

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

**CONSTRUÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
PARQUE DAS FLORES**

CARLOS LEONARDO CABRAL

**CONSTRUÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
PARQUE DAS FLORES**

NATAL/RN

2008

CARLOS LEONARDO CABRAL

CONSTRUÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
PARQUE DAS FLORES

**CONSTRUÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
PARQUE DAS FLORES**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Luiz Gonzaga Damasceno,
M. Sc.

NATAL/RN

2008



CARLOS LEONARDO CABRAL

CONSTRUÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
PARQUE DAS FLORES

Monografia apresentada ao curso de
Bacharelado em Sistemas de Informação
da Faculdade Natalense para o
Desenvolvimento do Rio Grande do
Norte em cumprimento do requisito obrigatório para a
obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Cabral, Carlos Leonardo

Construção do Condomínio Residencial Parque das Flores/ Carlos
Leonardo Cabral. – Natal: FARN, 2008.

Orientador: Luiz Gonzaga Damasceno (Msc.)

Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Computação Gráfica. 2. Realidade Virtual – Monografia. 3. 3 D
Studio Max – Monografia. 4. Condomínio Residencial Parque das Flores –
Monografia. I. Título.

NATAL

8002

004.92
C118C
2008
ex 01



CARLOS LEONARDO CABRAL

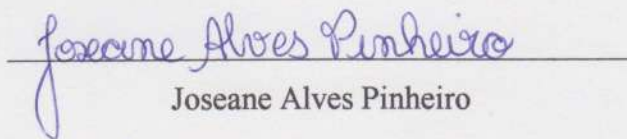
**CONSTRUÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
PARQUE DAS FLORES**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e aprovada em
____ de ____ de ____, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros

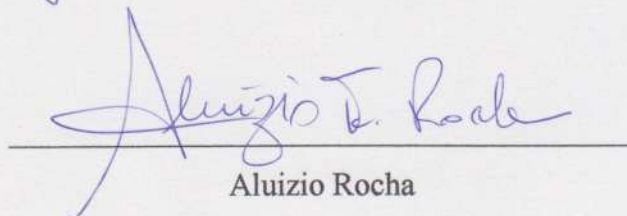


Luiz Gonzaga Damasceno, M.Sc

Orientador



Joseane Alves Pinheiro



Aluizio Rocha

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais e meu irmão que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Ao professor e orientador Luis Gonzaga Damasceno por seu apoio, amizade e pelos conhecimentos e conceitos que me levaram a execução e conclusão desta monografia.

Aos amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio constantes.

Palavras-chave: Computação Gráfica, 3D Studio Max, Mundo Virtual

RESUMO

Computação Gráfica é a área da Ciência da computação que estuda a geração, manipulação e análise de imagens, através do computador. Atualmente é uma das áreas de maior expansão e importância que propicia o desenvolvimento de trabalhos multidisciplinares. Esse trabalho tem por objetivo descrever no mundo virtual, um ambiente já existente no mundo real, que é o condomínio residencial Parque Das Flores, reproduzido por técnicas da computação gráfica, dando maior nível de realidade possível a essa reprodução. A ferramenta que foi utilizada é o 3d Studio Max versão 9, onde foi usado todos os componentes necessários para que se possa atingir o objetivo esperado.

Palavras-chave: Computação Gráfica, 3D Studio Max, Mundo Virtual

ABSTRACT

Computer Graphics is the Computer Science area which studies the creation, manipulation and analysis of images through the computer. Currently it is an important and ever growing area, as it allows the development of multidisciplinary work. This paper aims to describe the virtual world, an environment that already exists in the real world, which is the residential condominium Park Of Flowers, played by techniques of computer graphics, giving greater level of reality that can play. The tool being used is the 3d Studio Max version 9, where it will have all the components needed to achieve the expected goal.

Keywords: Computer Graphics, 3D Studio Max, Virtual World

Figura 1: Ilustração do Condomínio Copacabana	22
Figura 2: Casa Real e Virtual	23
Figura 3: Definição de Transparência	24
Figura 4: Criação da janela	25
Figura 5: Parâmetros da Porta	26
Figura 6: Casa com as janelas e as Portas	26
Figura 7: Ilustração do Telhado	26
Figura 8: Textura do Telhado	27
Figura 9: Utilizando o Editable Mesh	28
Figura 10: Ilustração do Telhado Lateral	28
Figura 11: Textura do Piso	29
Figura 12: Utilizando o Editable Poly	30
Figura 13: Ilustração da Lateralaria	31
Figura 14: Modelagem de Rampa	32
Figura 15: Aplicando duas Texturas em um Box	33
Figura 16: Corio no Calçada	34
Figura 17: Ilustração da Casa Real com a Virtual	35
Figura 18: Condomínio Parque de Flores Modelado	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tela Principal do 3D Studio Max 9.....	16
Figura 2: Ilustração do Terreno.....	19
Figura 3: Ilustração da Estrutura.....	20
Figura 4: Ferramentas Utilizadas para Movimentação, Rotação e Clone.....	21
Figura 5: Ilustração do Compound Objects.....	22
Figura 6: Corte feito nas Paredes.....	23
Figura 7: Ilustração de Transparência.....	24
Figura 8: Ilustração da janela.....	25
Figura 9: Parâmetros da Porta.....	25
Figura 10: Casa com as janelas e as Portas.....	26
Figura 11: Ilustração do Telhado.....	26
Figura 12: Textura do Telhado.....	27
Figura 13: Utilizando o Editable Mesh.....	28
Figura 14: Ilustração do Telhado Lateral.....	28
Figura 15: Textura do Piso.....	29
Figura 16: Utilizando o Editable Poly.....	30
Figura 17: Ilustração da Lavanderia.....	31
Figura 18: Modelagem da Rampa.....	32
Figura 19: Aplicando duas Texturas em um Box.....	33
Figura 20: Corte na Calçada.....	34
Figura 21: Ilustração da Casa Real com a Virtual.....	35
Figura 22: Condomínio Parque da Flores Modelado.....	36

1 INTRODUÇÃO	9
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA	10
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	11
1.3 JUSTIFICATIVA	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO	12
2.1.1 Breve Histórico	13
2.1.2 Desenvolvimento da Computação Gráfica	14
2.1.3 Aplicações	15
2.1.4 3D Studio Max	16
3 METODOLOGIA	17
3.1 LEVANTAMENTO E ANALISE DA BIBLIOGRAFIA	17
3.2 TIPO DE PESQUISA	17
3.3 MÉTODOS UTILIZADOS	18
3.4.1 ESTUDO DA PLANTA	18
4 ANALISE DOS RESULTADO	19
4.1 MODELAGEM NO 3D STUDIO MAX	19
5 CONCLUSÃO	37
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

Dessa forma, com a representação do condomínio residencial Parque das Flores os clientes terão uma interação com este ambiente de maneira que poderão observar dentro dele e conhecer com uma maior riqueza de detalhes todos os compartimentos, deixando-o mais próximo possível da realidade.

Essa monografia, apresenta a possibilidade de representar virtualmente utilizando a Computação Gráfica, a construção do ambiente do Condomínio Residencial Parque das Flores.

1 INTRODUÇÃO

A computação gráfica desenvolveu-se de modo bem diverso, e pode ser definida como o conjunto de métodos e técnicas para converter dados e informações, ou em forma de recriação do mundo real para um dispositivo gráfico via computador. A computação gráfica surgiu da necessidade humana para visualização de dados. Atualmente a Computação Gráfica está presente em diversas áreas desde a própria informática com a criação de interfaces gráficas, jogos, animações ou até mesmo na área Médica, do Cinema, Engenharia entre outras.

A construção do condomínio residencial Parque das Flores irá nos possibilitar através de uma visão gráfica tridimensional ou de um visualizador 3D, o conhecimento de detalhes internos e externos dos compartimentos que constituem este ambiente.

Uma ferramenta muito importante usada nesses tipos de trabalho é o 3D Studio Max, que é um programa de modelagem tridimensional e animação usado na criação de qualquer mundo virtual idealizado pela imaginação de cada um. Com esta ferramenta será possível a geração de renderizações de alta qualidade com texturas, iluminação, transparência etc.

Devido a essas tecnologias estarem crescendo bastante ultimamente e a utilização dela na área de arquitetura e engenharia, tem feito com que muitas companhias busquem o impacto visual que as ilustrações digitais causam, para expor seus empreendimentos aos clientes sem que eles precisem se deslocar até o local. O número de pessoas que procuram essa comodidade vem aumentando consideravelmente através da internet ou virtualmente.

Desta forma, com a representação do condomínio residencial Parque das Flores os clientes terão uma interação com este ambiente de maneira que poderão caminhar dentro dele e conhecer com uma maior riqueza de detalhes todos os compartimentos, deixando-o mais próximo possível da realidade.

Essa monografia, apresenta a possibilidade de representar virtualmente utilizando a Computação Gráfica, a construção do ambiente do Condomínio Residencial Parque das Flores.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

A construção do condomínio residencial Parque das Flores, em uma modelação tridimensional, permitirá a criação deste ambiente com o máximo de detalhe e realismo assim as pessoas, mediante a utilização de recursos da Internet podem tomar conhecimento do empreendimento, sem precisar se deslocar até o local.

Pelo fato desse tipo de trabalho não ser muito utilizado, é mais fácil o uso de fatos para o conhecimento do visitante sobre o local desejado. Então um dos principais problemas nesse projeto é levar a sensação de tridimensionalidade para as pessoas que visitaram o condomínio, de forma que possam sentir-se como se estivesse no ambiente real. **Como representar uma construção de uma estrutura física no mundo virtual com detalhe e realismo de forma que pessoas possam vê-lo como se estivessem no mesmo ambiente pessoalmente?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Reproduzir em um ambiente tridimensional o condomínio residencial Parque das Flores, utilizando a computação gráfica e a ferramenta: 3D Studio Max em sua versão 9, para levar o máximo de realidade possível para que pessoas possam vê-los virtualmente.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Adquirir conhecimentos da computação gráfica que possibilitem a modelagem de objetos em três dimensões.
- Coletar dados e informações necessárias ao andamento do projeto, Fotografar a área completa do condomínio, além das partes internas e externas das casas
- Conhecer as ferramentas de modelagem tridimensional.
- Modelar o condomínio residencial em 3D para apresentação via internet.

1.3 JUSTIFICATIVA

Há pouco tempo atrás era tecnicamente impossível demonstrar a utilização de um produto de forma tridimensional, que estivesse em desenvolvimento. Essa visualização era feita até então por um protótipo do produto ou maquete. Hoje a computação gráfica vem ganhando espaço e serve como ferramenta importante para muitas empresas.

Através dos recursos da computação gráfica essas empresas estão utilizando esta técnica para se criar modelos virtuais idênticos aos reais e apresentá-los para os clientes virtualmente.

Essa tecnologia tornou-se uma grande aliada na construção civil, saindo das plantas do projeto e tornando-a, em uma maquete eletrônica é a melhor opção para o cliente que deseja visualizar com detalhe e realismo a construção final. A maquete eletrônica leva o cliente a passear virtualmente por dentro da casa, conhecer as instalações e dependências, enquanto o projeto ainda está em fase de construção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Computação gráfica é a área da ciência da computação que estuda a geração, manipulação e interpretação de modelos e imagens de objetos utilizando o computador. Tais modelos vêm de uma variedade de disciplinas, como Física, Matemática, engenharia, arquitetura, entre outras.

Segundo a ("International Standards Organization") ISO a Computação Gráfica pode ser definida como o conjunto de métodos e técnicas utilizados para converter dados para um dispositivo gráfico, via computador.

Já Azevedo, Conci (2003):

A computação gráfica pode ser encarada como uma ferramenta não convencional que permite ao artista transcender das técnicas tradicionais de desenho ou modelagem. Imagens que exigiriam 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 um certo nível de conhecimento e treinamento que forçarão do estudo das técnicas de desenho tradicional, com a teoria da computação gráfica e a matemática.

Já á Rogers e Adams classificam a Computação Gráfica em passiva e interativa. **Computação Gráfica Passiva** entende-se o uso do computador para definir, armazenar, manipular e apresentar imagens gráficas. O computador prepara e apresenta dados armazenados sob a forma de figuras e o observador/usuário não interfere nesse processo. Exemplos desse tipo de atividade podem ser simples como a geração automática de um gráfico de barras a partir de uma tabela, bem como a simulação do movimento de um veículo espacial a partir de dados coletados em campo. **Computação Gráfica Interativa** também se utiliza do computador para preparar e apresentar imagens. Nesse caso, entretanto, o observador/usuário pode interagir em tempo real com a imagem.

2.1.1 Breve Histórico da Computação Gráfica

Podemos dizer que o ponto inicial da computação gráfica aconteceu na década de 50, com a criação do primeiro computador a possuir recursos gráficos de visualização de dados numéricos, foi o "Whirlwind I" (furacão), desenvolvido pelo MIT. Este equipamento foi desenvolvido, em 1950, com finalidades acadêmicas e também possivelmente militares, pois logo em seguida o comando de defesa aérea dos EUA desenvolveu um sistema de monitoramento e controle de vôos (SAGE – Semi-Automatic Group Environment) que convertia as informações capturadas pelo radar em imagem. Ocorre que nesta época os computadores eram orientados para fazer cálculos pesados para físicos e projetistas de mísseis não sendo próprios para o desenvolvimento da Computação Gráfica.

Em 1962 através de suas pesquisas de desenvolvimento de computadores gráficos interativos, o Dr. Ivan Sutherland esboçou os termos iniciais para o desenvolvimento do primeiro CAD, do inglês "Computer Aided Design", que quer dizer Projeto Assistido por Computador, e consiste basicamente de sistemas capazes de auxiliar um projetista a desenvolver suas idéias de forma mais rápida. Em uma época em que os poucos computadores eram dedicados principalmente a cálculos militares. O Dr. Ivan Sutherland enxergava além, para ele os computadores deveriam interagir com o usuário, executando tarefas das mais variadas. Foi daí que nasceu a idéia de utilizar gráficos e desenhos para facilitar o trabalho.

Através do professor David Evans e o Dr. Ivan Sutherland criaram uma empresa pioneira no ramo da computação gráfica. Sua principal atividade era a criação de aplicações gráficas para simulação. Nela nasceram os primeiros conceitos de desenho vetorial, representação tridimensional em ambiente bidimensional, mapeamento de texturas, entre outros avanços.

2.1.2 O Desenvolvimento da Computação Gráfica

Afinalmente a computação gráfica está presente em diversas áreas do conhecimento humano. O desenvolvimento da computação gráfica pode ser dividida em duas partes:

A primeira grande revolução foi com o desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados durante a década de 70, que permitiu o barateamento e a conseqüente democratização a utilização das máquinas, com a criação do computador pessoal, em 1976, com Apple I. Em 1979, a Apple lançou o Apple II, que rodava gráficos e imagens coloridas.

A segunda grande revolução aconteceu nos anos de 1983/84, com a criação do Macintosh que introduziu ao mundo a GUI (Graphic User Interface). E o fim da idéia de que os fabricantes de computadores deveriam fornecer apenas a máquina e o sistema operacional. A popularização dos aplicativos prontos e integrados como planilha, editores de texto, editores gráficos, processadores de imagem, etc. Permitiram que a computação gráfica na medida em que possibilitava que os usuários comuns pudessem usar das facilidades dessas ferramentas gráficas. Posteriormente, houve o surgimento e a popularização dos dispositivos para interação 3D usados em Realidade Virtual. A popularização das placas aceleradoras gráficas contribuiu para o crescimento da capacidade dos PCs, permitindo a geração de imagens com grande realismo em tempo real.

2.1.3 Aplicações

Atualmente a computação gráfica esta presente em diversas áreas do conhecimento humano desde a engenharia que utiliza as tradicionais ferramentas CAD, ate a medicina que trabalha com modernas técnicas de visualização para auxiliar em diagnósticos e simulação no treinamento de cirurgias endoscópicas por imagens.

Uma área de aplicação da computação gráfica que tem crescimento muito nos últimos anos é a visualização. Inicialmente, surgiu a visualização científica, que visava o desenvolvimento de representações gráficas para grandes volumes de dados gerados, por exemplo, por satélites e equipamentos de sensoriamento remoto.

Animação é outro exemplo de aplicação que tem sido bastante desenvolvida. Através da exibição de imagens em seqüência é possível representar o comportamento de objetos reais ou simulados. Além de filmes e desenhos animados por computador.

Hoje a oferta de ferramentas é grandíssima para a construção de imagens, vamos utilizar basicamente uma ferramenta na criação deste projeto, será o 3D Studio Max 9.

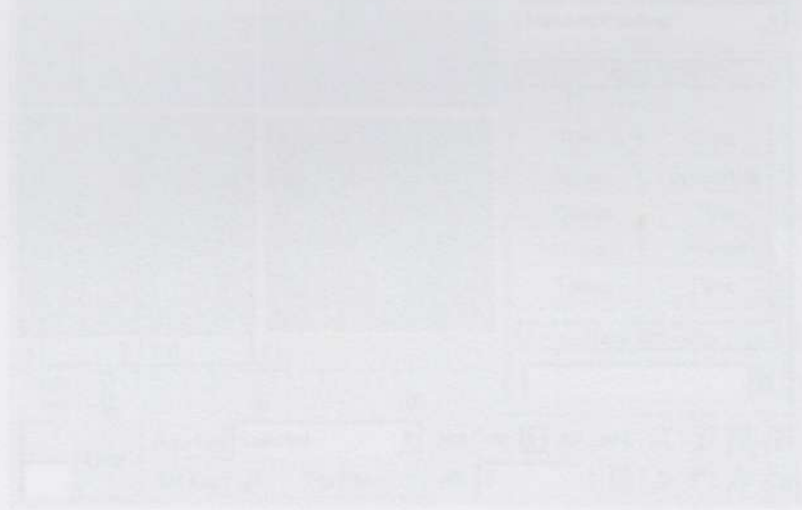


Figura 1: Tela Principal do 3D Studio Max 9

Elaboração Própria (2006)

2.1.4 3D Studio Max

O software 3D Studio Max é um programa de modelagem tridimensional e animação, usado em produção de filmes de animação, usado em produção de filmes de animação vinhetas e comerciais para TV, maquetes eletrônicas e na criação de qualquer mundo virtual idealizado pela sua imaginação.

Essa ferramenta permite a geração de renderizações de alta qualidade com iluminação, textura, sombras, transparência, etc.

O 3D Studio Max é considerado um dos principais software para geração de animação digital tridimensional. Atualmente este software já se encontra na sua versão 2009.

A interface do 3D Studio Max é amigável e flexível de forma que você possa operá-la com facilidade. Na figura 1 visualizamos a tela principal do 3d Sudio Max 9.

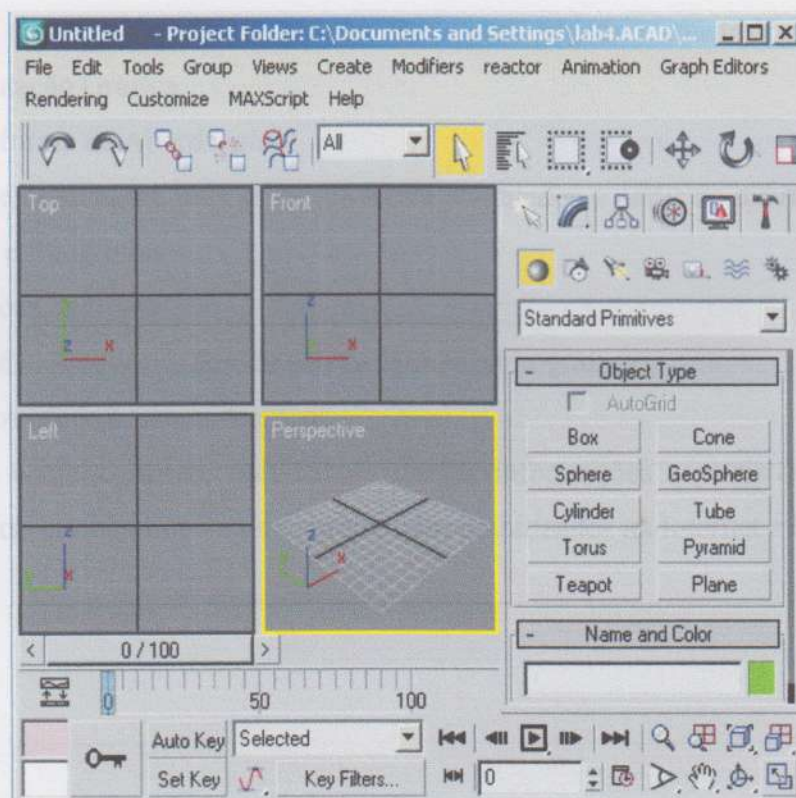


Figura 1: Tela Principal do 3D Studio Max 9

Elaboração Própria (2008)

3 METODOLOGIA

3.1 LEVANTAMENTO E ANALISE DE BIBLIOGRAFIA

O trabalho é dividido basicamente em duas partes importantes. A construção da referencial teórica para servir de base para todo o estudo e o desenvolvimento prático, onde foi

A pesquisa bibliográfica segundo Vergara, (1998, p.45). É o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas e etc. Fornece instrumental analítico para qualquer tipo de pesquisa.

3.2 TIPO DE PESQUISA

- Quanto à Natureza

A pesquisa É aplicada, pois o projeto tem como objetivo construir um ambiente utilizando a Computação Gráfica.

- Quanto a forma de Abordagem

A pesquisa é qualitativa, pois os dados foram levantados a partir de instrumento como observação, visitas e fotografias.

- Quando aos Objetivos

A pesquisa é exploratória, devido ao seu caráter bibliográfico.

- Quanto aos procedimentos técnicos

A pesquisa é bibliográfica, pois foram obtidas informações a partir de material já publicado constituído principalmente de materiais disponibilizados na Internet e livros.

3.3 MÉTODOS UTILIZADOS

O trabalho é dividido basicamente em duas partes importantes. A construção do referencial teórico para servir de base para todo estudo e o desenvolvimento prático, onde foi feita toda parte de criação do ambiente tridimensional, utilizando a ferramenta 3D Studio Max 9.

Foi necessário coletar informações importantes do local, para se obter um maior conhecimento do ambiente escolhido para a reprodução virtual.

A pesquisa de Campo foi de fundamental importância, pois foi preciso fazer algumas visitas ao local para fotografar de vários ângulos os detalhes de sua arquitetura, para que se pudesse dar início a sua reprodução com o maior nível de realismo possível ao visitante, fazendo com que este se sinta como se estivesse no ambiente pessoalmente.

3.4.1 ESTUDO DA PLANTA

Antes de modelar a estrutura do condomínio e as casas na ferramenta 3D Studio Max, por não ter conseguido acesso a planta baixa das casas, foi necessário realizar visitas para coletar informações e fazer o reconhecimento do local. Nestas visitas foram tiradas fotografias de diversas partes mostrando detalhes das casas e do terreno. Para se ter noção exata das dimensões dos imóveis, foi retirada as medidas das casas manualmente através de uma fita métrica.

4 ANALISE DOS RESULTADOS

4.1 MODELAGEM NO 3D STUDIO MAX

Depois de coletar todas as informações necessárias para o desenvolvimento do projeto, deu-se início a modelagem utilizando o 3D Max.

O projeto teve início pelas dimensões do terreno em que cada casa será construída. Utilizando-se de um **Box** de dimensões 16,0m x 12,0m, como pode ser vista na figura 2 foi feito a base que é o equivalente a área do terreno onde cada casa será construída. A ferramenta Box é uma *Standard Primitives* que são objetos 3D relativamente simples. A Caixa Box é encontrada na aba *Create*, selecionando-a na sub-aba *Geometric* se tem todas as geometrias disponíveis.

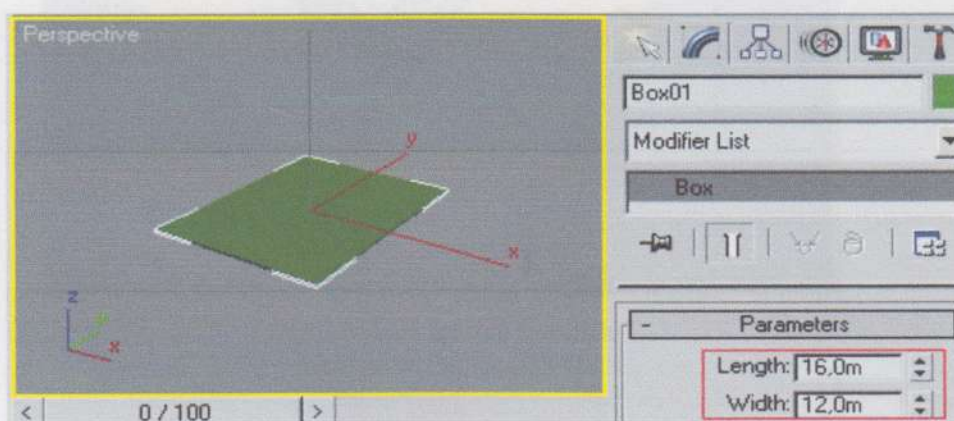


Figura 2: Ilustração do Terreno

Elaboração própria (2008)

Em seguida foram estudadas as dimensões da casa e de suas repartições, e utilizando uma Caixa Box foi criado toda a estrutura tridimensional da casa com suas divisórias e com as dimensões exatas. A casa tem dimensões 9,0m x 7,0m, possui dois quartos, um banheiro, cozinha conjugada com a sala e uma pequena área. A figura 3 representa a planta tridimensional da casa.

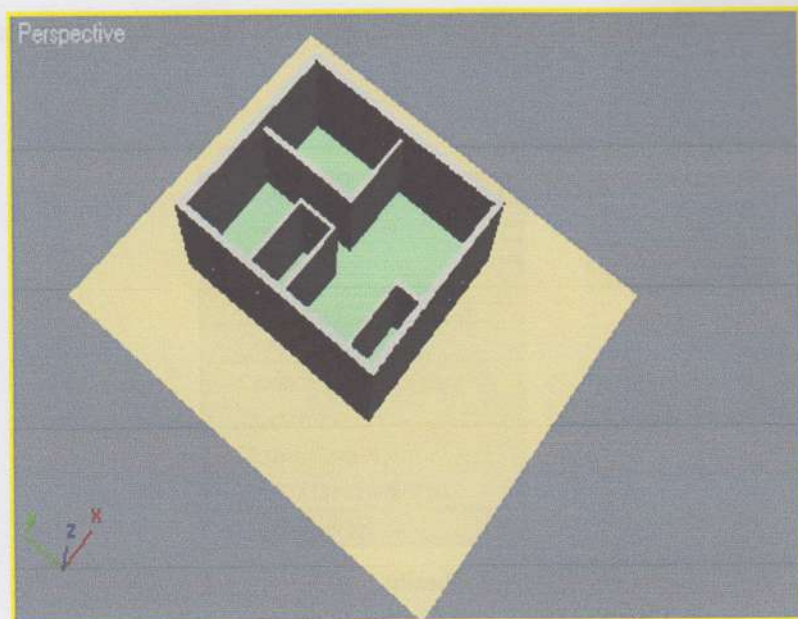


Figura 3: Ilustração da Estrutura
Elaboração Própria (2008)

Com a estrutura das paredes construída foi utilizado a partir de um Box com dimensões de 1,5m x 1,5m. O mesmo foi clonado 3 vezes pra fazer os recortes necessários para a colocação das janelas. Outros três Box com dimensões 0,90m x 0,45m, 1,0m x 1,5m e 2,30m x 2,50m, foram utilizados respectivamente para fazer os recortes das janelas do banheiro, cozinha e a abertura da área. Com todos os Box criados, utilizando-se das ferramentas *Clone* para clonar os objetos, *Select and Move* para mover os objetos de posição e *Select and Rotate* que permite rotacionar objetos, ambos localizados na barra de ferramentas, permitiu o alinhamento das Caixas Box nos seus respectivos locais de corte.

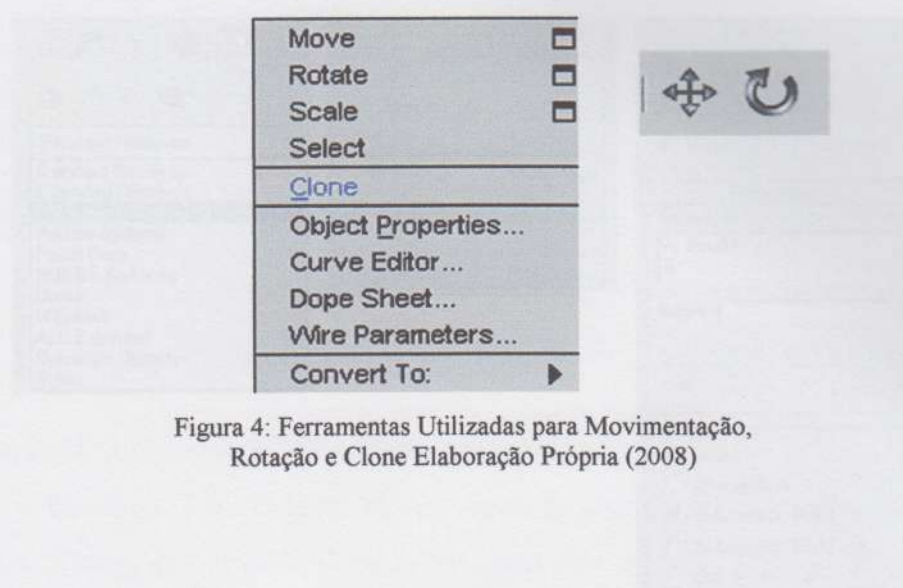


Figura 4: Ferramentas Utilizadas para Movimentação, Rotação e Clone Elaboração Própria (2008)

Figure 3: Illustration of Composite Objects Elaboração Própria (2008)

Para fazer o corte nas paredes foi utilizada a ferramenta **Compound Objects**. Com essa opção e seus comandos na pasta Create, é possível fazer combinações com múltiplos objetos, criando algumas com formas complexas. O comando utilizado foi o *Boolean* que permite que possamos unir, subtrair e tirar intersecções de dois ou mais objetos. Essa ferramenta se encontra na aba *Create* → *Geometry* → *Compound Objects* → *Boolean* → *Subtraction (A-B)* → *Pick Operand B*, após é só selecionar o objeto a ser subtraído e dar um clique nele.

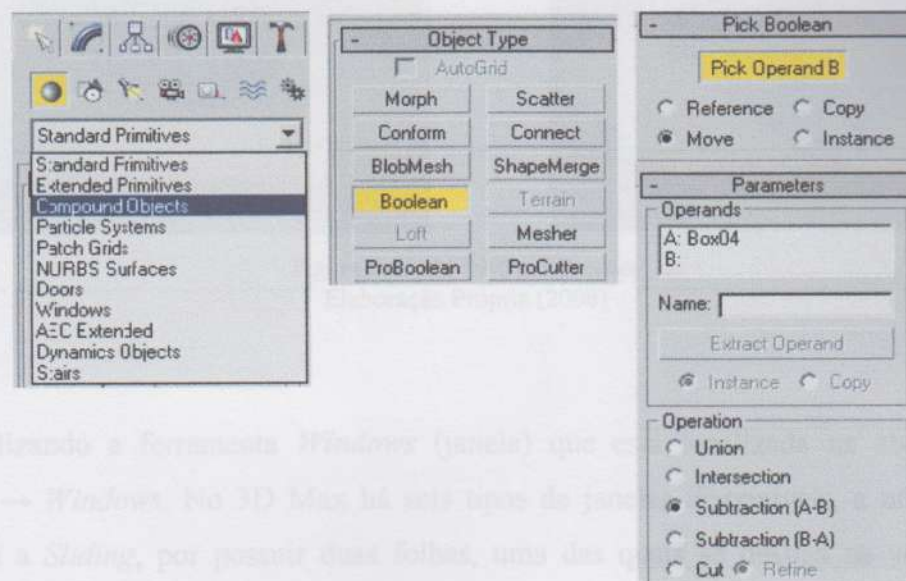


Figura 5: Ilustração do Compound Objects
Elaboração Própria (2008)

O 3D Max possui uma série de objetos paramétricos de portas e janelas que podem ser colocados nos “buracos” da parede para contribuir com o realismo de um modelo arquitetônico. Com a construção da casa pronta para receber as portas e as janelas deu-se início a construção das demais.

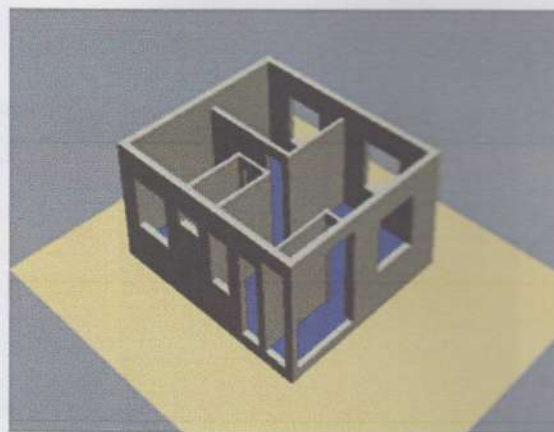
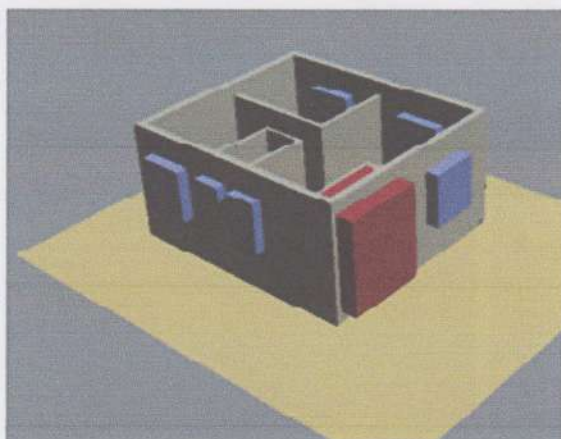


Figura 6: Corte feito nas paredes
Elaboração Própria (2008)

Utilizando a ferramenta **Windows** (janela) que está localizada na aba *Create* → *Geometry* → *Windows*. No 3D Max há seis tipos de janelas disponíveis, a utilizada nesse projeto foi a *Sliding*, por possuir duas folhas, uma das quais se desliza na vertical ou na horizontal. Os parâmetros de uma janela permitem controlar detalhes relacionados ao seu aspecto. Além disso, é possível configurar a janela para que permaneça aberta, parcialmente aberta ou fechada.

Com a janela criada, foi definida suas dimensões 1,5m x 1,5m e espessura de 0,5m. Para dar a impressão de transparência de um vidro, foi utilizada a ferramenta *Convert to* → *Convert to Editable Mesh* → *Polygon*, é necessário selecionar os dois lados do objeto para que ele fique transparente. Também foram configurados alguns parâmetros da janela, *Open* de 50% e desativado o *Hung*.

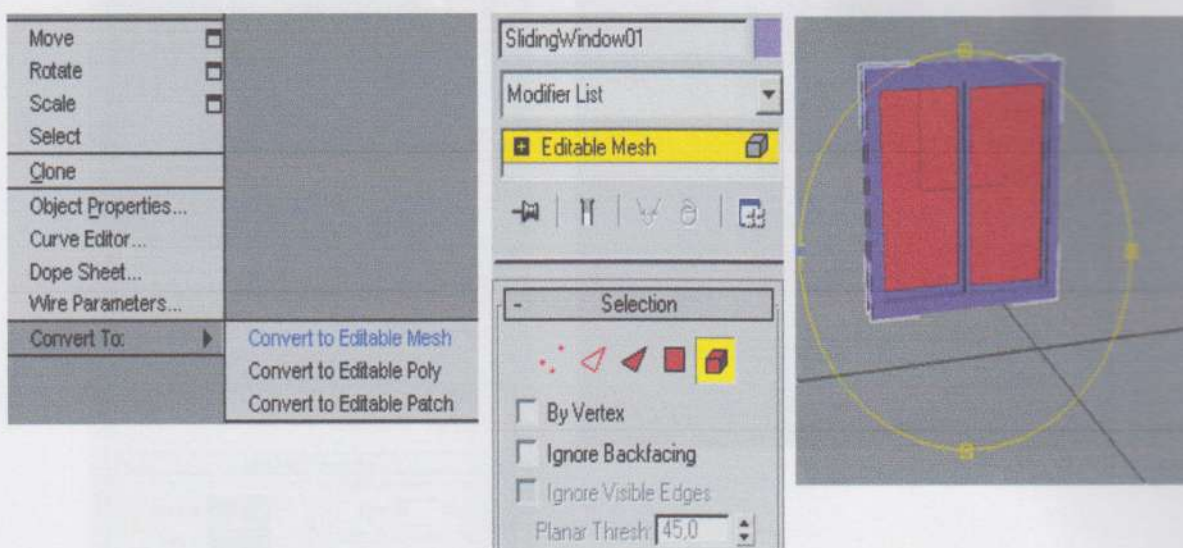


Figura 7: Ilustração de Transparência
Elaboração Própria (2008)

Dando início a construção da porta, foi utilizada a ferramenta *Doors* e selecionando uma já existente do tipo *Pivot* que é uma porta típica com dobradiças somente de um lado. Para a porta foi estipulada as seguintes medidas 2,10m x 0,80m, foram modificados alguns parâmetros para de um design diferente a porta. A figura abaixo corresponde aos valores modificados referentes a porta. Fecho isso foi aplicado uma textura de cor madeira.



Figura 8: Parâmetros da porta
Elaboração Própria (2008)

Para dar a impressão de um vidro fumê é utilizado o **Material Editor**, acessando-o na barra de ferramentas ou pela tecla de atalho “M”, depois selecionando uma esfera vazia, e aplicando uma textura de cor preta para o ambiente *Diffuse*, no parâmetro *Opacity* foi atribuído o valor 30, ao associá-lo no material da à impressão de um vidro fumê. Quanto menor o valor atribuído ao *Opacity*, maior será o grau de transparência do objeto.

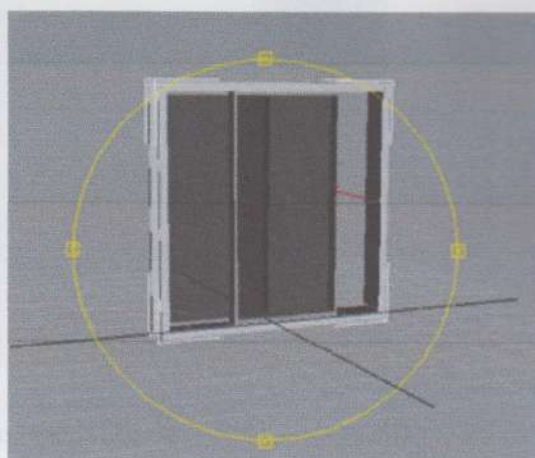
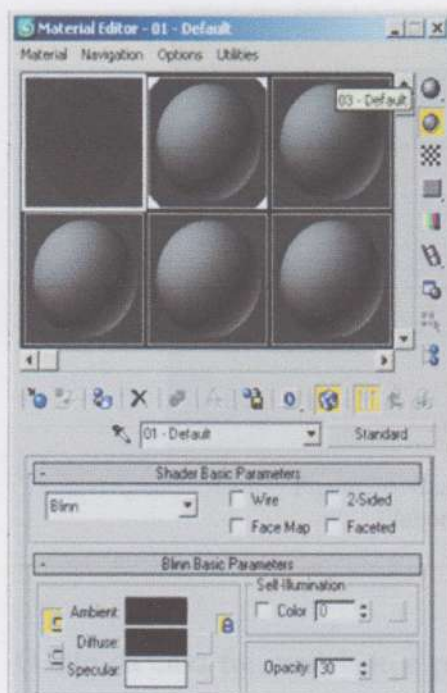


Figura 8: Ilustração da Janela
Elaboração Própria (2008)

Dando inicio a construção da porta, foi utilizada a ferramenta *Doors* e selecionado uma já existente do tipo *Pivot*, que é uma porta típica com dobradiças somente de um lado. Para a porta foi estipulada as seguintes medidas 2,10m x 0,80m. foram modificados alguns parâmetros para da um design diferente a porta. A figura abaixo corresponde aos valores modificados referentes a porta. Feito isso foi aplicado uma textura de cor madeira.

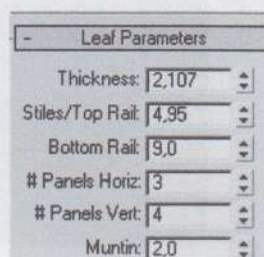


Figura 9: Parâmetros da porta
Elaboração Própria (2008)

Retornando para a estrutura da casa, tendo que posicionar as portas e janelas em seus respectivos lugares. Primeiramente se dirigindo a barra de menus na opção *File* → *Merge*, esse comando serve para importar outros objetos para o seu projeto, que no caso seriam as portas e janelas. Com os objetos importados foram utilizadas as ferramentas *Select and Move* e *Select and Rotate*, para alinhar as portas e janelas em seus lugares.



Figura 10: Casa com as janelas e as portas
Elaboração Própria (2008)

O teto da casa foi modelado a parti de um Box com medidas 7,2m x 6,0m x 0,2m (Comprimento X Largura X Altura).

O telhado, figura 11, foi iniciado com a criação de um Box com dimensões 4,8m x 7,5m x 0,15m, foi alinhado na parte superior da casa, feito uma rotação de 15,5 graus no eixo X. Foi clonado o Box e feito uma rotação de -15,5 graus do eixo X e alinhado com a ferramenta *Select and Move*. Após a criação do “telhado” selecionando as duas caixas Box, e agrupando-o no menu **Group** que tem a função de agrupar os objetos.

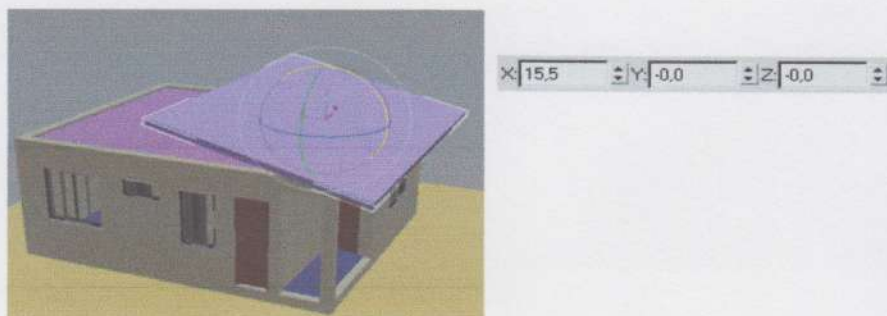


Figura 11: Ilustração do telhado
Elaboração Própria (2008)

Continuando a modelagem do telhado foi aplicado uma textura, para dar um maior nível de realidade ao telhado. Utilizando a ferramenta **Material Editor**, selecionando uma esfera vazia e com um clique no botão ao lado do *Diffuse* → *Map browser/bitmap*, escolhido a textura do telhado e aplicado ao material, se tem a forma de um telhado, mas para que ele se ajuste melhor e se torne mais realista, existe uma ferramenta do Material Editor chamada *Tiling*, que tem a função de quantas vezes essa textura será repetida ao longo do comprimento e da largura respectivamente. Na ferramenta *Tiling* foi especificado as seguintes medidas {U: 8,4 V: 3,4}.

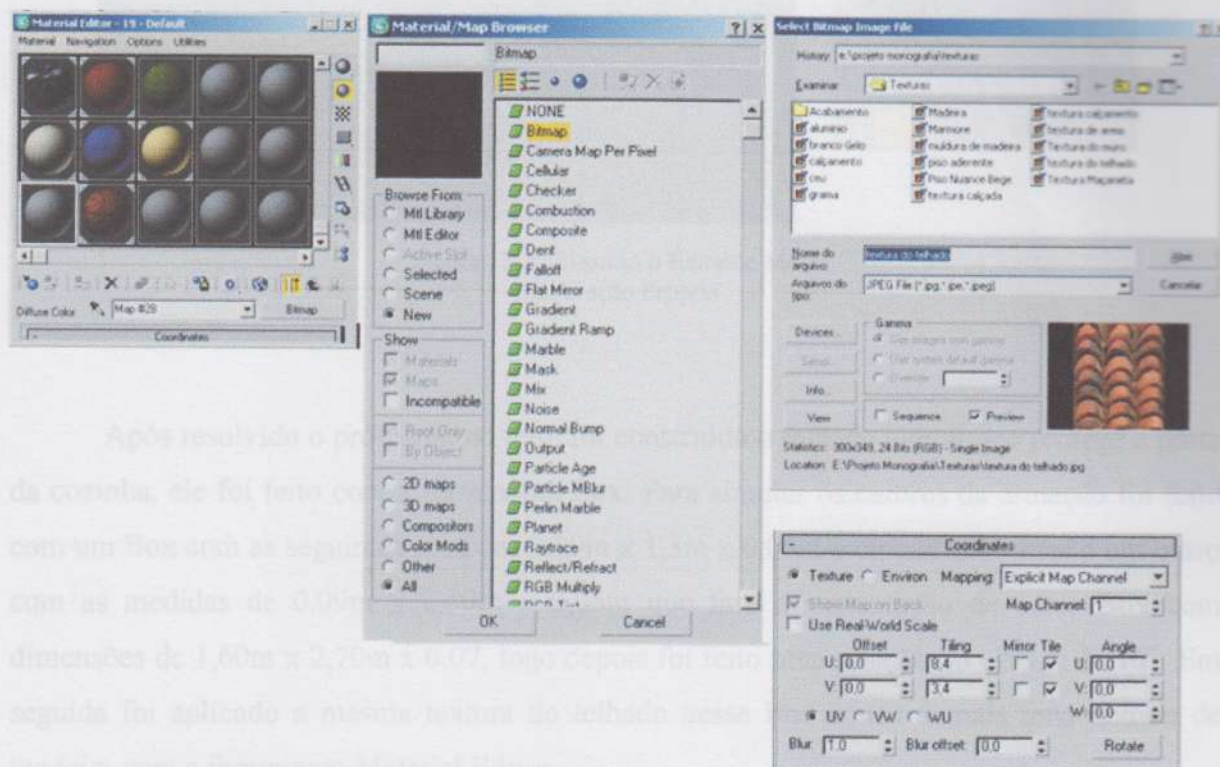


Figura 12: Textura do telhado
Elaboração Própria (2008)

Com a construção do telhado houve um pequeno problema ficou um vão aberto entre o teto e o telhado. Para corrigir essa falha foi utilizado um Box com as seguintes dimensões 8,0m x 0,3m x 1,0m, onde foi atribuído *Modify* → *Parameters* → *length segs* = 7. Usando o *Vertex* do **Editable Mesh**, faremos do Box um objeto triangular e posicionamos na abertura.

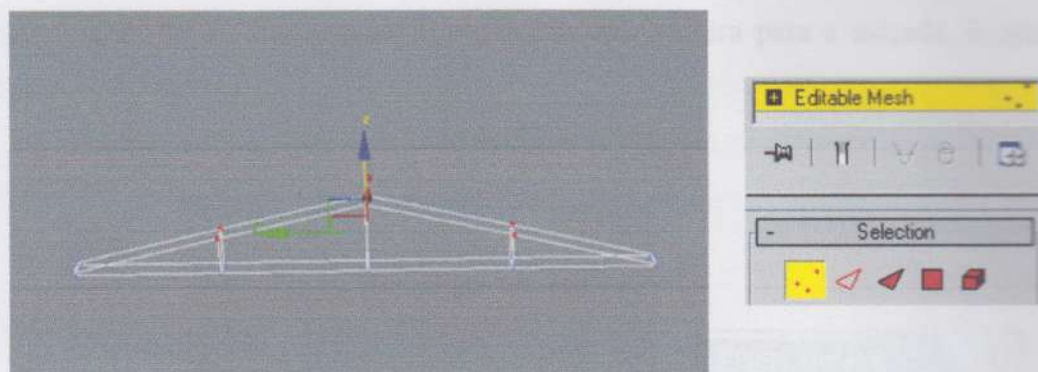


Figura 13: Utilizando o Editable Mesh
Elaboração Própria

Após resolvido o problema no teto, foi construído o telhado lateral que protege a porta da cozinha, ele foi feito com a ferramenta Box. Para simular os caibros da armação foi feito com um Box com as seguintes medidas 0,09m x 1,3m x 0,06m e clonados 6 vezes e um outro com as medidas de 0,09m x 2,50m x 0,06m que fará a sustentação de outro Box com dimensões de 1,60m x 2,70m x 0,07, logo depois foi feita uma rotação no eixo X de 16°. Em seguida foi aplicada a mesma textura do telhado nesse Box e nos demais uma textura de madeira com a ferramenta Material Editor.

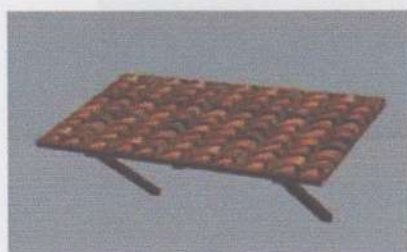


Figura 14: Ilustração do Telhado Lateral
Elaboração Própria (2008)

O Box da base foi aplicado uma textura de piso com {Tiling U:37 V:40}, já no Box do terreno foi aplicado uma textura para dar impressão de terra com {Tiling U:20 V:20}.

Na construção da calçada foi feito um Box com as dimensões 9,2m x 8,2m x 0,28m e utilizando a ferramenta *Select and Move* foi posicionado no seu lugar. A calçada tem uma fissura em uma das quinas e para fazê-la foi necessário outro Box e feito um corte na calçada com a ferramenta, *Create* → *Geometry* → *Compound Objects* → *Boolean* → *Subtraction (A-B)* → *Pick Operand B*. Em seguida foi aplicada uma textura para a calçada, E ajustado o *Tiling* para U: 5,5 e V:11.

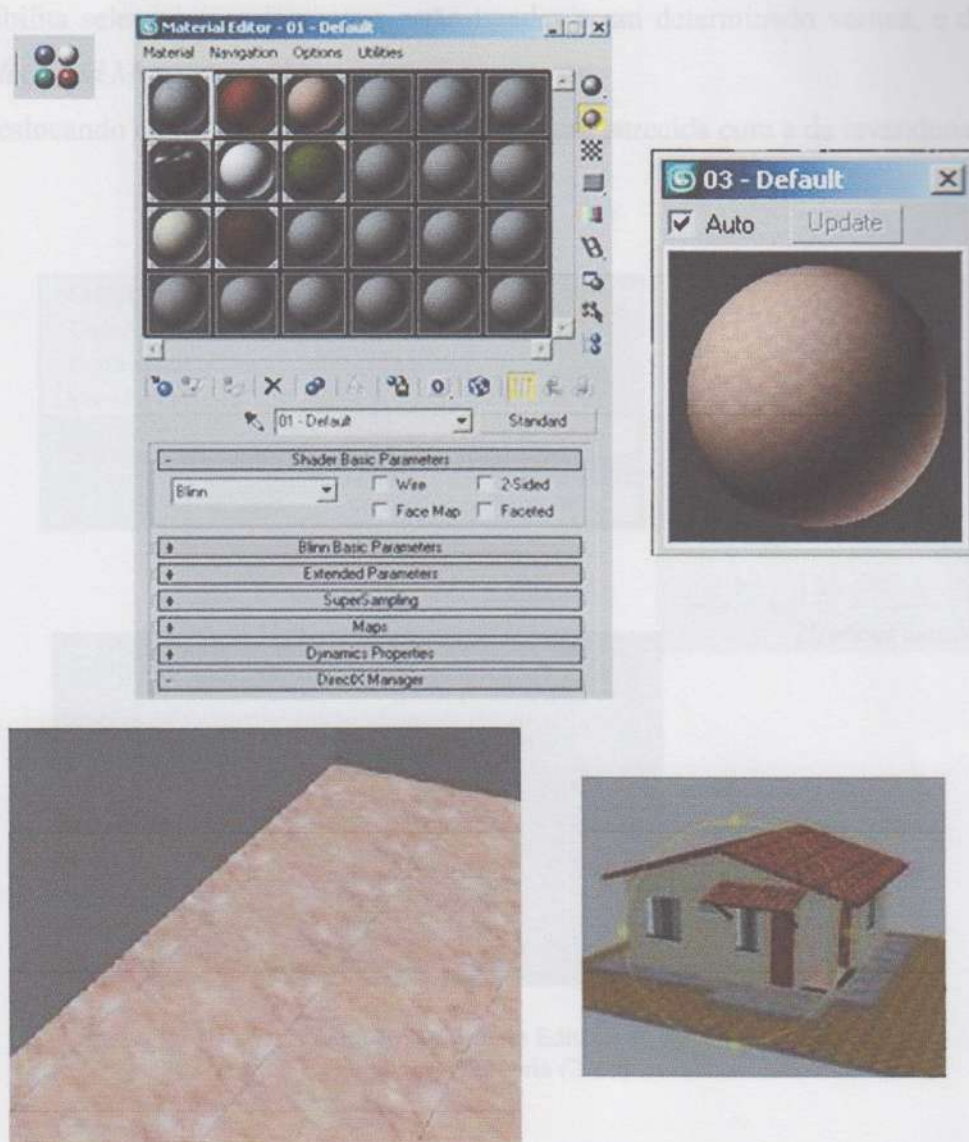


Figura 15: Textura do Piso
Elaboração Própria

Na criação da lavanderia foi utilizada uma caixa Box com as dimensões de 0,70m x 0,50m x 0,30 na ferramenta **Modify** atribuímos ao *Height Segs*: 4.

Utilizando a visão Wireframe, clicando com o botão direito no objeto, no menu que aparecer, ir em **Convert To > Convert To Editable Poly**, que é um objeto editável em cinco níveis de sub-objeto: vértice, canto, borda, polígono, e elemento. O seu uso é semelhante ao de uma malha editável, com comandos de manipular um objeto como uma malha poligonal em vários níveis de sub-objeto. Ao invés de faces triangulares, o objeto apresenta faces que são polígonos com qualquer número de vértices. Na aba **Selection** ativamos a função *Vertex* que possibilita selecionar as faces que estão ligadas a um determinado vértice, e deslocá-lo com o *Select And Move*,

Deslocando os vértices ate formar uma estrutura parecida com a da lavanderia.

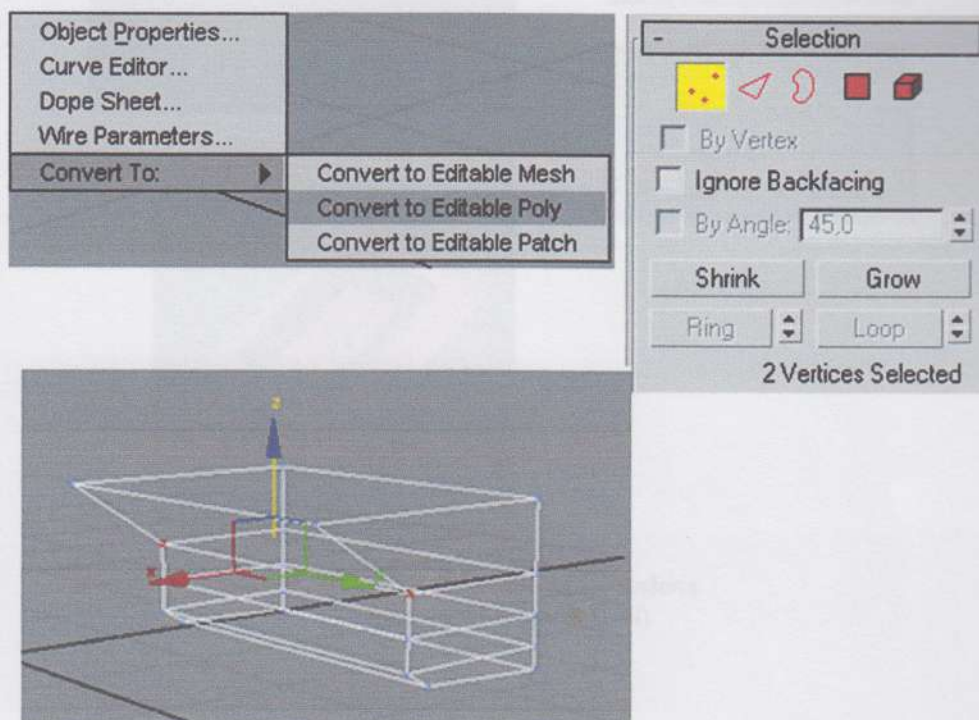


Figura 16: Utilizando Editable Poly
Elaboração Própria (2008)

Feito a estrutura da lavanderia, a mesma foi clonada e com a ferramenta **Select And Uniform Scale**, diminuimos seu tamanho, posicionamos ela dentro da outra base. Utilizando a ferramenta, **Create → Geometry → Compound Objects → Boolean → Subtraction (A-B) → Pick Operand B**, para gerar um corte e dar a idéia de profundidade no material. Em seguida foi jogada uma textura com o **Material Editor**.

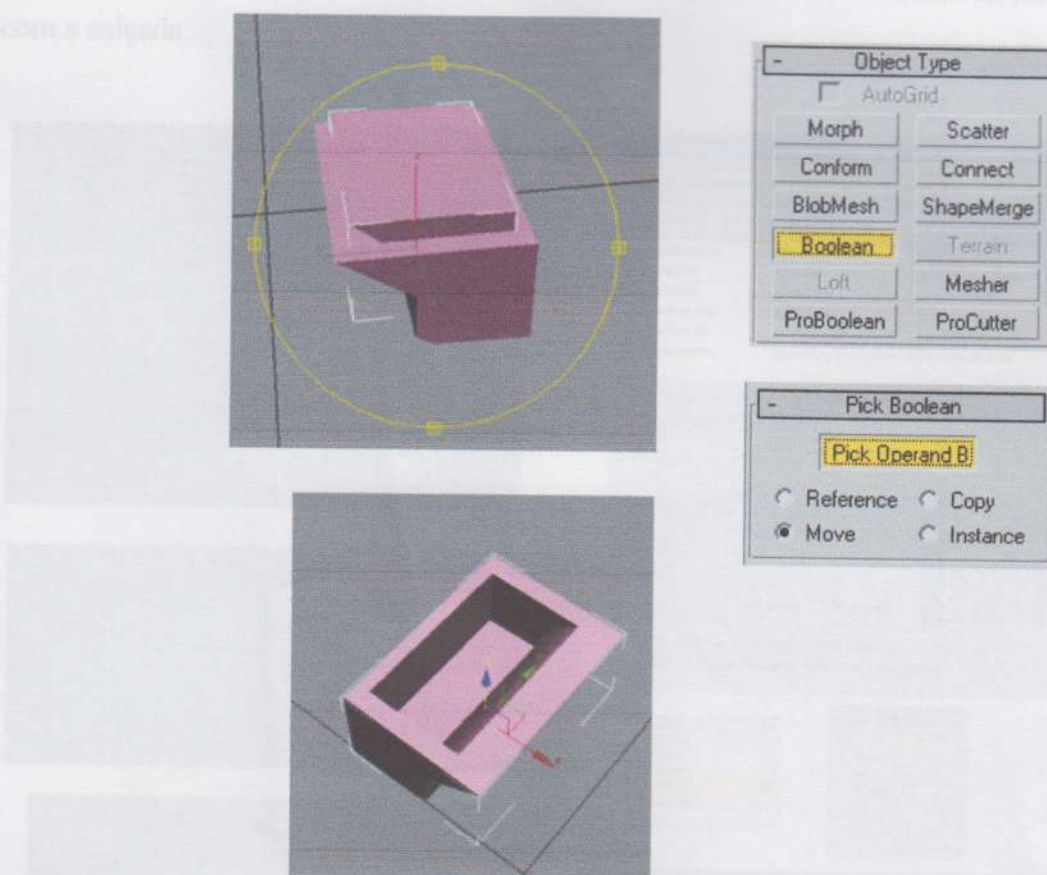


Figura 17: Ilustração da Lavanderia
Elaboração Própria (2008)

Logo após posicionar a pia em seu local com a ferramenta *Select And Move* foi construído as rampas de acesso para o carro com Box de medidas 3,0m x 0,40m x 0,30m e com a ferramenta *Editable Poly > Vertex*, foi feita a forma da rampa movendo os vértices, com a visão Wireframe. Utilizando a *Editable Poly > Polygon*, selecionando todos os polígonos de cima e o Material Editor escolheu-se uma textura de pedra e aplicou ao objeto que estava selecionado com o *Polygon*. Fizemos o mesmo procedimento para selecionar só as laterais da rampa e aplicando a mesma textura usada para a calçada. Depois do objeto modelado o mesmo foi clonado e importado para ser posicionado na frente da casa e agrupado com a calçada.

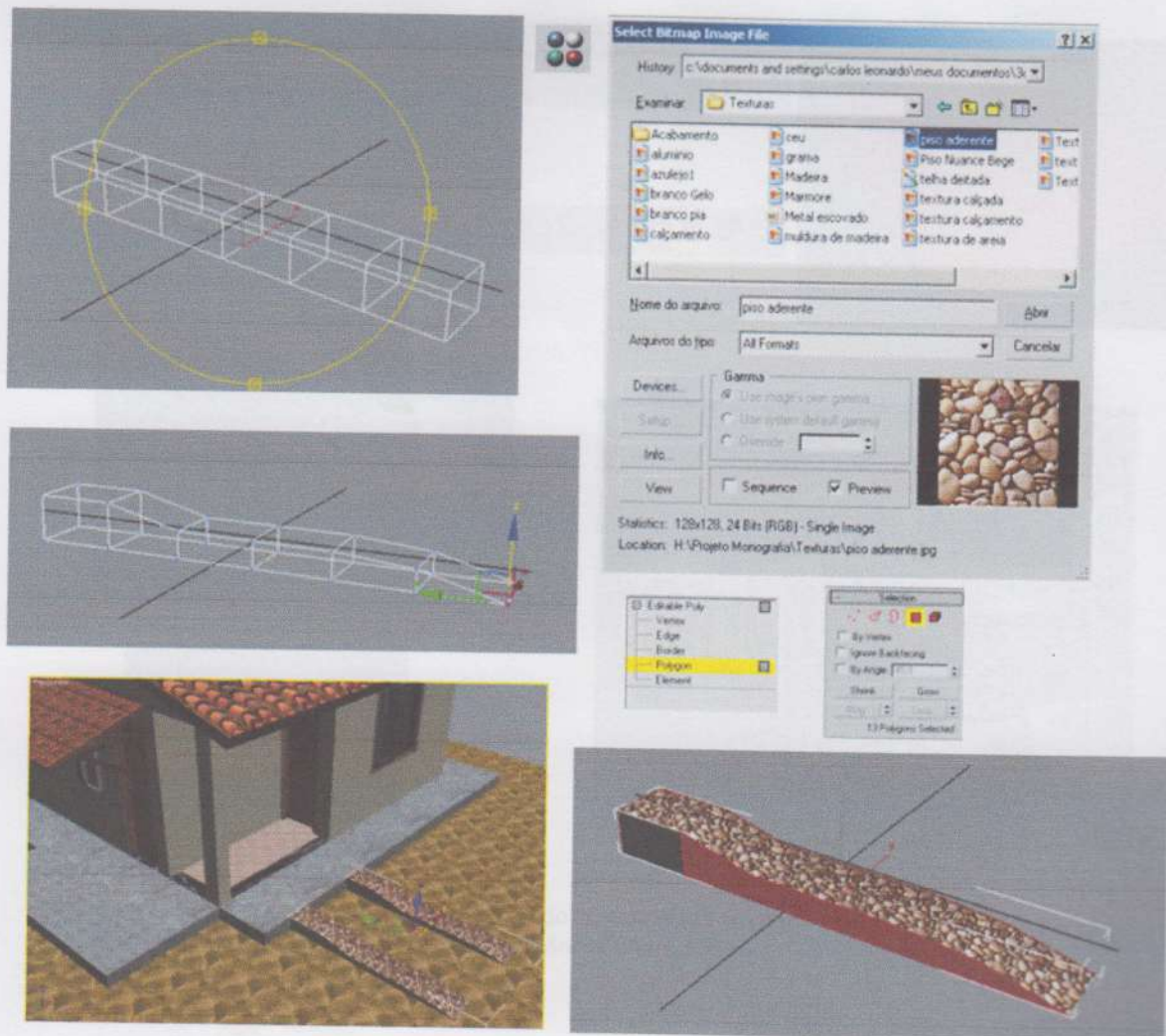


Figura 18: Modelagem da Rampa
Elaboração Própria (2008)

Na Box da base foi feito uma modificação para aplicar mais de uma textura, para isso foi utilizado a ferramenta **Modify** e alterado os parâmetros *Length Segs: 9*, *Width Segs: 6* e *Height Segs: 1*. Com a visão Wireframe ativada Convertemos o Box, *Convert To > Convert To Editable Poly > Element*, foi selecionado todo o objeto. Agora com a opção Polygon ativada desce lecionamos alguns segmentos. Com o restante dos segmentos selecionados usamos o Material Editor e aplicamos a textura de terra com {**Tiling U:20 V:19**}.

Após a aplicação da textura em uma das partes do Box, selecionamos as outras partes com o *Polygon* para aplicar a segunda textura que ira simular a calçada com {**Tiling U:2 V:2**}.

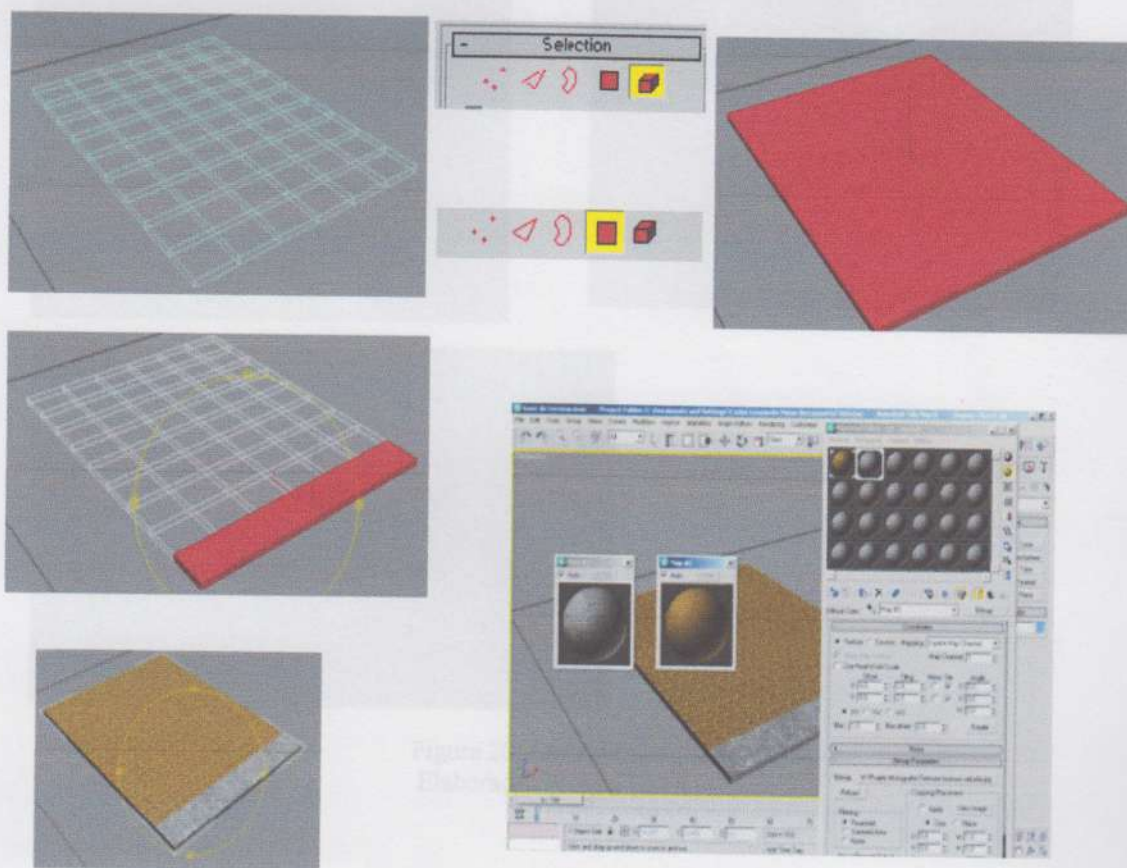


Figura 19: Aplicando duas texturas em um Box
Elaboração Própria (2008)

Continuando com o Box da base, foi efetuado um corte na parte que corresponde a calçada para que dê a impressão de um rampa para entrada de veículos. Utilizando-se de outro Box com dimensões 1,5m x 2,3 e *Length Segs* 4; *Width Segs* 3 e *Height Segs* 2. Convertendo-o para *Convert to Editable Poly > Vertex*, e com a ferramenta *Select And Move* movemos os vértices fazer o design do corte.

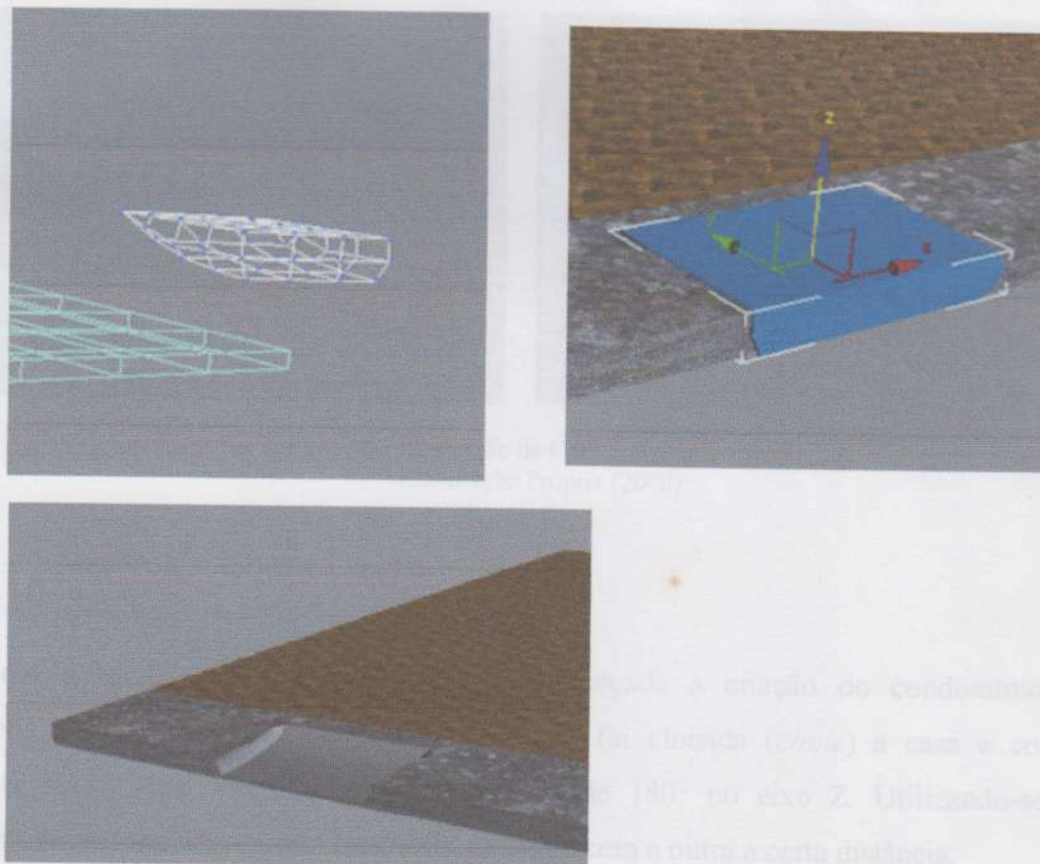


Figura 20: Corte na calçada
Elaboração Própria (2008)

Foi feito um plano *Create > Geometry > Plane*, com as dimensões 12m x 4,6m e com

o *Material Editor* foi aplicado uma textura de um gramado, com {Tiling U:11 V:8}. Foi utilizados algumas plantas prontas para ornamentar o jardim, baixadas na internet no site www.tresd1.com.br. Depois foram importadas, movimentadas e definido seu tamanho com a ferramenta *Select And Uniform Scale*. A figura 21 ilustra a construção real e a virtual.

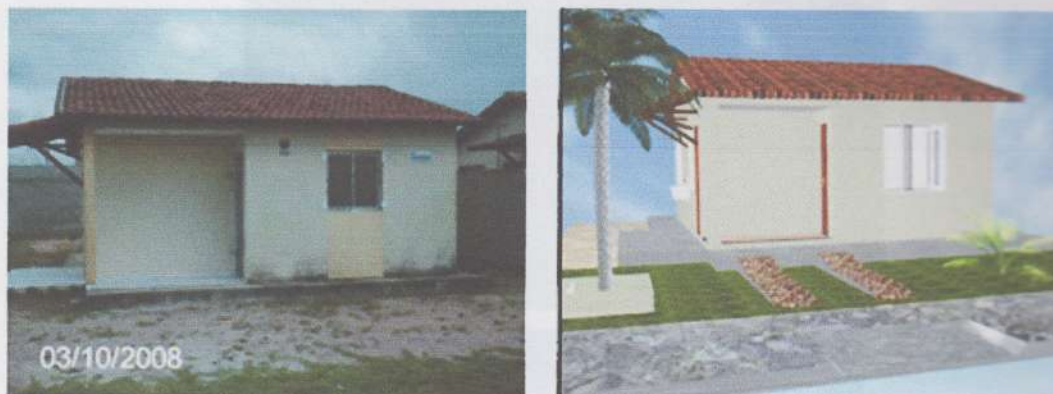


Figura 21: Ilustração da Casa real com a virtual
Elaboração Própria (2008)

Com a modelagem da casa feita, foi começada a criação do condomínio. O condomínio possui todas as casas idênticas, então foi clonada (*clone*) a casa e com a ferramenta *Select And Rotate*, feito uma rotação de 180° no eixo Z. Utilizando-se da ferramenta *Select And Move* descolamos ela de frente com a outra a certa distância.

Foi criado um box pra fazer a rua com as seguintes dimensões 8m x 12m x 0,10m foi posicionado entre uma casa e outra. Utilizando o material editor foi aplicado uma textura de calçamento com {Tiling U:10 V:85}.

Figura 22: Condomínio Parque das Flores Modelado
Elaboração Própria (2008)

Depois agrupando as casas e a rua foi utilizado a ferramenta *Clone* e o *Select and*

Move para copiar tudo e replicar varias vezes e movimentá-los ate chega a forma do condomínio. As figuras abaixo representam a modelagem do condomínio.



Figura 22: Condomínio Parque das Flores Modelado
Elaboração Própria (2008)

5. CONCLUSÃO

O objetivo de construir o Condomínio Residencial Parque da Flores em um ambiente totalmente em 3d que possibilitasse ao usuário navegar dentro desse mundo virtual foi parcialmente concluído, uma vez que se utilizou uma ferramenta de modelagem 3D Studio Max 9, na construção desse ambiente virtual rico em detalhes, mesmo com a grande quantidade de recursos existentes no 3ds Max. Por se tratar de detalhes repetidos em um projeto de grandes proporções faltaram recursos de hardware. A navegação ficou lenta e foi necessário reduzir o nível de complexidade dos detalhes

Conclui-se que empresas que atuam na construção civil só tem a ganhar com este tipo de projeto onde se podem apresentar seus projetos com mais qualidade e interatividade para seus clientes.

STRACCIA, Alessandro. Introdução a História da computação gráfica. Disponível em: <http://xuti.net/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=12>. Acesso em: 2 de maio, 2008.

AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. **Computação gráfica: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

Acesso em: 2 de maio. 2008.

AUTODESK, 3D Studio Max (2008) Disponível em

<<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=5659302>

Acesso em: 2 de maio. 2008.

PERSIANO, R. C. M. and OLIVEIRA, A. A. F. (1989). **Introdução a Computação Gráfica**. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda.

Acesso em: 2 de maio. 2008.

STRACCIA, Alessandro. **Introdução a história da computação gráfica**. Disponível em <http://xuti.net/index.php?option=com_content&task=view&id=23&Itemid=32>.

Acesso em: 2 de maio. 2008.