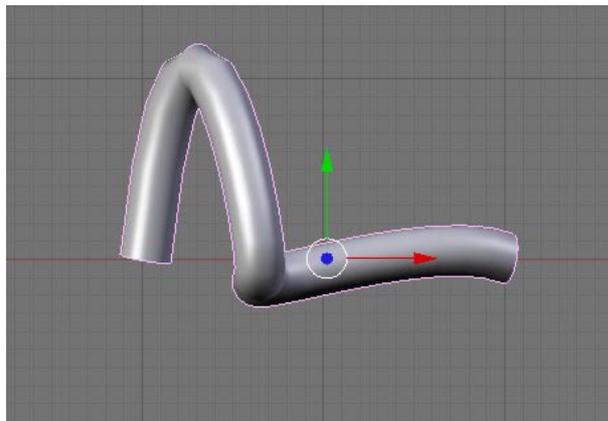


Fig. 2.23:
Objeto
extrudado.

Movimente-se em torno do objeto criado utilizando os recursos de mudanças de ponto de vista que já aprendeu, para sentir a tridimensionalidade do mesmo.

MÓDULO 3:

MODELAGEM EM 3D - PRIMITIVAS BÁSICAS – PLANO, CUBO, CÍRCULO, ESFERA UV, ICOSFERA, CILINDRO, TUBO, CONE, GRADE, MACACA, TEXTO.

3.1 MODELAGEM EM 3D - PRIMITIVAS BÁSICAS.

Em desenho tridimensional computacional, utilizamos formas geométricas básicas para construir estruturas que irão se tornar os objetos desejados, depois de serem unidas, divididas, transformadas e editadas. Estas formas geométricas básicas são chamadas de primitivas. No *Blender* elas são o plano, o cubo, o círculo, a esfera UV, a icoesfera, o cilindro, o tubo e o cone.

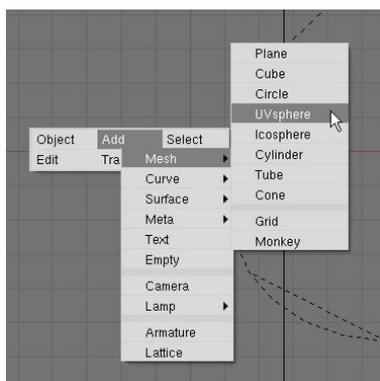


Fig. 3.1:
Toolbox.

A caixa de ferramentas (*Toolbox*) possui a maioria das funções de criação de objetos mais utilizadas pelo *Blender*. Ela pode ser ativada teclando-se a barra de espaços ou clicando-se o botão esquerdo ou direito do mouse mais demoradamente sobre a janela 3D. Também podemos usar o atalho *Shift-A* ou a tecla

Space para a mesma função (Figura 3.1).

A janela cinza menor lista as funções principais. Ao se passar o *mouse* sobre elas, abre-se uma nova janela com opções daquela função principal. Algumas opções abrem ainda uma terceira janela, indicada por uma seta preta apontando para a direita. Um clique com o botão esquerdo do *mouse* escolhe a opção desejada.

Sempre que um novo objeto é criado no *Blender* ele surge no modo de edição, com seus vértices marcados por pontos amarelos. Este modo será explicado mais à frente no módulo 5. É preciso mudar para o modo objeto apertando a tecla *Tab* antes de criar outro objeto, caso contrário eles ficarão ligados como um objeto único. Geralmente é interessante criar o objeto na vista de topo, que o deixará alinhado com uma referência mais clara.

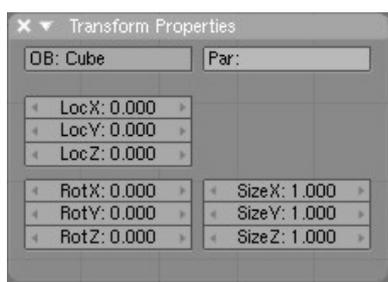


Fig. 3.2:
Janela de propriedades do objeto.

Em todos os exemplos citados abaixo, os objetos são criados pelo *Blender* com um tamanho padrão. Para que possamos assinalar valores específicos para as dimensões dos objetos, é necessário colocar o objeto recém-criado no modo objeto (Tecla *Tab*) e clicar a tecla *N* em seguida. Isto abre uma janela de diálogo

que permite determinar o nome do objeto, sua posição, rotação e escalamento em todos os três eixos, X, Y e Z (Figura 3.2).

Podemos também mudar o nome do objeto se for desejado, escrevendo no campo *OB* o novo nome. Para fechar a janela basta teclar no *X* acima, à esquerda da janela.

À medida em que cada item a seguir for explicado, crie um objeto para exercitar o seu conhecimento.

Plano (Plane) – Este é um plano simples, com quatro vértices nos cantos. Para se criar um plano, primeiramente deve-se posicionar o cursor no ponto da janela onde se quer que o plano seja criado. Clique a barra de espaços e escolha a função *Add, Mesh > Plane* e o plano será criado.

Cubo (Cube) - Um cubo pode ser criado da mesma forma. Repita as operações, e na opção *Mesh* escolha *Cube*.

Círculo (Circle) - Esta função cria um círculo bidimensional no espaço tridimensional. Repita as operações, e na opção *Mesh* escolha *Circle*.

Esfera UV (UV Sphere) - A esfera UV é uma esfera dividida em segmentos retangulares latitudinais e longitudinais. Devido a este tipo de construção, ela tem um número maior de vértices nas regiões próximas aos pólos. Para criar uma esfera UV, primeiramente deve-se clicar no ponto da janela onde se quer que a esfera seja criada. Depois ao clicar a barra de espaços, escolhamos a função *Add*, e depois a função *Mesh*. Escolha a opção *UV Sphere* e logo surgirá uma janela perguntando o número de segmentos (*Segments*) e o de anéis (*Rings*). Os segmentos são linhas que unem os pólos da esfera, dividindo-a como os gomos de uma laranja. Já os anéis dividem a esfera com linhas circulares perpendiculares aos segmentos. Estes valores determinam a subdivisão da esfera em círculos semelhantes às linhas de latitude e longitude da Terra. Quanto maiores forem esses números, mais suave será a aparência da esfera, mas também mais demorada será a renderização do objeto, por necessitar de um número maior de cálculos realizados pelo computador devido ao aumento da complexidade da sua malha. A esfera surgirá no ponto onde o cursor se encontra.

Icosfera (Icosphere) – A Icosfera possui uma estrutura que tem uma subdivisão geodésica em triângulos, o que distribui seus vértices de forma homogênea por toda a esfera. Sua construção se dá da mesma forma que a Esfera UV, só que surgirá a opção *Subdivision*, que irá determinar o grau de subdivisões (número de triângulos) da icosfera. Quanto maior o número, mais subdividida aparecerá a superfície.

Cilindro (Cylinder) – Para criar um cilindro, siga os passos tradicionais e opte pelo número de vértices que irão determinar a suavidade da curvatura do cilindro. A forma é gerada por aproximação. Se forem usados números pequenos, a forma gerada será de um prisma com o mesmo número de lados que o número de vértices. Quanto maior for o número de vértices, mais a forma se aproximará de um cilindro verdadeiro.

Tubo (Tube) - Para criar um tubo, siga novamente os passos tradicionais e opte pelo número de vértices que irão determinar a suavidade da curvatura do tubo.

Cone (Cone) - Os passos para se criar um cone são semelhantes aos anteriores, com uma opção para o número de vértices que irão determinar a suavidade da curvatura do cone.

Grade (Grid) – Cria uma grade retangular com número de vértices à escolha, tanto no eixo X, quanto no eixo Y. Siga os passos anteriores e faça suas opções.

Macaca (Monkey) – Cara de macaca. Não possui variáveis. Seu nome é Suzanne.

3.2 TEXTO

O texto é tratado no *Blender* como um tipo especial de curva. Em computação, chamamos de fontes as famílias de letras que possuem um mesmo estilo. Uma fonte é um arquivo digital que contém a definição gráfica de todas as letras e símbolos de acentuação de um alfabeto em um estilo específico. Existem várias maneiras diferentes de se codificar um arquivo de fonte. Há uma fonte interna simples utilizada pelo *Blender*, mas ele também aceita fontes do tipo *Post-Script Type 1* ou *True Type*. Para carregar uma nova fonte, clique no botão Load, da aba Font, e localize a pasta com as fontes em seu disco rígido ou outro meio de armazenamento. No CD que acompanha o livro fornecemos alguns exemplos de algumas fontes *True Type*. Fontes *True Type* tem como extensão de arquivo a sequência *.ttf*. Já as fontes *Post-Script* possuem a extensão *.ps*. Para criar um texto no *Blender*, basta clicar na janela 3D, apertar a barra de espaços e escolher *Add>Text*. A partir daí é só escrever o texto desejado, que será escrito onde o cursor de texto estiver indicando. Quando estiver satisfeito, clique *Tab* para sair do modo de edição. O texto criado é plano, mas pode adquirir volume através dos controles *Ext1* e *Ext2*, da aba *Curve and Surface*. A variável *Ext1* controla a espessura da letra e a variável *Ext2* controla a largura do chanfrado das quinas das letras. Já a variável *BevResol* muda suavemente de um chanfrado reto para um chanfrado curvo (Figura 3.3).

Procure criar um texto 3D seguindo as instruções anteriores e tente fazer com que ele se pareça com a figura 3.3 (Dica: use a fonte *Times.ttf*). Modifique os valores das variáveis que controlam a espessura das letras, a largura do chanfrado das quinas e a transformação de um chanfrado reto para um curvo. Observe como o objeto se altera. Navegue em torno do objeto no espaço 3D para observar seus detalhes. Utilize o *zoom* para se aproximar e verificar detalhes.

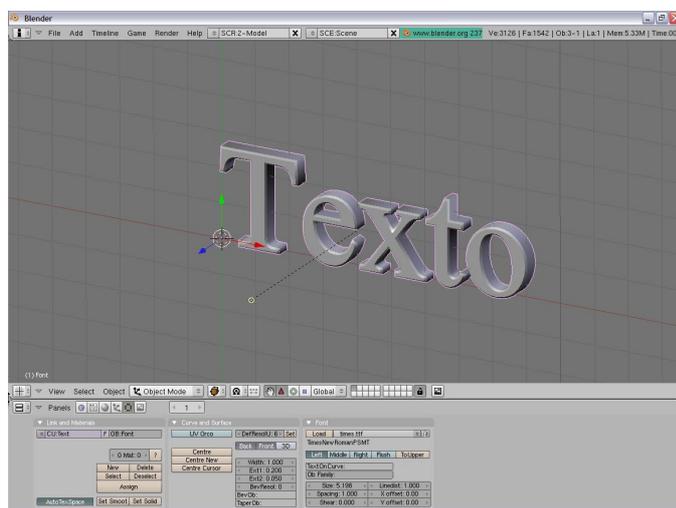


Fig. 3.3:
Criação de texto
3D.

TRANSFORMAÇÃO DE OBJETOS. *PIVOTS* E OUTROS PONTOS DE REFERÊNCIA.

4.1 TRANSFORMAÇÃO DE OBJETOS.

Para efetuar qualquer operação sobre um objeto, é preciso que antes ele seja selecionado. O *Blender* faz isso de duas maneiras, uma delas é clicando-se o botão direito do *mouse* sobre o objeto desejado. Se quiser selecionar mais de um objeto, aperte a tecla *Shift* junto com o botão direito do *mouse*. O outro modo é teclar B, que acionará o modo de seleção do tipo janela, que irá selecionar todos os objetos que se encontrarem dentro da janela marcada pelo *mouse*. Para selecionar ou deselecionar todos os objetos da cena, tecele A.

No *Blender* nós podemos manipular o objeto criado através de operações de translação, rotação ou escalamento, que não alteram as propriedades globais do objeto, ou então podemos alterar parâmetros que mudam as suas propriedades globais, tais como deformar o objeto ou parte dele. Quando estamos no chamado modo objeto, as operações realizadas são do primeiro tipo. Nesse caso podemos movimentar (Tecla G), rotacionar (Tecla R) ou escalar (Tecla S) um objeto selecionado, operações que atuam sobre o objeto como um todo. Teclando *Ctrl+Space* podemos também acessar um menu com essas funções. As mesmas opções se encontram em um conjunto de botões no cabeçalho da janela de botões (Figuras 4.1 e 4.2).

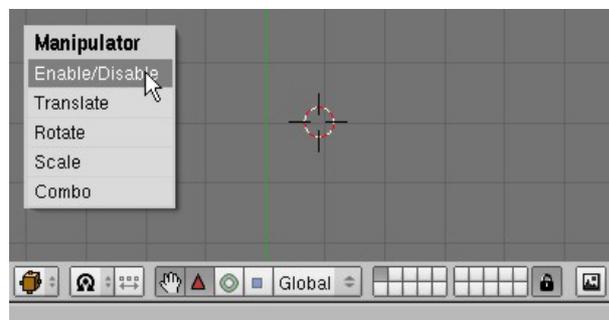


Fig. 4.1: Menu acionado por *Ctrl+Space*.



Fig. 4.2: Botões de edição na barra do cabeçalho.

Quando rotacionamos um objeto, três fatores irão influenciar a maneira como ele irá girar:

- O sistema de coordenadas escolhido (Normal, Local ou Global);
- A localização do centro de rotação, chamado de *pivot*;
- O eixo de rotação escolhido, X, Y ou Z.

Quando efetuamos uma transformação em um objeto, é necessário dizer qual é o sistema de coordenadas ao qual ele será referenciado. Se escolhermos a opção Global, todas as alterações se darão com referência ao ponto de origem 0,0,0, na interseção dos eixos X, Y e Z. Se a escolha for Local, a referência será o ponto em que o objeto se encontrava antes da operação (Figura 4.3).

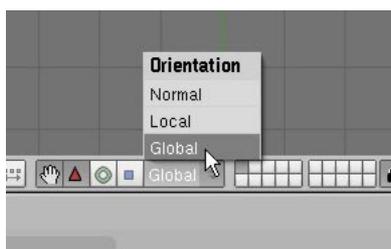


Fig. 4.3:
Sistemas de
coordenadas.

A escolha do *pivot* irá determinar o ponto em relação ao qual será efetuada a rotação. Já a escolha do eixo determinará em torno de qual dos três eixos (X, Y ou Z) o objeto será rotacionado, obedecendo ao ponto de referência do *pivot* escolhido.

Podemos dizer ao *Blender* qual a quantidade exata de transformação que queremos que o objeto sofra, entrando com dados numéricos. Para isso basta selecionar o objeto (no modo objeto) e teclar N. A janela semitransparente que se abre permite a entrada de dados teclando-se *Shift*+botão esquerdo do *mouse* sobre o número que se queira modificar.

4.2 PIVOTS E OUTROS PONTOS DE REFERÊNCIA.

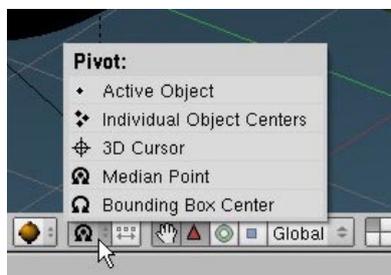


Fig. 4.4:
Opções de
pivots.

Quando efetuamos algumas operações sobre um objeto, tais como rotação, escalamento ou translação, além de outras, temos que dizer qual é o ponto de referência em relação ao qual será realizado o comando (Figura 4.4).

O *Blender* oferece cinco opções para a localização de *pivots*:

Active Object - Escolhe o pivot do objeto ativo como ponto de referência para as transformações desejadas. O objeto ativo é o último que foi selecionado;

Individual Object Centers - Escolhe os centros individuais dos objetos selecionados como ponto de referência para as transformações desejadas;

3D Cursor - Escolhe a posição do cursor 3D como ponto de referência para as transformações desejadas;

Median Point - Escolhe o ponto médio do objeto ou objetos selecionados como ponto de referência para as transformações desejadas;

Bounding Box Center - Escolhe o centro de uma caixa imaginária que contém os objetos selecionados como ponto de referência para as transformações desejadas;

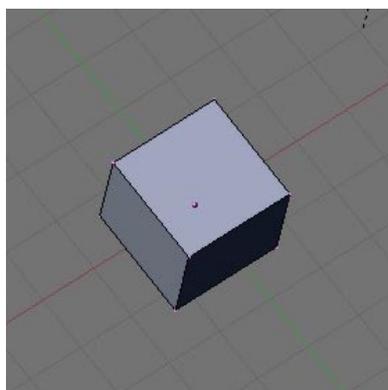
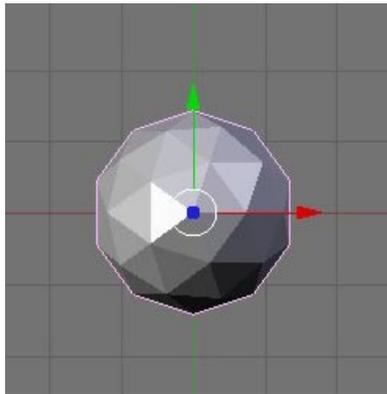


Fig. 4.5:
Centro de um
objeto.

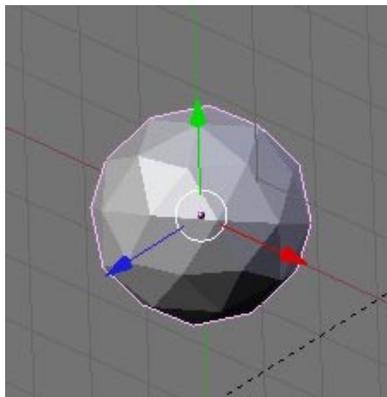
Às vezes podemos ter dificuldades para selecionar um objeto. Se for difícil clicar na sua linha de contorno, há um ponto de referência do centro de cada objeto, que se parece com uma minúscula esfera. Esse ponto pode ser utilizado para a seleção de objetos, clicando-se nele com o botão direito do *mouse* (Figura 4.5).

Fig. 4.6:
Objeto
selecionado na
vista de topo.



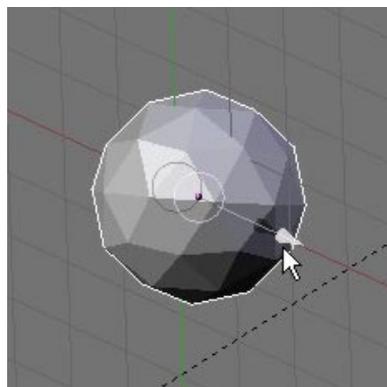
As transformações descritas podem ser efetuadas também com o *mouse*. Crie, em uma janela com vista de topo, uma Icosfera com duas subdivisões (*Add, Mesh>Icosphere*). Quando um objeto é selecionado nesta vista, aparecem dois eixos, um vermelho (Eixo X) e um verde (Eixo Y) que se encontram em um ponto azul (Figura 4.6). Na verdade o ponto azul não é um ponto, mas o eixo Z visto de frente.

Fig. 4.7: Eixo
Z revelado.



Para que fique mais claro, clique na janela 3D com o botão do meio (ou *Alt*+botão esquerdo) do *mouse*, mantenha o botão pressionado e movimente o *mouse*. Veja como o eixo Z se revela quando a vista se altera (Figura 4.7).

Fig. 4.8: Eixo
X "travado".



Esse código de cores nunca se altera, para que você tenha mais um sistema de referência para compreender sua posição no mundo e guiar suas transformações. Agora clique com o botão esquerdo do *mouse* sobre o eixo X. Não é preciso manter o botão pressionado, apenas dar um clique sobre a linha vermelha. Agora veja como apenas o eixo que você escolheu se torna cinza, enquanto os outros desaparecem (Figura 4.8). Isto é para que você saiba que a transformação que você irá fazer irá atuar apenas sobre o eixo X, que se encontra "travado".

Fig. 4.9: Valor
numérico do
deslocamento
no eixo X.

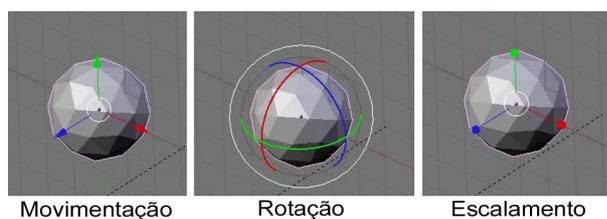


Ao movimentar o *mouse* nesse momento, o objeto será deslocado sobre o eixo X, e o valor numérico de sua movimentação aparece no canto esquerdo do cabeçalho da janela 3D, identificando também o eixo utilizado (Figura 4.9).

A forma dos eixos apresenta-se diferente para cada tipo de transformação escolhida. Na figura 4.10 podemos ver como eles se mostram nas operações de movimentação, rotação e escalamento. Para qualquer uma delas a operação é similar, escolhendo-se o eixo da operação com um clique do botão esquerdo e movimentando o *mouse*. Já o círculo branco visto junto aos eixos possui funções um pouco diferentes em cada um dos

casos. Quando estamos efetuando uma movimentação, ao clicar no círculo branco ou na área dentro dele podemos mover o objeto livremente em qualquer direção desejada na janela em foco. Se você quiser deslocar o objeto por múltiplos de unidades inteiras, basta clicar a tecla *Ctrl* junto com o botão esquerdo do *mouse* ao selecionar o eixo desejado, e mantê-la clicada enquanto move o objeto. No caso da rotação, o círculo branco permite rotacionar o objeto em torno do centro do círculo na janela escolhida. Se clicarmos juntamente a tecla *Ctrl* nesse momento, a rotação se efetua em múltiplos de cinco graus. Na operação de escalamento o círculo branco permite o escalamento simultâneo em todos os eixos. Neste caso a tecla *Ctrl* não tem função alguma.

Fig. 4.10: Forma dos eixos de acordo com a operação de transformação.



**AGRUPAMENTO DE OBJETOS (PARENTING). LAYERS.
EDIÇÃO DE OBJETOS. DUPLICAÇÃO DE OBJETOS.**

5.1 AGRUPAMENTO DE OBJETOS (PARENTING)

Uma função muito útil encontrada em vários programas de modelagem 3D é a de agrupamento. Quando agrupamos objetos, eles se comportam como se fossem um só. As alterações aplicadas produzem efeitos sobre todo o grupo. O *Blender* não possui uma função específica para agrupamento. No *Blender* essa função é realizada pelo *parenting*, que na realidade faz mais do que um simples agrupamento de objetos, criando uma hierarquia entre eles.

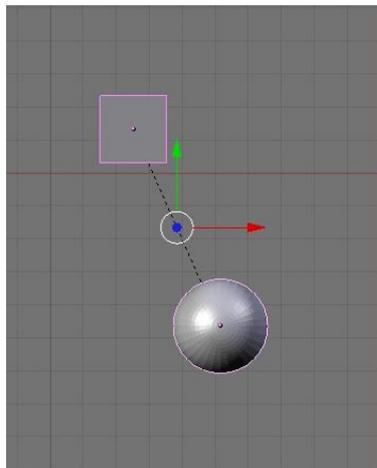


Fig. 5.1:
Agrupamento
por *parenting*.

Vamos criar dois objetos, um cubo e uma esfera UV (*Add, Mesh>Cube* e depois *Add, Mesh>UVSphere*). O *parenting* estabelece uma ligação entre um objeto-pai e um ou mais objetos-filho. Para isso basta selecionar os dois objetos e clicar *Ctrl+P*, confirmando a opção *Make Parent?, Normal Parent*. O objeto ativo, que foi selecionado por último, será o pai de todos os outros que forem ligados a ele desta forma. O centro de todos os objetos-filho são mostrados agora ligados ao centro do objeto-pai através de uma linha pontilhada (Figura 5.1).

A partir de agora, qualquer operação de movimentação, rotação ou escala sobre o objeto-pai será refletida em todos os objetos-filho. Embora esse conceito seja de fácil compreensão, à medida em que a cena se torna complexa as hierarquias formadas podem se tornar bastante complicadas. Então é recomendável seguir algumas estratégias que possam facilitar o nosso trabalho futuro.

A primeira delas é abrir uma vista do *Outliner* clicando-se *Shift+F9*. O *Outliner* é uma janela que mostra as ligações hierárquicas existentes entre os objetos da cena. Os elementos deste gráfico, representados por retângulos chamados de *data blocks*, podem ser movimentados, selecionando-se o bloco com o botão direito do *mouse* e teclando a tecla *G*. Clique com o botão esquerdo do *mouse* para fixar a posição desejada do bloco. É interessante espaçar melhor os elementos do gráfico para que a hierarquia seja vista com mais clareza (Figura 5.2).

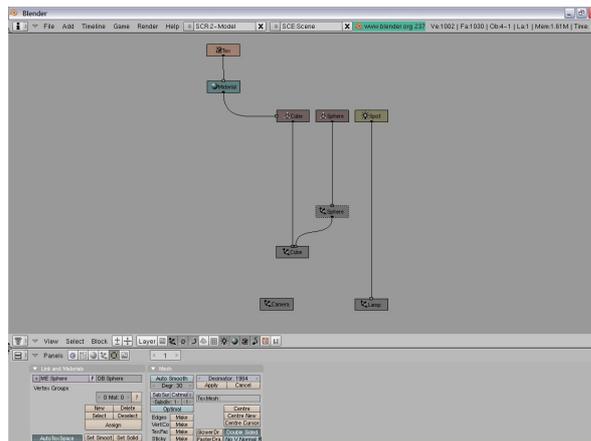


Fig. 5.2: Vista
do *Outliner*,
mostrando
relações
hierárquicas
entre os objetos
da cena.

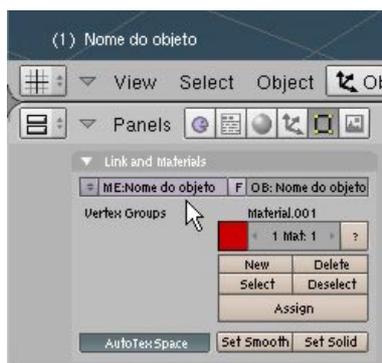


Fig. 5.3: Dando um nome ao objeto.

O próximo conselho é dar nomes claros e específicos para cada objeto da cena na barra de tarefas dos botões de edição (F9). Se esta regra não for observada ficará muito difícil a identificação dos objetos a partir dos seus nomes, e a visualização das hierarquias será confusa. O quadro à direita indicado na Fig. 5.3 mostra o nome do objeto ativo, que foi selecionado por último. O quadro à esquerda nomeia a *data block* ligado ao objeto. O recurso *data block* (bloco de dados) é mais avançado e não será visto em detalhes no escopo deste curso.

Uma vez que os objetos da nossa cena estejam estruturados através do *parenting*, podemos efetuar uma seleção de grupos utilizando a tecla *Shift+G*. O menu *Group Selection* (seleção de grupo) oferece as seguintes opções (Figura 5.4):

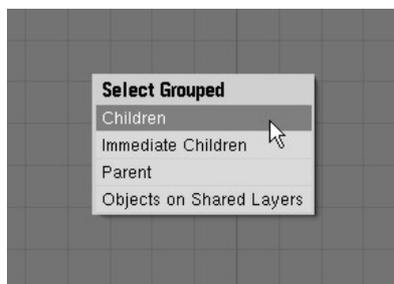


Fig. 5.4: Opções de seleção de grupo.

Children – Seleciona todos os objetos-filho na seqüência hierárquica até a última geração.

Immediate Children – Seleciona todos os objetos-filho do objeto ativo, mas não a geração seguinte.

Parent – Seleciona o objeto-pai do objeto ativo.

Objects on shared layers – Esta opção não se relaciona com o recurso de *parenting*, selecionando todos os objetos que pertencem ao mesmo *layer* do objeto ativo.

Para remover uma relação de *parenting* entre objetos, basta clicar *Alt+P*. O menu permite as seguintes opções:

Clear parent – Remove a ligação entre o objeto-pai e o objeto-filho, desprezando todas as mudanças efetuadas sobre este devido à ligação com o objeto-pai. O objeto-filho retorna à sua localização, rotação e tamanho originais.

Clear parent and keep transformation (Clear Track) - Remove a ligação entre o objeto-pai e o objeto-filho, mantendo todas as mudanças efetuadas sobre este, devido à sua ligação com o objeto-pai.

Clear parent inverse - Posiciona os objetos-filho em respeito ao objeto-pai como se eles estivessem posicionados no sistema de referência Global. Isto limpa efetivamente qualquer transformação do objeto-pai dos objetos-filho.

5.2 LAYERS

Quando estamos no modo objeto, há uma série de vinte pequenos botões quadrados na barra de cabeçalho da janela 3D (Figura 5.5). Cada um desses botões corresponde a um *layer*. O *layer* é como se fosse uma camada de trabalho, uma página virtual onde só se encontram os objetos que foram criados nela. Todos os objetos criados no mesmo *layer* são visíveis simultaneamente. Escolha um dos botões e crie alguns objetos com ele acionado. Depois desabilite o botão e verá que todos os objetos ficam invisíveis. Eles continuam lá, apenas não podem mais ser vistos. Esse é um recurso de valor inestimável quando precisamos ocultar objetos em uma cena complexa para trabalhar com mais rapidez. Ou estabelecer grupos virtuais de objetos que pertencem a uma construção maior, todos fazendo parte de um mesmo *layer*.

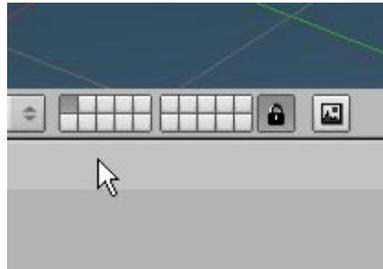


Fig. 5.5:
Botões de
Layers.

Se for necessário visualizar os objetos de mais de um *layer* simultaneamente, basta apertar a tecla *Shift* e clicar nos botões dos *layers* que você quiser ver com o botão esquerdo do *mouse*. Você pode também selecionar um *layer* através de um atalho no teclado. Cada número, de 1 a 0 corresponde aos dez primeiros *layers* da linha de cima. Teclando *Alt*+número de 1 a 0, você tem acesso aos outros dez *layers* da linha inferior. Para trocar um objeto de *layer*, basta selecioná-lo, teclar a tecla *M* e escolher o novo *layer* na janela de diálogo, confirmando depois com *OK*.

5.3 EDIÇÃO DE OBJETOS.

Quando queremos editar apenas uma parte do objeto, é preciso entrar no modo de edição apertando a tecla *Tab* ou clicando no botão correspondente na barra do cabeçalho da janela 3D. Quando fazemos isso, o objeto selecionado é redesenhado destacando-se seus vértices, ou pontos que compõem sua estrutura, na cor amarela (Figura 5.6). Isto significa que todos os vértices do objeto estão selecionados. Quando criamos um novo objeto ele sempre surge no modo de edição. Crie uma esfera UV (*Add, Mesh>UVSphere*).

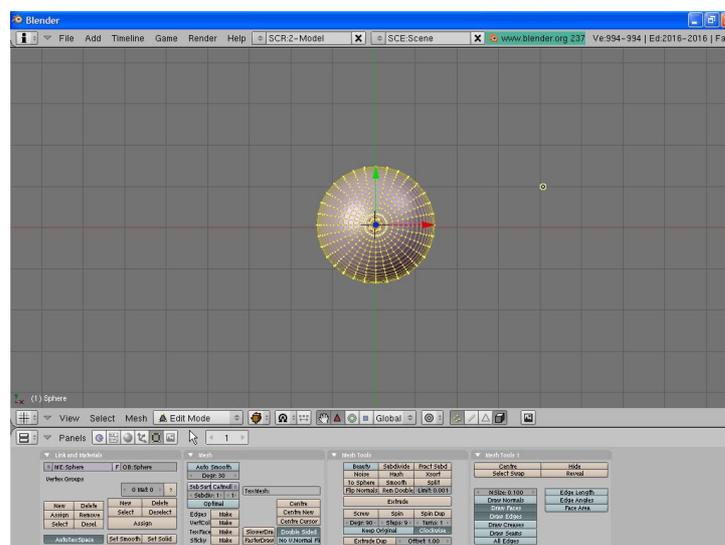


Fig. 5.6: Modo de edição (*Edit Mode*). Vértices em amarelo. Cursor indica opção no Header.

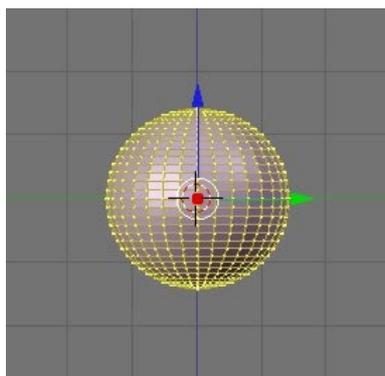


Fig. 5.7: Vista lateral – todos os vértices selecionados.

Agora mude a vista da janela para *Side* (*View, Side* ou tecla 3 no teclado numérico). A esfera deverá ser vista como na figura a seguir.

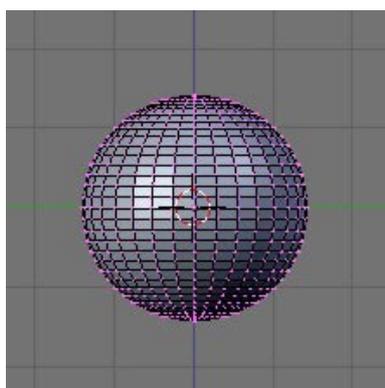


Fig. 5.8: Vértices deselecionados.

Agora tecla A para deselecionar todos os vértices do objeto. Ao fazer isso os vértices mudam de cor de amarelo para lilás (Figura 5.8).

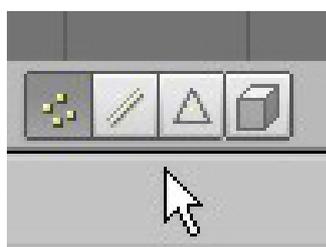


Fig. 5.9: Opções de seleção.

O modo de edição nos permite optar pela edição de vértices, arestas (ou bordas) ou faces. Essas opções se encontram no cabeçalho da janela 3D (Figura 5.9). O último botão da seqüência, representando um cubo, quando habilitado permite selecionar apenas os vértices que estão visíveis na tela, e quando desabilitado seleciona vértices através da espessura do objeto.

Se selecionarmos um dos vértices clicando nele com o botão direito do *mouse* e movendo-o clicando com o botão esquerdo e arrastando, poderemos então movê-lo e fixar sua posição com um clique do botão esquerdo do *mouse*, deformando o objeto de acordo com nossas intenções. Se escolhermos mais de um vértice utilizando a tecla

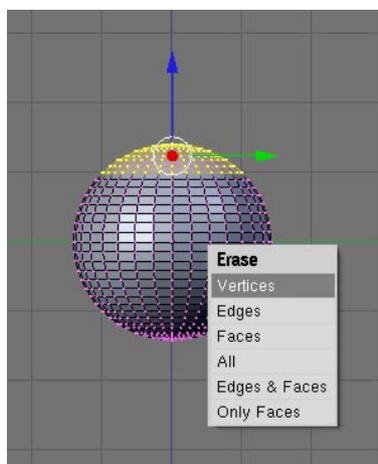


Fig. 5.10: Apagando um conjunto de vértices.

Shift juntamente com o botão direito do *mouse*, podemos também rotacionar ou escalar os vértices em relação ao seu ponto mediano. Podemos também apagar conjuntos de vértices escolhidos para fazer buracos no objeto. Os botões que acionam as operações de edição ficam na barra do cabeçalho, e são os mesmos que permitem a transformação de objetos, só que agora eles atuam sobre conjuntos de vértices, arestas ou faces. As operações de transformação podem ser também acessadas teclando-se as teclas G para mover, R para rotacionar ou S para escalar.

Como exercício, certifique-se que o botão que limita a seleção de vértices aos que estão visíveis esteja

deselecionado, tecla B para efetuar uma seleção através de uma janela, selecione um conjunto de vértices perto do topo da esfera clicando com o botão esquerdo e arrastando (Figura 5.10). Depois aperte a tecla Delete. Confirme a opção Vertices e verá que o conjunto de vértices selecionados desapareceu, deixando um buraco na esfera. Para confirmar, mude o seu ângulo de visão usando o botão do meio do *mouse* (ou *Alt*+botão esquerdo), clicando, mantendo pressionado e movendo o *mouse* (Figura 5.11).

Fig. 5.11: Buraco deixado no objeto após o apagamento de vértices selecionados.

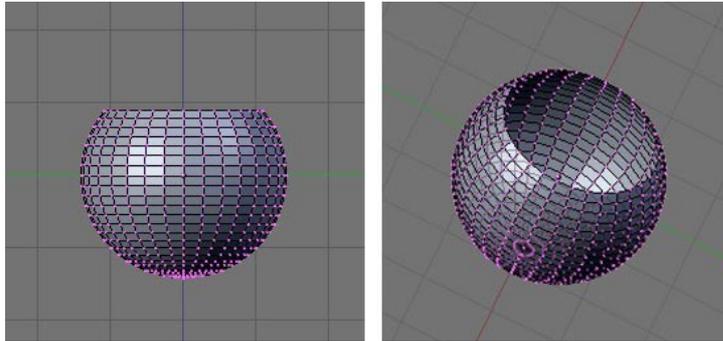
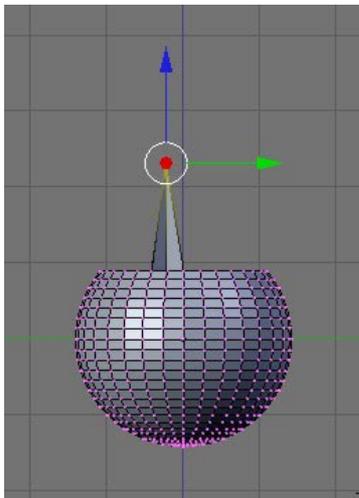


Fig. 5.12: Movimentando um único vértice.



Agora selecione um único vértice na borda circular com o botão direito do mouse, depois clique com o botão esquerdo dentro do círculo branco e mova o vértice para cima, clicando com o botão esquerdo do *mouse* quando estiver na posição desejada (Figura 5.12).

A edição de conjuntos de vértices ou de vértices individuais é uma poderosa ferramenta de modelagem tridimensional, permitindo ajustes finos na forma que se quer construir.

5.4 DUPLICAÇÃO DE OBJETOS

Podemos duplicar um objeto existente selecionando-o no modo objeto e clicando *Shift*+*D*. Isto cria uma cópia idêntica do objeto, na mesma posição do original, e o novo objeto surge travado no modo de movimentação. Mova o *mouse* para posicioná-lo onde quiser e clique com o botão esquerdo para fixá-lo. O novo objeto criado compartilha os atributos de material, textura e IPO (ver módulo 9) com o objeto original. Se qualquer um destes atributos for alterado em um dos objetos, o outro também terá este atributo alterado. Duplique o objeto que usamos no exercício anterior da forma descrita e veja o resultado.

Pode-se também criar uma *Linked Duplicate* (duplicata ligada), que não é considerada uma cópia real, clicando-se *Alt*+*D*. Os objetos criados desta forma possuem todos os seus dados ligados ao objeto original, de modo que uma alteração qualquer em um dos

objetos no modo de edição provoca alterações em todas as cópias ligadas. Duplica mais uma vez o objeto desta forma (*Alt+D*), no modo objeto, e mude depois para o modo de edição (*Tab*). Efetue qualquer edição sobre vértices e veja como o objeto duplicado reflete a sua ação (Figura 5.13).

Fig. 5.13:
Duplicata ligada
refletindo as
ações do outro
objeto.



MODELAGEM POR *SUBSURF*. MODELAGEM DE OBJETOS ORGÂNICOS A PARTIR DE FORMAS GEOMÉTRICAS BÁSICAS.

Se nós precisamos construir uma forma orgânica e complicada, aparentemente cubos, esferas e cones não ajudam muito. Felizmente o *Blender* possui um excelente recurso para manipular com facilidade malhas complexas e modelar superfícies suaves e com baixo número de vértices. E tudo isso partindo de qualquer objeto, tais como cubos, esferas, cones ou qualquer outra *Mesh* (malha) escolhida.

Utilizando um algoritmo matemático chamado *Catmull-Clark Subdivision Surfaces* (Subdivisão de Superfícies *Catmull-Clark*), ou *SubSurf*, o *Blender* efetua uma subdivisão da malha de um objeto, suavizando sua superfície e lhe dando uma aparência mais orgânica.

O processo se baseia no controle de uma malha de baixa resolução, com baixo número de vértices, que por sua vez define a forma de uma superfície de alta definição, que é o objeto que estamos modelando. É um procedimento intuitivo e de rápida compreensão, logo que se começa a exercitar com seus recursos.

A opção *SubSurf* está na aba *Mesh* do botão *Editing* (Figura 6.1). As variáveis numéricas logo abaixo definem a resolução (ou o nível de subdivisão) da malha do objeto. O número da esquerda é referente à resolução do objeto na imagem visualizada na janela 3D. O número da direita se refere à resolução na imagem renderizada com F12.

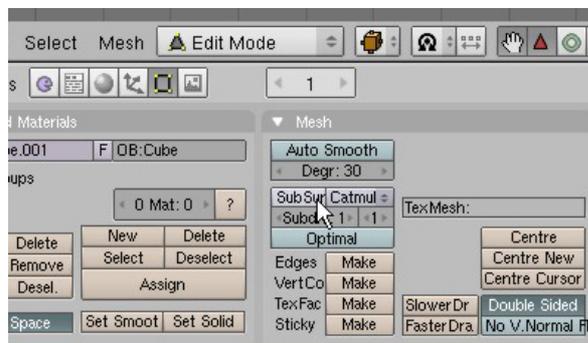


Fig. 6.1:
SubSurf.

Uma boa maneira de se compreender o efeito *SubSurf* é utilizar nossa amiga Suzanne, a cara de macaca. Crie Suzanne, clicando em *Add, Mesh>Monkey* (Figura 6.2).

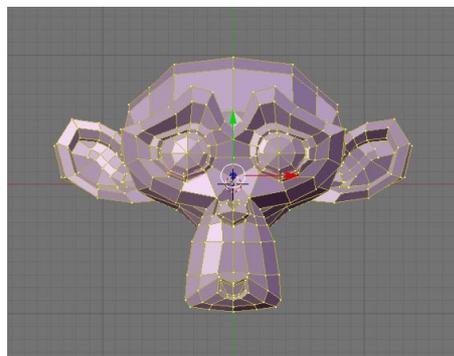


Fig. 6.2:
Suzanne.

Observe bem as linhas amarelas, que são as arestas, ou bordas da malha tridimensional que define a forma de Suzanne. Agora passe para o modo objeto (*Tab*) e gire o seu

Fig. 6.3:
Suzanne vista
de outro
ângulo, no
modo objeto.



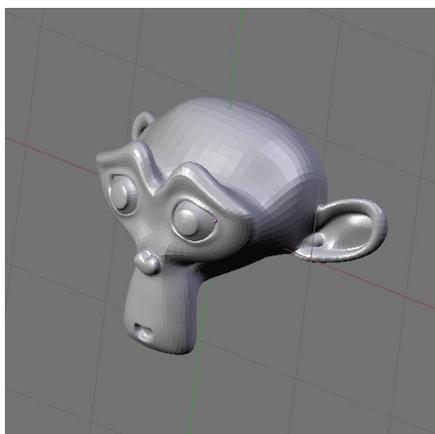
ponto de vista clicando com o botão direito do *mouse* (ou *Alt*+botão esquerdo), mantendo pressionado e movendo o mouse, até que Suzanne se pareça com a figura 6.3.

Fig. 6.4:
Subsurf
acionado,
Subdiv = 1.



Agora ative o modo *SubSurf*, clicando no botão correspondente (Veja a figura 6.1). O objeto sobre o qual o efeito será aplicado é o objeto ativo, ou seja, o último que foi selecionado. No nosso caso há apenas um objeto, mas em cenas com vários objetos esta é a regra. O resultado pode ser visto na figura 6.4.

Fig. 6.5:
Subsurf
acionado,
Subdiv = 2.



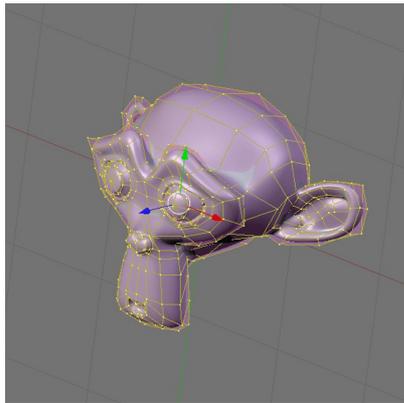
Podemos notar que houve uma subdivisão de cada face que compõe o objeto, fazendo com que a superfície do objeto apareça menos angulosa e tornando as curvas mais aceitáveis. Agora modifique o valor de *Subdiv*, embaixo, à esquerda do botão *SubSurf*, de 1 para 2. O resultado deve aparecer como na figura 6.5.

Fig. 6.6:
Subdiv com
valor 3.



Veja que a malha agora aparenta estar mais subdividida ainda, suavizando mais as curvas do objeto. Tente o valor 3 para *Subdiv* (Figura 6.6).

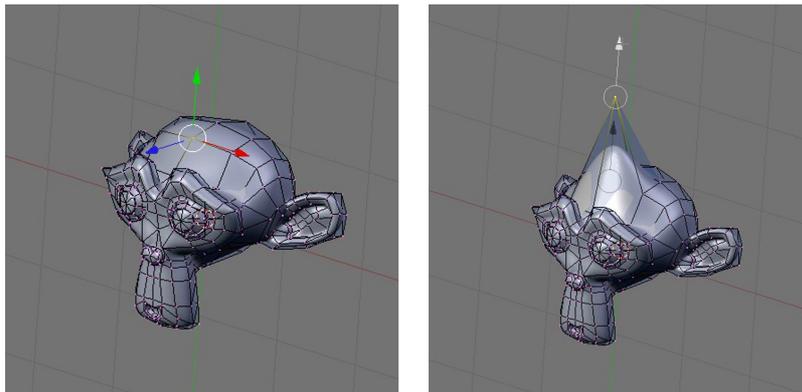
Fig. 6.7:
Poliedro de
controle em
linhas
amarelas.



Suzanne agora possui uma forma com curvas suaves e sem discontinuidades, sem a necessidade de edições complexas com grande número de vértices. Entretanto a estrutura geométrica do objeto continua a mesma, sem que nela tenha sido adicionada uma única face. Mas como isso é possível, sendo que parece que o objeto realmente sofreu a adição de um grande número delas? Mude para o modo de edição (*Tab*) e observe bem a imagem do objeto (Figura 6.7).

Veja que as linhas amarelas que definem as arestas, ou bordas do objeto são exatamente as que existiam originalmente, elas não foram subdivididas. Na verdade elas agora definem um poliedro (figura geométrica 3D com várias faces) de controle, que define a forma da malha que estamos visualizando. Selecione um único vértice no topo da testa de Suzanne clicando com o botão direito do mouse e movimente-o para cima (clique com o botão esquerdo do mouse no eixo verde e mova). Veja o que acontece com a malha (Figura 6.8).

Fig. 6.8:
Controle da
malha *SubSurf*.



Movimentar um vértice ou um conjunto deles deforma a malha *SubSurf*, que acompanha a transformação feita sobre os vértices. Aqui nós podemos fazer uma analogia com as curvas *NURBS*, onde os vértices de controle exercem um efeito de “atração” sobre a curva. A diferença é que no *SubSurf* nós não podemos alterar o valor dessa atração, como nas curvas *NURBS*. Mas há inúmeras outras vantagens, pois ao contrário das *NURBS*, nós podemos utilizar todos os efeitos de transformação disponíveis sobre os vértices de controle.

Quando estamos no modo objeto, podemos acionar ou desligar o efeito *SubSurf* clicando *Shift+0*, mas certifique-se de que a janela 3D esteja em foco. O nível de subdivisão da malha visualizada na janela 3D pode também ser controlado através das combinações de teclas *Ctrl+1* até *Ctrl+4*. O efeito *SubSurf* é calculado em tempo real, tanto no modelo que está sendo construído quanto no momento da renderização, e exige muito trabalho do computador. Se você quiser um desempenho melhor da sua máquina, não deve utilizar números de *SubSurf* muito elevados, principalmente para a visualização em tela.

Crie um plano (*Add, Mesh>Plane*) e aplique nele o comando *SubSurf* com diversos valores. Na figura 6.9 podemos ver o que acontece com um plano dividido através do co-

mando *SubSurf*. Não é difícil perceber que na subdivisão de um quadrilátero o número de faces criadas é de 4^n (quatro elevado a n), onde n é o valor escolhido para *SubSurf*.

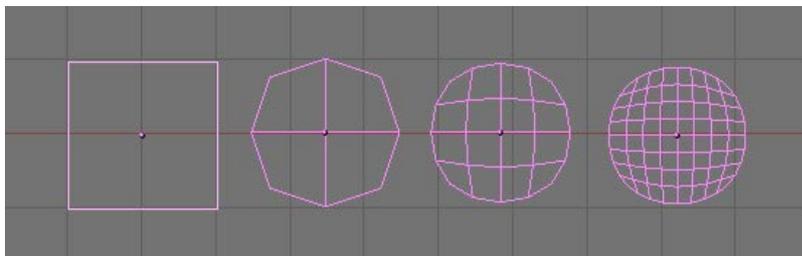


Fig. 6.9: Valores de *SubSurf*, de zero a três, aplicado sobre um plano.

A rápida multiplicação do número de faces e vértices com valores maiores de *SubSurf* torna todas as operações de edição e renderização mais lentas, o que nos leva a aconselhar o uso de valores menores de *SubSurf* para a visualização e deixar os valores maiores para a renderização, que dará o resultado visual final.

6.1. MODELAGEM DE UM POLVO COM *SUBSURF*.

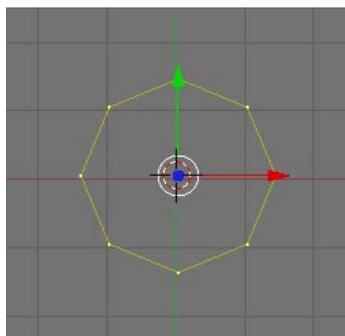


Fig. 6.10: Círculo com oito vértices.

Vamos modelar um animal com formas sinuosas a partir de figuras geométricas básicas para mostrar o poder do recurso *SubSurf* como ferramenta de modelagem. Primeiro crie um círculo com oito vértices na vista de topo (*Add, Mesh>Circle*), como na figura 6.10. Use o modo de visualização *Solid*.

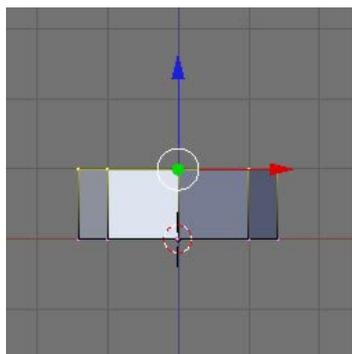


Fig. 6.11: Extrusão do círculo.

Agora mude para uma vista de frente (*View, Front*), e com todos os pontos selecionados tecla E e em seguida escolha a opção *Edges only*. Isto irá extrudar a forma do círculo dando-lhe uma espessura no espaço tridimensional (Figura 6.11).

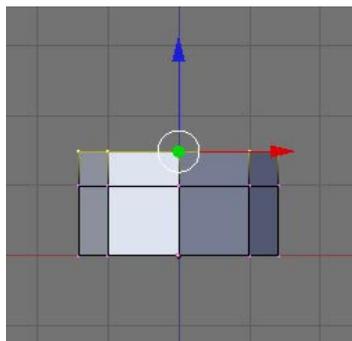


Fig. 6.12: Segunda extrusão do círculo.

Agora tecla novamente a tecla E, fazendo uma nova extrusão, como na figura 6.12.

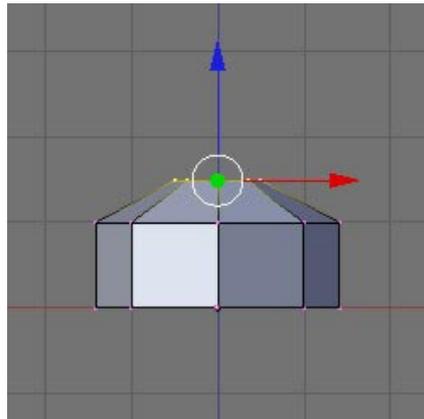


Fig. 6.13:
Escalamento
dos vértices.

Depois efetue uma operação de escalamento nos vértices, teclando a tecla S e movendo o mouse (Figura 6.13), fixando a posição desejada com um clique do botão esquerdo do *mouse*.



Fig. 6.14:
Vertex Select
Mode.

Embora não possa parecer, a forma gerada até aqui servirá de base para o corpo do polvo, depois que for transformada por *SubSurf*. Por enquanto vamos continuar com a definição dos tentáculos do polvo. Certifique-se que a opção *Vertex select mode* está acionada nos botões de tipos de seleção, assim como o botão que representa um cubo esteja deselecionado (Figura 6.14). Isto permite que vértices ocultos sejam selecionados juntamente com os visíveis.

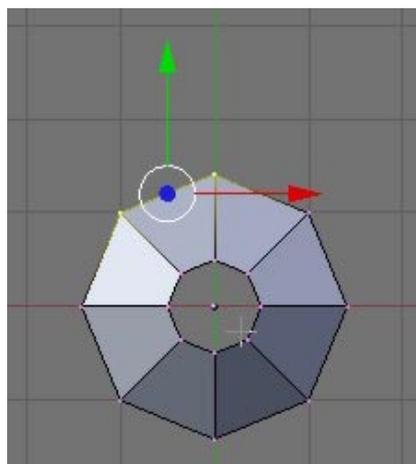


Fig. 6.15:
Seleção de
vértices.

Volte para a vista de topo (*View, Top*) e selecione os vértices mostrados na figura 6.15, clicando a tecla B e arrastando uma janela sobre eles com o botão esquerdo do mouse. Use a tecla B e depois *Shift* mais o botão esquerdo do *mouse* para somar vértices à seleção.

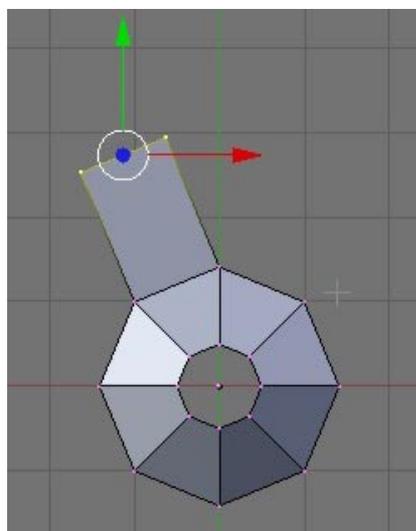


Fig. 6.16:
Vértices
extrudados
com opção
Region.

Agora faça uma extrusão (tecla E) com os vértices escolhidos, ativando a opção *Region*, de modo a conseguir uma forma como a da figura 6.16.

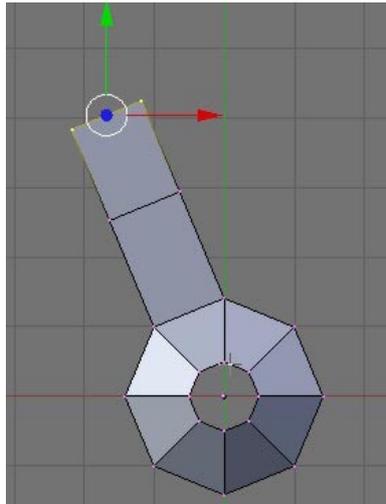


Fig. 6.17:
Segunda
extrusão.

Repita o procedimento mais uma vez para obter a forma da figura 6.17.

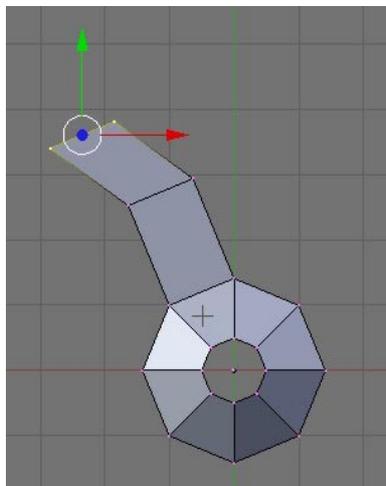


Fig. 6.18:
Movimentação
dos vértices.

Agora aperte a tecla G e movimente o *mouse* para mover os vértices ainda selecionados, do modo a conseguir uma forma parecida com a da figura 6.18. Clique com o botão esquerdo do *mouse* para fixar os vértices na nova posição desejada.

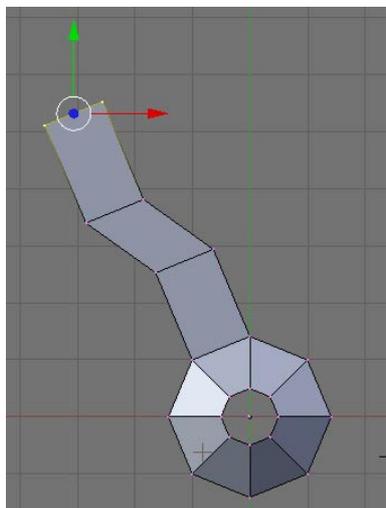


Fig. 6.19:
Vértices
extrudados
com opção
Region

Repita o procedimento de extrusão teclando E e escolhendo a opção *Region*, de modo a conseguir algo como a figura 6.19.

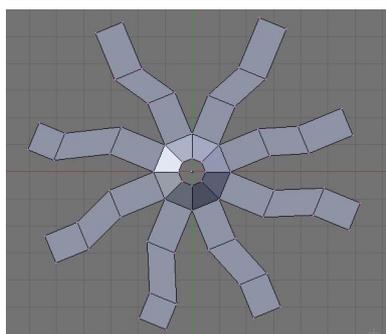
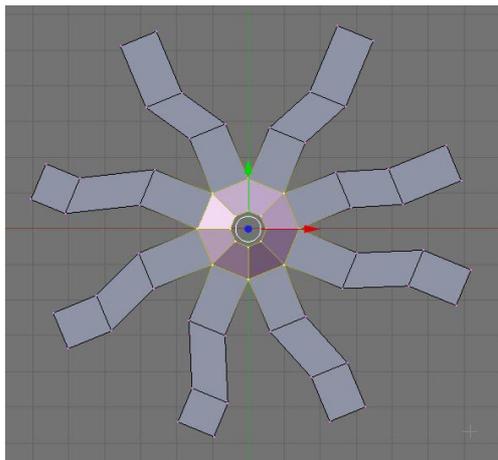


Fig. 6.20:
Modelagem
dos
tentáculos.

O apêndice criado, apesar de ainda não parecer, será um dos tentáculos do polvo. Agora repita os procedimentos anteriores para definir os outros tentáculos (Figura 6.20).

Fig. 6.21:
Vértices centrais selecionados.



Uma vez definida a forma principal, selecione os vértices centrais do objeto, clicando em B e arrastando uma janela em torno dos vértices desejados (Figura 6.21).

Passes agora para uma vista frontal (*View, Front*). Teclando a tecla 0 (a letra 0, e não o número zero) e surgirá um novo botão na barra de cabeçalho. Esse botão, quando acionado, oferece uma lista de opções de *Falloff*. *Falloff* é a maneira como os pontos que não estão selecionados seguirão as transformações dos pontos selecionados, dependendo da sua distância até eles. Os ícones são auto-explicativos, experimente cada um deles, mas para nosso exercício utilize a opção *Sharp Falloff* (Figura 6.22).

Fig. 6.22:
Opções de *Falloff*.

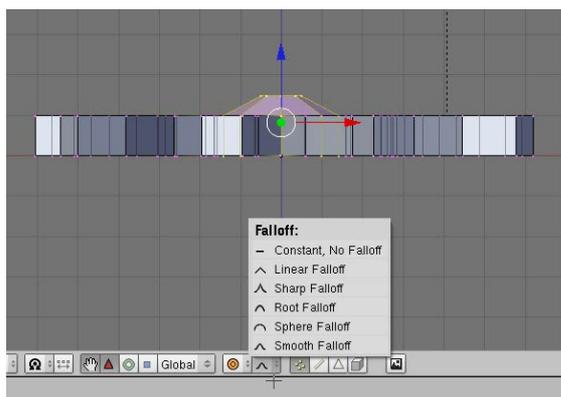
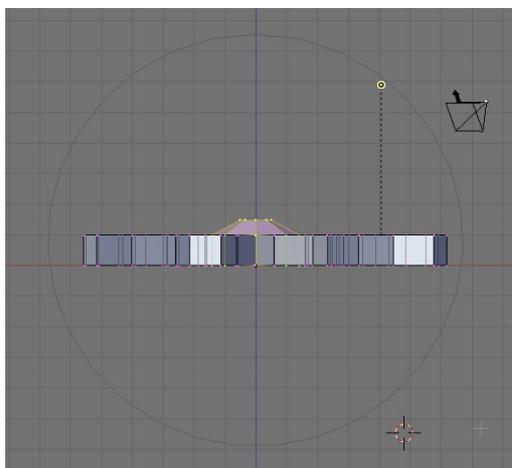


Fig. 6.23:
Influindo sobre todos os vértices do objeto.



Pressione agora a tecla G, sem mover o mouse. Veja que surge um círculo cinza que envolve os vértices selecionados. Teclando *Alt+* teclando de somar para aumentar o diâmetro do círculo até envolver todos os vértices do objeto (Figura 6.23). Este círculo define quais vértices serão influenciados pelo movimento dos vértices selecionados.

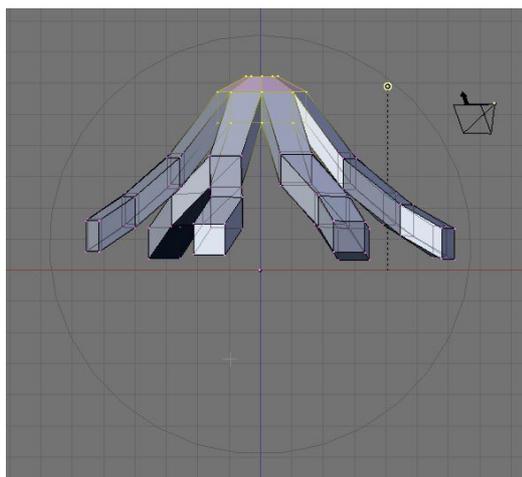


Fig. 6.24:
Movimentando
os vértices.

Mova agora os vértices selecionados para cima, como na figura 6.24 (Tecla G e mova o *mouse*. Clique com o botão esquerdo do *mouse* para fixar a posição).

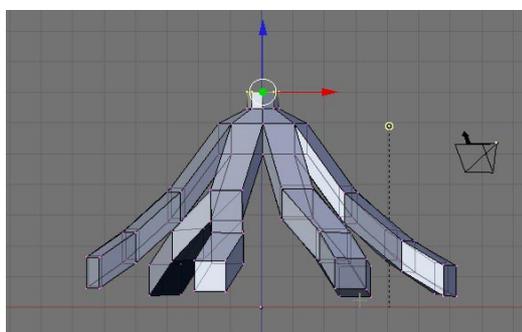


Fig. 6.25:
Extrusão dos
vértices
superiores.

A seguir, vamos definir a cabeça do polvo. Selecione os vértices do topo da figura (tecla B, clique e arraste uma janela) e faça uma extrusão (tecla E, *Only Edges*) (Figura 6.25).

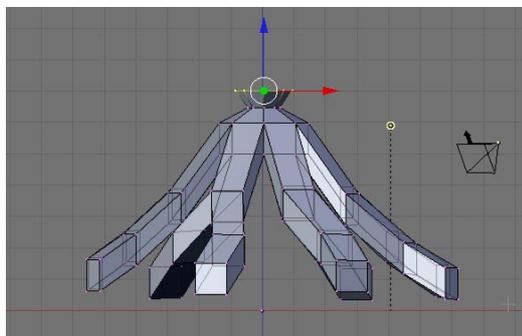


Fig. 6.26:
Escalamento
dos vértices.

Agora faça uma operação de escalamento aumentando a distância entre os vértices, clicando S, movendo o *mouse* e clicando com o botão esquerdo do *mouse* para fixar a posição (Figura 6.26).

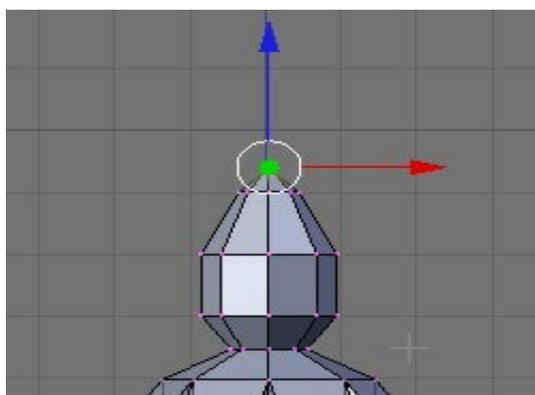
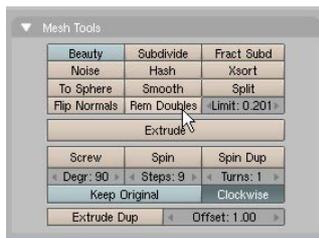


Fig. 6.27:
Fechamento
da cabeça do
polvo.

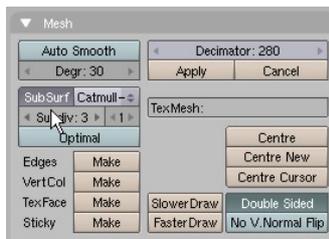
Faça mais duas extrusões e um escalamento na última para diminuir a distância entre os vértices. Depois realize mais uma última extrusão e escalamento para que todos os vértices se reúnam em um ponto (Figura 6.27).

Fig. 6.28:
Removendo
vértices
excedentes.



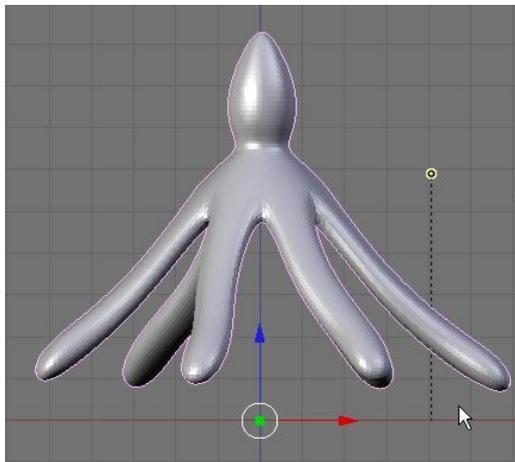
Vá agora à aba *Mesh Tools*, do menu *Edit*, e aumente o valor de *Limit* para 0,2, clicando depois em *Rem Double* (*Remove Double* – Remover duplicatas). Esta operação irá remover os pontos excedentes que se encontram muito próximos, deixando apenas um único ponto no topo da cabeça do polvo. O valor da variável *Limit* define a distância máxima em que os vértices serão considerados como excedentes (Figura 6.28).

Fig. 6.29:
Opção
SubSurf



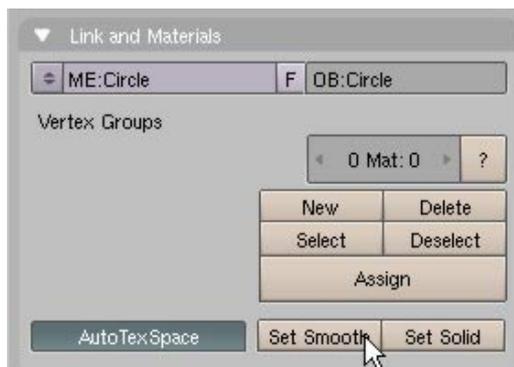
Selecione todos os vértices do objeto (tecle A) e clique novamente em *Rem Double*. Agora todos os vértices excedentes do objeto serão removidos, sendo sua quantidade indicada pelo número que é mostrado após a palavra *Removed*:

Fig. 6.30:
Polvo com
SubSurf
acionado.
Subdiv =
3.



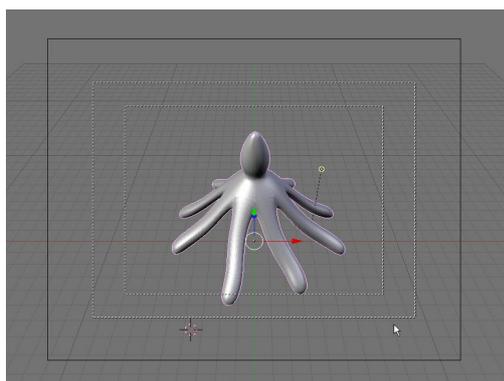
Para usar o comando *SubSurf* veja a figura 6.29. Basta selecionar o objeto e acionar o botão *SubSurf*, escolhendo o número três para o valor de *Subdiv*. O resultado deve aparecer como na figura 6.30.

Fig. 6.31:
Opção *Set Smooth*



Agora acione o botão *Set Smooth* na aba *Link and Materials* (Figura 6.31) e renderize a imagem do modelo (F12).

Fig. 6.32:
Vista de
usuário
tornada
em vista
da câmera.



Se a posição da câmera não for satisfatória navegue na cena até encontrar uma posição interessante, depois clique *Ctrl+Alt+zero* para torná-la a vista da câmera (Figura 6.32). Renderize novamente a imagem (F12).

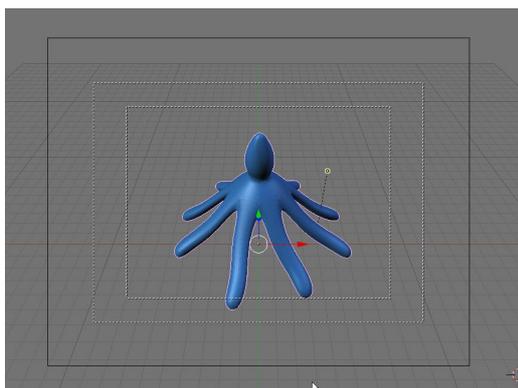


Fig. 6.33:
Assinalando a
cor azul ao
polvo.

Vamos agora assinalar a cor azul ao polvo, da forma ensinada no módulo 7 (Figura 6.33).

Esse é um bom momento para se gravar o modelo construído até aqui, escolhendo *File, Save*. Dê o nome *Polvo.blend* para o arquivo. Mais à frente ele será utilizado novamente em outros exercícios.

Este exercício de modelagem levou à criação de um objeto orgânico relativamente complexo, utilizando apenas formas geométricas básicas simples. Os princípios aprendidos aqui podem e devem ser aplicados em qualquer situação onde os recursos do comando *SubSurf* se mostrem úteis para a modelagem de objetos com superfícies curvilíneas suaves.

MATERIAIS. APLICAÇÃO DE MATERIAIS. *SMOOTH. UV MAPPING. WORLD. BACKGROUND.*

7.1 MATERIAIS

Ao criarmos um objeto com o *Blender*, é necessário aplicar um material à sua superfície para que ele se pareça da maneira como desejamos. Um objeto pode aparentar ser de pedra, madeira, metal, água, fumaça ou qualquer outra coisa que quisermos, com grande grau de realismo. Para que uma cena seja convincente, não basta ter os modelos tridimensionais criados com o maior cuidado e detalhamento possível. Se não houver uma escolha adequada das propriedades do material a ser aplicado, a aparência final do objeto pode deixar muito a desejar.

Quando escolhemos as características de um material no *Blender*, podemos modificar a sua cor e uma série de outros parâmetros relacionados à sua refletividade, transparência e outras propriedades ópticas. Entretanto esses ajustes proporcionam a produção de objetos homogêneos, lisos e uniformes. No mundo real os objetos possuem imperfeições, irregularidades, sujidades e marcas de desgaste, que no *Blender* são simuladas através do que é chamado de texturas. Devido ao caráter introdutório do nosso curso, não entraremos no tema das texturas, devido à sua maior complexidade.

7.2 APLICAÇÃO DE MATERIAIS

Vamos criar uma cena simples para exercitar os recursos de aplicação de materiais. Crie primeiro um plano (*Add, Mesh>Plane*) na vista de topo (*View, Top*). Agora vá para uma vista de lado (*View, Side*) e duplique o plano (*Alt+D*) para cima. Rotacione o plano duplicado em noventa graus (tecle R e movimente o *mouse* com o botão *Ctrl* pressionado até o giro chegar a 90 graus). Movimente o plano girado alinhando-o com a quina do outro plano (tecle G e movimente o *mouse* até o ponto desejado, depois clique com o botão esquerdo para fixar a posição). O objetivo é criar um piso encostado em uma parede, como na figura 7.1.

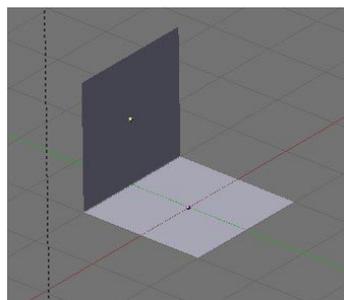


Fig. 7.1:
Planos
perpendiculares.

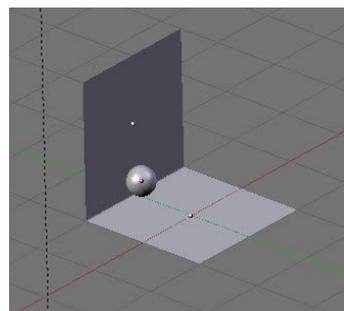


Fig. 7.2:
Planos com
esfera.

Agora crie uma esfera UV com 32 segmentos e 32 anéis (*Add, Mesh>UVSphere*). Faça uma operação de escalamento (tecla S) e movimente a esfera (tecla G) de modo a posicioná-la como na figura 7.2. Movimente a luz e a câmera para iluminar apropriadamente a cena e enquadra-la em frente à câmera (veja o que a câmera está vendo clicando a tecla zero). Quando a cena estiver satisfatória, grave o arquivo (*File, Save*) com o nome *Cena1.blend*. Mais à frente iremos utilizar esse arquivo novamente.

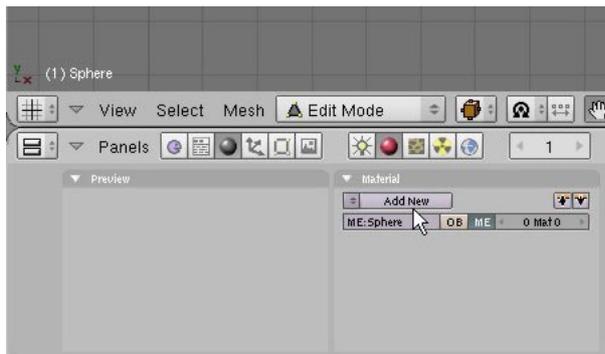


Fig. 7.3:
Criação de um novo material.

Para se aplicar um material em um objeto selecionado, escolha o objeto desejado, no caso a esfera, e tecla F5, ou clique no botão que mostra uma pequena esfera no cabeçalho da janela de botões. Depois escolha a opção *Add New* na aba Material. A janela que surge a seguir contém diversas opções para controle dos parâmetros do material desejado (Figura 7.3).

A cor do material pode ser escolhida ajustando-se os controles deslizantes que misturam as cores básicas vermelho (*Red*), verde (*Green*) e azul (*Blue*), como pode ser visto na figura a seguir (Figura 7.4). A janela à esquerda da figura mostra um exemplo do material que está sendo criado. A coluna de botões enfileirados verticalmente ao lado direito da esfera vermelha da figura 7.4 oferece opções de visualização do exemplo do material. O primeiro mostra o material aplicado sobre um plano, o seguinte sobre uma esfera, e o terceiro sobre um cubo. O botão isolado seguinte muda o padrão do fundo, para verificação do índice de transparência e os dois últimos acendem ou apagam duas luzes que iluminam o exemplo.



Fig. 7.4:
Controles RGB.

Mexendo nos botões deslizantes R, G e B da opção *Col (Color)* podemos ajustar a cor desejada do objeto (Figura 7.5).

Fig. 7.5:
Mudando as cores – vermelho, verde e azul.

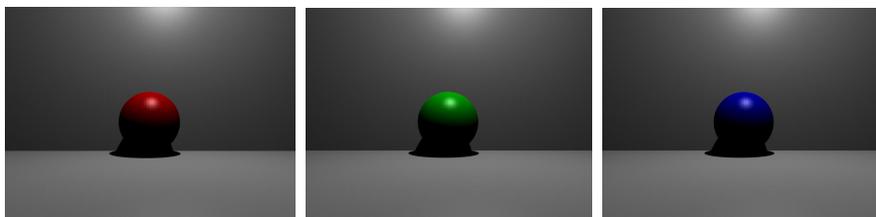
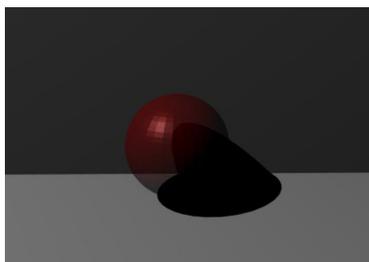


Fig. 7.6:
Efeito de transparência.



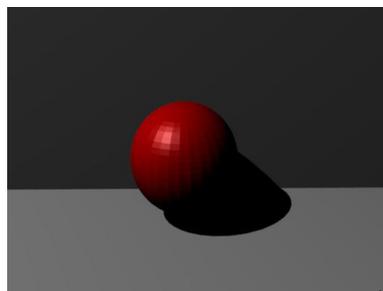
Já o botão deslizante *A (Alpha)*, abaixo dos controles de cor, varia o índice de transparência do material. Atenção! Para que a transparência se efetive é preciso que o botão *ZTransp*, na aba *Mirror Transp* esteja acionado. O efeito de transparência só poderá ser apreciado na janela de renderização, clicando-se F12 (Figura 7.6).

7.3. CORES

Devido a questões técnicas que no momento não vêm ao caso, a dinâmica das cores no vídeo é menor do que no monitor do computador. Isto significa que nem todas as cores geradas pelo computador e vistas no seu monitor podem ser mostradas corretamente no vídeo. O melhor a se fazer, então, é manter a maioria das cores presentes na cena o menos saturada quanto for possível, isto é, evitando os valores máximos de R (*Red* – Vermelho), G (*Green* – Verde) e B (*Blue* – Azul). Uma boa regra é manter a diferença entre o maior e o menor valor RGB das cores em, no máximo, 200, levando-se em consideração uma faixa de 0 a 255.

7.4. SMOOTH

Fig. 7.7: Objeto renderizado no modo *Solid*.

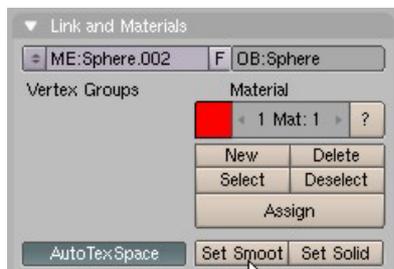


Quando criamos um objeto e assinalamos uma cor a ele, podemos renderizar a imagem e verificar que ele aparece facetado, mostrando todas as faces de que é construído (Figura 7.7).

Para suavizar a superfície do objeto desejado, sem aumentar a complexidade da sua estrutura, basta selecionar o objeto, entrar no modo de edição (tecla *Tab*) e clicar no botão *Set Smooth*, embaixo à esquerda da aba *Link and Materials* (Figura 7.8). A ativação

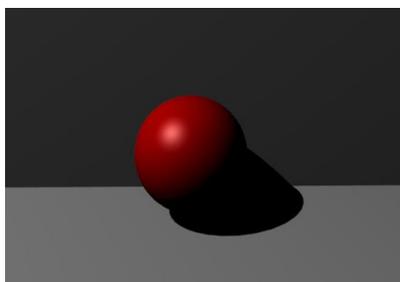
deste recurso não modifica nada na geometria do objeto, apenas muda a maneira como é calculado o sombreado das superfícies, dando a aparência de uma superfície mais lisa e suave (Figura 7.9).

Fig. 7.8: Botão *Set Smooth* para suavização da superfície dos objetos na renderização.



Se for necessário pode-se clicar novamente no botão *Set Solid* para voltar à condição anterior.

Fig. 7.9: Objeto renderizado no modo *Smooth*.

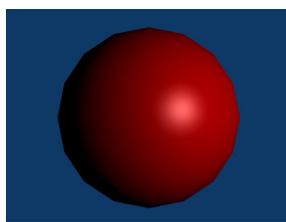


Crie uma esfera UV com 16 segmentos e 16 anéis (*Add, Mesh>UVSphere*). Uma demonstração clara de que a operação de smooth não modifica a geometria do objeto pode ser vista nas figuras 7.10 e 7.11. Na figura 7.10, uma esfera UV com 16 segmentos e 16 anéis foi renderizada sem o efeito *smooth*. Na figura 7.11 a mesma esfera é renderizada com o efeito *Smooth*. Veja como a curvatura da esfera continua facetada. Isto se deve ao fato de que o efeito *smooth* afeta apenas as cores dos *pixels* das faces do objeto, não mudando em nada os 16 segmentos e os 16 anéis da estrutura da esfera. Experimente renderizar a esfera que você criou no modo *Solid* e no modo *Smooth*.

Fig. 7.10 Renderização sem *smooth*.



Fig. 7.11 Renderização com *smooth*.



7.5 BACKGROUND

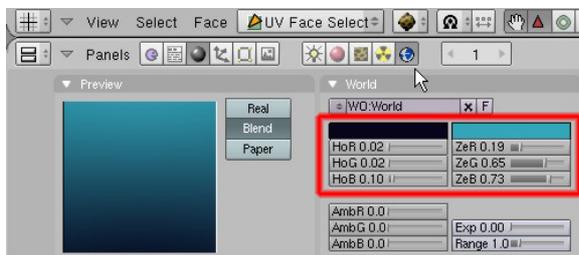
Além das cores dos objetos, devemos também levar em consideração a cor do fundo e da luz ambiente. Clicando-se no botão *World* (Figura 7.12) no cabeçalho da janela de botões, surgem controles que permitem alterar estes parâmetros, além de outros. Na figura 7.13 podemos ver os controles deslizantes destacados em vermelho, que permitem determinar a cor do fundo.

Fig. 7.12:
Botão *World*.



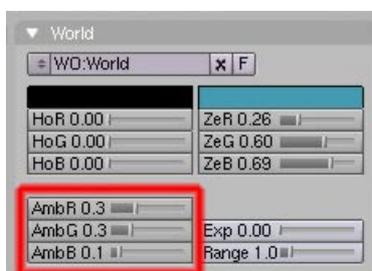
Os três controles da esquerda, denominados HoR, HoG e HoB, irão escolher a cor do horizonte, ou da parte inferior da tela. Os controles à direita, ZeR, ZeG e ZeB, são utilizados para a cor do zênite, ou da parte superior da tela. Quando o botão *Blend*, à esquerda desse conjunto, está acionado, são utilizadas duas cores para o mundo. *Blend* efetua uma gradação suave entre a cor do horizonte, determinada pelos botões Ho, e a cor do zênite, escolhida pelos botões Ze. Se apenas esse botão estiver selecionado, essa gradação será de baixo para cima, independentemente da orientação da câmera. O botão *Paper* posiciona o horizonte no meio da tela, independentemente da posição da câmera. O botão *Real* é usado para reposicionar a linha do horizonte de acordo com a localização da câmera. Às vezes esse efeito se comporta de forma inconsistente no *Blender*. Se nenhum desses três botões estiver habilitado, o fundo da tela terá a cor plana, determinada por HoR, HoG e HoB.

Fig. 7.13:
Controles de cor do fundo.



Os botões deslizantes logo abaixo, nomeados AmbR, AmbG e AmbB controlam a cor da luz ambiente. Esta luz, quando ativada, banha toda a cena com uma luz difusa omnidirecional (Figura 7.14).

Fig. 7.14:
Controles da luz ambiente.

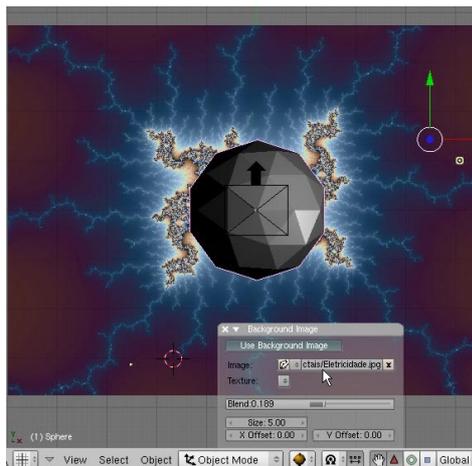


Nós podemos também utilizar uma imagem digital qualquer para aparecer no fundo da cena. Para isso basta acionar o menu *View*, no cabeçalho da janela 3D, e clicar na opção *Background*.

Ao fazer isso surge uma pequena janela intitulada *Background Image*, que possibilita a escolha de uma imagem para ser utilizada como fundo (Figura 7.15).

Acione o botão *Use Background Image* e surgirão uma série de opções. O botão *Image* serve para escolher o arquivo de imagem que será utilizado. Para ter o resultado visto na imagem abaixo, crie primeiro uma icosfera com duas subdivisões (*Add, Mesh>Icosphere*). Depois localize e escolha a imagem *Eletricidade.jpg* (fornecida no CD que acompanha o livro). O botão deslizante *Blend*

Fig. 7.15:
Imagem em
Background.



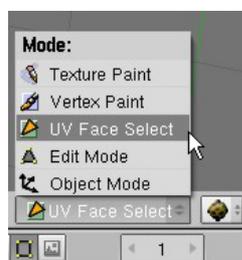
controla a transparência da imagem. O parâmetro *Size* modifica o tamanho da imagem. Os parâmetros *X Offset* e *Y Offset* deslocam a imagem na horizontal ou na vertical. Essa pequena janela pode ser minimizada ou fechada como uma janela normal de programa.

Atenção: O Background é visível apenas nas vistas padrão (Top, Front, Side, Camera).

7.6. UV MAPPING

Quando queremos que nossos objetos virtuais se assemelhem a algum material conhecido, podemos aplicar uma imagem digital desse material sobre a superfície daquele objeto. O *UV Mapping* é um recurso desenvolvido com o objetivo de se determinar onde localizar, na superfície de um objeto, todos os *pixels*, ou pontos da imagem digital que queremos utilizar como uma textura. Normalmente os *pixels* são associados aos vértices dos objetos, mas como geralmente há muito mais deles na imagem que queremos utilizar do que vértices no modelo, o *Blender* efetua uma operação de interpolação para escolher a localização dos pixels entre os vértices do objeto. O *UV Mapping* difere dos outros meios de aplicação de materiais, tais como a janela de materiais (F5) e de textura (F6), porque ele não usa simplesmente uma projeção sobre o objeto, mas realmente adere à superfície escolhida, e é distorcido junto com ela. Tecnicamente falando, o processo de *UV Mapping* consiste em assinalar coordenadas bidimensionais aos vértices do objeto, nomeadas por convenção de 'u' e 'v', e associando estas com as coordenadas 'x' e 'y' dos *pixels* da imagem utilizada.

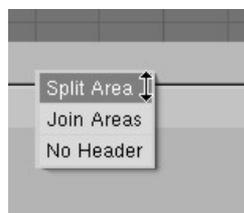
Fig. 7.16:
Ativação do
modo de
seleção de
faces UV.



Siga a seguinte seqüência para compreender como o processo funciona:

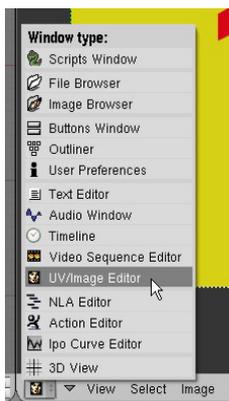
- Crie um cubo. (*Space, add > mesh > cube*);
- No *Header* da janela 3D ative a opção *UV Face Select*. A aplicação de materiais UV é sempre feita dessa forma (Figura 7.16);

Fig. 7.17:
Divisão de
janela.



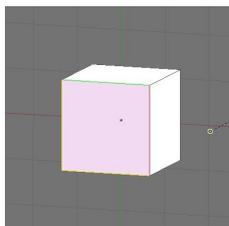
- Divida a janela em duas no sentido vertical (Clique com o botão direito na linha da janela e confirme a opção *Split area*) (Figura 7.17);

Fig. 7.18:
Janela UV/
Image Editor.



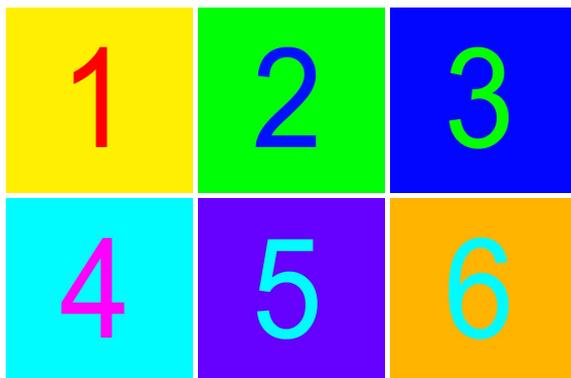
- Mude uma das vistas para a janela UV *Image Editor* (Figura 7.18);

Fig. 7.19:
Face do cubo
selecionada.



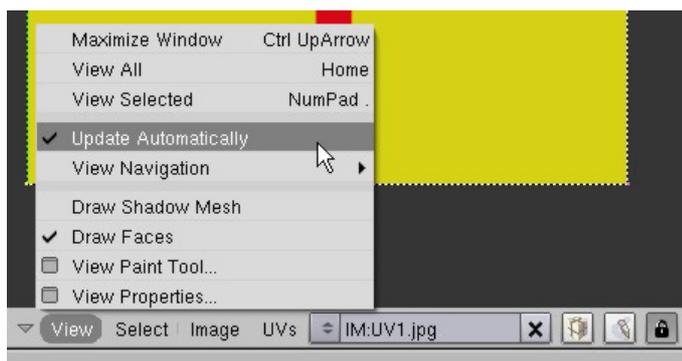
- Selecione a janela do cubo clicando nela e clique a tecla A para garantir que não há nada selecionado nela. Selecione uma face do cubo clicando nela com o botão direito do mouse. Gire o objeto para se certificar que há apenas uma face escolhida (Figura 7.19);

Fig. 7.20:
Imagens para
ser usadas na
aplicação de
material UV.



- Iremos utilizar seis imagens preparadas para este tutorial, intituladas UV1 a UV6. Todas são no formato .jpg e podem ser acessadas no CD que acompanha o curso (Figura 7.20).

Fig. 7.21:
Opção de
atualização
automática.



- Localize e carregue a primeira imagem (UV1.jpg) na janela de imagem (*Image > Open*). Habilite a opção *Update automatically* para ver o objeto com a imagem aplicada na face escolhida do objeto em tempo real (Figura 7.21). A mesma opção pode ser escolhida clicando-se no botão com forma de cadeado no canto inferior direito da janela de imagem.

Imediatamente a face selecionada do cubo mostrará a imagem aplicada sobre ele na janela 3D (Figura 7.22);

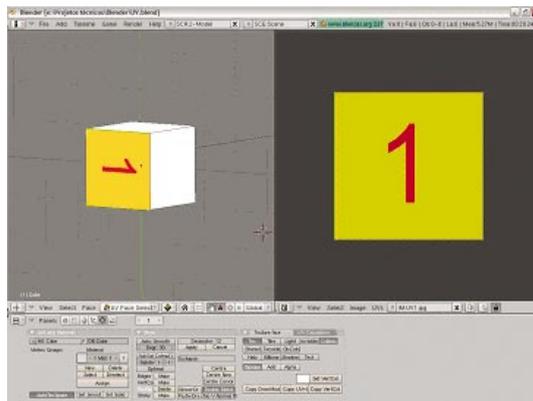


Fig. 7.22:
Imagem na face
selecionada do
cubo.

- Pode ser que a orientação da imagem não esteja na posição desejada. Nesse caso a imagem pode ser rotacionada para que fique na orientação correta. Clique na janela 3D, selecione a face que está com a imagem que deseja rotacionar, certifique-se que está no modo de visualização UV Face Select, e clique a tecla R. Confirme a opção UV Co-ordinates. Cada vez a opção for confirmada, a imagem irá girar 90 graus (Figura 7.22);

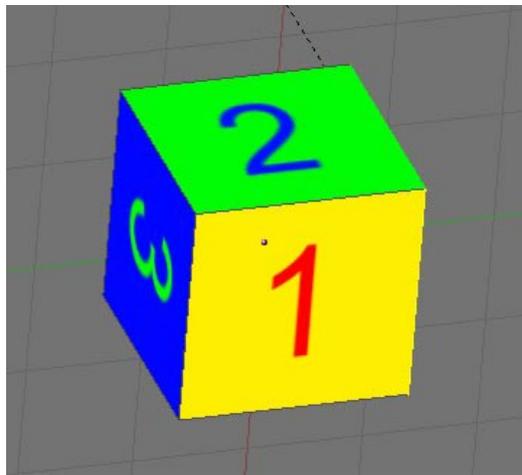


Fig. 7.23:
Imagens
aplicadas em
todas as faces
do cubo.

- Repita o procedimento para as outras faces do cubo, utilizando as imagens UV2 a UV6.jpg. No final ele deverá aparecer como na figura 7.23. Dê uma volta em torno do cubo para visualizar as faces de trás (teclas 4, 6, 8 e 2).

MÓDULO 8:

LUZES E CÂMERAS. ILUMINAÇÃO DE CENA. TIPOS DE LUZES. POSICIONAMENTO E MANIPULAÇÃO DE CÂMERAS. RENDERIZAÇÃO *STILL FRAME*. FORMATOS DE SAÍDA.

8.1. LUZES E CÂMERAS.

A iluminação é uma das etapas mais importantes de uma animação. Mesmo que os objetos da cena estejam devidamente modelados e com suas cores e texturas determinadas, torna-se necessário ajustar a posição, a intensidade, o número, o tipo, a movimentação e a cor das luzes que irão constituir a cena. Essa escolha irá levar em conta o clima da cena, a natureza dos objetos, a hora do dia em que a ação virtual está acontecendo, os destaques que se quer dar na cena e o grau de realismo ou o efeito que se deseja alcançar. Ainda que as etapas de modelagem e aplicação de texturas tenham sido realizadas com cuidado, o resultado pode ser péssimo se não houver cuidado com a iluminação. Por outro lado, até mesmo um objeto simples pode ter uma aparência realisticamente convincente se for iluminado de forma apropriada.

8.2 ILUMINAÇÃO DE CENA.

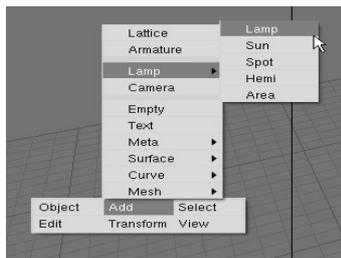
Aos iniciantes é comum a idéia de que uma única fonte de luz possa ser suficiente para iluminar adequadamente uma cena. Esta idéia não corresponde à realidade, pois no mundo real a luz é refletida, difratada e transmitida, suavizando sombras e criando brilhos específicos. Para que uma cena seja adequadamente iluminada, é comum a utilização de várias luzes com características diferentes, ajustadas para as funções desejadas. Toda a física das interações da luz com as superfícies da cena pode ser simulada pelo renderizador *Ray Tracing* e também pelo algoritmo *Radiosity*, ambos internos ao *Blender*, mas bem mais lentos de ser calculados do que o processo padrão, que é um renderizador de varredura, mais rápido. Este algoritmo consegue ser mais rápido porque ele não tenta simular o comportamento real da luz, mas assume várias hipóteses simplificadoras. Mesmo assim seus resultados finais são bastante aceitáveis. Neste curso não iremos abordar os recursos de *Ray Tracing* e *Radiosity*, que ficarão reservados para um módulo mais avançado.

8.3 TIPOS DE LUZES

O *Blender* nos oferece cinco tipos diferentes de luzes: *Lamp*, *Sun*, *Spot*, *Hemi* e *Area*. Cada uma dessas luzes possui características próprias que as tornarão mais adequadas para diferentes tipos de aplicação. Iremos avaliar seus pontos fortes e fracos e sugerir a utilização mais apropriada para cada uma delas.

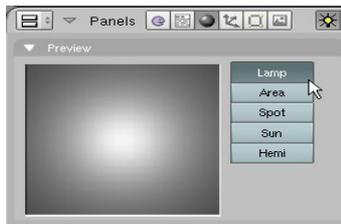
Abra o arquivo *Cena1.blend*, que foi criado em um exercício anterior. Adicione à cena uma icosfera com uma subdivisão (*Add, Mesh>Icosphere*) e um cilindro (*Add, Mesh>Cylinder*). Movimente-os e assinale cores a estes objetos, como aprendido anteriormente, de modo a deixar a cena como na figura 8.3. Agora vamos testar os tipos de luzes oferecidas pelo programa.

Fig. 8.1:
Tipos de
luzes -
criação.



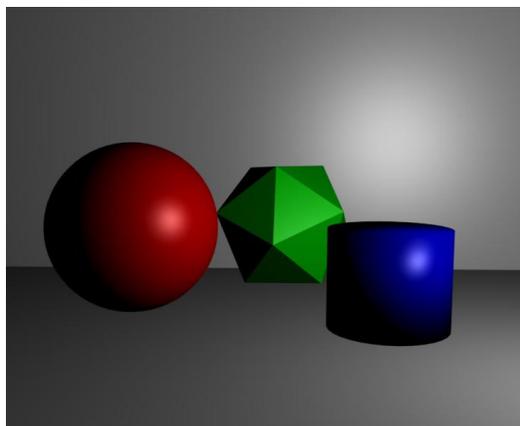
Quando criamos uma nova luz (*Add, Lamp>...*) temos acesso a uma lista de tipos de luzes que podemos utilizar em nossas cenas (Figura 8.1).

Fig. 8.2:
Opções de
tipos de
luzes.



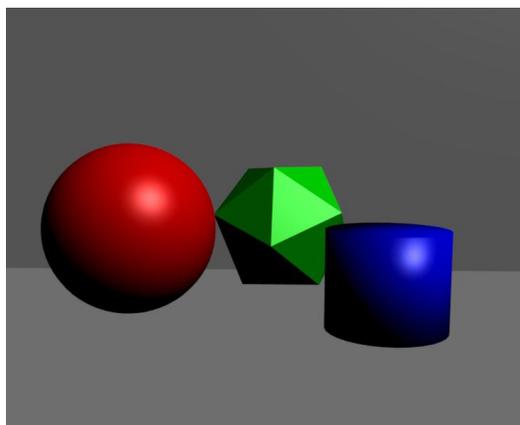
Também podemos transformar um tipo de luz em outro, selecionando a luz desejada e clicando no botão *Shading* do cabeçalho da janela de botões, e escolhendo a opção do tipo de luz na aba *Preview* (Figura 8.2).

Fig. 8.3:
Luz Lamp.



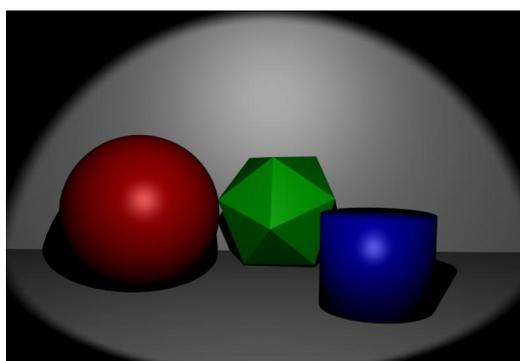
Lamp: A luz do tipo *Lamp* é uma luz pontual e omnidirecional, que funciona como um ponto irradiando a mesma quantidade de luz em todas as direções. Na janela 3D, essa luz é representada por um ponto e um círculo amarelo. Como se fosse uma luz emitida por uma lâmpada, sua intensidade irá diminuir na razão do inverso do quadrado da distância ao objeto. É um bom tipo de luz para realçar brilhos pontuais em objetos (Figura 8.3).

Fig. 8.4:
Luz Sun.



Sun: A luz do tipo *Sun* procura imitar a luz do Sol, vindo de uma direção constante com intensidade uniforme e não projeta sombras. É importante compreender que no *Blender*, devido a limites dos algoritmos de renderização, somente a luz do tipo *Spot* projeta sombras no renderizador padrão. Nenhum outro tipo de luz é capaz de projetar sombras, a não ser utilizando-se do *Ray Tracing*. A luz tipo *Sun* é definida por sua energia, sua cor e sua direção, sendo que sua localização não é importante (Figura 8.4).

Fig. 8.5:
Luz Spot.



Spot: Esta é a luz mais utilizada no *Blender*, devido ao fato de ser a única capaz de projetar sombras no renderizador padrão. É também a mais complexa de ser utilizada. Uma luz do tipo *Spot* projeta um cone de luz gerado a partir da localização da fonte luminosa, que fica no vértice do cone, e a emite em uma dada direção (Figura 8.5).

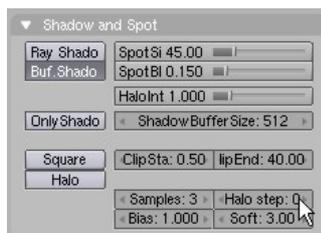


Fig. 8.6:
Menu da luz
tipo Spot.

A complexidade da luz *Spot* envolve uma série de parâmetros adicionais que se revelam na aba *Shadow and Spot*, do botão *Shading* no cabeçalho da janela de botões (Figura 8.6). Os botões são:

Ray Shadows: Habilita o renderizador *Ray Tracing*.

Buffer Shadows: Usa o renderizador padrão.

Only Shadow: Esta opção faz com que a luz *Spot* apenas projete a sombra do objeto, sem iluminá-lo.

Square: Ao invés de um cone de luz, esta opção projeta uma pirâmide de luz, iluminando uma área com seção quadrada.

Halo: Faz com que a luz *Spot* projete um halo difuso, como se os raios de luz tivessem passado através de um meio enevoadado.

Os parâmetros que admitem valores numéricos são:

SpotSi: O ângulo de abertura do cone de luz.

SpotBl: A transição entre o cone de luz e a área escura circundante. Se o valor for pequeno, a borda será bem contrastada, se o valor for grande, a borda será suavizada. Esta característica se aplica apenas às bordas do cone da luz *spot*, e não à suavidade das sombras projetadas pelos objetos iluminados pela luz.

HaloInt: Se o botão *Halo* estiver habilitado, este valor numérico define a intensidade do *halo* da luz *Spot*.

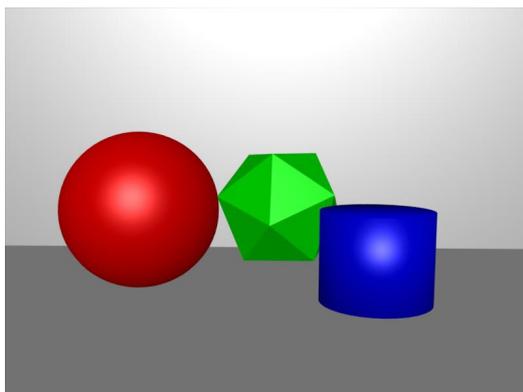


Fig. 8.7: Luz
Hemi.

Hemi: Este é um tipo especial de luz, que tenta simular a luz vinda de um céu nublado e uniforme. Ela pode ser vista como uma luz emitida por um hemisfério irradiante que cobre toda a cena. A luz do tipo *Hemi* possui poucos parâmetros de utilização, que se assemelham aos da luz tipo *Sun*. Entretanto, ela consegue resultados mais suaves e difusos do que a luz *Sun*. A sua localização não é importante, mas a sua orientação sim (Figura 8.7). A linha pontilhada que aparece saindo da lâmpada mostra a direção em que a máxima energia é irradiada. Não projeta sombras em nenhuma circunstância.

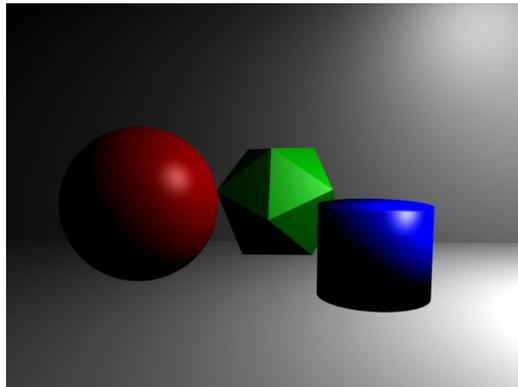


Fig. 8.8: Luz Area.

Area: A principal aplicação da luz do tipo Area é para se conseguir sombreamentos com bordas suaves e difusas. Ela também é utilizada para simular ambientes normalmente iluminados com luz difusa, tais como shopping centers, ou para uma iluminação externa nublada (Figura 8.8).

8.4 POSICIONAMENTO E MANIPULAÇÃO DE CÂMERAS.

Um vídeo ou um filme sempre são realizados com o auxílio de câmeras. Elas são o instrumento de registro da imagem daquilo que será animado, e é o seu ponto de vista que determina o que será visto pelo espectador. No computador, a imagem da câmera é utilizada para se dar o ponto de vista que você deseja que apareça na animação ou na renderização de um quadro fixo. Na janela 3D, tecle a tecla zero do teclado numérico, para mudar a vista da janela para a vista da câmera.

A câmera é considerada pelo *Blender* apenas como mais um objeto da cena. Ela pode ser selecionada com um clique do botão direito do *mouse* e movida com o auxílio da tecla G ou rotacionada com o auxílio da tecla R. Movendo e rotacionando a câmera nós podemos escolher o ponto de vista a ser mostrado pela animação. Alternando entre a visão da câmera e outra vista fica fácil posicionar a câmera de acordo com o resultado planejado.

Para acessar as propriedades da câmera, crie uma câmera ou selecione a câmera desejada e tecle F9 ou clique no botão *Editing* (Figura 8.9) no cabeçalho da janela de botões. As opções que temos nos permite um amplo controle sobre vários parâmetros que caracterizam a câmera. Tecle no botão *Lens* (Lente) e altere o valor de 35 para 80. Observe a vista da câmera clicando zero no teclado numérico e veja como a imagem do objeto aparece mais próxima. Através deste artifício é possível efetuar um *zoom*, aproximando a imagem de um objeto sem a

necessidade de mover, nem a câmera, nem o objeto. Valores menores na lente nos dão uma visão mais ampla da cena, mas valores muito pequenos podem distorcer a imagem de objetos próximos.

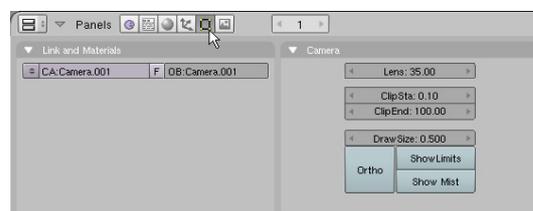


Fig. 8.9: Parâmetros de controle da câmera.

Outros botões de controle são o *ClipSta* e o *ClipEnd*. Quando uma cena se torna muito ampla, com objetos a grande distância, pode acontecer que não queiramos renderizar esses objetos a partir de uma determinada distância. Essa distância é determinada pelo valor de *ClipEnd*. Qualquer objeto que estiver além da distância escolhida em *ClipEnd* não aparecerá na renderização. Já o botão *ClipSta* marca o ponto a partir do qual serão renderizados os objetos. Qualquer objeto localizado antes desse ponto não aparecerá, ou aparecerá truncado na renderização. Os únicos objetos da cena que aparecerão na

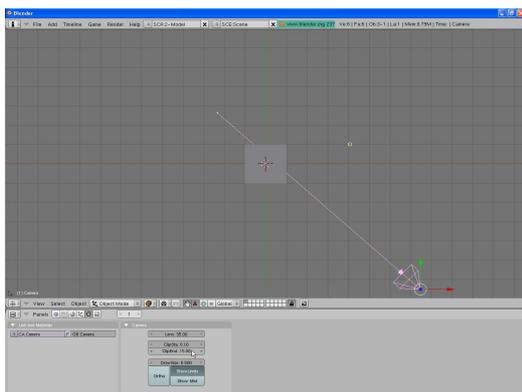


Fig. 8.10:
Show Limits.

renderização serão aqueles localizados entre os limites de *ClipSta* e *ClipEnd* da câmera. Para visualizar melhor esses limites, ative a opção *ShowLimits*. Aparecerá uma linha que sai da câmera que mostra exatamente a posição de *ClipSta* e *ClipEnd* em relação à câmera e aos objetos da cena (Figura 8.10).

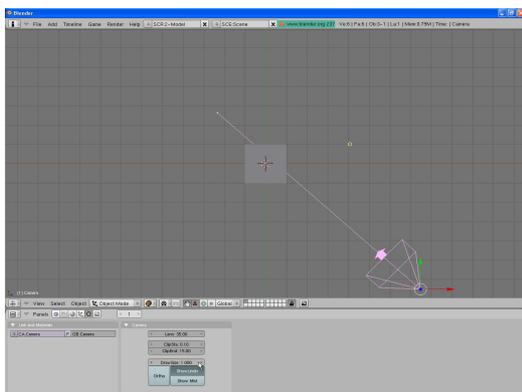
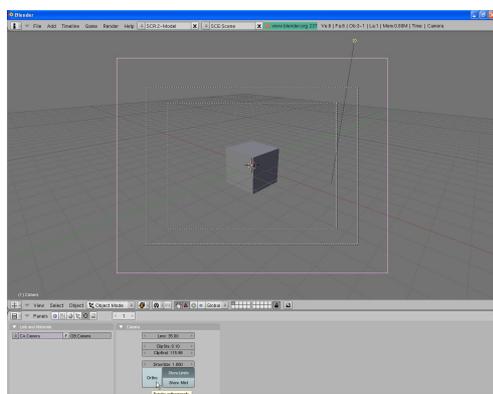
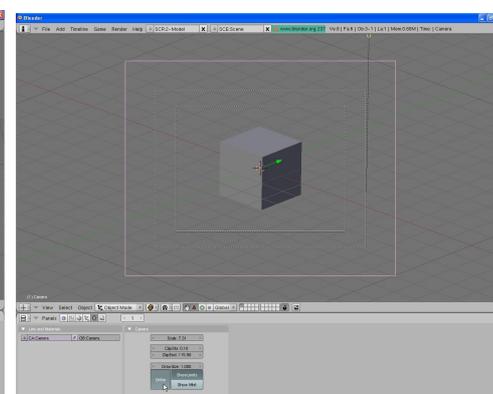


Fig. 8.11:
Drawsize = 1.

O valor de *DrawSize* muda o tamanho do ícone da câmera (Figura 8.11). Isto é útil quando estamos trabalhando com uma cena muito grande, onde o ícone da câmera fica muito pequeno e difícil de encontrar no meio de outros objetos. Já o botão *Orto* muda a vista da câmera de perspectiva para ortográfica e vice-versa (Figura 8.12).



Vista em perspectiva.



Vista isométrica ou ortográfica.

Fig. 8.12

Caso se queira mudar de ponto de vista rapidamente durante uma animação, é possível criar várias câmeras na mesma cena e alternar as suas vistas no decorrer da animação. Para se criar uma nova câmera basta escolher a sua posição com o cursor, clicar a barra de espaços e escolher *Add>Camera*. Uma nova câmera será criada no local onde o cursor se encontrava.

Mesmo quando temos muitas câmeras na cena, o *Blender* renderiza sempre o ponto de vista da primeira delas. Se quisermos observar o ponto de vista de uma determinada câmera dentre muitas, basta selecioná-la e clicar *Ctrl + zero* no teclado numérico. A janela 3D irá mostrar a vista daquela câmera. Mas ao clicar *F12*, só veremos a renderização da vista escolhida se acionarmos o botão *Lock* na parte inferior à direita da janela 3D

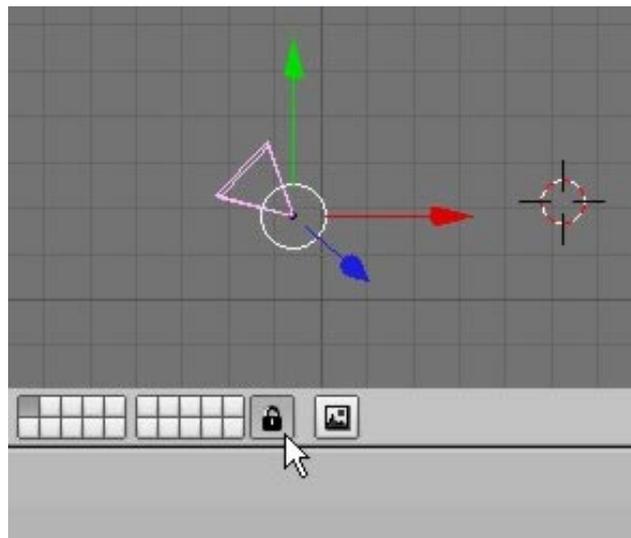


Fig. 8.13:
Botão Lock.

(Figura 8.13). Com esse botão ativado, o *Blender* irá renderizar sempre a imagem da vista da câmera escolhida.

Crie algumas câmeras e exercite o que aprendeu até agora, mudando os pontos de vista e os valores das variáveis das câmeras. Compare os resultados.

8.5 RENDERIZAÇÃO *STILL FRAME*



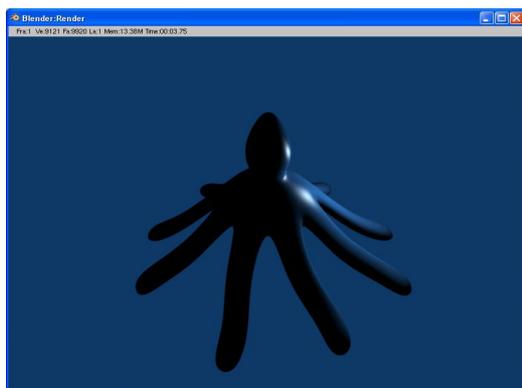
Fig. 8.14:
Renderização
Still Frame -
Piano Corner -
Zsolt Stefan.

Muitas vezes é necessário renderizar um quadro fixo (*still frame*) de uma cena para se conferir se tudo está de acordo com o desejado. Ao fazê-lo, podemos verificar se os materiais estão bem definidos, se a iluminação está valorizando os pontos corretos da cena, se as sombras estão convincentes, se o enquadramento está bom, e assim por diante. Este recurso é muito utilizado no decorrer de um projeto de animação, todas as vezes que precisamos conferir pontos específicos do seu desenvolvimento.

Às vezes a renderização de um quadro fixo é o objetivo principal do trabalho. Podemos imaginar, por exemplo, um projeto de design industrial mostrando como seria a aparência de um produto, mostrado em imagens impressas. Ou uma

proposta de uma escultura em praça pública, mostrando uma composição digital feita em computação gráfica, unindo uma foto da praça e uma imagem renderizada em 3D da escultura. Veja o grau de sofisticação que uma imagem 3D gerada pelo *Blender* pode alcançar na figura 8.14.

Fig. 8.15:
Renderização
Still Frame.



Para que o *Blender* renderize uma imagem daquilo que a câmera selecionada está vendo, basta teclar F12. Uma janela irá se abrir, mostrando o progresso da operação de renderização. A gravação desta imagem renderizada no disco não é automática, sendo necessário clicar a tecla F3 para abrir a janela de diálogo para a gravação do arquivo. Enquanto isso a imagem renderizada fica armazenada na memória.

Atenção! O *Blender* não coloca a extensão do arquivo automaticamente nos arquivos de imagem (.jpg, .tga, etc.), isso deve ser feito à mão, na janela de diálogo, e a extensão digitada deve ser a mesma que foi escolhida no painel de renderização, para que não haja conflitos na hora da leitura do arquivo. Mais à frente serão dadas explicações sobre cada um dos formatos dos arquivos de saída.

Carregue o arquivo *Polvo.blend*, criado no módulo 6 (*File, Open*), e faça uma renderização *Still Frame*, como na figura 8.15.

MODULO 9:**ANIMAÇÃO BÁSICA – FATORES DE TEMPO, MÉTODOS DE ANIMAÇÃO – KEY FRAMES, MOTION CURVES, PATHS.****9.1 ANIMAÇÃO BÁSICA.**

O fenômeno fundamental que possibilita a ilusão de uma imagem em movimento em um vídeo, filme ou animação é o da persistência retiniana. Nossa retina leva alguns décimos de segundo para perceber a mudança entre duas imagens fixas sucessivas. Se mostrarmos uma série de imagens se sucedendo a uma frequência maior do que 24 quadros por segundo, nosso cérebro interpreta essa seqüência como uma imagem em movimento contínuo, por não ser capaz de separar as imagens fixas com rapidez suficiente.

Em uma animação computacional são calculadas várias imagens fixas, com pequenas variações sucessivas de uma cena em transformação, normalmente gerando-se 30 imagens para cada segundo de animação. Para um minuto de animação precisaríamos então de 1800 imagens, o que explica o grande espaço de armazenamento necessário para animações mais longas. A enorme quantidade de cálculos feitos para se renderizar a animação é a principal razão desta etapa ser a mais computacionalmente custosa e demorada, mas o processo é totalmente automático. Uma vez que todos os parâmetros estejam de acordo com o planejado, basta apertar um botão para iniciar o processo de renderização. As cenas serão individualmente renderizadas e gravadas em um arquivo previamente escolhido de acordo com o formato desejado de saída.

No *Blender* podemos animar quaisquer objetos pertencentes à cena, incluindo aí as luzes, e também a câmera. Então temos total liberdade de direção, podendo estabelecer movimentos de câmera (alguns impossíveis de serem efetuados na realidade), mudanças de iluminação ou sincronização de movimentos de objetos da cena.

9.2 FATORES DE TEMPO

A qualidade de uma animação depende de vários fatores envolvidos, tais como a resolução de saída, o número de quadros por segundo, o tipo de arquivo de saída e a compressão utilizada. Em uma animação nós precisamos determinar antecipadamente qual será a duração da mesma em segundos, e qual a taxa de quadros por segundo (*fps – frames per second*) que será escolhida. Esta taxa depende da utilização desejada para a animação. Se a animação for feita para ser mostrada através da Internet pode-se reduzir a taxa para 15 fps, que é o suficiente para garantir transições relativamente suaves, ao mesmo tempo que garantem um tamanho de arquivo mais reduzido e tempos de *download* mais curtos. As taxas mais utilizadas, em quadros por segundo, são:

NTSC – Padrão norte-americano e japonês de vídeo: 30 fps

Film – Padrão de filmes para cinema: 24 fps

PAL – Padrão europeu de vídeo: 25 fps

Custom – Padrão escolhido pelo usuário

9.3 MÉTODOS DE ANIMAÇÃO

Existe uma série de maneiras de se animar um objeto. Podemos animar objetos através da mudança da sua posição, orientação ou tamanho. Também é possível animá-los por meio de deformações ou animando seus vértices ou pontos de controle. Por último é possível animar objetos a partir de uma interação bastante complexa e flexível com um tipo especial de objeto chamado *Armature* ou Armadura. Não apresentaremos o tópico *Armature* nesse texto, devido à nossa abordagem introdutória.

Existem três métodos que são mais utilizados em programas de animação 3D para se conseguir animar um objeto:

- **Key frames (Quadros-chave)** – A animação é criada através da interpolação das posições, ou de outro parâmetro animável, entre os objetos pertencentes a dois quadros (*frames*) escolhidos da animação. O animador pode trabalhar visualizando claramente as unidades escolhidas, saltando de um *keyframe* para o seguinte, e pode também mudar posições criadas anteriormente ou movê-las no tempo.

- **Motion Curves (Curvas de Movimento)** – Podemos desenhar curvas representando a condição de cada componente XYZ para localização, rotação e tamanho. A forma desses gráficos para o movimento pode ser ajustada horizontalmente para o tempo e verticalmente para os valores desejados. Este método apresenta a vantagem de nos dar um controle preciso sobre os resultados do movimento.

- **Path (Caminho)** – Um *path* é uma curva desenhada no espaço tridimensional, cuja forma irá determinar o caminho que um objeto será obrigado a seguir na animação, de acordo com uma função de tempo distribuída ao longo desse caminho.

O programa *Blender* integra os dois primeiros métodos em um único, chamado de sistema IPO (*InterPOLation* - Interpolação). Basicamente podemos dizer que o sistema IPO consiste de curvas de movimento padrão. Se quisermos trabalhar no modo *keyframe*, basta apertar um botão para alternar os métodos sem que os resultados sejam alterados. De acordo com as preferências do usuário, pode-se alternar entre os dois métodos de animação de modo a se conseguir o melhor resultado desejado.

9.4 KEY FRAMES

Quando usamos o método *keyframe*, os quadros-chave são criados no início e no fim de qualquer movimento, mudança de escala ou rotação de um objeto. Tendo determinado o tempo necessário para a transição desejada, devemos calcular o número de quadros entre os *key frames*, dependendo do número de quadros por segundo escolhidos para o formato de saída. Por exemplo, se queremos que um objeto se mova do ponto A para o ponto B em 2 segundos e nós escolhemos uma taxa de saída de 30 quadros por segundo (padrão NTSC), então deverão existir 60 quadros entre o *keyframe* inicial e o final. Toda diferença que existir entre um *keyframe* e outro será interpolada quadro a quadro.

Para um exemplo simples de como a animação de um objeto pode ser feita com este método, vamos utilizar o polvo que foi criado no exercício do módulo 6. Carregue o arquivo *Polvo.blend* (*File, Open*). Vá até a janela que marca o quadro atual da animação

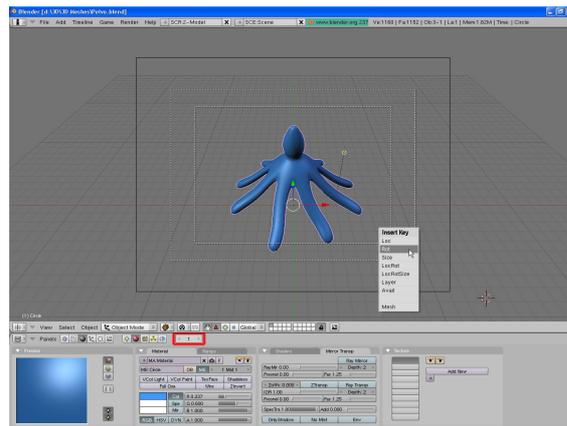


Fig. 9.1:
Marcação de um keyframe.

(Figura 9.1, marcada em vermelho) e coloque-a no número 1. Selecione o polvo e teclé a tecla I. No menu que aparece a seguir, escolha a opção *Rot*. Esta opção marca a posição rotacional em que o polvo estará nesse *keyframe* em particular (Figura 9.1).

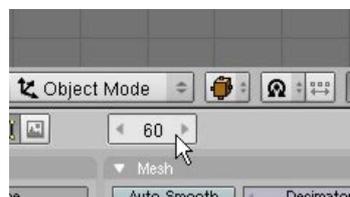


Fig. 9.2:
Estabelecendo o número de quadros de uma animação.

Agora mude o número do quadro atual da animação através das teclas de cursor ou utilizando o *mouse*, para o número 60 (Figura 9.2).

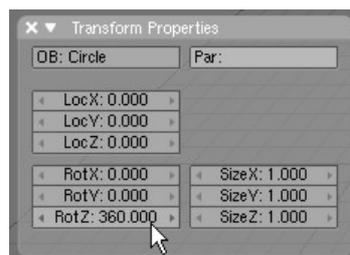


Fig. 9.3:
Definição da rotação do objeto no eixo Z.

Teclé N e mude o número de RotZ para 360 (clique Shift+botão esquerdo do *mouse* no local do valor numérico para editá-lo) (Figura 9.3). Teclé I e clique em *LocRot*, informando ao programa o grau de rotação desejado até aquele quadro. O que nós fizemos foi dizer ao programa que queremos que o polvo esteja em uma determinada posição no quadro um, e que ele gire 360 graus no eixo Z nos 60 quadros seguintes. Para visualizar a animação

volte para o quadro 1 e pressione as teclas *Alt+A*, e para interrompê-la teclé *Escape*. Note como o cursor mostra o número do quadro que está sendo mostrado naquele instante.

Se quisermos tornar a visualização da animação cíclica, precisamos dizer ao *Blender* qual o número de quadros que animação possui no total. Clique no botão *Scene*, no cabeçalho da janela de botões e observe a aba *Anim*. Na parte inferior há dois números, *Sta* e *End* (Figura 9.4). Esses valores determinam o tamanho da animação a ser visualizada. Como no nosso exemplo a animação possui 60 quadros, basta colocar esse valor na variável *End* e digitar *Alt+A* para ver a animação retornar ao início indefinidamente. Se seu computador é lento, utilize o modo de visualização *Wireframe* para a janela 3D.

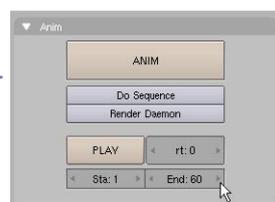


Fig. 9.4:
Animação cíclica – determinação do número total de frames a ser animados.

Vamos agora renderizar essa pequena animação em um formato de pré-visualização. Na aba *Format*, clique na opção *Preview*. Depois clique no grande botão *Anim*, na aba *Anim*. Isso irá iniciar o processo de renderização da animação, quadro a quadro. O resultado final pode ser visto clicando-se no botão *Play*.

9.5 MOTION CURVES

O método IPO é universal no *Blender*, podendo controlar qualquer parâmetro animável, desde o movimento de um objeto, até as características de um material. Cada bloco IPO possui um número fixo de canais disponíveis, onde cada um possui um nome que indica como ele será aplicado. Ao adicionar uma curva IPO a um canal, o processo de animação é automaticamente iniciado. Curvas podem ser diretamente ligadas a um valor ou a uma variação dele. Essa última opção permite mover objetos sem perturbar seu sistema IPO, fazendo com que sua localização real seja determinada pelas curvas IPO relativamente ao ponto onde se encontra.

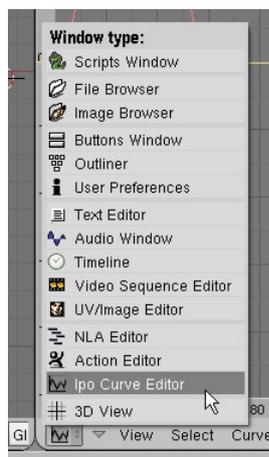


Fig. 9.5:
Janela Ipo
Curve Editor.

Vamos utilizar a animação simples feita na seção anterior para visualizar a sua curva de movimento. Primeiro divida a janela 3D em duas (clique com o botão direito do *mouse* na borda da janela e confirme *Split*). Depois torne a janela da direita uma janela *IPO Curve Editor* (Figura 9.5).

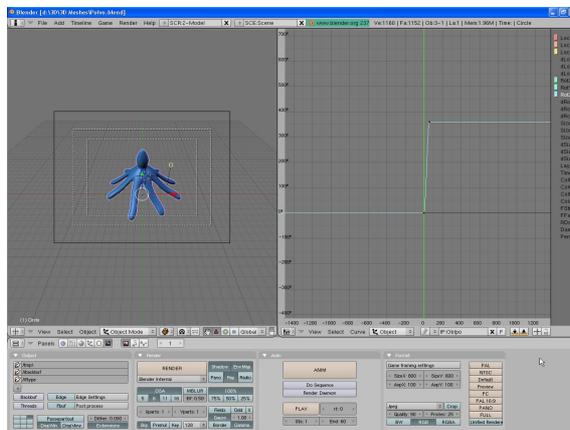


Fig. 9.6:
Janela
dividida.

Em seguida clique com o botão esquerdo do *mouse* na variável *RotZ* e clique algumas vezes a tecla menos do teclado numérico para tornar todo o gráfico visível. Você pode também usar *Alt*+botão esquerdo do *mouse* para fazer uma panorâmica na janela IPO. As janelas deverão aparecer como na figura 9.6.

O que a janela da direita está mostrando é uma curva que representa o giro assinalado ao polvo da janela esquerda, ao longo dos quadros da animação. Clique com o botão esquerdo do *mouse* sobre a curva e arraste para ver a posição do polvo em cada quadro da animação. Os números na horizontal do gráfico são os quadros da animação, e os números na vertical mostram os valores da rotação desejada, neste caso, a rotação no eixo Z.

As curvas de movimento são um método extremamente poderoso de animação, permitindo a edição de efeitos dinâmicos sutis e complexos. Através da modificação da forma das curvas e da marcação de quadros-chave é possível se conseguir controle sobre todos os movimentos dos objetos da cena, iluminação, câmeras e materiais. Entretanto sua utilização eficiente depende de uma grande intimidade com seus recursos e possibilidades.

Apenas a título ilustrativo, vamos manipular a curva que controla a rotação do polvo. Primeiro selecione a curva clicando nela com o botão direito do *mouse*. Depois clique S para fazer uma operação de escalamento com a curva e movimente o *mouse*. Veja que a operação de escalamento modifica a quantidade de rotação aplicada ao objeto. Tecele Escape para cancelar a mudança. Agora, com a curva ainda selecionada, tecele G e movimente o *mouse*. Agora a curva é movimentada no sentido horizontal, permitindo a movimentação da animação inteira no tempo.

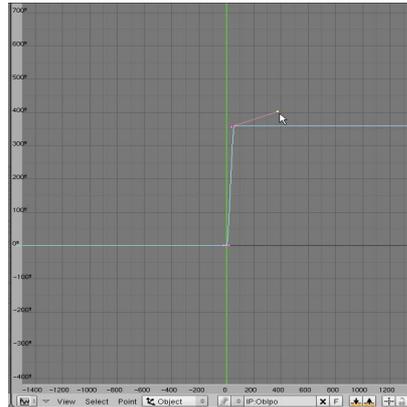


Fig. 9.7: Pontos de controle na curva IPO.

As curvas IPO também podem ser manipuladas no modo de edição. Para isso tecele *Tab*, e verá que surgem pontos de controle nos vértices da curva IPO (Figura 9.7).

Estes pontos de controle permitem ajustar a forma da curva IPO mais ou menos como uma curva *Bézier*, que determinará por sua vez se o movimento será fluido, constante, periódico ou irregular. Experimente com algumas variações e verifique o resultado na animação.

9.6 PATHS

Muitas vezes é necessário fazer um objeto se movimentar ao longo de um percurso difícil de ser determinado através dos métodos anteriores. Animar um planeta em órbita elíptica pode ser quase impossível de ser feito utilizando-se de *keyframes*, mas é relativamente fácil de se fazer com o auxílio de *paths*. Outra utilidade deste recurso é a possibilidade de utilização de uma linha para determinar um movimento de câmera mais complexo no espaço. Um *path* é uma linha construída no espaço tridimensional que serve de guia para o movimento de um objeto (objeto, câmera ou luz). Ao ligarmos um objeto com um *path*, nós determinamos exatamente o movimento que ele terá que seguir. Vamos utilizar o arquivo *Polvo.blend*, criado no módulo 6, para este exercício. Carregue-o primeiro (*File, Open*).

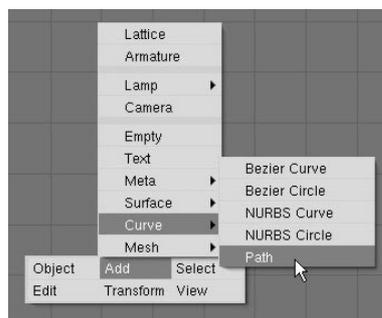


Fig. 9.8: Criação de um *path*.

Agora é preciso criar o *path*. Para isso clique *Space, Add, Curve>Path* (Figura 9.8), na vista de topo.

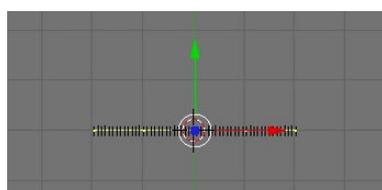


Fig. 9.9: *Path*.

Surgirá uma linha *Bézier* amarela subdividida por vários traços verticais negros e marcada por pontos amarelos (Figura 9.9). Os traços negros ao longo da linha representam o número de quadros utilizados para o movimento ao longo da curva, que por padrão é definido em 100, mas pode ser modificado. Os pontos amarelos são pontos de controle de uma curva. Selecione um desses pontos com o botão direito do *mouse*, depois clique com o botão esquerdo dentro do círculo branco (sem tocar no ponto azul, que é o eixo Z) e arraste para ver como a forma da curva pode ser determinada. Ao atingir uma forma parecida com a da

Fig. 9.10:
Modificando a
forma de um
path.

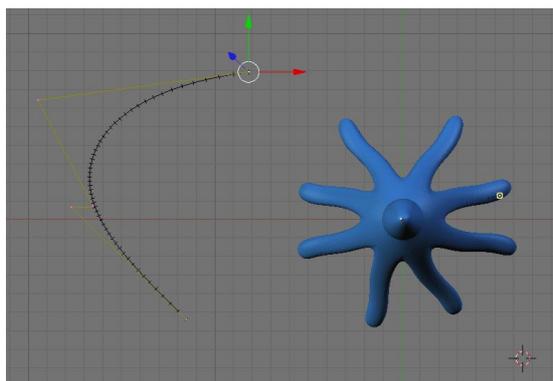
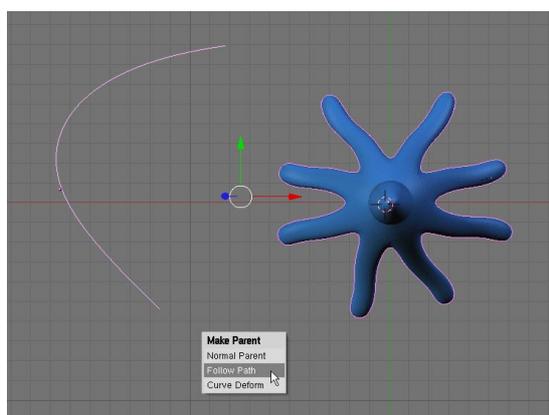


figura 9.10, clique com o botão esquerdo do *mouse* para fixar a posição do vértice. Saia do modo de edição e vá para o modo objeto (*Tab*).

Fig. 9.11:
Fazendo o
polvo seguir o
path.



Agora selecione o polvo e a linha e crie uma relação de *parenting* entre os dois, utilizando a opção de seguir o caminho indicado pela linha (*Ctrl+P*, *Follow Path*) (Figura 9.11).

A partir desse momento a animação do polvo seguindo o movimento da linha já está determinada e pode ser visualizada clicando-se *Alt+A*. Outra maneira de se conferir o movimento passo a passo é utilizar os botões do cursor no teclado. Os botões de movimentação para a esquerda e para a direita trocam os quadros da animação um a um. Já os botões de movimentação para cima e para baixo trocam os quadros de dez em dez. Grave o arquivo com o nome *Polvo2.blend* (*File*, *Save*).

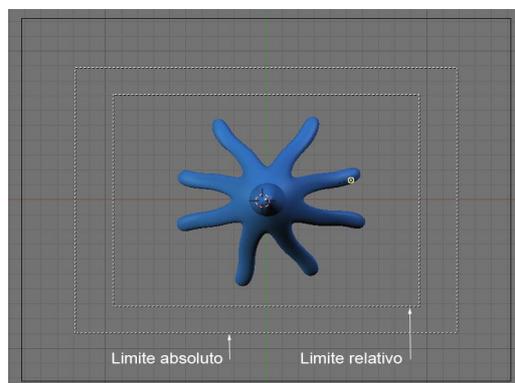
MÓDULO 10:

ANIMAÇÃO PARA TV. RENDERIZAÇÃO DA ANIMAÇÃO. FORMATOS DE SAÍDA. CODECS.

10.1 ANIMAÇÃO PARA TV

Se o usuário quiser gerar uma animação para ser vista em uma televisão ou gerar o seu próprio DVD, algumas dicas devem ser levadas em consideração. A primeira e mais importante delas está relacionada com as linhas brancas pontilhadas que podem ser visualizadas na vista da câmera. Se a animação for feita para ser vista em um computador, a cena inteira será renderizada, inclusive algumas partes da cena que se encontram fora dos limites das linhas pontilhadas citadas acima. Se a animação for mostrada em uma televisão, haverá um corte de partes da cena devido a propriedades físicas do tubo de raios catódicos da TV. A única parte da cena que temos certeza que será reproduzida é aquela compreendida no interior do retângulo mais interno das linhas pontilhadas. As partes da cena compreendidas entre o retângulo maior e o menor feito de linhas pontilhadas podem ou não ser reproduzidas, dependendo do modelo do aparelho de TV que estiver sendo usado. As que estiverem fora dos limites das linhas pontilhadas não aparecerão de forma alguma nas telas de TV. O retângulo preto maior indica o limite da janela de renderização. Na figura 10.1 indicamos a linha do retângulo mais interno como um limite relativo e a linha do retângulo exterior como um limite absoluto para animações para TV.

Fig. 10.1:
Limites de
visualização
na TV
indicados
pela vista da
câmera.



O segundo aspecto importante a ser levado em consideração é que o tamanho escolhido para a imagem renderizada irá depender do padrão de TV escolhido. O *Blender* oferece as seguintes opções de formatos de saída para a imagem:

- *PAL*: 720 x 576 *pixels* – razão de aspecto 54:51
- *NTSC*: 720 x 480 *pixels* - razão de aspecto 10:11
- *Default*: O mesmo que PAL, mas com opções de TV
- *Preview*: 640 x 512 *pixels*. A imagem é reduzida em 50% e produz-se uma imagem de 320 x 256 *pixels*.
- *PC*: 640 x 480 - razão de aspecto 1:1
- *PAL 16:9*: 720 x 576 *pixels* - razão de aspecto 64:45, para renderizações de TV de formato largo.
- *PANO*: Renderiza uma imagem panorâmica da cena. 576 x 176 *pixels* - razão de aspecto 115:100.
- *FULL*: 1280 x 1024 *pixels* - razão de aspecto 1:1

O termo razão de aspecto tem relação com o fato de que os aparelhos de TV não tem pixels quadrados, como os monitores de computador. Eles são retangulares, o que torna necessário gerar imagens pré-distorcidas, que parecerão incorretas na tela do computador, mas que aparecerão com as proporções perfeitas na tela da TV.

10.2. RENDERIZAÇÃO DA ANIMAÇÃO.

O processo de renderização consiste na execução de uma série de cálculos para a determinação de cada ponto da imagem da cena, levando-se em consideração todos os dados de construção, iluminação, cores, texturas, sombras, transparências e efeitos, para se conseguir uma imagem bidimensional do ângulo de visão desejado. Isto é feito para cada quadro da animação e é um processo intensivo de grande custo computacional. Para renderizações de animações mais longas é comum deixarmos o computador funcionando 24 horas por dia, por vários dias. Renderizar produções profissionais de longa duração pode ocupar centenas de computadores trabalhando em paralelo por vários meses. Antes de efetuar a renderização final da animação, é comum se fazer pequenos testes de trechos da animação em resolução menor, para conferência de detalhes da

composição da cena e dos movimentos dos objetos e da câmera.

Vamos renderizar a animação do arquivo *Polvo.blend*. Abra primeiro o arquivo (*File, Open*). Agora selecione e movimente a câmera, como aprendeu nos módulos anteriores, de modo a obter uma visão de câmera parecida com a da figura 10.2.

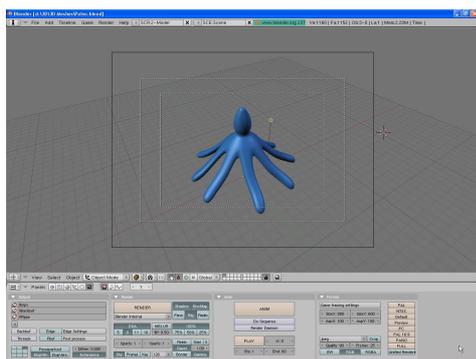


Fig. 10.2:
Arquivo
Polvo.blend.

Agora escolha o formato de animação *Preview*, e depois clique no botão *Anim*, para iniciar a renderização da animação (Figura 10.3). Espere a renderização terminar e depois veja a animação clicando o botão *Play*.

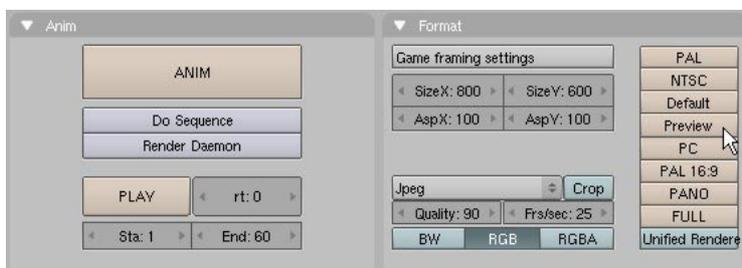


Fig. 10.3:
Controles de
formatos de
saída de
animação.

10.3 ANTIALIASING

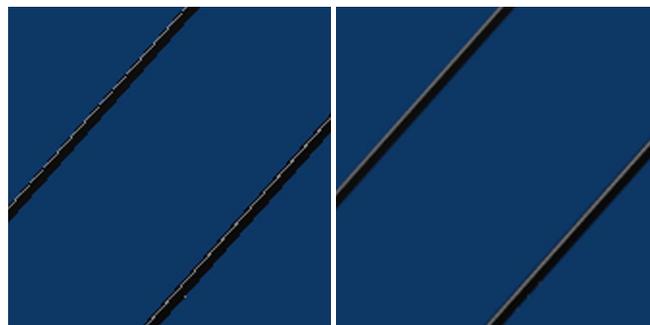
Quando um computador gera uma imagem, ele utiliza pontos para construí-la, chamados de *pixels*. O programa tenta renderizar a cena atribuindo um valor de cor para cada *pixel* da tela, dependendo das características da superfície de um objeto naquele pon-

to. Essa abordagem não dá bons resultados quando há transições bruscas de cor, como acontece entre bordas bem definidas. Problemas também acontecem quando há linhas finas oblíquas, pois elas apresentam um quadriculado em “escada”.

A técnica utilizada para evitar esse tipo de problema, batizado de *Aliasing*, é chamada de *Anti-aliasing*. Para fazer isso o programa faz o que é chamado de *oversampling* (OSA), ou superamostragem de um *pixel*, tirando uma média dos valores numéricos dos *pixels* que o circundam. Isto faz com que as bordas dos objetos se apresentem mais suavizadas, assim como as linhas finas inclinadas. Dois exemplos podem ser vistos na figura 10.4. O primeiro foi renderizado com o OSA desligado, e o segundo com o OSA com o valor de oito. Note como o efeito de “escada” é significativamente melhorado.

O recurso de *Anti-aliasing* é um grande aliado para se melhorar a qualidade das imagens computacionais, mas devemos levar em consideração que o seu uso aumenta bastante a carga de cálculo necessária para a renderização. Diferentes valores de OSA devem ser testados para se verificar o nível de qualidade aceitável para o usuário.

Fig. 10.4
Renderização
com
Oversampling
(OSA).



OSA desligado (off).

OSA 8.

Fig. 10.5:
Acesso ao
botão OSA.



Os controles de *Antialiasing* podem ser acessados na aba *Render* do botão *Scene*, no cabeçalho da janela 3D. Para ativar o efeito é preciso acionar o botão OSA (Figura 10.5). Os botões numéricos logo abaixo selecionam o valor do *oversampling*, variando de 5 a 16. Valores maiores dão resultados mais suaves, mas o tempo de renderização também é maior.

Repita a animação anterior mudando os valores de OSA. Você consegue ver alguma diferença no resultado final?

10.4 FORMATOS DE SAÍDA.

Ao construirmos uma cena no *Blender* normalmente o fazemos com a intenção de renderizá-la, ou como uma imagem fixa, ou como uma animação. Em cada um dos casos existem opções de tipos de arquivos gráficos, fixos ou animados, para a gravação do arquivo. Estes tipos de arquivos possuem extensões diferentes, pois são codificados de modos específicos, cada um oferecendo suas próprias vantagens e desvantagens. Alguns formatos não são reconhecidos por alguns programas. O formato de saída deve ser escolhido de acordo com o programa que queremos usar para ver ou montar a animação final. Os arquivos gráficos de saída que o *Blender* nos oferece como opção são apresentados a seguir.

FORMATOS DE ARQUIVOS DE IMAGEM FIXA:

Ftype – Este formato usa um tipo de arquivo definido como *Ftype*, indicando que este arquivo serve como um exemplo para o tipo de formato gráfico em que o *Blender* deve gravar as imagens. Este método nos permite processar os formatos chamados de *colour map*, ou mapa de cores. Os dados do mapa de cores são lidos do arquivo e utilizados para a conversão dos gráficos disponíveis em 24 ou 32 bits. Se a opção RGBA for escolhida, é utilizado o número zero para representar a cor transparente. O *Blender* lê e escreve formatos de mapa de cores (Amiga) *IFF*, *Targa*, (SGI) *Iris* e *CDinteractive* (CDi) RLE.

Íris + Zbuffer – Formato padrão da empresa *Silicon Graphics* (SGI) com adição de informações sobre *Zbuffer*.

Iris – Formato padrão da empresa *Silicon Graphics* (SGI)

HamX – Formato de arquivo 8 bits RLE (*Run Length Encoded bitmap*). Cria arquivos extremamente compactos que podem ser mostrados rapidamente. Para ser usado com a opção *Play*.

Jpeg – Formato que utiliza compressão de dados com pequenas perdas na qualidade da imagem. Se a alta qualidade da imagem for um fator de importância é melhor não usá-lo.

Bmp – Antigo formato de arquivo *bitmap*.

PNG – *Portable Network Graphics*. Padrão desenvolvido para substituir o antigo formato GIF. Formato sem perdas que permite o uso de imagens com mais cores do que o GIF original.

Targa Raw – Formato *Targa* sem compressão. Ocupa muito espaço em disco, mas oferece o máximo de fidelidade.

Targa – Formato *Targa* com compressão. Arquivos menores, sem perda de informação.

FORMATOS DE ARQUIVOS DE ANIMAÇÃO:

QuickTime – Formato de animação lido pelo programa *Quick Time*, da *Apple*.

AVI CODEC – Grava um arquivo de animação *AVI*, com compressão de dados determinada por um *CODEC*.

AVI Jpeg – Grava um arquivo de animação *AVI* como uma série de imagens *Jpeg*. Gera arquivos pequenos, mas não muito, com perdas. Este formato não é lido por alguns programas.

AVI Raw – Grava um arquivo de animação *AVI* sem compressão de dados, gerando arquivos volumosos, mas sem perdas.

Para animações no formato *AVI* também é possível determinar a taxa de quadros por segundo, que é definida por padrão em 25 fps.

10.5 CODECs

Arquivos de vídeo e áudio ocupam muito espaço, por serem processos que se desenvolvem no tempo. Para que esses arquivos passassem a ter um tamanho menor e mais fácil de ser manuseado, foi necessário desenvolver uma maneira de comprimi-los sem que houvesse perdas significativas de qualidade. Existe uma classe especial de programas de computador que utiliza algoritmos de compressão de dados, retirando a redundância contida nos arquivos e diminuindo muito o seu tamanho. Esses programas codificam e decodificam os dados, sendo por isso chamados de CODECs (COdificador-DECodificador).

Para descomprimir um arquivo de vídeo e transformá-lo em imagens, é necessário utilizar o mesmo código que foi usado para a sua compressão. Isto se deve ao fato de que cada programa tem uma maneira própria de efetuar a compressão de dados, tentando privilegiar algum aspecto específico, tal como qualidade ou tamanho do arquivo. Sendo assim, cada CODEC possui o seu algoritmo próprio de compressão e de descompressão, devendo ser utilizado de acordo com as necessidades do usuário.

O *Blender* para *Linux* possui apenas o CODEC para o formato MJPG. Se o usuário quiser comprimir o arquivo de vídeo em outro formato, deve primeiro renderizar as imagens em um formato não comprimido e depois utilizar um programa externo para efetuar a compressão. Ou então renderizar a animação em uma sucessão de imagens fixas e depois utilizar um programa de edição de vídeo para montar o arquivo de vídeo final. Um bom programa gratuito para efetuar esta edição é o *Kino*, para *Linux*.

11.0 HOTKEYS

Edição básica

O mouse

- **Botão Esquerdo:** para acionar botões, controles deslizantes, entrada de texto e posicionamento do cursor 3D
- **Ctrl+Botão Esquerdo:** adiciona um vértice
- **Alt+Botão Esquerdo:** substitui o botão do meio do *mouse*
- **Botão do Meio:** rotaciona o ponto de vista
- **Shift+Botão do Meio:** movimenta panoramicamente o ponto de vista
- **Ctrl+Botão do Meio:** controle de *zoom*
- **Botão Direito:** seleciona e ativa
- **Shift+Botão Direito:** estende a seleção
- **Ctrl+Botão Direito:** seleciona e ativa, somente nos centros dos objetos
- **Rolete:** *Zoom* positivo para a frente, *zoom* negativo para trás

O teclado

- **F1:** carrega arquivo
- **F2:** grava arquivo
- **F3:** grava imagem
- **F12:** renderiza imagem
- **ESC:** restaura ou escapa de qualquer opção
- **Teclado numérico:** ver abaixo
- **Teclado numérico - Vistas**
- **5:** alterna entre vista ortográfica ou vista em perspectiva
- **3:** vista de lado
- **1:** vista de frente
- **7:** vista de topo
- **0:** vista da câmera
- **/:** alterna entre vista local ou vista global
- **Teclado numérico – Navegação**
- **4:** Orbita a vista para a esquerda
- **6:** Orbita a vista para a direita
- **8:** Orbita a vista para cima
- **9:** Orbita a vista para baixo

- **Ctrl + 4:** Panorâmica para a esquerda
- **Ctrl + 6:** Panorâmica para a direita
- **Ctrl + 8:** Panorâmica para cima
- **Ctrl + 9:** Panorâmica para baixo
- **+:** *Zoom* de aproximação
- **-:** *Zoom* de afastamento
- **Enter:** neutraliza o efeito *zoom*

Alinhamento de vistas

- **C:** centraliza a vista no cursor
- **Shift + C:** centraliza e visualiza tudo
- **Ctrl + Alt + O:** alinha a câmera ativa à vista
- *****: alinha a vista ao objeto selecionado

Seleção

Há três métodos básicos:

- Selecionar com o botão direito do *mouse*, extender a seleção com *Shift*
- **Seleção por janela:** tecla B e desenhe uma janela com o botão esquerdo do *mouse*
- Tecla A para selecionar ou deselecionar tudo

Ativar e selecionar

- Somente uma coisa pode estar ativa: o último objeto selecionado.
- Qualquer número de coisas pode ser selecionado, mas o objeto ativo aparece mais claro

Mover/rotacionar/escalar

- **Translação:** Tecla G para agarrar o objeto selecionado, mova o *mouse* e confirme a posição clicando o botão esquerdo do *mouse*. Cancele a opção com ESC. Ou clique e arraste com o botão direito do *mouse*. Pode-se usar o botão do meio do *mouse* para restringir o movimento aos eixos X, Y ou Z.
- **Rotação:** Clique R para o modo de rotação. Confirme ou cancele como descrito acima.
- **Escala:** Clique S para o modo de escala. Mesmas opções de confirmação/cancelamento/restrrição X, Y, Z.

Objetos e Modo de Edição

A tecla **TAB** liga ou desliga o Modo de Edição (*Editmode*). No Modo de Edição, podemos adicionar vértices e faces, proceder à extrusão de polígonos, assinalar cores ou desenhar curvas. Entretanto não podemos adicionar ou ativar outros objetos. Para isso é necessário deixar o Modo de Edição, clicando a tecla **TAB**. Se algo for adicionado estando-se no Modo de Edição, ele é adicionado ao mesmo objeto.

12.0 GLOSSÁRIO

Alpha – Em uma imagem digital, o valor de Alpha indica a sua opacidade. Zero é transparente, Um é opaco.

Animação – Seqüência de imagens em sucessão rápida que dão a ilusão de movimento. Em computação gráfica, é a modificação de qualquer característica ou posição de um objeto, luz, material ou câmera ao longo do tempo.

Anti-aliasing – Método de suavização de bordas com transições bruscas. Utiliza a média das cores dos *pixels* em torno do *pixel* analisado.

Ativo – O *Blender* faz uma diferença entre objeto selecionado e objeto ativo. Somente um objeto pode estar ativo de cada vez. O objeto selecionado por último é considerado o objeto ativo, e mostra seus dados nos botões correspondentes.

AVI – “*Audio Video Interleaved*”. Um formato de arquivo para vídeo com áudio sincronizado.

Bézier – Tipo de curva onde os pontos de controle possuem um par de pontos de ajuste que permitem a modificação da curva naquele ponto.

Bitmap – Imagem digital codificada como uma série de pontos, ou *pixels*. Alguns exemplos de formatos de arquivos digitais *bitmap* são TIF, JPEG, Targa e Gif.

Câmera – Na computação gráfica é um objeto especial que é usado para simular a visão da cena de um determinado ângulo, exatamente como seria visto através de uma câmera real.

CMYK – Ciano, Magenta, Amarelo e Preto. Conjunto das cores utilizadas em impressão gráfica.

CODEC – Compressor/Descompressor. Qualquer um de diferentes métodos para se comprimir arquivos digitais de vídeo e tocá-los novamente.

Cor ambiente – A cor que um objeto reflete se não estiver sendo diretamente iluminado por uma fonte de luz.

Digitalização – Processo de transformar imagens, objetos ou sons em uma forma digital capaz de ser manipulada pelo computador.

EditMode – Modo de edição. Este modo permite a movimentação, escala, rotação, criação e apagamento de vértices de um objeto ativo.

Eixo – Uma linha imaginária no espaço 3D que define uma direção. Os eixos padrão utilizados por programas 3D são X (horizontal), Y (vertical) e Z (perpendicular ao monitor).

Escala – Transformação que ajusta o tamanho de um objeto.

Extrusão – Processo de se deslocar uma imagem bidimensional através do espaço, criando um objeto 3D em seu caminho.

Face – Área delimitada pelas arestas de um polígono, formando uma superfície de três ou quatro lados.

Formato de arquivo – A maneira como os dados estão organizados em um arquivo de computador. Exemplos de formatos de arquivos 3D: .blend, .3DS, .DXF e .OBJ.

Fps – “*Frames per second*”. Quadros por segundo. Indicação do número de quadros por segundo visualizado em uma animação.

Grade – Linhas entrecruzadas vistas na janela 3D, utilizadas para se determinar comparativamente a escala dos objetos criados.

IPO – O principal sistema de curvas de animação. Os blocos IPO podem ser utilizados para se movimentar objetos e também para animar cores dos materiais.

Keyframe – Ponto definido pelo usuário onde os eventos de uma animação acontecem. Depois o programa interpola as ações entre os *keyframes* para fazer a animação.

Layer – Pode ser considerado como uma marca de visibilidade. Possibilita trabalhar com grupos de objetos, simultaneamente visíveis.

Malha (Mesh) – Termo utilizado em computação 3D para designar objetos criados com uma malha de vértices que podem ser individualmente movimentados.

Material – Características assinaladas à superfície de um objeto virtual.

Modelagem – Projeto e construção de objetos tridimensionais virtuais no computador.

Normal – Linha imaginária que é perpendicular à face de um objeto, e que indica qual lado do polígono é visível e para que direção ele está dirigido.

NTSC – Padrão de TV adotado nos Estados Unidos, com 29,97 quadros por segundo.

NURBS – *Non Uniform Rational B-Splines*. Tipo de curva que possui pontos de controle em uma moldura que circunda a curva. Curvas fechadas podem formar superfícies, que também podem ser controladas pelos pontos de controle.

Objeto – Termo que se refere a uma malha, superfície ou curva individual em uma cena, que possui um nome próprio.

ObjectMode – Modo Objeto. Este modo permite a movimentação, escala, rotação, criação e apagamento de objetos.

Ortográfica – Projeção plana e bidimensional, sem distorções projetivas.

PAL – Padrão de vídeo europeu.

Parenting – Método de agrupamento hierárquico de objetos.

Perspectiva – Maneira de representar a geometria onde as linhas que se afastam convergem em pontos de fuga.

Pivot – Ponto definido pelo usuário para ser o centro rotacional de um objeto. Geralmente é o mesmo onde os eixos locais do objeto se cruzam.

Pixel – Unidade gráfica de uma imagem digital. O menor ponto representável.

Polígono – Forma bidimensional fechada com três ou mais lados.

Ponto de origem – Ponto central do universo 3D computacional onde os eixos X, Y e Z se encontram. Ele é identificado pelas coordenadas 0, 0, 0.

Primitiva – Qualquer forma geométrica tridimensional básica, tal como cubo, esfera, cilindro, cone, etc.

Quadro (Frame) – Em animação, é uma imagem fixa que faz parte de uma seqüência.

Razão de aspecto – A relação entre a largura e a altura de uma imagem, expressada em uma razão decimal. Basta dividir a largura pela altura de uma imagem de, por exemplo, 10 x 7,5cm para se ter uma razão de aspecto de 1,3333.

Renderização – Processo onde o computador interpreta todos os dados da cena construída e cria uma imagem finalizada da vista selecionada. A imagem resultante pode ser fixa e única ou ser um quadro de uma animação.

RGB – Vermelho (*Red*), Verde (*Green*) e Azul (*Blue*). Conjunto das cores primárias de luz. Modelo utilizado em monitores de computador e televisores para se conseguir criar toda a gama de cores visíveis.

Seleção – O Blender faz uma distinção entre objeto selecionado e objeto ativo. Qualquer número de objetos pode ser selecionado a qualquer momento, e praticamente todos os comandos são aplicáveis aos objetos selecionados. Seleciona-se um objeto clicando nele com o botão direito do mouse.

Smoothing – Processo de renderização que interpola as cores entre vértices e faces, suavizando a superfície do objeto sem aumentar a complexidade da sua malha tridimensional.

UV Mapping - Processo utilizado para aplicar e posicionar uma imagem digital sobre a superfície de um objeto 3D virtual.

Vértice – Nome genérico para um ponto bi ou tridimensional. É localizado pelas coordenadas X, Y e Z.

X, Y e Z – Os três eixos do sistema de coordenadas tridimensional do mundo. X é um eixo no sentido horizontal, Y no sentido vertical e Z está perpendicular à tela do computador.

Wireframe – Método de visualização que mostra os objetos 3D como se fossem construídos de uma malha de arame.

13.0 RECURSOS NA WEB

EM PORTUGUÊS:

<http://www.blender.com.br/portugues/index.php> - Portal em português dedicado ao *Blender*. Artigos, tutoriais, *Chat* e muito mais.

<http://natanael.procedural.com.br/manual/book1.html> - Manual do *Blender* sendo traduzido em português. Uma grande parte já está pronta.

<http://www.procedural.com.br/modules/news/> - Site para usuários mais experientes.

<http://www.3dzine.com.br/> - Site sobre programas 3D em geral, inclusive o *Blender*.

EM INGLÊS:

<http://blender.org/cms/Home.2.0.html> - Site oficial do *Blender*.

<http://www.blender3d.org/documentation/htmlI/> - Manual oficial do *Blender*.

<http://blender3d.com/cms/Blender.31.0.html> - *Blender* em diversas versões para *download*.

<http://blender3d.com/cms/Resources.181.0.html> - Vários recursos para usuários do *Blender*. Tutoriais, artigos, etc.

<http://www.elysiun.com/forum/> - Fórum de discussões sobre o *Blender*. Bom lugar para se resolver dúvidas específicas.

