PEDRO HENRIQUE DANTAS DE AZEVEDO

MODELAGEM 3D: DESENVOLVIMENTO DE PARTE DA FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO NORTE

NATAL/RN

2009

PEDRO HENRIQUE DANTAS DE AZEVEDO

MODELAGEM 3D: DESENVOLVIMENTO DE PARTE DA FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO NORTE

Projeto apresentado como exigência do Curso de Sistemas de Informação da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Luiz Gonzaga Damasceno

NATAL/RN

2009

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE

FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO NORTE

MODELAGEM 3D DA FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO NORTE

PEDRO HENRIQUE DANTAS DE AZEVEDO

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte

Luiz Gonzaga Damasceno

Orientador

Membro examinador

Membro examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, orientador, colegas e professores por terem feito parte desta caminhada.

RESUMO

Novas técnicas e ferramentas de modelagem tridimensional foram se desenvolvendo ao longo das últimas décadas juntamente com o crescimento da informática e da tecnologia. Este crescimento fez com que os preços dos computadores pessoais fossem barateando com o passar do tempo. E o que parecia ser um trabalho exclusivo de grandes estúdios de cinema e TV hoje pode ser feito por qualquer pessoa com conhecimento das ferramentas adequadas. A modelagem tridimensional é uma área da computação gráfica que objetiva a geração de entidades em três dimensões, através de cenas estáticas renderizadas ou animações. As ferramentas mais utilizadas por profissionais da área são o Blender, por ser grátis; o 3D Studio Max e o Maya da Autodesk, que são ferramentas mais avançadas, muito utilizadas por estúdios profissionais de animação como a Pixar na produção de seus filmes.

Nesta monografia será detalhado todo o desenvolvimento da construção de um modelo tridimensional da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do RN, com o 3D Studio Max. Mostrando todas as técnicas e métodos utilizados, observando-se detalhes, com a preocupação de prover semelhança com o ambiente real.

Palavras-chave: Computação gráfica, Modelagem tridimensional, Desenvolvimento e 3D Studio Max.

ABSTRACT

New techniques and three-dimensional modeling tools have been developed over recent decades along with the growth of computer science and technology. This growth has caused the prices of personal computers were making cheaper over time. And what seemed to be a unique work of major film studios and TV now can be done by anyone with knowledge of the specific tools. The three-dimensional modeling is an area of computer graphics that aims to generate entities in three dimensions, through static rendered scenes or animations. The tools most used by professionals are Blender, for being free, 3D Studio Max and Maya of Autodesk, that are the most advanced tools widely used by professional studios such as Pixar animation in his movies.

This monograph will be detailed throughout the development of the construction of a three-dimensional model of the Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do RN, with 3D Studio Max. Showing all the techniques and methods, observing the details, with the interest of providing resemblance to the real environment.

Keywords: Computer graphics, Three-dimensional modeling, development and 3D Studio Max.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Pivô.

FIGURA 2: Modificador Bend.

FIGURA 3: Modificador Lattice.

FIGURA 4: Suavização da geometria com o modificador MeshSmooth.

FIGURA 5: Resultado da aplicação do modificador Optimize.

FIGURA 6: Comparação entre os modificadores Extrude e Bevel.

FIGURA 7: Modificador Melt aplicado em um objeto.

FIGURA 8: Modificador de cisalhamento Skew.

FIGURA 9: Comparação entre os modificadores Squeeze e Stretch.

FIGURA 10: Redução e aumento de espessura com o modificador Taper.

FIGURA 11: Torção na geometria do objeto com o modificador Twist.

FIGURA 12: O modificador Displace.

FIGURA 13: Autodesk 3DS Max.

FIGURA 14: Painel de comando do 3DS Max.

FIGURA 15: Telhado antes de ser aplicada a textura.

FIGURA 16: Material Editor.

FIGURA 17: Telhado após aplicação da textura.

FIGURA 18: Parte do Bloco Saturno.

FIGURA 19: Textura de janela.

FIGURA 20: Parte do bloco antes da operação Boolean.

FIGURA 21: Usando a ferramenta Boolean.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Pivô.

FIGURA 2: Modificador Bend.

FIGURA 3: Modificador Lattice.

FIGURA 4: Suavização da geometria com o modificador MeshSmooth.

FIGURA 5: Resultado da aplicação do modificador Optimize.

FIGURA 6: Comparação entre os modificadores Extrude e Bevel.

FIGURA 7: Modificador Melt aplicado em um objeto.

FIGURA 8: Modificador de cisalhamento Skew.

FIGURA 9: Comparação entre os modificadores Squeeze e Stretch.

FIGURA 10: Redução e aumento de espessura com o modificador Taper.

FIGURA 11: Torção na geometria do objeto com o modificador Twist.

FIGURA 12: O modificador Displace.

FIGURA 13: Autodesk 3DS Max.

FIGURA 14: Painel de comando do 3DS Max.

FIGURA 15: Telhado antes de ser aplicada a textura.

FIGURA 16: Material Editor.

FIGURA 17: Telhado após aplicação da textura.

FIGURA 18: Parte do Bloco Saturno.

FIGURA 19: Textura de janela.

FIGURA 20: Parte do bloco antes da operação Boolean.

FIGURA 21: Usando a ferramenta Boolean.

FIGURA 22: Parte do bloco depois da operação Boolean.

FIGURA 23: Procedimento de clonagem.

FIGURA 24: Bloco Saturno renderizado.

FIGURA 25: Bloco Mercúrio renderizado.

FIGURA 26: Átrio Central.

FIGURA 27: Bloco de entrada e secretaria.

FIGURA 28: Painel de comando e atributos da ferramenta Text.

FIGURA 29: Texto em linhas.

FIGURA 30: Aplicando modificador Extrude.

FIGURA 31: Memorial, Biblioteca e Espaço Luz renderizados.

FIGURA 32: Toda a FARN renderizada.

SIGLAS

CG – Computação Gráfica

OpenGL – Open Graphics Library

2D – Duas dimensões

3D – Três dimensões

3DS Max – 3D Studio Max

ISO – International Standards Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 PROBLEMA DE PESQUISA 11

3 OBJETIVOS 12

3.1. Geral 12

3.2. Específicos 12

4 JUSTIFICATIVA 12

5 REFERENCIAL TEÓRICO 13

5.1. Computação gráfica 13

5.2. Escala temporal 14

5.3. Pivô 14

5.4. Sólidos uni, bi e tridimensionais 15

5.5. Modificadores 16

5.6. Texturas 24

5.7. Rendering 25

5.8. 3DS Max 26

6 DESENVOLVIMENTO 30

6.1. Visita à FARN 30

6.2. Modelando e aplicando texturas 30

7 CONCLUSÃO 42

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 43

1. INTRODUÇÃO

A computação gráfica é definida como a representação da matemática em conjunto com a arte. Trata-se ainda, de uma Ciência da Computação, uma vez que se dedica ao desenvolvimento de algoritmos que permitam a otimização na geração de imagens por computadores. A Computação Gráfica está presente nas mais diversas áreas, que englobam desde a produção cinematográfica, indústria de desenvolvimento de jogos, até áreas como arquitetura, engenharia e medicina. É capaz de proporcionar um maior poder de abstração, ajudando na criação de imagens complexas. A computação gráfica pode ser encarada como uma ferramenta não convencional que permite ao artista transcender das técnicas tradicionais de desenho e modelagem. Imagens que exigem do artista o uso de uma técnica apurada de desenho podem ser geradas mais facilmente com o auxílio de softwares. No entanto, esses softwares exigem certo nível de conhecimento e treinamento do software de modelagem tridimensional (3D), da matemática e da teoria da computação.

A idéia desta monografia é construir um ambiente virtual da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, partindo de uma perspectiva aérea, utilizando o software 3D Studio Max como principal ferramenta para a modelagem 3D.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

O grande desafio deste projeto é abranger as principais técnicas e conceitos de modelagem tridimensional, para que seja possível desenvolver um modelo virtual onde se deseja atingir um bom resultado final, em que seja possível identificar, através um ângulo de visão superior, a estrutura da FARN.

A maior dificuldade encontrada esteve na impossibilidade de se obter a planta baixa e fotos conceituais do projeto arquitetônico. O projeto foi desenvolvido principalmente com base na foto aérea da faculdade e com fotos tiradas em visitas ao local.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Desenvolver a estrutura externa da FARN em um plano virtual utilizando como ferramenta principal o 3D Studio Max, em uma escala que possibilite a visualização do ambiente em relação a suas medidas reais, buscando demonstrar a realidade diante do espaço visado pelo trabalho.

3.2. Objetivos Específicos

- Adquirir e aprimorar conhecimentos em relação à Computação Gráfica;
- Estudar o 3D Studio Max para utilização como principal ferramenta de desenvolvimento do projeto;
- Obter e aplicar conceitos de mapeamento de texturas para obter enriquecimento visual;
- Obter fotografias do ambiente para auxílio no desenvolvimento.

4. JUSTIFICATIVA

Ambientes tridimensionais são conhecidos por sua versatilidade. Com o advento da tridimensionalidade é possível angular a câmera, ou o ponto de vista, em qualquer direção, a fim de obter melhores tomadas. Rotacionar objetos, personagens ou ate mesmo cenários são tarefas simples atualmente. O que fascina todos os adeptos da CG é o fato de que, na computação gráfica, tudo pode ser modificado. Desde os objetos ao fundo de uma cena, o relevo de um cenário qualquer ou a luminosidade de um ambiente é passível de mudanças. Tudo está sob o controle do projetista.

Com o eventual aprimoramento dos computadores nos últimos anos, tornou-se muito mais fácil a utilização da computação gráfica, para os mais diversificados propósitos, também deixou de ser privilegio da indústria cinematográfica e dos grandes grupos televisivos.

Atualmente, com as facilidades disponíveis nas bibliotecas gráficas existentes, a programação das aplicações está mais simples. Um exemplo é a OpenGL (Open Graphics Library), também definida como uma interface para hardwares gráficos, é uma biblioteca de rotinas gráficas, de modelagem bidimensional (2D) e tridimensional (3D). Ela permite desenvolver aplicações interativas e gerar cenas 3D, com um alto grau de realismo. Entretanto, a sua maior vantagem é a velocidade, uma vez que incorpora vários algoritmos otimizados, incluindo primitivas gráficas, mapeamento de texturas e outros efeitos.

Dentro desta idéia, é proposta a modelagem da faculdade utilizando-se recursos 3D, visando uma semelhança com a realidade. Será possível identificar todos os blocos, laboratórios, biblioteca, auditório, secretaria, coordenação e sala dos professores. Proporcionando seja uma visão macro estruturada da FARN, sendo possível a navegação pelo modelo virtual, para melhor visualização do ambiente por diversos ângulos de visão.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1. COMPUTAÇÃO GRÁFICA

A ISO (International Standards Organization) define a Computação Gráfica como sendo o conjunto de "métodos e técnicas de converter dados para um dispositivo gráfico, via computador".

A Computação Gráfica é uma das áreas que fornece suporte tecnológico aos sistemas digitais multimídia. Ela está presente em diferentes formas, dentre as quais podemos destacar:

- Interface com o usuário;
- Geração sintética de imagens;
- Animação por computador;

- Editoração eletrônica.

5.2. ESCALA TEMPORAL

A escala temporal nos ajuda a identificar oportunidades e direções de investigação e aplicação (Azevedo e Conci, 2003). Algumas das fundações que merecem destaque são:

- Euclides [300-250a.C.] – desenvolveu toda a geometria que norteou seu desenvolvimento até o século XVIII.

- Brunelleschi [1377-1446] – arquiteto e escultor italiano que usou de forma criativa a noção de percepção visual, e criou em 1425 a perspectiva.

- Descartes [1596-1650] – matemático e filósofo francês que formulou a geometria analítica e os sistemas de coordenadas 2D e 3D.

- Euler [1707-1783] – o mais produtivo matemático do século XVIII, que, entre outros, criou o conceito de senos, tangentes, a expressão que relaciona o número de vértices, arestas e faces de poliedros etc.

- Monge [1746-1818] – matemático francês que desenvolveu a geometria descritiva como um ramo da geometria.

- Sylvester [1814-1897] – matemático inglês que inventou as matrizes e a notação matricial, uma das ferramentas mais comuns da computação gráfica.

- Hermite [1822-1901] – matemático francês que provou a transcendência do número e (usado como base para os logaritmos naturais) desenvolveu funções elípticas e curvas, entre outros.

5.3. PIVÔ

Segundo Azevedo e Conci (2003, p. 121), antes de iniciarmos os estudos sobre modelagem, precisamos conhecer uma peça importante do assunto: o Pivô, ou usando outra terminologia, sistema de referência do objeto. (Figura 1).

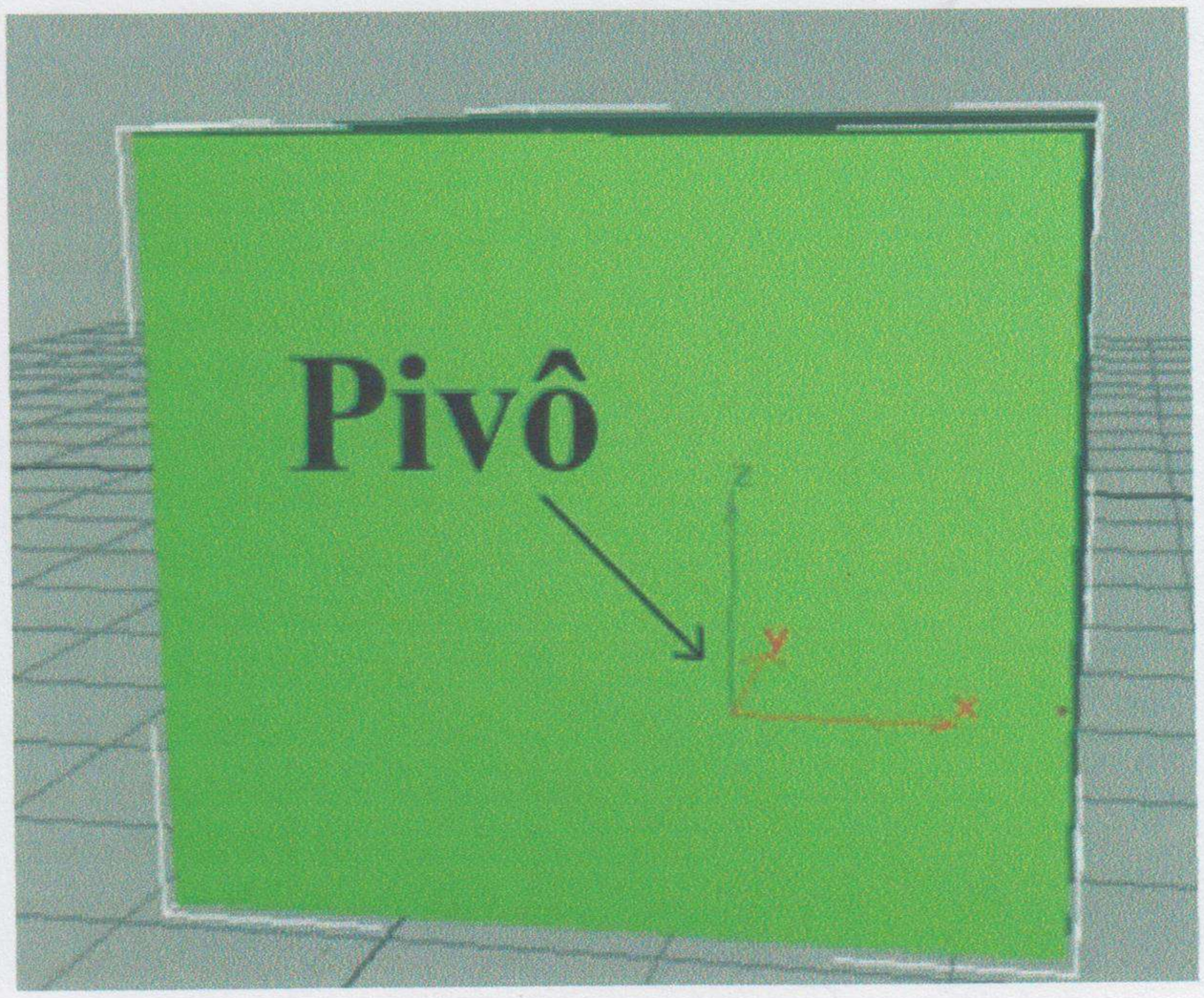


Figura 1: Pivô.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

Todos os objetos têm um pivô (e um sistema de coordenadas próprio). Você pode pensar sobre o pivô como o centro do objeto ou o centro de coordenadas locais. Quando modelamos um objeto, usando um software, podemos observar que o pivô é criado automaticamente pelo sistema. Nesse momento, é importante verificar se a escolha feita pelo sistema será adequada para as modificações que aplicaremos. Muitas vezes será necessário alterar a posição padrão do sistema para realizar uma modificação qualquer no objeto. O pivô de um objeto é usado em funções de transformação como centralizar, rotacionar e dimensionar; para determinar a posição de atuação de um modificador (como veremos mais à frente) e para definir a relação de transformação para os elementos conectados. Agora que conhecemos o pivô, podemos iniciar os estudos de modelagem pelos sólidos.

5.4. SÓLIDOS UNI, BI E TRIDIMENSIONAIS

O termo modelagem de sólidos designa um conjunto de teorias, técnicas e sistemas

que permitem criar um sólido com suas propriedades geométricas. Mas antes vejamos se está bem clara a idéia do que é um sólido.

Algo é considerado um sólido se tem uma forma própria. A modelagem de líquidos, gazes, materiais flexíveis ou de coisas que não tenham forma própria (roupas, tecidos, plásticos, gel e outros) é também necessária e representável em computação gráfica. Muitos modelos representativos desses comportamentos complexos ainda estão em estágio de desenvolvimento e pesquisa.

5.5. MODIFICADORES

Modificadores, como o próprio nome diz, modificam a estrutura geométrica do objeto (Azevedo e Conci, 2003). Todos os sistemas de modelagem utilizam esses recursos para facilitar e agilizar a modelagem (e a animação). Sobre eles, é importante saber que:

- É possível aplicar um número ilimitado de modificadores para um objeto ou parte de um objeto;
- É possível alterar os parâmetros de modificação para realizar uma animação;
- Os modificadores podem ser retirados e todas as suas mudanças para o objeto desaparecem;
- É possível reposicionar e copiar modificadores para outros objetos usando controles específicos;
- A seqüência em que você faz modificações é importante. Cada modificação afeta aquela que vem depois. Duas modificações em um mesmo objeto aplicadas em ordem inversa geram resultados diferentes.

Todos os sistemas de modelagem possuem modificadores para auxiliar na tarefa de modelagem e animação. Seria quase impossível ou muito custoso (tempo é dinheiro) realizar determinadas alterações na geometria do objeto sem o uso deles.

Os modificadores que iremos mencionar podem ser considerados como genéricos para todos os sistemas 3D.

5.5.1. Bend

O modificador Bend deixa você curvar ou fletir a seleção corrente até 360 graus sobre um eixo único e em várias direções (Figura 2), produzindo uma curva uniforme na geometria do objeto.

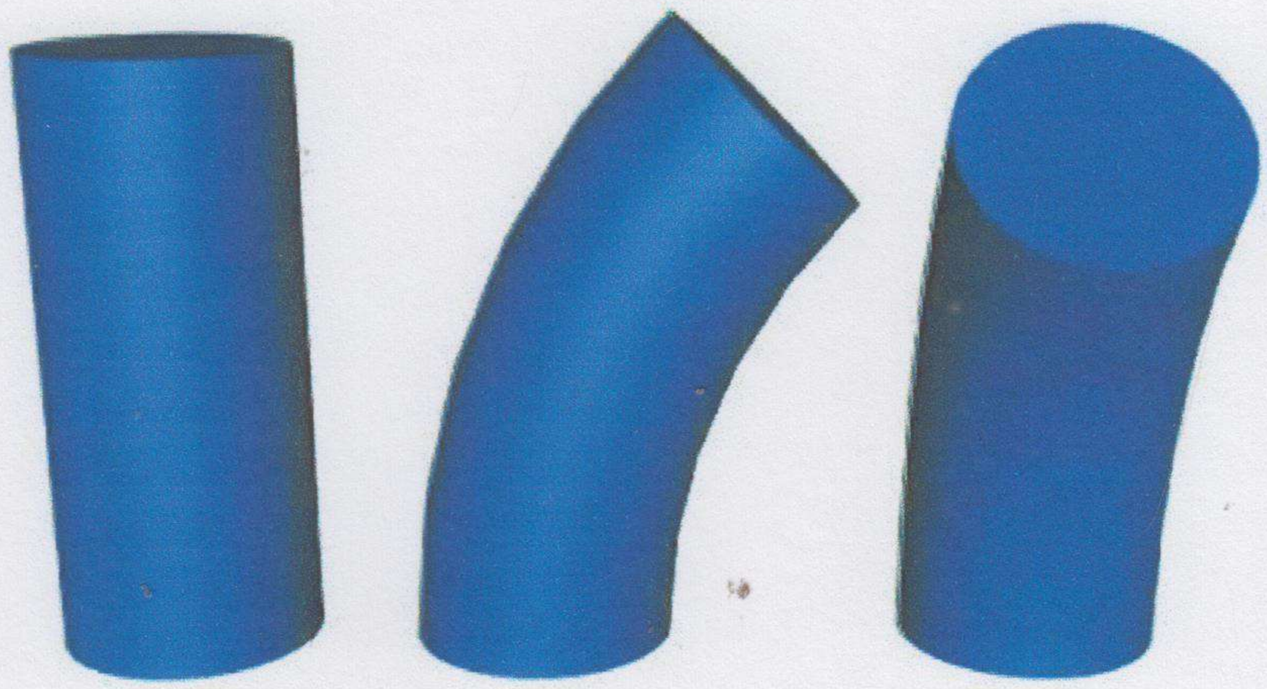


Figura 2: Modificador Bend.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.2. Lattice

O modificador Lattice converte os segmentos ou extremidades de um objeto em uma estrutura de barras. É usado para criar geometria estrutural baseada na topologia ou como um método alternativo para alcançar um efeito de wireframe do contorno (Figura 3).

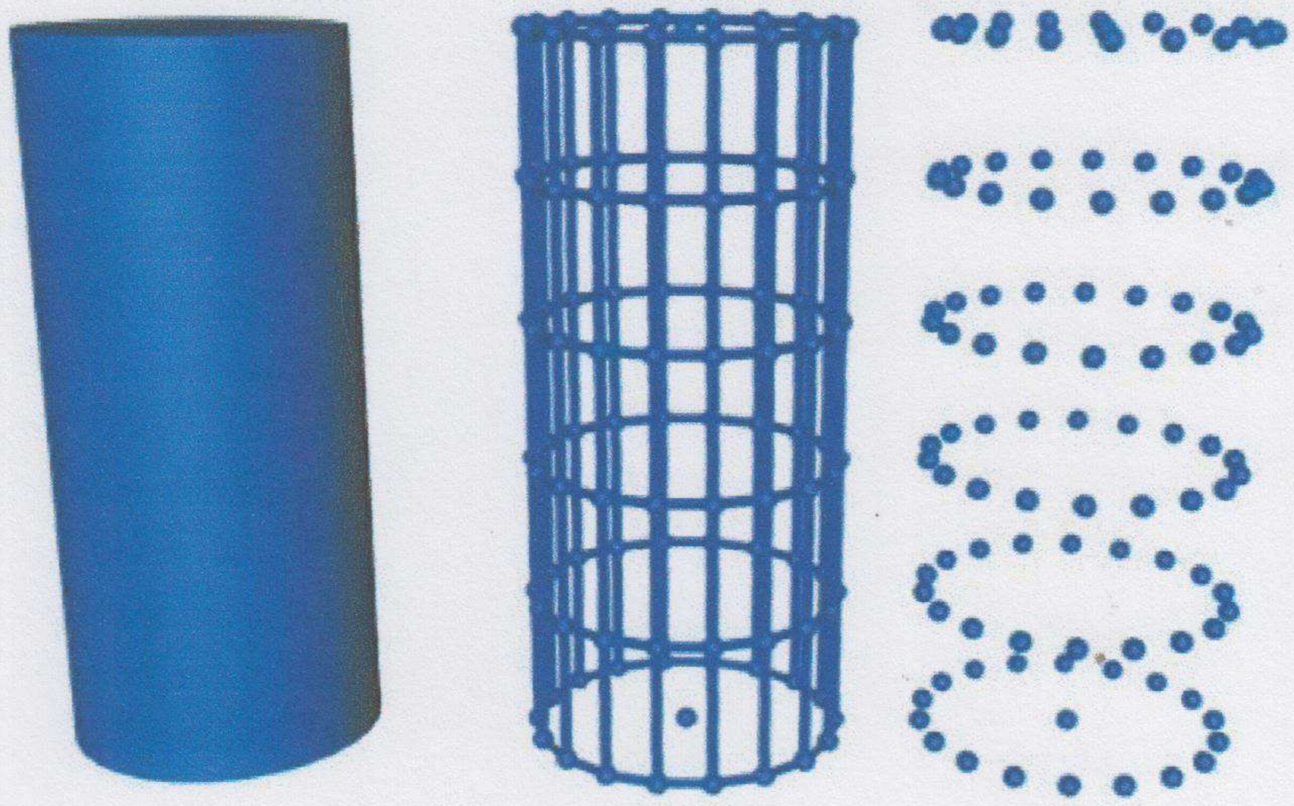


Figura 3: Modificador Lattice.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.3. MeshSmooth

Um dos modificadores mais interessantes, o meshsmooth, é baseado nas regras de subdivisão que suavizam a geometria do objeto adicionando faces em cantos e ao longo de extremidades. Em alguns sistemas, esse modificador é também chamado de NURBS onde recebe recursos adicionais para facilitar a modelagem orgânica ou de objetos com extremidades suaves, como a bola da Figura 4 (a bola à direita recebeu o modificador). Quanto maior for o número de faces, maior será o efeito de suavização. Esse modificador pode não ser recomendável para modelagem de objetos que serão usados em sistemas real-time rendering, como os jogos ou aplicações em realidade virtual, pois aumentam o número de polígonos.

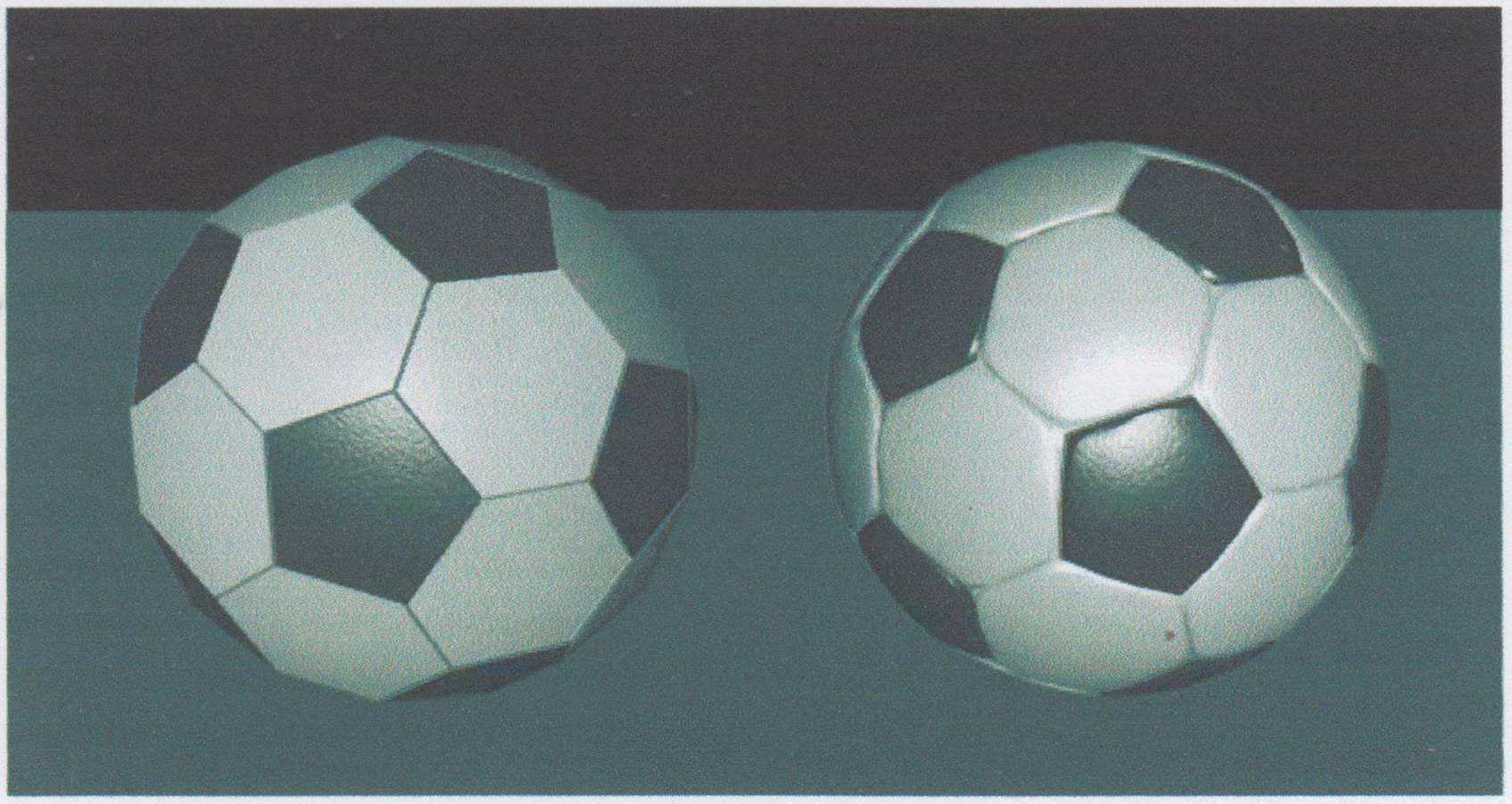


Figura 4: Suavização da geometria com o modificador MeshSmooth.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.4. Optimize

O modificador Optimize deixa você reduzir progressivamente (em regiões de pouca curvatura por exemplo) o número de faces e vértices em um objeto buscando reduzir o tempo de render, uma vez que o número de polígonos será menor (Figura 5). Esse modificador é quase obrigatório para modelagem de objetos que serão usados em sistemas real-time rendering.



Figura 5: Resultado da aplicação do modificador Optimize.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.5. Bevel

Este modificador realiza a extrusão de objetos 2D para 3D e aplica um arredondamento nos cantos das extremidades. Pode ser considerado como uma extensão da técnica de extrusão. O uso com esse modificador é para criar texto 3D e logos, mas você pode aplicar este modificador em qualquer forma (Figura 6).



Figura 6: Comparação entre os modificadores Extrude e Bevel.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.6. Melt

O modificador Melt deixa você aplicar um efeito de "derretimento" realista a todos os tipos de objetos, inclusive objetos NURBS. Os efeitos de derretimento podem ser feitos de várias formas que por serem transparentes aos usuários são referenciadas como: seguir a forma de gelo, plástico, vidro ou geléia (Figura 7).

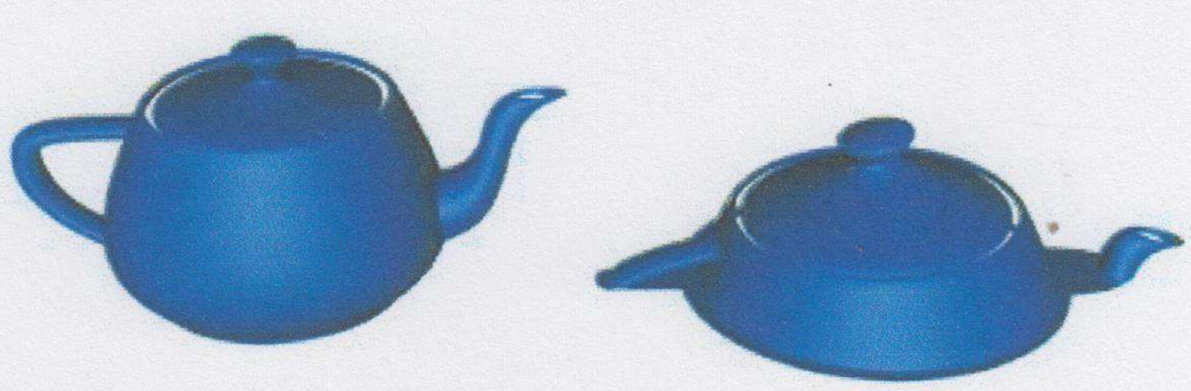


Figura 7: Modificador Melt aplicado em um objeto.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.7. Skew

O modificador Skew em objetos 3D tem o mesmo efeito do operador skew. Deixa você produzir um deslocamento uniforme em qualquer parte da geometria do objeto. Você pode controlar a quantidade e direção da distorção em quaisquer dos três eixos (Figura 8).

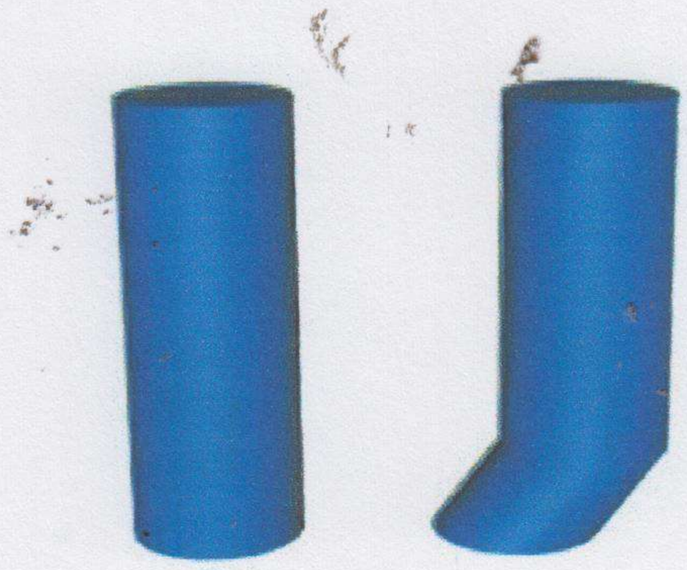


Figura 8: Modificador de cisalhamento Skew.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.8. Squeeze e Stretch

O modificador Squeeze deixa você aplicar um efeito de apertar ou espremer de modo que os vértices mais próximos do ponto de pivô do objeto (centro do objeto ou o centro de coordenadas locais) são reposicionados para dentro. O Stretch produz um estiramento no objeto, simula o tradicional efeito de "espreme-e-estica" em animação (Figura 9).



Figura 9: Comparação entre os modificadores Squeeze e Stretch.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.9. Taper

O modificador Taper produz um contorno mais ou menos afilado, ajustando as escalas dos pontos terminais da geometria do objeto (Figura 10).



Figura 10: Redução e aumento de espessura com o modificador Taper.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.10. Twist

O modificador Twist produz uma torção ou retorcido na geometria do objeto. Você pode controlar o ângulo da torção em quaisquer das três direções. Você também pode limitar a torção para uma seção da geometria (Figura 11).

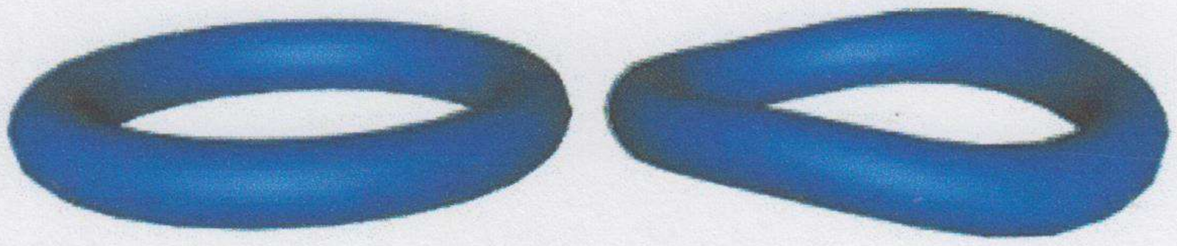


Figura 11: Torção na geometria do objeto com o modificador Twist.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.11. Displace

Esse modificador atua como um "campo de força" para empurrar e alterar a geometria do objeto. Podemos utilizar um bitmap para moldar uma superfície (Figura 12) ou ajustar os parâmetros do modificador para produzir imagens parecidas com pegadas nos solos.



Figura 12: O modificador Displace.

Fonte: Azevedo e Conci, 2003

5.5.12. Space Warps

SpaceWarps são objetos não renderizáveis que afetam a aparência de outros objetos. Eles criam "campos de força" que deformam outros objetos, criando o efeito de empenamento, ondulações, explosões, vento, colisões e assim por diante.

Quando você cria um objeto Space Warps nos sistemas de modelagem, visores mostram uma representação em wireframe para que o usuário possa ter controle. Os sistemas de modelagem disponibilizam uma grande variedade desses objetos que são muito úteis na animação.

Os Space Warps podem trabalhar em conjunto com os sistemas de partículas e servir para propósitos especiais em simulações dinâmicas.

5.6. TEXTURAS

Segundo Azevedo e Conci (2003, p. 324), texturas são apropriadas para descrever propriedades na superfície de um objeto, por exemplo, rugosidade e padronagem. Em princípio, é possível modelar esses detalhes com o acréscimo de detalhes na geometria da superfície ou usando materiais de propriedades óticas distintas. Essa forma torna o processamento muito complexo, de modo que, na prática esses efeitos são modelados com o uso de mapas de textura.

A idéia básica é reproduzir sobre a superfície do objeto as propriedades de alguma função ou mapeamento bidimensional.

Para trabalhar com mapas de texturas é fundamental ter um bom programa de composição e tratamento de imagens. Podendo ainda, usar bibliotecas de texturas disponíveis na Internet.

O mapa de textura foi tradicionalmente usado para adicionar realismo nas imagens geradas por computador. Nos últimos anos, essa técnica saiu do domínio de sistemas de render por software para hardwares de alta performance.

Em sua forma básica, o mapa de textura aplica uma imagem, ou seja, uma textura sobre um objeto na cena. Por ser muito útil e simples, passou a ser considerado como padrão para as interfaces de softwares e hardwares gráficos. Os mapas de texturas podem ser usados em cenas complexas com um baixo custo de processamento.

Quando mapeamos uma textura em um objeto, a cor do objeto em cada pixel é modificada pela cor correspondente na textura. Para aplicar a imagem nos objetos, devemos antes seguir alguns passos:

- A textura deve ser armazenada como um array;
- A textura deve ser mapeada para adaptar-se a superfícies do objeto e a uma visão da cena em perspectiva;
- A textura deve ser tratada para retirar-se imperfeições devidas ao aliasing.

É importante considerar que as imagens de textura não precisam ser necessariamente bidimensionais. No caso tridimensional, uma fatia bidimensional deve ser selecionada para descrever as propriedades da superfície usadas no cálculo da iluminação e sombreamento.

Uma generalização da técnica, chamada de projective textures, propõe a projeção da imagem sem coordenadas fixas. O resultado é uma imagem deslizando sobre a superfície. Essa técnica permite simular animações de água ou refletores. Projective texture é também muito útil na simulação de sombras. Nesse caso, uma imagem é construída representando a distância da fonte de luz em relação ao polígono.

As técnicas de mapeamento podem também representar objetos transparentes ou semitransparentes. Essa técnica é muito usada na simulação de nuvens e árvores onde mapas 2D são inseridos na cena em retângulos.

5.7. RENDERING

A computação gráfica trata da síntese de imagens através do computador. Sintetizar uma imagem não é mostrá-la no computador digitalmente a partir da captura de algo existente. Isso é tratado no Processamento de Imagens. Sintetizar uma imagem (uma cena ou um objeto) é criá-la em termos da definição dos dados dos objetos que a compõem. Isso se faz

a partir da geometria da cena, das informações sobre os materiais de que são feitos os objetos (suas cores e suas texturas), das condições de iluminação ambiente; e da posição de observação da cena. Nesse processo de criação sintética, é denominado rendering a fase de introdução nas cenas, do realismo foto-gráfico (Azevedo e Conci, 2003).

Basicamente, podemos descrevê-la por "realismo visual". Podemos interpretar o processo de rendering como o de converter dados em uma imagem realística ou simplesmente sintetizar um objeto ou cena até ter-se deles uma aparência de algo real e não de formas inteiramente criadas no computador.

5.8. 3DS MAX

Segundo Autodesk (2009) o 3ds Max é uma solução completa para produção de animações, renderização e modelagem 3D.

A área de trabalho do programa é dividida em quatro janelas de visualizações, também conhecidas como Viewports: topo, frontal, lateral esquerda e perspectiva (Figura 13). Cada uma mostrando um ângulo da figura. Este recurso, que com certeza facilita muito o trabalho, criando um modo prático para analisar o objeto em várias perspectivas, lembrando ainda que não importa onde você implemente novos objetos, estes são criados em todas as áreas simultaneamente. Efeitos de iluminação, textura e sombreamento fazem parte da enorme gama de recursos do 3D Studio Max, estes que interagem com quaisquer objetos criados ou importados.

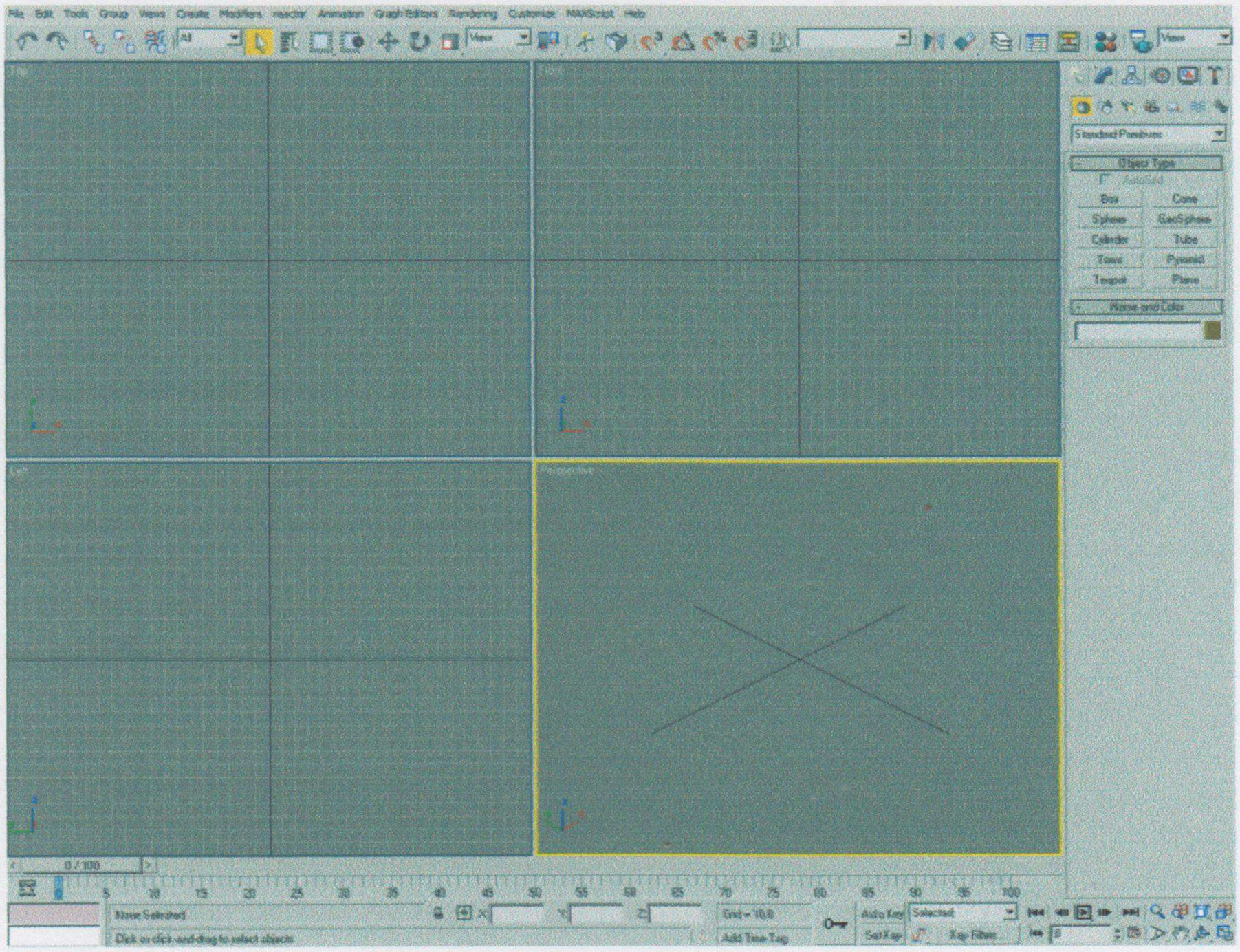
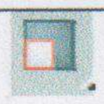
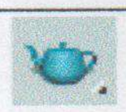


Figura 13: Autodesk 3DS Max.

Fonte: 3DS Max 9 Bible, 2007

Para Murdock (2007) os botões da barra de ferramentas mais usados no 3ds Max são os seguintes:

Botão	Nome	Descrição
	Undo	Remove o último comando realizado.
	Redo	Trás de volta o último comando que havia sido desfeito.
	Select Object	Escolhe um objeto.
	Select by Name	Abre uma caixa de diálogo para selecionar objetos pelo seu nome.

	Select and move	Seleciona um objeto e permite translações posicionais (Movimentar).
	Select and Rotate	Seleciona um objeto e permite transformações rotacionais.
	Select and Uniform Scale	Seleciona um objeto e permite transformações de escalonamento.
	Material editor	Abre a janela de edição de materiais (Texturas).
	Render Scene Dialog	Abre a caixa de diálogo de Renderização de Cena, para definição de opções de renderização.
	Quick Render	Produz um teste rápido de renderização do Viewport atual, sem abrir a caixa de diálogo de Renderização de Cena.

E este é o Painel de Comando, onde são encontradas as ferramentas de criação dos elementos básicos da modelagem 3d, modificadores, luzes e utilitários:

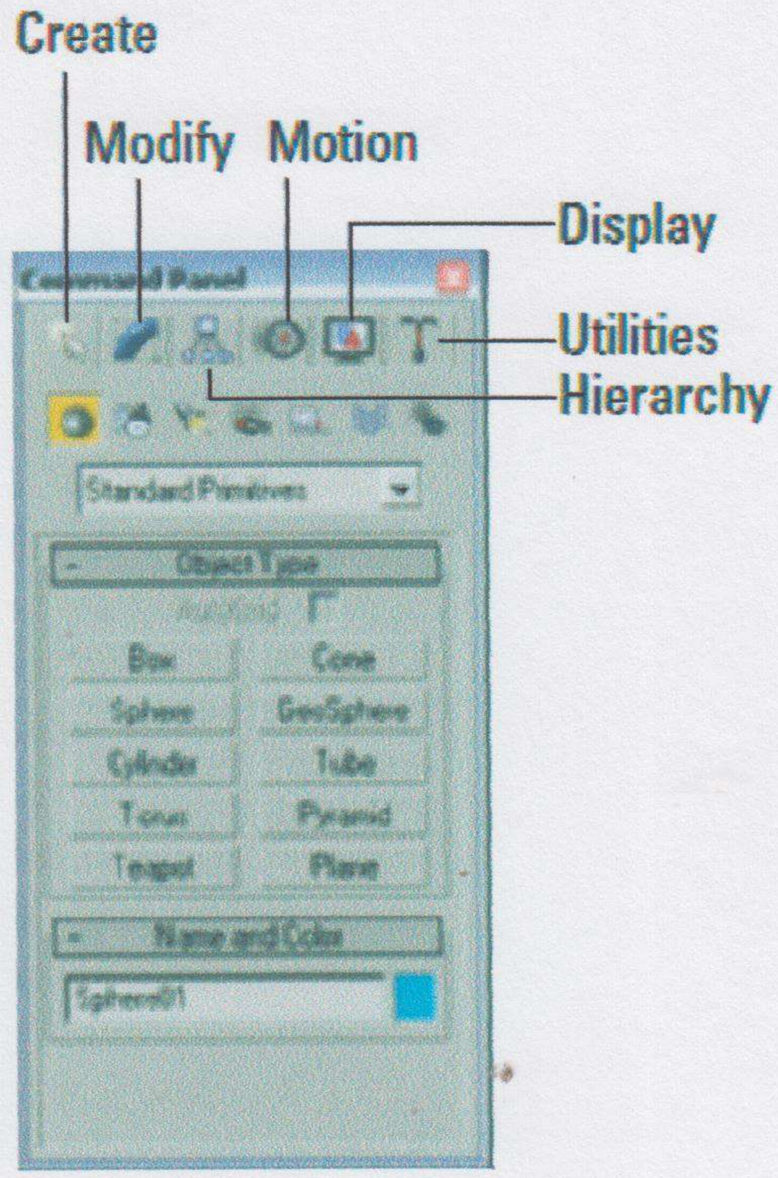


Figura 14: Painel de comando do 3DS Max.

Fonte: 3DS Max 9 Bible, 2007

6. DESENVOLVIMENTO

6.1. Visita à FARN

Antes de iniciar a modelagem, foi realizada uma visita à FARN, como o objetivo de tirar fotos de objetos como portas e janelas, que foram usadas como auxílio na modelagem, para mapeamento de texturas, além de uma foto tirada do quadro que mostra toda a Faculdade Natalense para o desenvolvimento do RN por uma visão aérea, localizado na recepção que dá acesso ao Átrio Central.

6.2. Modelando e aplicando texturas

A estrutura de entrada dos blocos foi feita usando 4 boxes na vertical para representarem as colunas e um Box na horizontal para a estrutura superior, que fica abaixo do telhado(Figura 15).

O telhado foi feito com dois Boxes rotacionados para assumirem a forma padrão de um telhado, em seguida foi aplicada a textura referente. Para aplicá-la é só selecioná-los, abrir o Material Editor (Figura 16), clicar no quadrado ao lado de Difuse, selecionar a opção Bitmap e escolher a imagem que vai ser usada como textura. Em seguida clicar na esfera que representa a textura desejada, arrastar para o objeto e no botão Show Map in Viewport para que a textura seja aplicada na seleção (Figura 17).

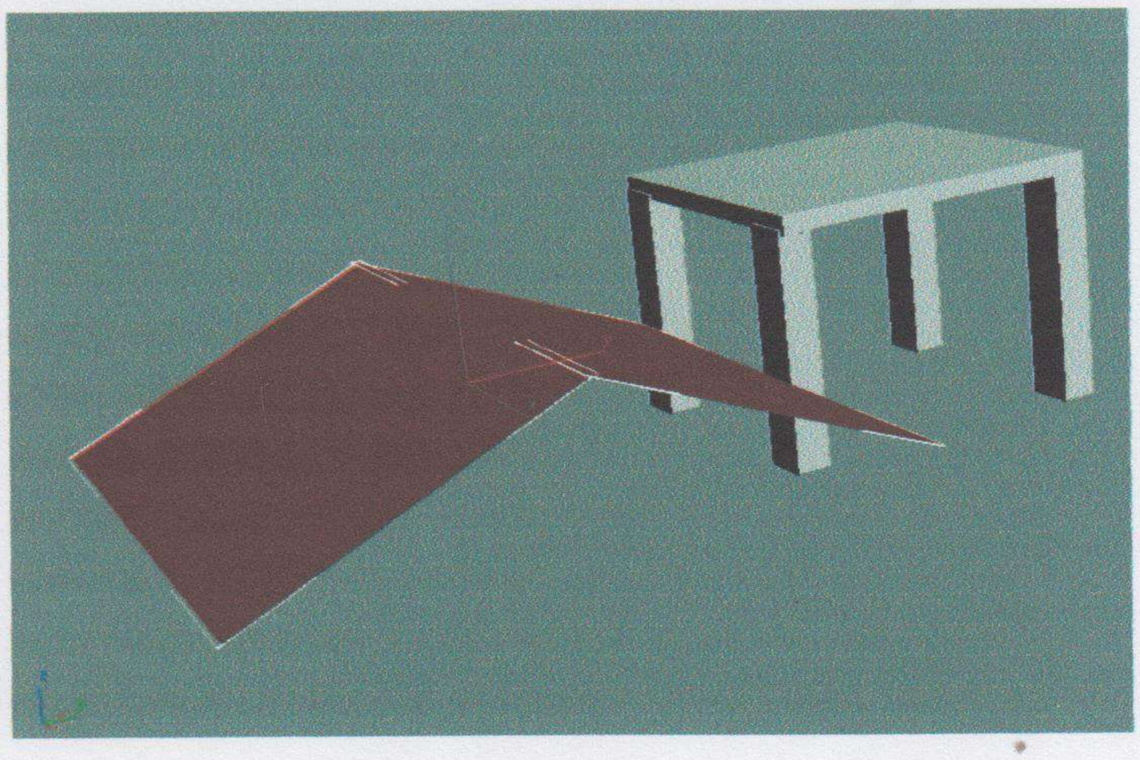


Figura 15: Telhado antes de ser aplicada a textura.

Fonte: Próprio autor

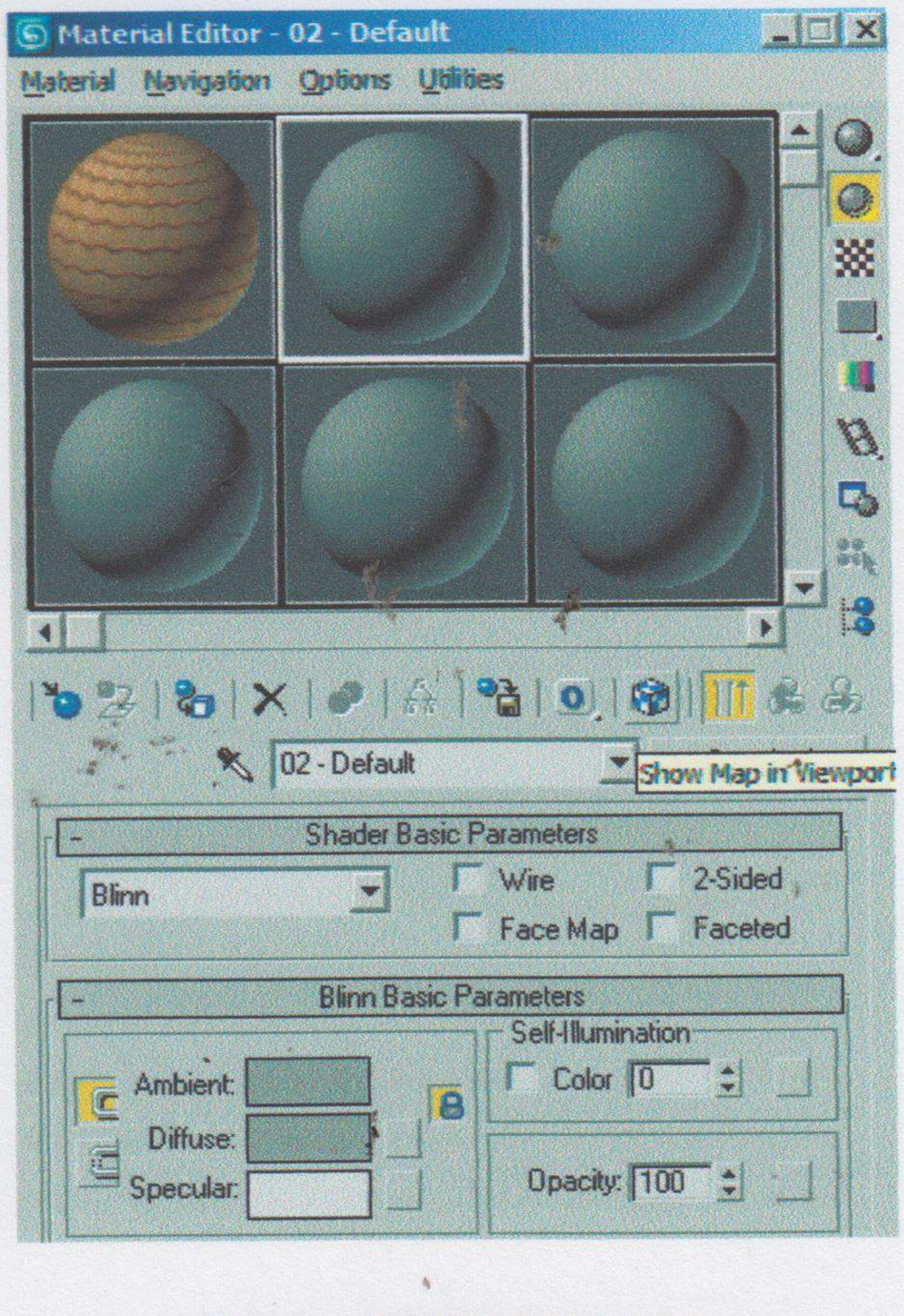


Figura 16: Material Editor.

Fonte: 3DS MAX

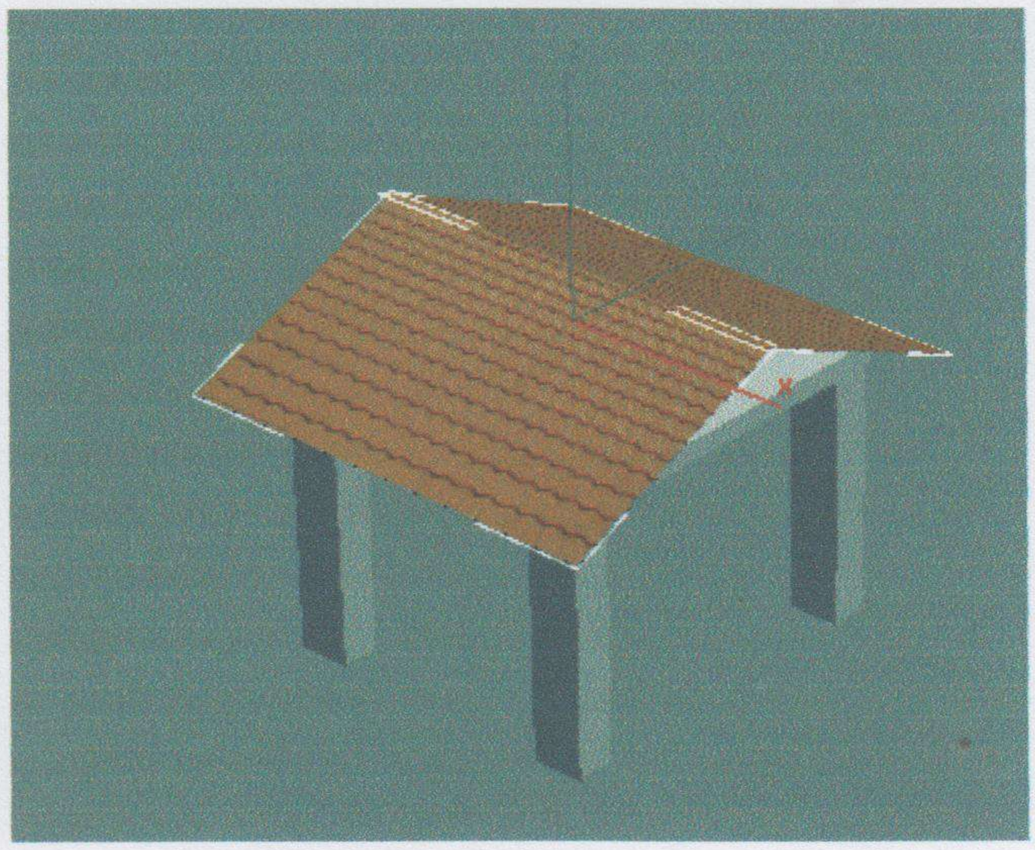


Figura 17: Telhado após aplicação da textura.

Fonte: Próprio autor

A modelagem dos blocos foi iniciada com o Bloco Saturno. Foi utilizado um Box, para representar duas salas, uma de cada lado, os telhados foram feitos utilizando o mesmo procedimento e textura anteriormente mostrados (Figura 18). As janelas foram feitas usando uma foto real tirada de uma janela do bloco e logo após, aplicada a textura sobre um Box (Figura 19).

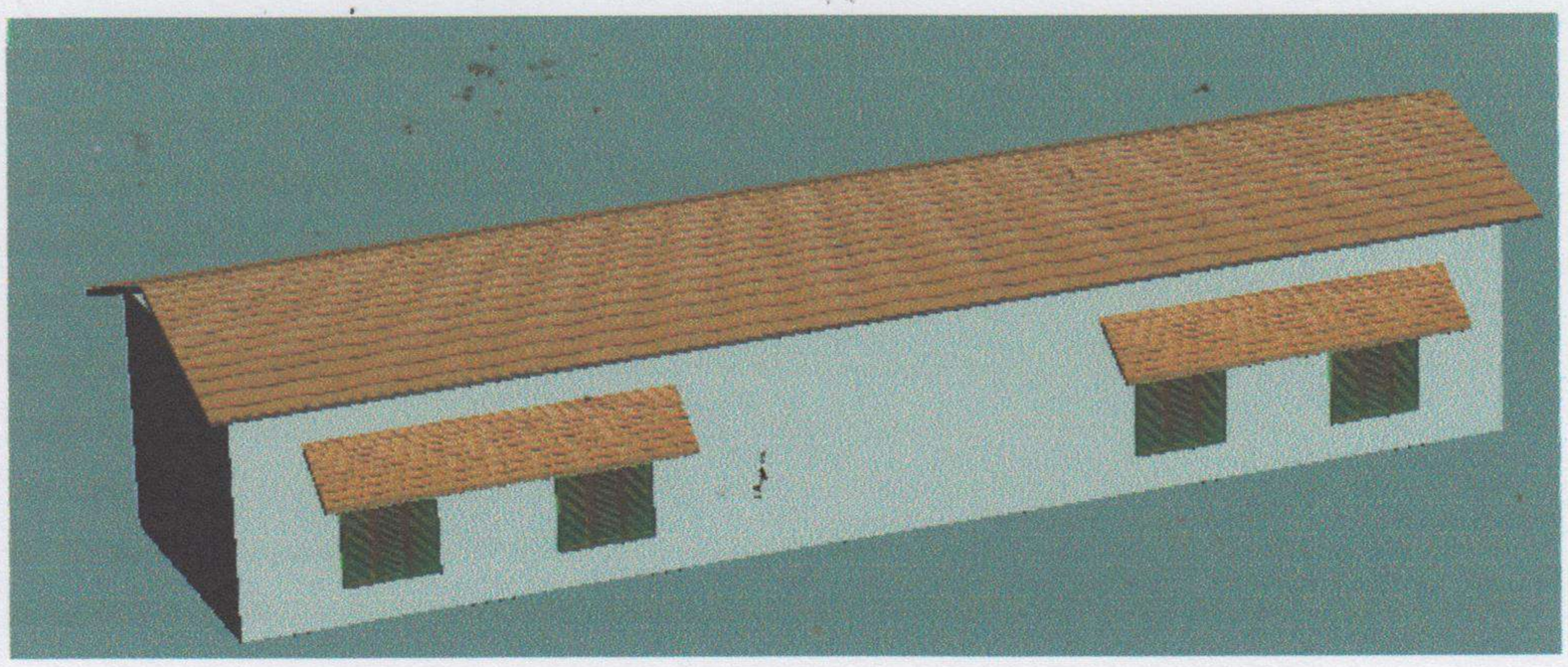


Figura 18: Parte do Bloco Saturno.

Fonte: Próprio autor

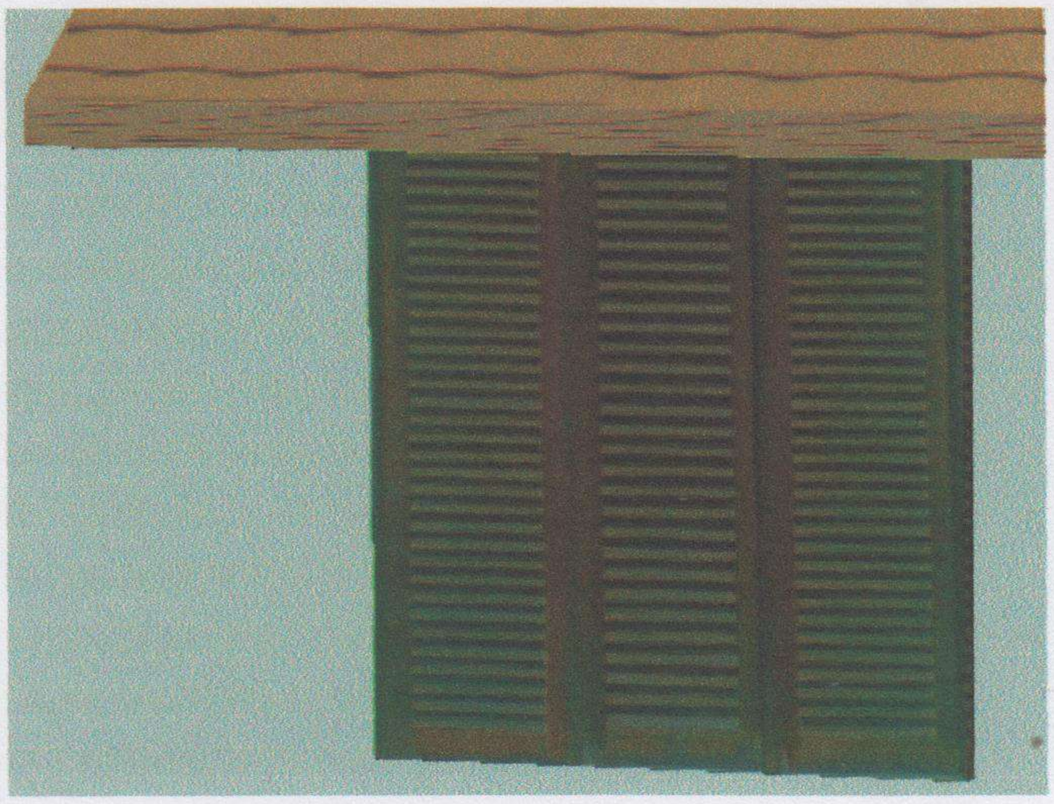


Figura 19: Textura de janela.

Fonte: Próprio autor

Após isto foi feita a abertura de entrada do bloco, que servirá também para representar a divisão das salas dentro dos blocos. Para isto foi usado um Box de comprimento superior ao da largura da parte do bloco (Figura 20), para que fosse utilizada a ferramenta Boolean, responsável por fazer a subtração de um objeto por outro. Ferramenta encontrada na aba Create, botão Geometry, opção Compound Objects. Com o Box auxiliar selecionado, seleciona-se a opção Subtration (B-A) nos atributos da ferramenta, clica-se em Pick Operand B (Figura 21). E logo em seguida no Box auxiliar (Figura 22).

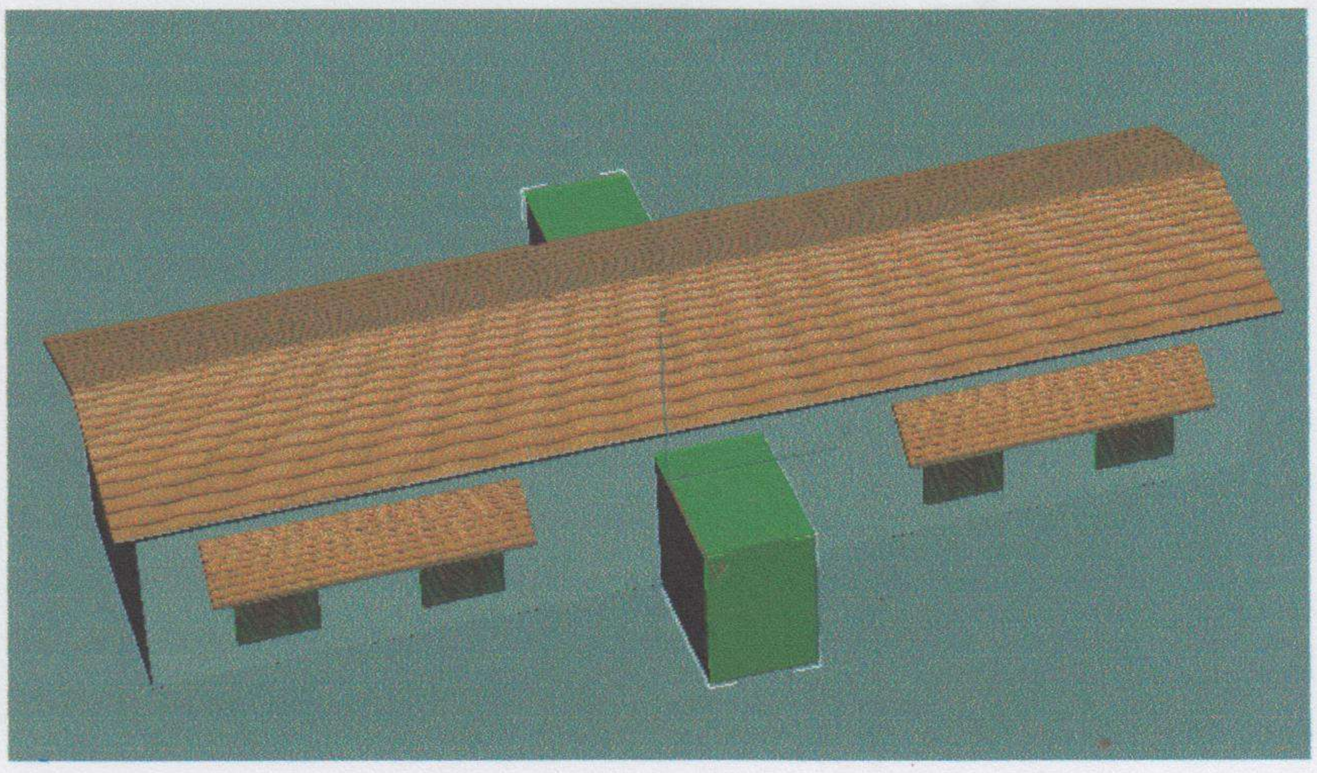


Figura 20: Parte do bloco antes da operação Boolean.

Fonte: Próprio autor

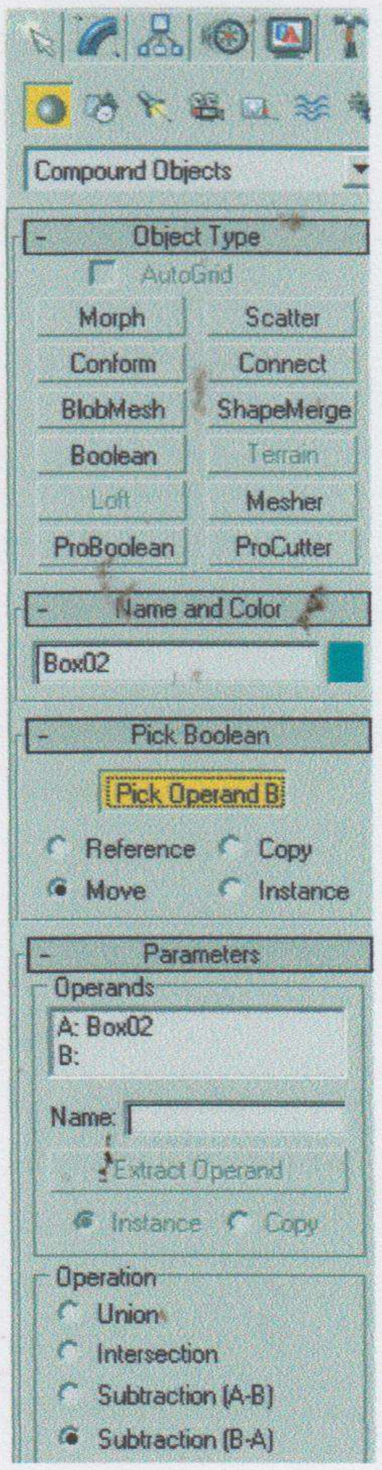


Figura 21: Usando a ferramenta Boolean.

Fonte: 3DS Max

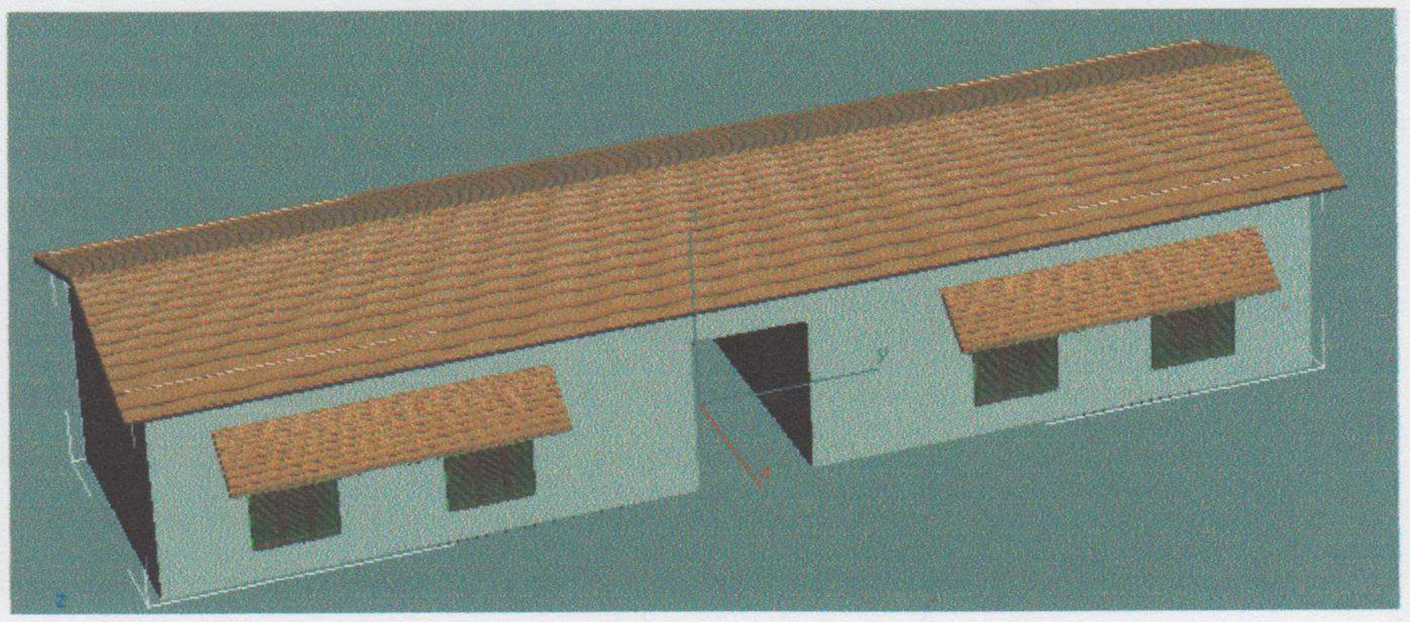


Figura 22: Parte do bloco depois da operação Boolean.

Fonte: Próprio autor

Entre as partes de um bloco há uma estrutura semelhante à estrutura de entrada dos blocos, com uma única diferença, possui duas colunas ao invés de quatro. Para ser feita foi clonada a parte superior e duas colunas, para posterior reposicionamento. Para isto são selecionados esses objetos e com o botão direito do mouse é selecionada a opção Clone e em seguida Copy, para que sejam copiadas também as texturas utilizadas e então utilizando a ferramenta Select and Move, o objeto clonado é movido da posição do objeto originário para uma posição qualquer. (Figura 23)

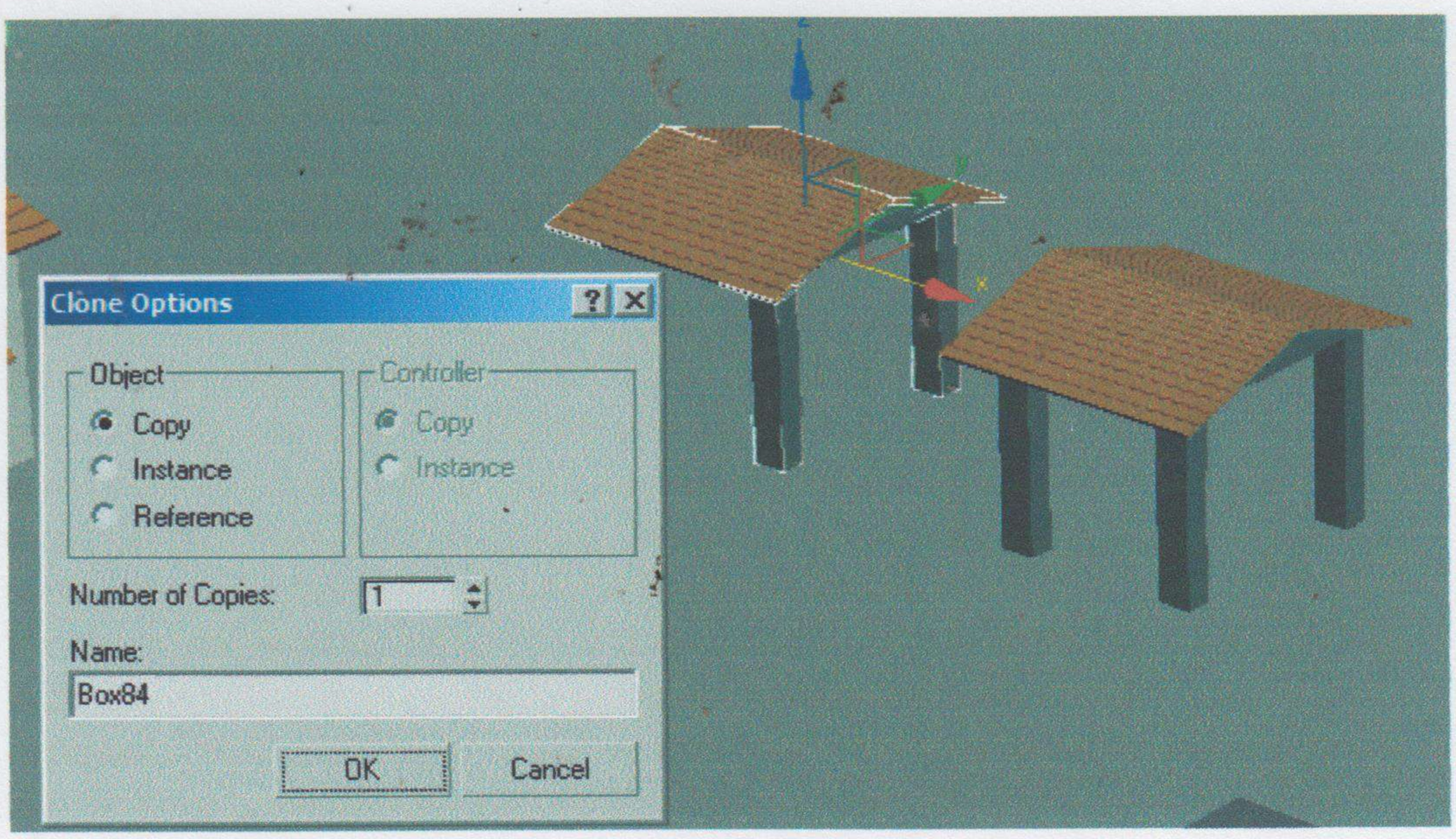


Figura 23: Procedimento de clonagem.

Fonte: 3DS Max e Próprio autor

O piso foi aplicado usando o elemento Plane, elemento básico do 3D Studio Max, escolhida a cor e escalonado para o tamanho desejado com a ferramenta Select and Uniform Scale.

E usando a ferramenta Clone do 3DS Max com as estruturas já feitas foi modelado todo o Bloco Saturno (Figura 24).

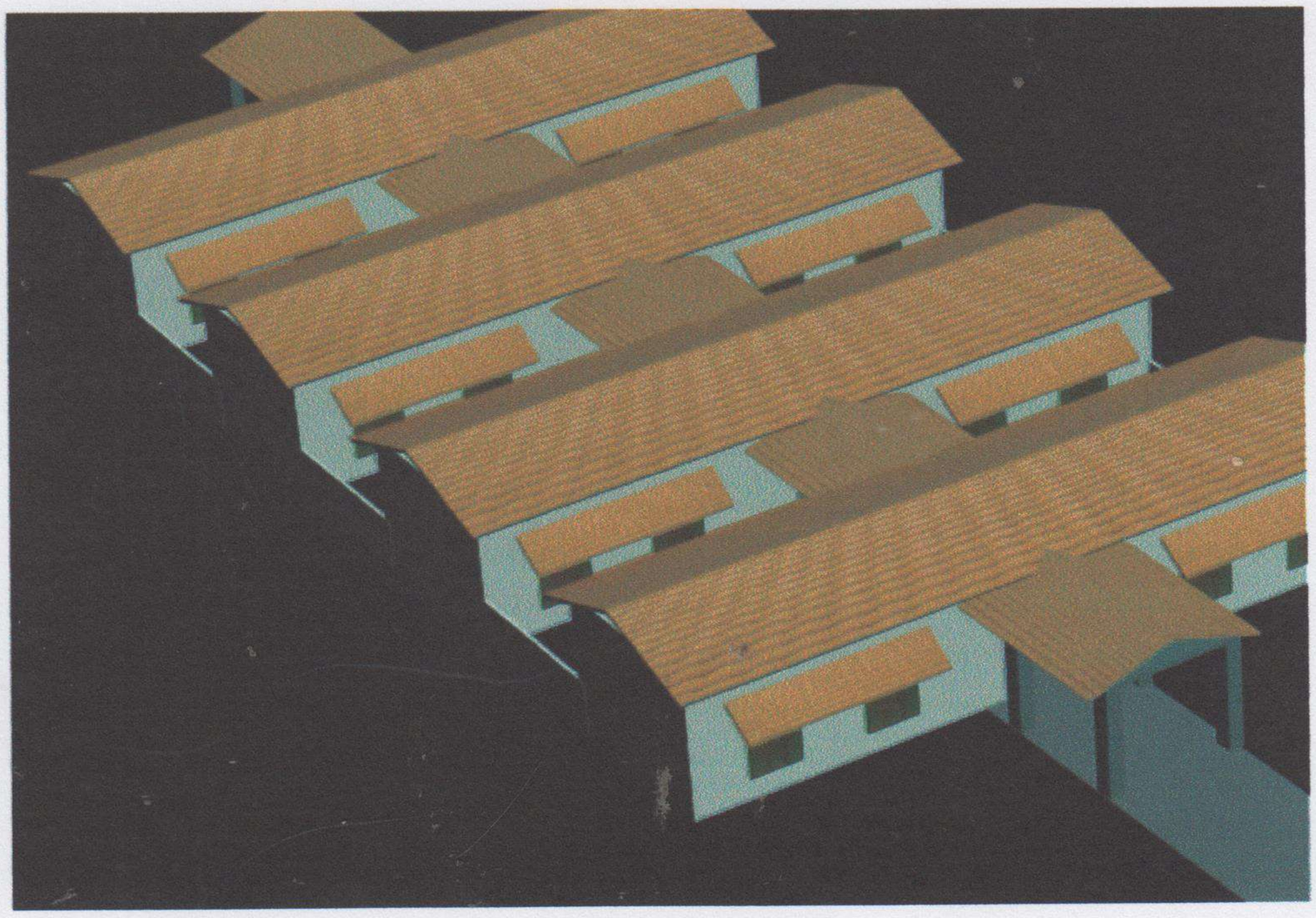


Figura 24: Bloco Saturno renderizado.

Fonte: Próprio autor

A estrutura básica do Bloco Mercúrio contém também o Laboratório de Redes e Sistemas Distribuídos, é semelhante ao Bloco Saturno, com a diferença de possuir ao invés do último "mini-bloco", o Audiovisual. (Figura 25).

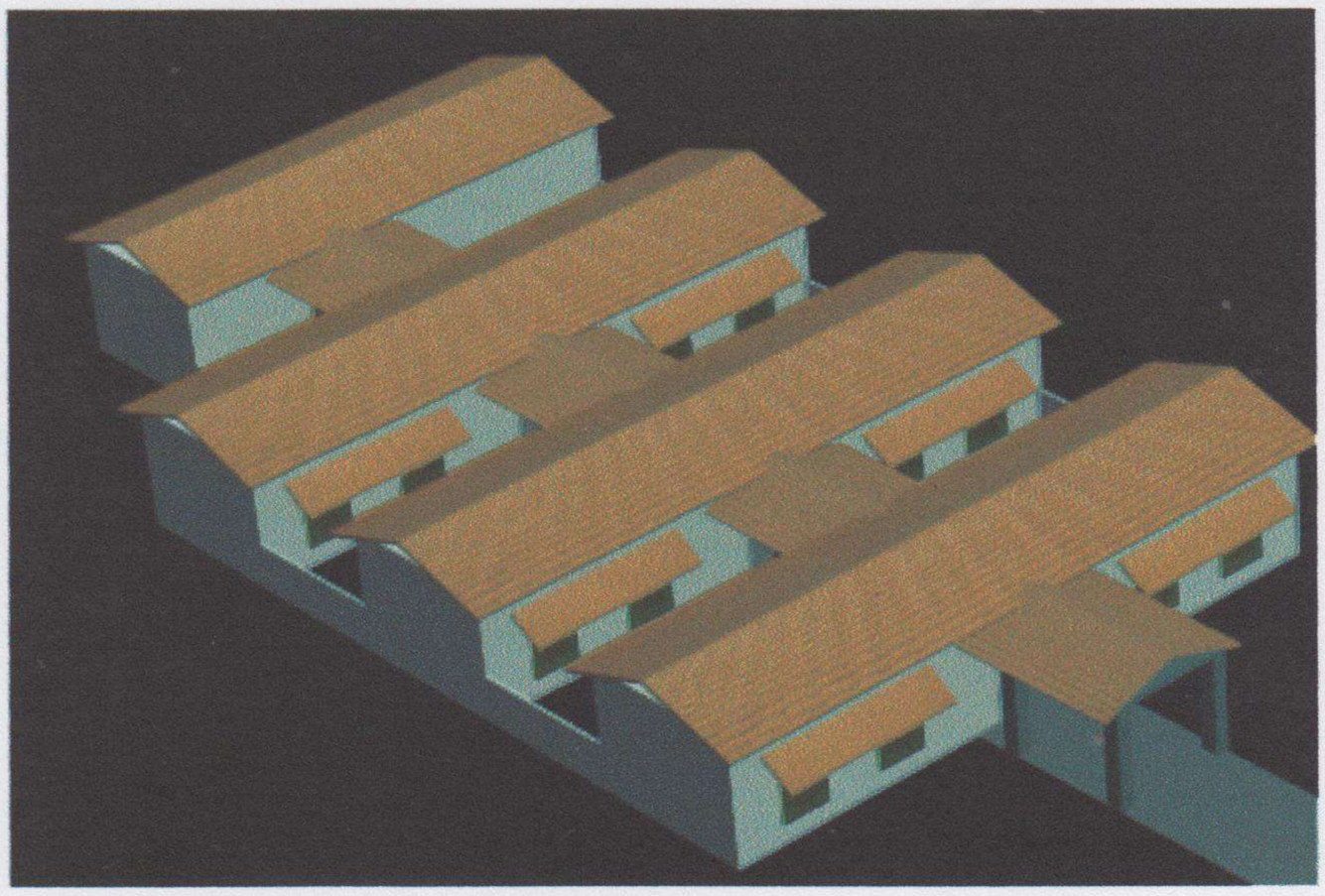


Figura 25: Bloco Mercúrio renderizado.

Fonte: Próprio autor

Para fazer o Átrio Central apenas foram clonadas as colunas e alongadas no eixo Z para ficarem ajustadas ao telhado. São dez colunas que sustentam o telhado do átrio, quatro em frente ao Bloco Saturno, quatro em frente ao Bloco Mercúrio, duas na entrada e duas em frente ao corredor que dá acesso aos outros blocos, laboratórios, auditório e à coordenação. (Figura 26)

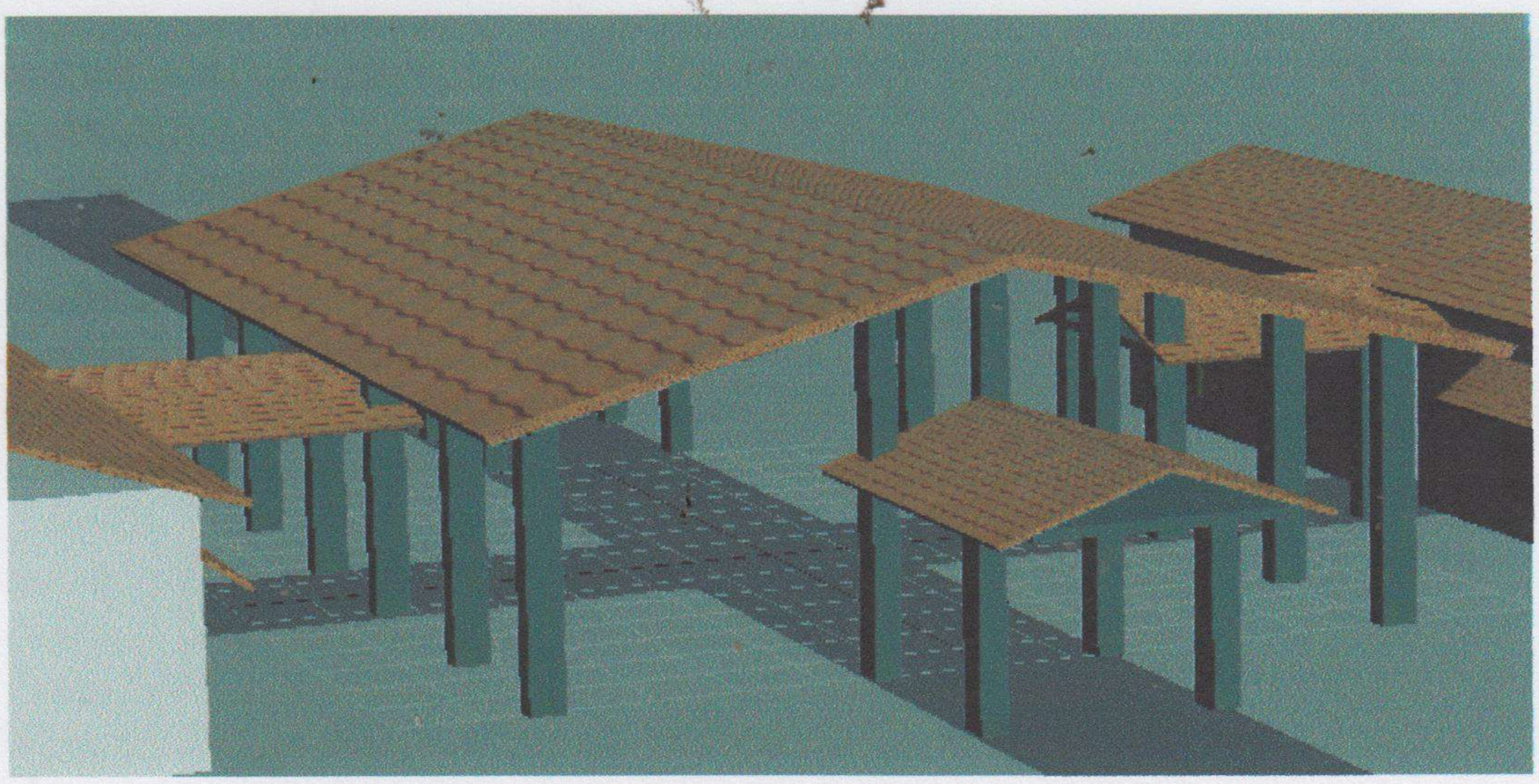


Figura 26: Átrio Central.

Fonte: Próprio autor

Em seguida, foi feita a estrutura de entrada que leva ao Átrio Central, juntamente com a secretaria. Foram criados dois Boxes de mesma altura dos blocos, apenas escalonados para assumirem comprimento semelhante à forma real. Para os telhados, portas e janelas foram usadas as texturas adicionadas anteriormente (Figura 27).



Figura 27: Bloco de entrada e secretaria.

Fonte: Próprio autor

Em seguida foi modelada a Biblioteca, o Memorial dos Concluintes e o Espaço Luz, uma vez que são estruturas adjuntas. Foram usados Boxes de mesma altura, modelando seus comprimentos e larguras de acordo com a necessidade. Para a textura das janelas aplicadas na biblioteca foi usada uma foto real tirada de uma das janelas do local, por serem janelas maiores em seu comprimento do que as janelas presentes nos blocos da faculdade. Para criar o texto do memorial, que fica em cima das placas, foi utilizada a ferramenta Text encontrada em Create → Shapes, digitando o texto desejado no campo Text nas propriedades da ferramenta, escolhendo fonte, tamanho e cor (Figura 28), clicando em qualquer uma das janelas de visualização do 3DS Max (Figura 29). O texto é mostrado ainda em forma de linhas, é preciso então aplicar Extrusão ao texto. Deve ser feito selecionado o modificador Extrude, localizado em Modify → Modifier List, para transformá-lo em um texto tridimensional, ajustando o campo Amount (referente à profundidade do texto 3D) com o valor 3.01 (Figura 30) e finalmente rotacionando e posicionando-o de maneira adequada.

Aplicando ainda um emissor de luz Omni para testar que efeito ele daria à modelagem tridimensional, este tipo de emissor produz raios luminosos em todas as direções, a partir de

uma posição que o próprio usuário do sistema define e o parâmetro Multiplier foi alterado para o valor 1.24, que foi o que apresentou melhor resultado final (Figura 31).

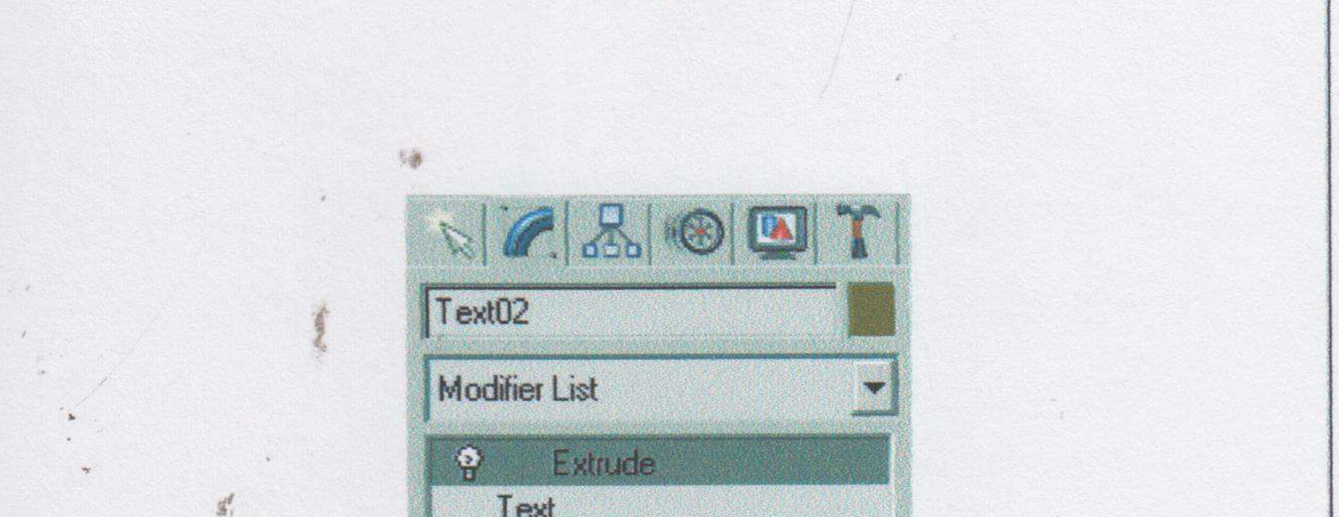


Figura 29: Texto em linhas.

Fonte: Próprio Autor

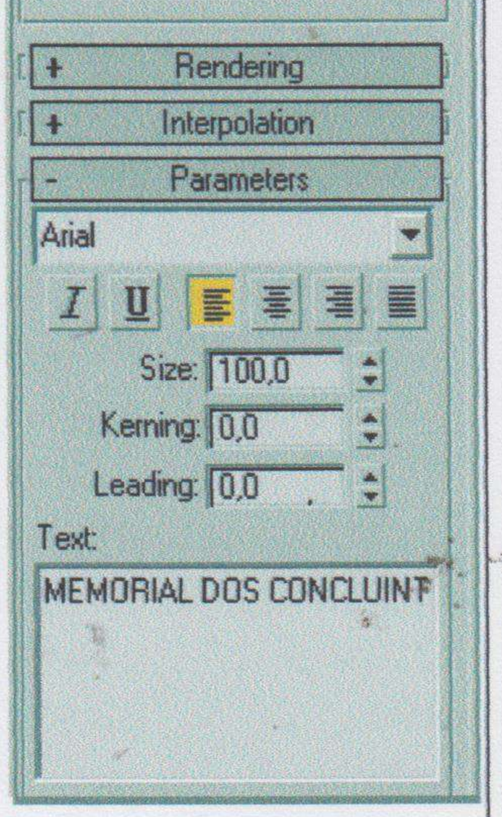


Figura 28: Painel de comando e atributos da ferramenta Text.

Fonte: 3DS MAX

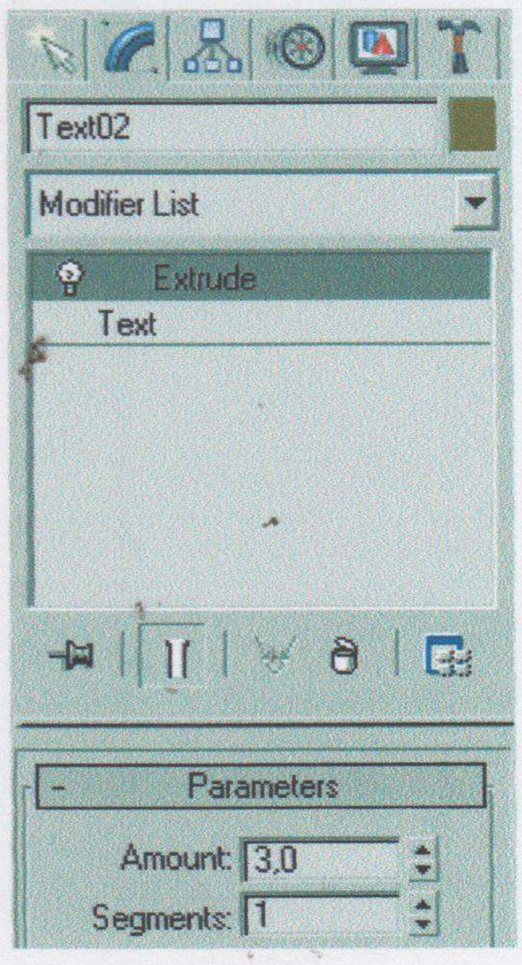


Figura 30: Aplicando modificador Extrude.

Fonte: 3DS MAX

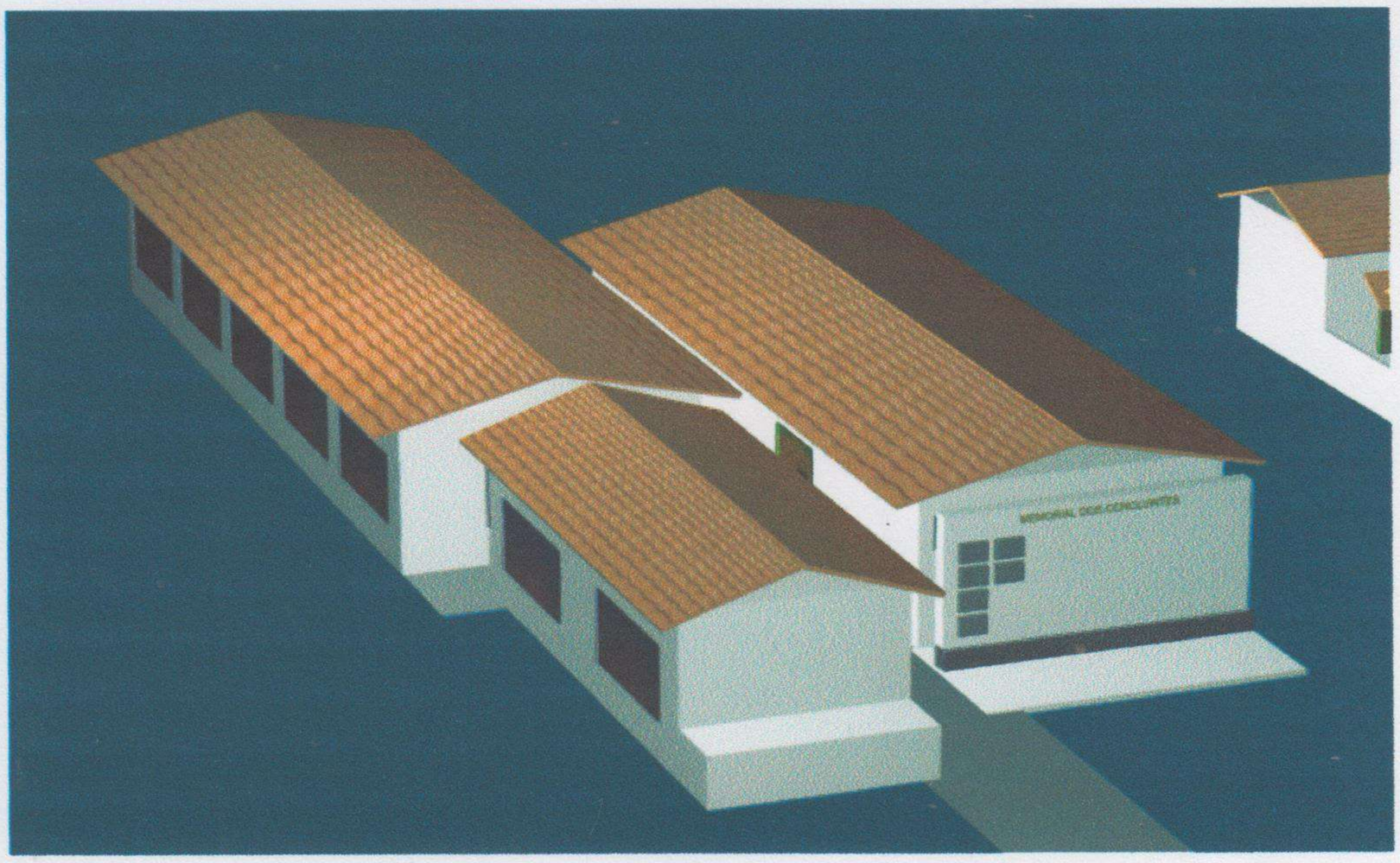


Figura 31: Memorial, Biblioteca e Espaço Luz renderizados.

Fonte: Próprio Autor

E usando as ferramentas e modificadores apresentados foi possível modelar toda a FARN (Figura 32). À direita do Bloco Mercúrio está situado o Bloco Netuno. Na parte superior do Átrio Central à esquerda ficam a coordenação da Pós-graduação, Núcleo de Pesquisa, Administração de Redes e EAD, Gerência de Informática e os Laboratórios 01, 02 e 04, à direita o Auditório. Acima do auditório, localizam-se nesta ordem, o Bloco das Coordenações de Graduação, Bloco Júpiter, Bloco Marte e Bloco Terra, que na verdade é composto por dois blocos, no térreo o Terra I e no primeiro andar o Terra II (Figura 32).

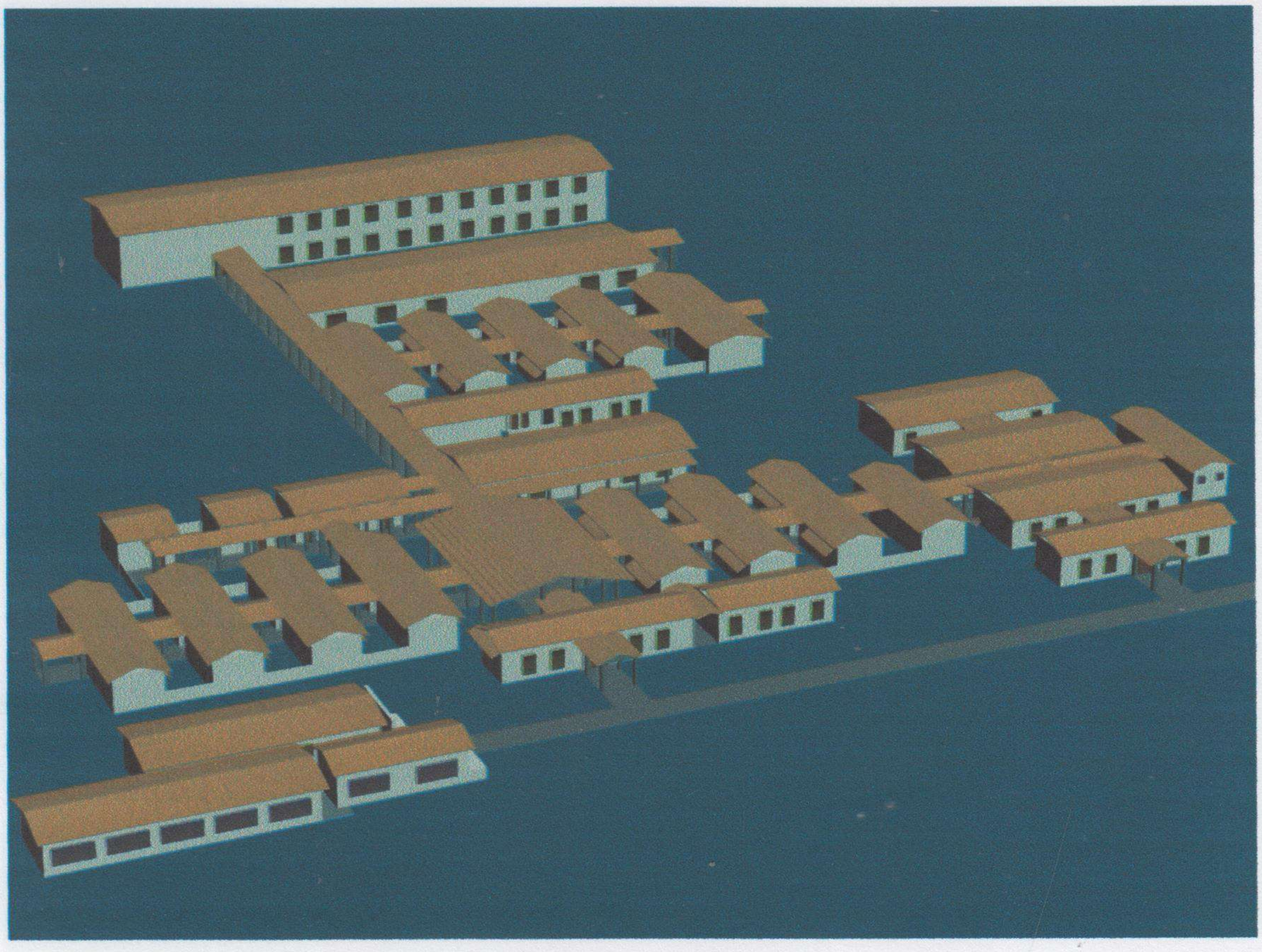


Figura 32: Toda a FARN renderizada.

Fonte: Próprio Autor

7. CONCLUSÃO

A modelagem tridimensional exige alta demanda de uso do processador, memória RAM e placa de vídeo. Esta demanda é proporcional à complexidade do projeto a ser desenvolvido, a complexidade envolve principalmente a quantidade de objetos, polígonos, modificadores e efeitos de iluminação aplicados. Com a evolução da informática e conseguinte redução de preços do hardware computacional, já é possível com uma máquina de configuração razoável para os padrões atuais, desenvolver modelos virtuais com certa facilidade, apesar de ainda apresentar algumas limitações.

O projeto foi desenvolvido utilizando-se da quantidade de polígonos padrão dos objetos tridimensionais fornecidas pelo 3D Studio Max. Portanto, apesar de ter apresentado alguns pequenos travamentos no sistema com a progressiva adição de objetos ao modelo virtual, não houve problema com o tempo de renderização do modelo tridimensional da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do RN, sendo possível renderizá-lo em menos de 30 segundos. A máquina utilizada para o desenvolvimento foi um computador pessoal com sistema operacional Windows XP SP3 32 bits, processador Core 2 Duo, 2GB de memória RAM em Dual Channel, e placa de vídeo GeForce 8600GT 512MB. Não chegou a ser implantada uma aplicação prática, mas é uma sugestão para trabalhos futuros, é possível implementar em um website a visualização e navegação do modelo virtual com a ajuda de plugins específicos.

Conclui-se que, com o estudo da teoria, aliado à prática das ferramentas e recursos disponíveis no 3D Studio Max, é possível conseguir obter um resultado final que se apresenta com bom nível de semelhança em relação à realidade, ao mesmo tempo em que não se torna pesado para a visualização do modelo virtual, sendo possível identificar cada bloco e estrutura da faculdade.

O projeto levou alguns meses para ser desenvolvido, para uma pessoa que desenha à mão, ou através um software de desenho bidimensional, o grau de detalhamento presente no modelo tridimensional certamente exigiria do um artista não somente conhecimento acerca do ambiente que se deseja desenhar, mas principalmente seu talento e prática com técnicas de desenho avançadas.

8. REFERÊNCIAS BIBLÍOGRÁFICAS

GOMES, Jonas; VELHO, Luiz. Computação Gráfica: Imagem. Rio de Janeiro: Sbm e Impa, 1994.

AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. Computação Gráfica: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MURDOCK, Kelly L. 3DS Max 9 Bible. John Wiley Publisher, 2007

AUTODESK, Autodesk 3ds Max. <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?id=5659302&siteID=123112>, Acessado em: 13/05/2009.