

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

**AVALIAÇÃO DE VALORES DE ALUGUÉIS
ESTUDO DE CASO. FOZ DO IGUAÇU - ESTADO DO PARANÁ**

CURITIBA

2003

EDISON SAHD

**AVALIAÇÃO DE VALORES DE ALUGUÉIS
ESTUDO DE CASO. FOZ DO IGUAÇU - ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de mestre em Construção Civil,
Setor de Tecnologia, Universidade Federal do
Paraná.

Orientador: Dr. Carlos Aurélio Nadal

CURITIBA

2003

TERMO DE APROVAÇÃO

EDISON SAHD

AVALIAÇÃO DE LOCAÇÃO DE IMÓVEIS EM FOZ DO IGUAÇU

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Construção Civil, Setor de Tecnologia - PPGCC, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Banca:

Profº. Dr. Carlos Aurélio Nadal (Orientador)
Doutorado UFPR.
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da UFPR.

Profº. Dr. José Geraldo Maderna Leite
Doutorado UFPR
Departamento de Transporte da UFPR.

Profº. Dr. Luis Augusto Koenig Veiga
Doutorado Escola Politécnica/ USP – SP
Departamento de Geomática – UFPR.

CURITIBA

2003

TERMO DE APROVAÇÃO

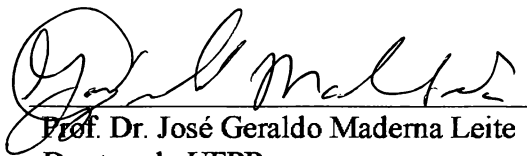
EDISON SAHD

AVALIAÇÃO DE VALORES DE ALUGUEIS ESTUDO DE CASO. FOZ DO IGUAÇU - ESTADO DO PARANÁ

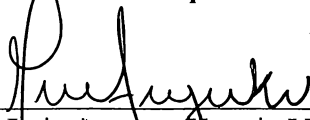
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós- Graduação em Construção Civil, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Orientador : Prof. Dr. Carlos Aurélio Nadal
Doutorado UFPR.
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da UFPR.



Prof. Dr. José Geraldo Maderna Leite
Doutorado UFPR
Departamento de Transporte da UFPR.



Prof. Dr. Luis Augusto Koenig Veiga
Doutorado Escola Politécnica/ USP – SP
Departamento de Geométrica- UFPR.

Curitiba, 31 de outubro de 2003.

A vocês:
Lucia esposa sempre presente, Edmundo
e Raphael, filhos incentivadores. Todo
meu carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde.

A Universidade Federal do Paraná-UFPR e Itaipu Binacional pela oportunidade.

Aos Professores do Mestrado pela dedicação.

Ao professor Dr. Carlos Aurélio Nadal, orientador sempre pronto.

Ao Dr. Marco Aurélio Stumpf González - NORIE/UFRGS, no envio de material para estudo.

Ao acadêmico Rodrigo Colombelli, colaborador na pesquisa de campo.

A Carol pela formatação do trabalho.

Só sei, que nada sei.

Sócrates

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE SIGLAS.....	xiii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1 INTRODUÇÃO.....	01
1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	01
1.2 OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	03
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	03
2 MERCADO IMOBILIÁRIO.....	05
2.1 BREVE HISTÓRICO.....	05
2.2 CARACTERÍSTICAS E DINÂMICA DO MERCADO.....	06
2.3 LOCAL DA HABITAÇÃO E ACESSIBILIDADE.....	12
2.4 ESTRUTURA URBANA.....	14
2.5 CARACTERÍSTICAS DA HABITAÇÃO.....	17
2.6 HABITAÇÃO E SITUAÇÃO ECONÔMICA.....	19
3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E AMOSTRAGEM.....	21
3.1 OBJETIVO.....	21
3.2 AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS.....	21
3.2.1 Formação de Preços-Modelos.....	21
3.2.2 Métodos de Avaliação.....	21
3.2.2.1 Método comparativo de dados de mercado.....	24
3.2.2.2 Método da renda.....	28
3.2.2.3 Método residual.....	29
3.2.2.4 Método do custo de reprodução.....	30
3.3 AMOSTRAGEM.....	32
3.3.1 Terminologia.....	33
3.3.2 Métodos de Amostragem.....	34

3.3.2.1 Amostragem aleatória simples.....	34
3.3.2.2 Amostragem sistemática.....	35
3.3.2.3 Amostragem estratificada.....	35
3.3.2.4 Amostragem por agrupamento.....	36
3.3.2.5 Amostragem em vários estágios.....	36
3.3.2.6 Amostragem com probabilidades desiguais.....	36
4 DETERMINAÇÃO DA AMOSTRA DE TRABALHO.....	38
4.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....	38
4.1.1 A Cidade de Foz do Iguaçu.....	38
4.2 PROPOSIÇÕES DE AMOSTRAGEM.....	44
4.3 MÉTODO EMPREGADO.....	45
4.4 DESCRIÇÃO DA PESQUISA.....	46
4.5 DESCRIÇÃO DO UNIVERSO DE DADOS.....	46
4.5.1 Distribuição por Bairro.....	46
4.5.2 Distribuição por Tipo de Imóvel.....	48
4.6 ANÁLISE DOS DADOS E SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	49
5 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS QUE SERÃO CONSIDERADAS NO TRABALHO.....	51
5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	51
5.2 FONTES DE DADOS REFERENTES AOS IMÓVEIS.....	53
5.2.1 Pesquisa inicial.....	53
5.2.2 Vistorias.....	53
5.2.3 Cadastro de Imóveis.....	54
5.3 VARIÁVEIS EMPREGADAS NESTE TRABALHO.....	54
5.3.1 Tamanho do Imóvel.....	54
5.3.2 Atributos do Imóvel.....	55
5.3.3 Condições e Equipamentos do Prédio.....	56
5.3.3.1 Medidas de aparência da fachada.....	56
5.3.4 Vizinhança do Imóvel.....	58
5.3.5 Acessibilidade.....	59
5.3.6 Variável Dependente.....	59

5.4 RESUMO DAS VARIÁVEIS EMPREGADAS.....	60
6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	62
6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	62
6.2 ANÁLISE DE REGRESSÃO.....	62
6.2.1 Modelo Linear Clássico.....	63
6.2.2 Método dos Mínimos Quadrados.....	64
6.2.3 Coeficiente de Determinação.....	65
6.2.4 Teste dos Regressores (T).....	65
6.2.5 Teste da Regressão (F).....	66
6.3 ANÁLISE DOS RESÍDUOS.....	66
6.3.1 Media dos Resíduos.....	68
6.3.2 Heterocedasticidade.....	68
6.3.3 Autocorrelação.....	70
6.3.3.1 Teste de Durbin-Watson.....	71
6.3.4 Não-Normalidade dos Resíduos.....	72
6.3.5 Variáveis Omitidas.....	73
6.3.6 Não-Linearidade.....	73
6.3.7 Erros Grosseiros.....	74
6.4 SELEÇÃO DO MELHOR CONJUNTO DE VARIÁVEIS.....	75
6.4.1 Todas as Regressões Possíveis.....	76
6.4.2 “Backward”.....	76
6.4.3 “Forward”.....	77
6.4.4 Método de Busca por Passos (“Stepwise”).....	77
6.5 REGRESSÃO ATRAVÉS DA ORIGEM.....	78
6.6 COLINEARIDADE.....	78
6.7 ANÁLISE FATORIAL.....	80
7 RESULTADOS OBTIDOS.....	82
7.1 DADOS OBSERVADOS.....	82
7.2 TESTES DE REGRESSÕES LINEARES REALIZADOS.....	83
7.3 RESULTADOS DAS ANÁLISES.....	83
7.4 REGRESSÃO USANDO A VARIÁVEL DEPENDENTE EM REAIS (YR).....	100

7.4.1 Análise do Coeficiente de Correlação.....	101
7.4.2 Análise do Coeficiente de Determinação.....	102
7.4.3 Análise de Variância – Teste do Modelo.....	102
7.5 ERROS GROSSEIROS.....	103
 8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	 104
 REFERÊNCIAS.....	 107
 ANEXO.....	 113

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU – PR.....	38
FIGURA 2 –	MAPA REPRESENTANDO A LOCALIZAÇÃO DOS IMÓVEIS VISTORIADOS.....	50
FIGURA 3 –	IDENTIFICAÇÃO DE HETEROCEDASTICIDADE ATRAVÉS DE GRÁFICOS DE RESÍDUOS.....	69
FIGURA 4 –	IDENTIFICAÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO ATRAVÉS DE GRÁFICOS DE RESÍDUOS.....	71
FIGURA 5 –	REPRESENTAÇÃO DOS INTERVALOS DO TESTE DE DURBIN-WATSON.....	72
FIGURA 6 –	MAPA DE ISOLADORES.....	83
FIGURA 7 –	GRÁFICO DE PROBABILIDADE NORMAL DOS RESÍDUOS, PARA MODELOS COM VALORES DE ALUGUEL POR METRO QUADRADO EM R\$.....	103
FIGURA 8 –	RESÍDUOS X VALORES POR METRO QUADRADO ESTIMADO, EM R\$.....	103

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – GRUPOS PREPARADOS E SELECIONADOS.....	47
TABELA 02 – QUANTIDADE DE IMÓVEIS POR TIPO, INDICANDO A PRESENÇA OU NÃO DE GARAGEM, COBERTURA E DEPENDÊNCIA DE EMPREGADA.....	48
TABELA 03 – ALUGUEL MÉDIO POR TIPO, INDICANDO PRESENÇA OU NÃO DE GARAGEM, COBERTURA E DEPENDÊNCIAS DE EMPREGADA (VALORES EM R\$).....	48
TABELA 04 – TIPOS DE VARIÁVEIS EMPREGADAS NO ESTUDO.....	53
TABELA 05 – COMBINAÇÕES DAS VARIÁVEIS INDICADORAS QUE REPRESENTAM A EXISTÊNCIA DE GARAGEM.....	56
TABELA 06 – ESCALA DE VALORES PARA O ESTADO DE CONSERVAÇÃO.....	57
TABELA 07 – CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO PARA O PADRÃO DE CONSTRUÇÃO.....	58
TABELA 08 – TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO.....	58
TABELA 09 – RESUMO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES.....	60
TABELA 10 – RESUMO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	60
TABELA 11 – DEZ DADOS REPRESENTATIVOS DAS 340 AMOSTRAS OBTIDAS DA PESQUISA PARA A CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU.....	82
TABELA 12 – TESTE 01.....	84
TABELA 13 – TESTE 02.....	84
TABELA 14 – TESTE 03.....	84
TABELA 15 – TESTE 04.....	85
TABELA 16 – TESTE 05.....	85
TABELA 17 – TESTE 06.....	85
TABELA 18 – TESTE 07.....	86
TABELA 19 – TESTE 08.....	86
TABELA 20 – TESTE 09.....	86
TABELA 21 – TESTE 10.....	87
TABELA 22 – TESTE 11.....	87

TABELA 23 – TESTE 12.....	87
TABELA 24 – TESTE 13.....	88
TABELA 25 – TESTE 14.....	88
TABELA 26 – TESTE 15.....	88
TABELA 27 – TESTE 16.....	89
TABELA 28 – TESTE 17.....	89
TABELA 29 – TESTE 18.....	90
TABELA 30 – TESTE 19.....	90
TABELA 31 – TESTE 20.....	90
TABELA 32 – TESTE 21.....	91
TABELA 33 – TESTE 22.....	91
TABELA 34 – TESTE 23.....	91
TABELA 35 – TESTE 24.....	92
TABELA 36 – TESTE 25.....	92
TABELA 37 – TESTE 26.....	92
TABELA 38 – TESTE 27.....	93
TABELA 39 – TESTE 28.....	93
TABELA 40 – TESTE 29.....	93
TABELA 41 – TESTE 30.....	94
TABELA 42 – TESTE 31.....	94
TABELA 43 – TESTE 32.....	95
TABELA 44 – TESTE 33.....	95
TABELA 45 – TESTE 34.....	95
TABELA 46 – TESTE 35.....	96
TABELA 47 – TESTE 36.....	96
TABELA 48 – TESTE 37.....	96
TABELA 49 – TESTE 38.....	97
TABELA 50 – TESTE 39.....	97
TABELA 51 – TESTE 40.....	98
TABELA 52 – TESTE 41.....	98
TABELA 53 – TESTE 42.....	98
TABELA 54 – TESTE 43.....	99
TABELA 55 – TESTE 44.....	99

TABELA 56 – RESUMO DOS RESULTADOS.....	100
TABELA 57 – NÍVEIS DE CORRELAÇÃO.....	101

LISTA DE SIGLAS

PMFI	– Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu
Dempr	– Dependência de Empregada
Phbc	– Proximidade de Habitações de Baixo Custo
Dcentro	– Distância ao centro
DTurismo	– Distância aos Pontos Turísticos
Vardep	– Variável Dependente
Varind	– Variável Independente
ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
CREA	– Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CONFEA	– Conselho Federal de Engenharia e arquitetura
NBR	– Norma Brasileira
Y_R	– Variável Dependente igual ao Valor do Aluguel por metro quadrado
X_1	– Variável Independente igual a Área total do imóvel
X_2	– Variável Independente igual a Soma das Peças do Imóvel
X_3	– Variável Independente igual a Número de dormitórios
X_4	– Variável Independente igual a Dependência de Empregada
X_5	– Variável Independente igual a Quantidade de Banheiros
X_6	– Variável Independente igual a Número de Garagem
X_7	– Variável Independente igual a Idade aparente do Imóvel
X_8	– Variável Independente igual a Estado de Conservação
X_9	– Variável Independente igual a Padrão de Construção
X_{10}	– Variável Independente igual a Atributo Paisagem
X_{11}	– Variável Independente igual a Tipo de Pavimentação
X_{12}	– Variável Independente igual a Distância a Imóveis de Baixo Custo
X_{13}	– Variável Independente igual a Distância ao Centro da Cidade
X_{14}	– Variável Independente igual a Distância aos Pontos Turísticos
$\ln$	– Logaritmo Neperiano
$\log$	– Logaritmo Decimal
$\log_a$	– Logaritmo em uma certa base “a”

RESUMO

O objetivo deste trabalho é a avaliação do valor de locação para imóveis residenciais do tipo apartamento na cidade de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná. Por ser uma cidade turística, a distância dos imóveis aos pontos turísticos e o aspecto paisagem, foram incluídos entre as múltiplas variáveis empregadas nos modelos estatísticos. A existência de um modelo único para cidade foi a principal hipótese testada. Inicialmente pensou-se em validar para esta cidade, o trabalho do Eng. Marco Aurélio Stumpf González (1993) “ A formação do valor dos aluguéis de apartamentos residenciais na cidade de Porto Alegre”, contudo não foi feito por estar Foz do Iguaçu localizada na Tríplice Fronteira entre o Paraguai e Argentina e possuir atrações mundialmente conhecidas como o Parque Nacional do Iguaçu (Cataratas), o Marco das Três Fronteiras, a Central Hidrelétrica da Itaipu Binacional e também pela grande variação de produtos que o comércio dos países vizinhos oferece aos visitantes, confere à Foz do Iguaçu um diferencial em relação a maioria das cidades brasileiras no aspecto sócio econômico. Foram executados 56 testes de regressão linear múltipla verificando, pelo uso da estatística inferencial, a melhor correlação entre as variáveis para que o modelo determinado atendesse aos mínimos requisitos da NBR-5676 (ABNT,1990). As regressões foram desenvolvidas com base na amostra de 340 apartamentos residenciais em diversos pontos da cidade, ofertados em um período de 30 dias, onde resultou também a confecção de um mapa de isovalores para locação.

ABSTRACT

The objective of this work is the evaluation of “real estate” for hire in Foz do Iguaçu, state of Paraná.

Just for being a touristical city, distance from residences to highlight points as well as scenery aspects, were included among multiple variables used in the statistical models. The existence of a unique model for the city was the main tested hypothesis. Initially it was thought to validate for this city, the work of Eng. Marco Aurélio Stumpf González (1993) done for the city of Porto Alegre, how ever, it was not done, because Foz do Iguaçu is at the Three Borders between Argentina and Paraguay and have world known attractions as the Iguaçu Nat'l Park (the Falls'), Three Borders' Landmark, the Itaipu Hydroelectrical Plant, that give to Foz do Iguaçu a difference in relation to most of the other brazilian cities, in the economic stand point. The 56 tests of multiple linear regression were done verifying the best correlation among variables in order for the model to comply with the minimal requisites of the Norm. The regressions were developed based on a 340 housing units (apartments) in various parts of the city, offered in a 30 day period, where also resulted in the making of a isovalue map for hiring.

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A Engenharia de Avaliações não é uma ciência exata, mas sim a arte de estimar os valores de propriedades específicas em que o conhecimento profissional de engenharia e o bom julgamento são condições essenciais. (MOREIRA, 1997).

A palavra avaliação, no sentido mais geral, consiste em atribuir valor a algo (AGUILAR & ANDER-EGG, 1994). Nesta acepção, o termo avaliação refere-se ao ato ou efeito de avaliar (FERREIRA, 1986), ou seja, conferir valor, manifestar-se em relação a alguma coisa, sem compromisso, no entanto, com o fundamento desse juízo ou com um método específico.

Segundo FIKER (1985), a avaliação de imóveis é a determinação técnica do valor de um imóvel ou de um direito sobre ele, sendo empregada em uma variedade de situações, tais como: inventários, dissoluções de sociedade, operações de compra e venda, aluguel, cobrança de tributos, seguros, hipotecas, estudos de dinâmica imobiliária e outros.

O uso da estatística, principalmente na área Inferencial, possibilitou o surgimento de procedimentos de avaliação de imóveis com precisão e características não encontradas nos métodos anteriores, que empregavam grande dose de subjetividade, embora baseados em técnicas consagradas no meio profissional (BERRINI, 1957; VEGNI-NERI, 1968).

Para a consecução de tais características, é mister o uso de estatística avançada, com equações de regressão definidas a partir de amostras da população de imóveis em estudo. A NBR-5676 (ABNT, 1990), exige estas técnicas para os níveis mais altos de confiança.

O principal obstáculo antigamente, para a disseminação dos procedimentos era a complexidade dos cálculos exigidos para a determinação as equações de regressão (normalmente com múltiplas variáveis), que possibilitaram a inferência de valores (HOFFMANN & VIEIRA, 1977; JOHNSTON, 1977; KMENTA, 1978; MADDALA, 1977; WEISBERG, 1985). Contudo, pelo advento dos computadores pessoais (PC) e de softwares estatísticos específicos, a análise através da inferência

estatística, foi extremamente facilitada àqueles profissionais habilitados ao exercício profissional na área.

Porém nem sempre os técnicos possuem o necessário preparo para este tipo de análise, principalmente pela deficiente formação em avaliação de imóveis e estatísticas avançada obtida nas universidades. A bibliografia em língua portuguesa é restrita e, em sua maioria, está desatualizada, tratando a avaliação pelos métodos antigos (CAIRES, 1978; FIKER, 1985; IBAPE, 1974, 1983; FILHO, 1988; MOREIRA, 1984), ou então, volta-se para a estatística de uma forma genérica.

GONZÁLEZ (1997) afirma especificamente para aluguéis que ainda à pouca informação. Por isso, o profissional iniciante, sem o conhecimento adquirido pela experiência, não tem noção das variáveis que influem na formação do valor de aluguel de imóveis. Mesmo profissionais experientes no ramo, que tem conhecimentos empíricos, não dominam totalmente os modernos procedimentos, normalmente por não terem uma formação adequada em “estatística Inferencial”.

A natureza das variáveis mais importantes que atuam na formação de aluguéis devem ser pesquisadas, utilizando-se adequadamente o processo estatístico para que possamos analisar o fenômeno. Ainda segundo GONZÁLEZ (1997), é importante por outro lado conhecer os mecanismos de formação de valor, para que se possa, além das finalidades diretas, como avaliação do valor de mercado, obter informações para intervenções neste mercado por parte de entidades ligadas à questão da habitação.

Cita ainda, que tais estudos pode auxiliar a definição de medidas a ser tomadas no planejamento urbano e projetar a influencia destas no mercado.

As avaliações imobiliárias são prerrogativas de pessoas formadas em engenharia, arquitetura ou agronomia, ramo das ciências consideradas “exatas” e para isto devem ser habilitados legalmente pelos conselhos regionais de engenharia, arquitetura e agronomia, denominados CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, em acordo com a Lei Federal nº 5194 e com as Resoluções nº 205 e 218, do CONFEA.

Estes profissionais devem conhecer bem as ferramentas matemáticas utilizadas para o trabalho avaliatório além de ter pleno conhecimento de como funciona o mercado onde está localizado o imóvel. E as diretrizes para avaliação dos imóveis urbanos, dos seus frutos e dos direitos com os devidos procedimentos e

critérios são baseadas na Norma Brasileira-NBR-5676 (1990) da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

1.2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

O objetivo geral desta dissertação, além de contribuir para o conhecimento sobre o mercado imobiliário é fornecer subsídios para avaliadores de imóveis e outros profissionais ligados ao mercado imobiliário especificamente com relação à locação de apartamentos residenciais em Foz do Iguaçu, e os procedimentos técnicos utilizados, sua relação com a estatística inferencial, adotados na análise de valor, conforme a NBR-5676, (ABNT, 1990).

Como hipótese principal deste estudo é a obtenção de um único modelo para toda cidade, isto é, que permita explicar para qualquer imóvel do mercado a formação de seu valor de aluguel. Contudo se este modelo único para toda cidade não for possível de ser encontrado, existe a possibilidade de desenvolver-se modelos diferenciados para segmentos do mercado, por regiões ou tipo de imóvel. Outra hipótese alternativa é que existam algumas variáveis que participam de qualquer modelo e diversas outras que tem importância conforme o tipo de imóvel.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No primeiro capítulo, com o título Introdução, justifica-se a pesquisa, onde foi percorrido brevemente sobre a Engenharia de Avaliações, avaliação propriamente dita, preço x valor, homogeneização e inferência estatística, os objetivos e as hipóteses. No segundo capítulo, trata-se do Mercado Imobiliário e suas características principais, que dão origem à escolha das variáveis medidas e testadas na formação de valor. O capítulo terceiro, apresenta-se os Métodos de Avaliação e Amostragem. No quarto capítulo sobre o Estudo de Caso, trata da determinação da amostra de trabalho. As variáveis consideradas no estudo são descritas no quinto capítulo. Já o sexto capítulo trata-se da Análise Estatística. A análise de um modelo geral descreve-se no sétimo capítulo e finalmente as

considerações finais e recomendações discute-se no oitavo e último capítulo desta dissertação.

2 MERCADO IMOBILIÁRIO

2.1 BREVE HISTÓRICO

A origem das pesquisas sobre mercados habitacionais pode ser encontrada no século passado, na figura de dois economistas, Von Thünen e Schwabe. O primeiro, ao analisar a produção agrícola, associou o valor da terra à distância entre sua locação e os centros consumidores, descontando o custo do transporte na formação dos preços agrícolas.

Tal enfoque possui muitos pontos em comum com a análise atual do valor de uso da terra urbana, que associa preços à distância entre os terrenos de uso residencial e os, Central Business District - CBD (MUTH, 1975). O segundo, ao instituir a Lei dos Aluguéis de Schwabe, sugeriu que a proporção de renda dirigida à habitação decresce, quando a renda familiar cresce. Após 1950 o ramo da Economia devotado ao estudo do mercado habitacional é estruturado, analisando o produto final da construção residencial, os determinantes da demanda e a formação dos preços.

Na segunda metade do século XX é então observada emergência de extensa literatura buscando compreensão da mercadoria habitação, a qual, ainda que obedecendo às forças de mercado, apresenta características tão especiais, que exige modificações no modelo econômico tradicional, visando análises adequadas.

A década de 50 centrou discussões iniciais sobre os temas elasticidade - preço e elasticidade - renda na demanda por habitações, com base em MARSHALL (1982, p.109) e sua contraposição à Lei de Schwabe, ao afirmar que em condições econômicas saudáveis, ocorre demanda elástica por residências, em consequência das distinções sociais e conveniências reais que elas oferecem.

Entretanto, outros pesquisadores (MORTON, 1977) confirmam a visão da habitação como necessidade, já que sua quantidade demandada mudaria menos do que proporcionalmente a modificações no preço ou na renda. Em 1960 é publicado o livro "The Demand for Durable Goods", editado na Universidade de Chicago por Arnold C. Harberger, contendo capítulo escrito por MUTH (1975): *The Demand for Non-(Farm Housing)*, que se transformaria num marco referencial para a pesquisa

dirigida, até os dias atuais.

OLSEN (1964), com base em MUTH, descreve claramente todos os agentes e produtos, identificando dois mercados habitacionais integralmente relacionados, um deles demandando e ofertando residências como bens de consumo (os chamados serviços habitacionais), outro demandando e suprindo residências como bens de investimento (o chamado estoque habitacional). O autor esclarece que uma unidade de serviços habitacionais corresponde à quantidade de serviços gerada por uma unidade do estoque habitacional por unidade de tempo, assumindo que o estoque habitacional é o único produto gerador de serviços habitacionais. Embora vendedores de serviços habitacionais tenham sido compradores do estoque habitacional, há muitas pessoas que participam de um mercado, mas não do outro. Consumidores que ocupam o mercado de habitações alugadas não estão participando do mercado pelo estoque, quando o último é visto como um ativo de capital. De outro lado, produtores de habitações para venda são vendedores do estoque, mas não de serviços habitacionais.

A importância do trabalho de MUTH associa-se, além da metodologia utilizada, à clara definição de termos e conceitos que passam a ser tradicionalmente empregados na análise do mercado habitacional, transpostos para o jargão convencional da teoria econômica. Pesquisas posteriores não tem se distanciado muito desses conceitos, ainda que a facilidade representada pelo uso da computação venha permitindo sofisticar métodos estatísticos e matemáticos empregados.

2.2 CARACTERÍSTICAS E DINÂMICA DO MERCADO

Quando analisamos o mercado imobiliário com o intuito de realizarmos algum trabalho sobre ele, é mister que consideremos suas características e ao seu comportamento, buscando subsídios em trabalhos anteriormente apresentados, atentando, sobretudo para as variáveis que foram admitidas como sendo relevantes.

Há muita diferença no comportamento do mercado imobiliário em relação aos mercados de outros bens. Várias determinantes fazem divergir um imóvel do outro. Basta haver uma alteração no ambiente em que o imóvel se encontre, para que o

mesmo, por ter sua localização fixa, tenha como consequência, alteração em seu valor. Entre os fatores que diferenciam os imóveis, em si, os mais importantes são a grande vida útil, a fixação espacial, a singularidade o elevado prazo de maturação (intervalo de tempo para a produção de novas unidades) e o alto custo das unidades.

A combinação destes elementos permite explicar grande parcela das diferenças de valores entre os imóveis, em um dado momento. BALCHIN & KIEVE (1986, p.12-13), EVANS (1995), LAVANDER (1990), LUCENA (1985), MUTH (1975) e ROBINSON (1979, p.4-10). Outros autores têm indicado atributos especiais, que fazem da habitação um produto heterogêneo e diferenciado.

Preocupado em definir precisamente a unidade habitacional, MUTH (1975) verificando a existência de infinitas variações entre estruturas residenciais, à quais os consumidores atribuem valores, simplificou a homogeneização, aceitando o julgamento do mercado, ou seja, tratando como idênticas aquelas unidades habitacionais que possuísem idênticos preços.

Como para medir o total do estoque habitacional, o preço de cada estrutura precisa ser levantado (no estudo foram consideradas apenas as edificações, com valor do terreno excluído), surgiu uma tarefa de difícil execução. Para superar o problema, MUTH (1975) selecionou uma estrutura particular, considerando-a padrão e contendo uma unidade habitacional, com seu preço compartilhado com o preço de cada uma das demais estruturas. A razão resultante forneceu para cada uma das demais estruturas, o número de residências-padrão equivalentes (iguais ao valor em dólares constantes do estoque habitacional). Similarmente, o preço de uma unidade habitacional foi definido como o preço de uma de uma residência - padrão.

MUTH (1975), também definiu uma sociedade de Serviços Habitacionais, como aquela quantidade de serviços gerada por uma unidade do estoque habitacional por unidade de tempo, considerando seu preço representado pelo Aluguel, isto é, o preço pago pelo fluxo de serviços de uma unidade de residência - padrão por unidade de tempo. Em adição ao retorno líquido recebido pelo proprietário da estrutura, o aluguel incluiria um subsídio para a depreciação, manutenção, reparos e tributos.

Também deve ser destacada a medida de valor da unidade residencial, pois se tratando de um bem durável, exige distinção entre valor correspondente ao

Estoque habitacional é aquele gerado pelo Fluxo dos serviços oriundos deste estoque, por período de tempo. ROBINSON (1979, p.3-4) definiu claramente esta diferença de valores, indicando aluguel como o pagamento feito por um fluxo de serviços habitacionais recebidos por período de tempo; e Preço representando o valor do capital associado a uma unidade particular do estoque.

O bem habitação possui características particulares que fazem que a dinâmica do funcionamento do mercado habitacional seja bastante distinta da maioria dos demais mercados da economia. A habitação é uma necessidade básica do ser humano, sendo assim, toda família é demandante em potencial de serviços habitacionais. Tendo em vista o elevado preço da habitação, muitas famílias não podem usufruir os serviços a ela associados.

O desenho eficiente de políticas públicas para o setor habitacional, entretanto, pressupõe o conhecimento da lógica de funcionamento do mercado habitacional.

Esta última, por sua vez, depende de outras especificidades do bem habitação SULLIVAN (1993), entre as quais destaca-se as seguintes:

- (a) O estoque de habitações é marcadamente heterogêneo;
- (b) Habitação é um bem imóvel: na maioria dos casos é impraticável mover habitações de uma localidade para outra;
- (c) Habitação é um bem durável;
- (d) Habitação é um bem caro: para comprar uma moradia, um chefe de família típico tem que recorrer a grandes financiamentos;
- (e) E os custos de mudança de uma habitação para outra são relativamente altos.

A heterogeneidade do estoque de habitação, característica (a), atribui, por exemplo, a cada unidade habitacional um preço diferente, que depende das características locais/espaciais e de construção. Trata-se de um mercado do tipo produto - diferenciado. Um enfoque possível para lidar com essa dificuldade consiste em tratar o bem habitação como um bem composto por um conjunto de outros bens (que seriam as características individuais de cada habitação, tais como sua localização, número de cômodos, amenidades na vizinhança, etc.), cujos preços implicitamente contribuem para a formação do preço de mercado de cada habitação.

Esses preços são definidos como preços hedônicos ou preços implícitos das características do bem habitação (ROSEN, 1974). Esta teoria foi formulada por GRILICHES (1961), para a formação de um índice de preços implícitos das mudanças de qualidade nos veículos fabricados pela indústria de automóveis dos EUA.

Afirma GRILICHES (1961) que "o enfoque hedônico para a construção de índice de preços é baseado na hipótese empírica que assegura que a profusão de modelos e variedades de um produto particular pode ser compreendido em termos de um muito pequeno número de características ou atributos básicos de produto tais como "tamanho", "potência", "estado" e "acessórios" e sob esta visão o problema, desta forma, reduz enormemente a magnitude do novo produto ou "mudança tecnológica", desde que a maioria dos novos produtos deve ser vista como uma nova combinação de "antigas" características."

Em sua versão paramétrica, o enfoque assegura a existência de uma relação entre os preços dos diferentes modelos e os níveis de suas várias, mas não numerosas características ou componentes individuais, não há razões para se esperar que a relação entre o preço global do conjunto e o nível ou quantidade das várias características permanecerá constante. Ambos preços relativos e absolutos dos vários componentes deverão mudar.

Assim, formalmente, o preço do bem habitação pode ser decomposto nos preços de suas características/atributos:

$$P(x)=p(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

onde $P(x)$ é o preço de mercado da habitação e

$$x= x_1; x= x_2; \dots x= x_n \quad (2)$$

as características do imóvel.

As derivadas parciais da função preço da habitação (estimada por meio de técnicas econométricas de "cross – section" ou painel) com relação a características explicitam o quanto cada característica contribui para formação do preço. Busca-se, portanto, com esse enfoque do mercado de habitação (marcadamente microeconômico, dados que são analisados determinantes do preço de cada habitação específica), identificar tanto os atributos quantitativos e qualitativos que contribuem para a diferenciação espacial dos preços de habitação.

Embora muito útil para análises dos diferenciais de preços intramercado

habitacional, o enfoque microeconômico não é o mais adequado para o estudo das grandes tendências do setor. Com efeito, vários fatores que afetam o preço das habitações não dependem dos seus atributos individuais, o que possibilita a construção de modelos agregados com o objetivo de discutir a evolução do mercado habitacional (i.e, abstraindo-se as heterogeneidades no interior desse mercado).

Naturalmente, esse enfoque macroeconômico envolve simplificações, mas, por outro lado, permite uma visão geral do mercado habitacional bastante rica em *insights*. Nos termos da famosa metáfora exposta em SIMONSEN & CYSNE (1989, p.159), os “economistas se vêem obrigados a recorrer a microscópios e telescópios”. Em resumo, o enfoque macroeconômico permite uma visão telescópica do mercado habitacional.

Entretanto, algumas delimitações devem ser feitas com vistas à definição do mercado habitacional quando este é analisado em nível macro. Primeiramente, é importante fazer uma distinção entre os mercados de habitação residencial e não residencial (imóveis para escritórios, indústrias e comércio), pois fatores que os influenciam são diferentes tanto do ponto de vista da oferta como da demanda.

A outra delimitação é referente ao corte geográfico que define o que é mercado habitacional. Alguns determinantes econômicos são comuns a todo o setor habitacional brasileiro (taxas de juros, câmbio); outros, tais como emprego e renda, diferenciam-se de acordo com os subespaços urbanos.

Segundo DIPASQUALE & WHEATON (1996), em nível macro, um mercado habitacional, como unidade de análise, pode ser definido como o espaço geográfico onde o agregado de unidades residenciais/ não residenciais e de terras urbanas é influenciado pelos mesmos determinantes econômicos. Portanto, esse agregado pode ser um aglomerado urbano (que no caso do Brasil pode ser também uma região metropolitana) ou mesmo uma cidade, desde que situada de forma isolada no espaço.

Geralmente, a análise macroeconômica para o setor habitação considera cada aglomeração como um mercado habitacional, seja porque os determinantes econômicos são comuns às cidades que a compõem, seja porque a mobilidade intraglomeração urbana da mão-de-obra é relativamente flexível se comparada com a mobilidade intraglomeração urbana (devido especialmente aos custos de tempo e transporte). A flexibilidade da mão-de-obra, dentro da aglomeração, ajuda a

determinar o tamanho do estoque de habitação potencial para compra, venda e locação, pois implica que o trabalhador, teoricamente, pode viver em qualquer parte a aglomeração, sem ter que mudar de emprego.

As características (c) e (d), citadas na página 8, são cruciais para o entendimento da dinâmica macroeconômica do mercado de habitações. O fato de usualmente ser muito caro possuir uma habitação, LUCENA (1985), por exemplo, estima que o preço da habitação é, em média, 4 a 5 vezes maior que a renda anual de seu proprietário, leva muitas famílias a optarem por contratar, por um determinado período de tempo, os serviços associados a ela (i.e, optam por alugar um imóvel).

Por outro lado, o fato de uma moradia ser um bem durável permite, a seu proprietário, usufruir, por muito tempo, do fluxo de rendimentos associados aos serviços prestados pela mesma. Em outras palavras, ao mesmo tempo em que proporciona serviços essenciais a seus ocupantes, uma habitação é um ativo para seus proprietários.

Segundo WEIMER E HOYT (1948), aluguel é o pagamento pelo direito de uso de um imóvel. SEELEY (1976) afirma que o valor pago de aluguel de uma propriedade é considerado com sendo o valor que o inquilino médio está preparado para pagar pela ocupação do imóvel. Com propriedades não-residenciais, o valor é influenciado pela lucratividade dos processos empreendidos. Em períodos de prosperidade pode-se esperar um crescimento no nível dos aluguéis.

Conforme SEELEY (1976), existem diversos fatores que influenciam a demanda por imóveis de aluguel, tais como:

- a) Prosperidade geral do país: em tempos de prosperidade, a demanda por imóveis e seus valores de aluguel aumentam, enquanto em períodos de recessão acontece o inverso;
- b) Movimentos de população: em áreas com crescentes oportunidades de emprego, tende a aumentar a demanda por imóveis, com aumento dos valores de aluguel;
- c) Melhoramentos dos transportes: a criação de novas estradas ou metrô cria novos locais de desenvolvimento;
- d) Mudanças no caráter da demanda: melhorias nos padrões de vida e

trabalho podem criar demanda por novas habitações e resultar na diminuição dos valores de aluguel das velhas;

- e) Expectativa de lucro: o valor dos aluguéis de propriedades comerciais, industriais e agrárias são proporcionais aos lucros. Logo, o aluguel que os ocupantes estão preparados para pagar é influenciado por lucros antecipadamente projetados.

2.3 LOCAL DA HABITAÇÃO E ACESSIBILIDADE

As características do entorno, tais como: tipos de imóveis existentes, ruas, utilidades, conveniências, estão diretamente ligadas ao valor de um imóvel.

Um imóvel relaciona-se com toda cidade, apesar de seu entorno imediato. Contudo, nem o crescimento nem o declínio econômico de uma cidade afetam todas as suas partes igualmente (WEIMER & HOYT, 1948).

A teoria da localização (escolha do local de residência), geralmente tem centro na atividade produtiva. Aí está implícito que a população deve responder às oportunidades econômicas. Sendo assim, o crescimento econômico de uma região ou área normalmente é acompanhado por imigração de população, em função do maior número de empregos ou dos maiores salários disponíveis. Há exceções, como por exemplo, o deslocamento de pessoas aposentadas ou que vivem exclusivamente de rendimentos financeiros (GOODALL, 1972).

Na atualidade, observa-se que o fácil cesso aos computadores pessoais, correios eletrônicos (e-mail), fax e telefone, possibilita a muitos profissionais realizar seu trabalho diário sem sair de sua residência. Neste caso, o fator transporte ao local de trabalho poderá perder em parte sua importância. Além disso, empregos não estão distribuídos homogeneamente pela cidade, e isso também afeta os preços das locações, pois, de acordo com SMOLKA (1988), os indivíduos substituem despesas de transporte por despesas em habitação.

Conforme LEAN & GOODALL (1966), a urbanização é essencialmente um fenômeno econômico e que o padrão de uso de qualquer área urbana é um reflexo da competição entre vários usos, operando através de forças de oferta e demanda. Com a distância em relação ao centro comercial das cidades, o valor das habitações

tendem a declinar. (MUTH, 1975).

Da mesma forma, as variações do preço da habitação por unidade de distância são iguais, mas em sentido inverso, às variações do custo de transporte por unidade de distância (SMOLKA, 1980). O aumento da acessibilidade ou da relevância dela para o uso da terra aumenta o valor da terra em questão. Então, o padrão de acessibilidade cria um padrão de uso urbano, o qual pode ser concomitante com o padrão de custos. A demanda sendo maior para os locais com maior grau de acessibilidade, então o desenvolvimento intensivo destes locais é mais provável. (BALCHIN & KIEVE, 1986).

A acessibilidade é a avaliação do custo de movimentação de pessoas e bens de um local para outro. Tem ligação não só com a distância percorrida entre dois locais, mas também ao tempo despendido neste deslocamento. Se todas as outras variáveis forem fixas, a oferta de possíveis locais em uma área urbana é uma função da rede de transportes existente (LEAN & GOODALL, 1966; ROBINSON, 1979).

Quando o governo investe em infra-estrutura viária, as relações econômicas das habitações são alteradas. As melhorias da infra-estrutura urbanas, com rodovias e trens elétricos, podem melhorar a acessibilidade para um centro polarizador, e aumentar os preços nas áreas beneficiadas LAVANDER (1990). LEAN & GOODALL (1966) afirmam que um decréscimo geral dos custos de transporte tende a aumentar os custos de habitação. Da mesma forma, LUCENA (1985) diz que na hipótese de redução dos custos de transportes, deverão resultar em acréscimo os custos de alugueis em uma região determinada.

Com a melhoria dos transportes, pode-se produzir descentralização urbana ou um maior crescimento relativo em algumas regiões da cidade, à medida que esses melhoramentos reduzam o tempo ou o custo de acesso ao centro urbano. Para uma mesma distância do centro, as regiões servidas por melhores sistemas de transporte (avenidas, trens) tendem a ter valores mais altos e de declínio mais lento com a distância, do que aquelas não servidas por estas facilidades MUTH(1975).

A hipótese apresentada por BALCHIN & KIEVE (1986) de que, quando o custo de transporte é nulo ou muito pequeno, os preços de habitações têm a tendência de elevar-se. Por este mecanismo, os ricos viveriam perto do centro e os pobres, longe. Contudo o inverso ocorre: trabalhadores com baixos salários vivem perto do seu local de trabalho, assim diminuir seus custos de transporte.

Com LUCENA (1985), conclui-se então que os preços das habitações são significativamente influenciado pelo transporte, a análise do fenômeno se complica e as alterações de preço dos imóveis não terão uma relação linear com as alterações do transporte se considerado o caso geral, em que o acesso a diversas regiões das cidades (universidades, hospitais, grandes centros de compras) pode ser de interesse para grande número de pessoas.

2.4 ESTRUTURA URBANA

Segundo CAMPOS (1988), os valores da terra resultante da competição entre famílias e firmas pelo uso do solo urbano, é atribuído ao modelo neoclássico de estruturação urbana. A localização e as densidades otimizam o fator escasso terra e definem uma estrutura urbana que tende ao equilíbrio a partir das forças de mercado. Por este aspecto, o consumidor tem soberania sobre o capital produtor de habitações e os produtores simplesmente respondem às demandas familiares.

CAMPOS (1988), apresenta como alternativa a idéia de que capital imobiliário transforma continuamente a estrutura urbana. Pela importância que o ganho fundiário tem para a valorização dos capitais, os incorporadores destinam seus investimentos para as regiões onde as possibilidades de realização de lucro são maiores.

A tendência dos lucros é aumentar nas áreas onde os padrões de ocupação estão se alterando do que naquelas onde o uso esta consolidado. Também, a atuação contínua de incorporadores em uma área altera o padrão de utilização, havendo então o deslocamento de investimentos para outras áreas, apresentando a cidade áreas com diferenciados estágios de ocupação (ciclos de vida ou níveis de densificação - verticalização). Deslocando-se então os investimentos para novas áreas alterando-se assim os padrões de ocupação, os preços relativos da cidade como um todo sofrem alterações. Como os capitais impõem um novo patamar de preços, estes, em geral, tendem a subir, inclusive para os imóveis do estoque.

É significativo que o mercado habitacional está constantemente se ajustando em resposta as mudanças tanto nas condições econômicas da sociedade em geral quanto às situações sociais e econômicas individuais. Neste cenário, as ampliações

e as novas construções desempenham um importante papel no ajuste à oferta de habitações em busca do equilíbrio de mercado GOSLING (1993).

BALARINE (1996), comenta a relação entre estoque habitacional e suas alterações a exemplo de diferentes localidades. Segundo o autor, o volume de construções produzidas anualmente é pequeno se comparado ao estoque habitacional existente em uma cidade.

Ao analisar o comportamento cíclico das atividades de construção, GOSLING (1993), modela o comportamento de novas construções, ampliações e o preço da habitação. Na análise, os autores relacionam os ciclos de novas construções com os ciclos de ampliações e comprovam que os ciclos de construções novas e os ciclos de ampliações descrevem comportamentos distintos e independentes.

Percebe-se que o modelo de comportamento é consistente com a hipótese de que existem diferentes razões para ampliar a edificação em diferentes estágios dos ciclos de construção. Em épocas de auge nos ciclos de construções a ampliação pode ser atrativa como um mecanismo para aumentar o nível e o valor da propriedade, na baixa do ciclo, moradores realizariam extensões como uma maneira de satisfazer as necessidades de espaço, pois a mudança de residência seria mais difícil devido às condições do mercado.

BALARINE (1996), comenta que os fatores condicionantes da oferta relacionam-se a terra, as estruturas físicas adicionadas a terra e os ofertantes. Com respeito a demanda , o mesmo autor resume seus principais determinantes no crescimento demográfico, no preço das residências, na renda familiar e na disponibilidade de crédito.

Embasado em estudos anteriores, BALARINE (1996) destaca que as taxas de crescimento demográfico, bem como as mudanças nas características socioeconômicas da população têm uma forte influência nas necessidades habitacionais e conseqüentemente nos investimentos residenciais e nos preços das habitações.

Na mesma linha, o preço das habitações é resultado do equilíbrio entre oferta e demanda, de tal forma que quanto menor o preço maior a quantidade demanda e menor a quantidade oferta. A renda familiar tem sua relação na disponibilidade financeira compatível para que uma determinada demanda se realize.

Vários estudos procuram explicar o comportamento habitacional. De acordo

com FREITAS (2000), as pesquisas sobre demanda divergem no que diz respeito aos fatores que a condicionam. A autora sintetiza as várias razões defendidas por diferentes autores: a mudança na composição familiar que ocorre durante o ciclo de vida; a idade, estado civil, as variáveis econômicas como renda, patrimônio familiar e preço do imóvel; dentro de um grupo homogêneo, fatores particulares como ajuste devido à insatisfação com a moradia, mudanças induzidas devido à formação ou dissolução da família e finalmente, mudanças forçadas devida à perda de moradia.

O aumento da demanda por habitação em uma cidade deve-se ao crescimento da população, ou de sua renda média. Considerando-se o crescimento da população, o aumento da demanda resulta simplesmente da necessidade de habitação para um número maior de pessoas. Com o crescimento de sua renda média, a quantidade média de serviços de habitação ou os desejos de consumo devem aumentar. Em ambos, o aumento na demanda leva a um aumento nos preços por unidade de habitação e também nos valores de aluguel da maioria das habitações .

A curto prazo, os aumentos de preço levam a uma ocupação mais densa do estoque da habitações. Por outro lado, a longo prazo, a quantidade de habitações ofertadas aumenta, baixando relativamente os preços. Ocorre transformação de terra de uso agrícola, em áreas urbanas e um uso mais denso de áreas já urbanizadas, com a substituição de velhos imóveis por outros que proporcionam ocupação maior do solo. Pode ser esperada uma mudança geral na forma da cidade (MUTH, 1975).

A distância dos locais periféricos ao centro histórico, à medida que a cidade cresce, tende a ser cada vez maior, o que faz com que os custos tarifários de transporte tende a crescer proporcionalmente. Pode-se esperar que, a partir de determinado ponto, surjam condições ao aparecimento de um comércio mais sofisticado em determinadas localizações que originalmente dispunham de um comércio de caráter estritamente local (bares, padarias, açougues). Com o contínuo crescimento da cidade, estes pequenos centros tendem a aumentar sua importância relativa dentro do contexto urbano, até atingir um “*status*” de centro polarizador dentro da metrópole (LUCENA, 1985).

LUCENA (1985) ainda afirma que, quanto maior a cidade, maior tende ser a diversificação de atividades e tendem a crescer as diferenças socioeconômicas entre

os residentes.

A maior diferenciação dos indivíduos pode causar a estratificação espacial, resultando na existência de áreas específicas para localização de cada classe socioeconômica.

2.5 CARACTERÍSTICAS DA HABITAÇÃO

Segundo LUCENA (1985), por processo empírico, verificou-se que o preço do imóvel pode ser relacionado com o fluxo de serviços de habitação que este imóvel gera, ou seja, com as suas características. A habitação pode ser dividida em um número limitado de características ou serviços dos quais ela se compõe e estes de acordo com a demanda (utilidade gerada no consumo de cada serviço separadamente) e a oferta (disponibilidade) dos mesmos assumem valores específicos no mercado.

Características físicas, como localização, dimensões do terreno, perfil topográfico, atratividade, função, acessibilidade, durabilidade, adaptação ao meio, tipo e qualidade de construção tem relação com o valor dos imóveis, contudo esta relação nem sempre tem relação direta com o valor (WEIMER & HOYT, 1948).

Quando a habitação é destinada ao uso residencial, outras características podem ser consideradas, como comércio, acesso a local de trabalho, áreas de lazer, (considerando distância, custo de transporte e tempo), e ainda outras características não monetárias, como qualidade do ar, vizinhança e tranquilidade, entre outras (BALCHIN & KIEVE, 1986).

Ao ocupar um imóvel residencial, a pessoa está consumindo serviços de habitação, tais como a área do apartamento, qualidade do mesmo, distância ao centro da cidade, existência de comércio nas proximidades, e vários outros. Os gastos da pessoa com estes serviços de habitação são o produto do preço por unidade de serviço pelo número de serviços que uma dada unidade habitacional contém (MUTH, 1969 *appud* LUCENA, 1985).

A escolha da localização residencial além da distância ao trabalho é complicada por outro fatores difíceis de serem quantificados, como espaço, amenidades, privacidade, saúde, qualidade do ar, segurança, paz, segregação ou

integração social. (GOODALL, 1972).

Quanto ao padrão de uso de diferentes áreas urbanas, existem grandes diferenças no padrão de uso, tais como variações de características na topografia e clima, costumes sociais e religiosos antigos e atuais, demanda por bens e serviços, preferência dos consumidores, política do estado na oferta de utilidades públicas e serviços sociais (BALCHIN & KIEVE, 1986).

LUCENA (1985), diz após constatação que os diversos atributos da habitação são valorizados pelos indivíduos de forma diferenciada e que, de modo geral, os preços implícitos de cada característica ou serviço da habitação tendem a variar diretamente com a oferta dos mesmos. O papel do estado acaba sendo destacado nos diversos graus de atuação como fornecedor de infraestrutura urbana, pois conforme o recurso (dinheiro público) sendo gasto com probidade, ou não ocorrem diferentes impactos sobre o preço da habitação nas diversas localizações. Sendo assim por seu peso, o Estado exerce elevado poder de influência sobre os preços das habitações urbanas com a gama de serviços por ele ofertado e pelo qual é responsável, como exemplo, podemos citar as ruas, avenidas e vias expressas, que efetivamente podem alterar significativamente o padrão de preços de imóveis.

2.6 HABITAÇÃO E SITUAÇÃO ECONÔMICA

BALCHIN & KIEVE (1986), afirma que a política habitacional é diretamente ligada com a economia geral. Quando há expansão da economia, com baixas taxas de juros e crédito fácil, estes sem dúvida são os melhores períodos para a construção habitacional. O inverso, ou seja, a estagnação do mercado traz consequências no nível de atividade econômica, pois nestes períodos o crédito é relativamente caro.

Novos empregos freqüentemente são gerados quando há aumento da atividade econômica em regiões já estabilizadas. Em face da oferta inelástica, os preços das propriedades aumentam. O estado global da economia em geral, tem relação com o mercado de habitações (LAVENDER, 1990).

Ao analisar-se pelo mesmo prisma o Estado tem também influência ao legislar os aluguéis. Ressaltando a política de congelamento de aluguéis como exemplo, o proprietário do imóvel tem uma pré-disposição em relaxar a necessária manutenção

ocorrendo com isto, um ajuste do estado do imóvel ao aluguel efetivamente pago. O proprietário tende a fazer compensações por julgar que este fenômeno faz com que haja perda nos lucros.

Com a política do congelamento de alugueis, acelera a degradação geral do prédio, desvalorizando-o, e com isto acaba prejudicando os outros proprietários de imóveis no mesmo edifício.

Do exposto, conclui-se que, sob concorrência perfeita, o preço é igual ao valor de mercado, todos significando a quantidade de dinheiro pago por um imóvel transacionado no mercado em um dado momento. Isto ocorre porque o vendedor não vende por menos que o valor real, nem o comprador compra por mais, já que (por hipótese) ambos “conhecem perfeitamente o mercado e não estão compelidos a negociar”. Porém, como demonstrado, na verdade o mercado de imóveis é de concorrência imperfeita.

Entre outros fatores, citados acima, são evidentes a deficiência de informação e a desigualdade dos agentes. Mas na definição da Norma Brasileira -NBR-5676 da ABNT (1990), reproduzida a seguir, diz que o valor é único e “... corresponde também ao preço que se definiria em um mercado de concorrência perfeita...”. Da linguagem empregada, deduz-se novamente a imperfeição do mercado. Por isso, os preços dos imóveis podem não coincidir com o valor a um momento específico de tempo, e o valor de mercado torna-se uma medida difícil de ser obtida.

As imperfeições do mercado provocam oscilações nos valores realizados (preços). À vista das dificuldades encontradas para se obter elementos semelhantes ao avaliando no mercado que é condição básica em qualquer teoria de amostragem, os avaliadores passaram a fazer homogeneizações, ou seja, os elementos de amostras coletadas de dados dos imóveis heterogêneos, distintos daquele que está sendo avaliado, devido às particularidades de cada unidade, são alterados por fatores ou coeficientes corretivos, de modo a torná-los mais semelhantes.

Devido aos aspectos subjetivos envolvidos nas homogeneizações distorcer os valores da realidade do mercado, é introduzido no Brasil o uso da Inferência Estatística na engenharia de avaliações para tentar diminuir a subjetividade envolvida nas homogeneizações.

Então a NBR-5676 (1990), para avaliação de imóveis urbanos em seu item (7.6.3) estabelece: “O tratamento para alcançar a convicção do valor deve ser

baseado em processos de inferência estatística que permitam calcular estimativas não tendenciosas de valor, estabelecendo intervalos de confiança para elas, além de submetê-las a testes de hipóteses, cujos resultados satisfaçam às exigências do nível de rigor”. Os números obtidos nas pesquisas de transações consistem, na verdade, de uma faixa de preços, cuja média ou “valor mais provável” é o que chamamos de “valores de mercado”, a ser obtido, por exemplo, através de Inferência Estatística.

3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E AMOSTRAGEM

3.1 OBJETIVO

O objetivo deste capítulo é a discussão dos principais métodos de avaliação de imóveis e de amostragem, no qual é inserido alguns conceitos e elementos adotados nesta dissertação.

3.2 AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS

3.2.1 Formação de Preços - Modelos

LUCENA (1985), sugere que análises macroeconômicas empíricas que procuram modelos econométricos da formação de preços de aluguéis, buscam explicar diferenças nos preços através de variações nas características das habitações.

Os preços dos produtos observados e as quantidades específicas das características associadas com cada bem definem um conjunto de preços implícitos ou hedônicos. A teoria dos preços hedônicos é formulada como um problema econômico de equilíbrio espacial, com múltiplas variáveis influentes ROSEN (1974).

Os modelos são baseados em equações de regressão de múltiplas variáveis. Os coeficientes das equações podem ser interpretados como preços implícitos de uma unidade de cada característica considerada no modelo econométrico.

3.2.2 Métodos de Avaliação

Quando asseguramos o valor de algum tipo de imóvel sob um determinado conjunto de condições, estamos nos valendo da principal função de uma avaliação. Dependendo da localização que os imóveis se encontram, seus valores variam consideravelmente, para tanto é mister o avaliador contar com a devida experiência

em relação aos valores da área que o imóvel está sendo avaliado SEELEY (1976).

Segundo MAIA FILHO (1988), o valor de um bem antes de tudo é um fenômeno social, e pode ser associado a um vetor composto por um conjunto de variáveis que abrange todas as suas características físicas, do seu entorno, da sua utilidade e dos fatores subjetivos que a própria coletividade cria no contexto em que está situado a cada instante.

FIKER (1994), afirma que valor é a relação entre a intensidade das necessidades econômicas do homem e a quantidade de bens disponíveis para satisfazê-lo, sendo determinado pela relação entre oferta e procura do bem. Segundo FERNANDES (1983), o valor comercial ou de mercado não é uma propriedade intrínseca do bem, mas uma característica definida pelo mercado, resultante da oferta e da procura, único em um momento considerado.

Por outro lado, BERRINI (1957) afirma que o valor de uso de um bem é resultante de diversas causas, sendo a maioria delas de origem psicológica, portanto não susceptíveis de medição.

Conforme WEIMER E HOYT (1948), para uma Nação como um todo, valor é matéria de importância comparativa para os cidadãos, de diferentes mercadorias que são essenciais ao seu bem estar, de acordo com seus padrões, mas que não existem em quantidade suficiente para a demanda de todos.

Já o valor de mercado segundo MOREIRA (1984) pode ser entendido como o resultado de uma transação entre um vendedor desejoso de vender, mas não forçado a isto, e um comprador que quer comprar, mas também não está forçado, tendo ambos pleno conhecimento das condições de compra e venda e da utilidade da propriedade.

Em outra interpretação, Pelegrino e McMichael citam a definição do *American Institute of Real Estate Appraisers*, que diz que o valor de mercado é o preço mais elevado, em dinheiro, que um bem alcança, exposto à venda em um mercado aberto e competitivo sob as condições necessárias a uma venda justa, na qual comprador e vendedor procedem de forma prudente, com todos os conhecimentos indispensáveis, assumindo que o preço não seria afetado por estímulos indevidos.

VENTOLO & WILLAMS (1997), discordam, afirmando que valor de mercado não é o valor mais elevado, mas o valor mais provável que o imóvel pode alcançar, em uma transação livre, ou seja, o valor mais justo.

Como o conceito de valor só pode ser subjetivo e dentro de um mercado, valor e valor de mercado são sinônimos nas condições das definições citadas, consistindo em valores médios resultantes do equilíbrio geral do mercado imobiliário.

A importância relativa dos imóveis, dentro do contexto instantâneo do mercado e para as pessoas que participam nele, é refletida nos seus preços, que são os valores convertidos em unidades monetárias. É o valor efetivo da transação, a quantia de recursos trocada pelo imóvel, o “preço de venda” (VENTOLO E WILLAMS, 1997).

Os preços estão sujeitos às peculiaridades das transações e dos agentes. O preço obtido pode se diferenciar do valor porque as partes têm liberdade restrita para negociar, por exemplo.

Existem, sempre, pressões para realização do negócio. Os agentes têm dívidas, outros negócios esperando recursos para se concretizarem, viagens, problemas familiares de toda ordem, desejo de investir recursos estagnados em outras aplicações, e muitos outros motivos para realizarem os negócios (MARTINS, 1991; RATCLIFFE, 1993; SEELEY 1976 ; WEIMER E HOYT 1948). Ademais a busca da informação é um processo caro e demorado, impedindo o conhecimento completo do mercado. Os vendedores têm dificuldades para formar o preço da oferta e os compradores não conhecem adequadamente os bens (são todos diferentes). Todos têm dificuldades extremas para definir suas margens de negociação. E a pressão do tempo decorrido se faz sentir; pode não existir um prazo definido para as partes concretizarem um negócio, mas este também não é limitado (BALCHIN e KIEVE, 1986; ROBINSON, 1979).

É conveniente ressaltar que o valor é único para um determinado momento e situação de mercado. Esta teoria é esposada pela chamada “escola univalente” em oposição à corrente mais antiga e ultrapassada, que afirmava que existiam diversos valores e que o valor dependia da finalidade da avaliação.

A norma diz: “O valor a ser determinado corresponde sempre àquele que, num dado instante, é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação. Esse valor corresponde também ao preço que se definiria em um mercado de concorrência perfeita...” (NBR-5676, ABNT, 1990).

Podemos contar com vários métodos para se encontrar o valor de mercado

de um imóvel. A comparação com dados de transações de imóveis semelhantes efetuados na época da avaliação é o principal deles. Porém nem sempre é possível aplicá-lo, quando trata-se de imóveis com alguma singularidade, tais como os grandes edifícios comerciais. Sendo assim, deve-se buscar outros métodos que mais se adaptem a eles.

3.2.2.1 Método Comparativo de Dados de Mercado

Usualmente este método é o mais utilizado. É amplamente empregado para propriedades residenciais, nas quais existe normalmente mais similaridade entre diferentes unidades. Consiste em fazer uma comparação dos preços pagos no mercado para propriedades similares, quando existem substitutos razoavelmente semelhantes e ocorrem transações com uma certa frequência, obtendo evidências para o valor do imóvel em estudo (avaliando).

As principais dificuldades do uso do método estão associadas à impossibilidade de encontrar propriedades idênticas - há diferenças na área construída, acabamento, estado de conservação, etc. Além do mais, os preços variam consideravelmente em espaços de tempo relativamente curtos (SEELEY, 1976).

O método é baseado na análise de informações sobre preços e aluguéis de propriedades comparáveis com a que está sendo avaliada. Os avaliadores precisam conferir as condições em que são feitas as transações (motivos dos compradores e vendedores), para verificar se os preços são típicos de mercado ou se existem condições não econômicas influenciando (WEIMER & HOYT, 1948).

Para possibilitar a comparação às propriedades geralmente são discriminadas em unidades adequadas. As construções, por exemplo, podem ser reduzidas ao preço por metro quadrado de área total de piso e os terrenos, podem convenientemente considerados em valor por área, ou pelo comprimento da face frontal (SEELEY, 1976).

Para se obter o valor de um imóvel por este método, é preciso que existam dados de transações com imóveis semelhantes, em número e especificação razoáveis, para permitir a obtenção de resultados com confiabilidade. A partir da amostra do mercado, três procedimentos podem ser adotados: expedito, homogeneização de valores ou inferência estatística. Todos consistem na

ponderação dos valores dos imóveis da amostra em função de seus atributos. (GONZÁLES, 1997).

A ponderação expedita é aquela baseada apenas no sentimento do avaliador. O segundo adota pesos arbitrários, baseados na decisão subjetiva do avaliador. A técnica estatística, por outro lado, é um procedimento científico, objetivo e que permite a obtenção de parâmetros de qualificação do trabalho. De acordo com a norma de avaliações (NBR 5676), cada um destes processos de ponderação está enquadrado em um dos níveis de rigor:

- a) Nível Expedito: baseado no "sentimento" ou na experiência do avaliador, sem justificativa matemática ou estatística.
- b) Nível Normal: homogeneização de fatores.
- c) Nível Rigoroso: inferência estatística.

A homogeneização é um procedimento muito antigo, mas ainda bastante empregado. Existe vasta bibliografia baseada nestas técnicas, de largo uso pelos profissionais do ramo, podendo ser citadas as obras de BERRINI (1957), CAIRES (1978), CHANDIAS (1954), FIKER (1985), IBAPE (1974,1983), MAIA FILHO (1988), MCMICHAEL (1962), MOREIRA (1984), VEGNI-NERI (1968).

A coleta de dados de mercado para a avaliação sempre envolve imóveis heterogêneos, distintos daquele que está sendo avaliado, por causa das particularidades de cada unidade. Em função disto, o avaliador necessita transformar (homogeneizar) os valores, para poder comparar estes imóveis (MOREIRA, 1984).

Por este processo, os elementos da amostra são alterados por fatores ou coeficientes corretivos, de modo a torná-los mais semelhantes. É uma espécie de ponderação arbitrária. Após, são empregadas fórmulas de matemática financeira e medidas estatísticas simples e atribui-se um valor ao imóvel avaliando, utilizando-se também coeficientes. Tais coeficientes dependem do julgamento do avaliador, sendo baseados em métodos e bibliografia correntes. Assim, há coeficientes para forma de pagamento, dimensões e forma do terreno, posição no quarteirão, topografia, localização, disponibilidade de serviços públicos, proximidade de supermercados, existência de calçamento da via e para quaisquer outras características julgadas "importantes".

Assim, os preços dos imóveis, heterogêneos por natureza, são tornados “homogêneos”, através de uma relação do tipo:

$$V_{Hi} = V_{Ui} \times (F_{1i} \times F_{2i} \times \dots \times F_{ki}) \quad (3)$$

em que

$$i=1; i=2; i=3; \dots i=n) \quad (4)$$

Onde os F_j são os fatores que pretendem corrigir os preços a um “padrão de mercado”, considerado médio ou normal.

O processo é repetido para todos os imóveis da amostra ($i=1, \dots, n$), com os fatores assumindo os pesos conforme o caso, e obtendo-se então uma média homogeneizada da amostra.

Este novo conjunto de dados é revisado, removendo-se os valores extremos. É uma análise simplificada de “erros grosseiros”.

Os dados são tratados com média aritmética e desvio-padrão. Os elementos considerados “extremos” podem ser convencionados como sendo os excedentes a um ou dois desvios - padrão, em módulo. São removidos e calcula-se nova média geral.

A seguir, o processo inverso é realizado, com a média dos valores unitários remanescentes, obtendo-se o valor do imóvel avaliando:

$$V_{ua} = \frac{V_{Hmédio}}{(F_{1a} \times F_{2a} \times \dots \times F_{ka})} \quad (5)$$

sendo(a=avaliando)

As médias consideradas são, efetivamente, ponderadas pelos fatores F_j , com $j=1, \dots, k$). Há diversas tabelas e fórmulas para calcular os fatores de homogeneização. Estas tabelas foram obtidas pela experiência dos profissionais ou por comparação de uma determinada amostra. Porém, não se pode afirmar que o comportamento do mercado de uma região se repita em outras regiões, de características distintas.

Ao contrário, tudo leva a crer que existem modificações substanciais de um local para outro, inclusive pela diversidade sócio-econômica-cultural das diferentes populações. As transformações constantes das cidades e da economia também invalidam estas tabelas. Portanto, a interferência do avaliador é fundamental para obter-se o valor, tendo seus critérios e considerações muita influência no resultado final, que é subjetivo, por conseguinte.

Diante de “*softwares*” dedicados, que realizam todo o trabalho de análise estatística, deixando ao avaliador a análise final dos modelos e dos resultados, não há mais justificativas para usar esse método ultrapassado.

De qualquer forma, a comparação de dados de mercado - por inferência ou homogeneização - só pode ser realizada se existe uma boa amostra de dados. Deve ser preferida sempre a inferência. Contudo, a comparação de trabalhos executados por técnicas distintas é um problema, principalmente em perícias judiciais. Por vezes, defronta-se o profissional com laudos contraditórios. A questão passa a ter como objetivo a comprovação de ser a homogeneização correta ou não.

A representação do funcionamento do mercado imobiliário através de análises empíricas, com modelos microeconômicos, geralmente baseados na análise de regressão, permite a verificação de teorias ou a obtenção de valores para imóveis específicos ou de indicadores do funcionamento geral deste setor da economia.

Os indivíduos valorizam os diversos atributos da habitação de forma diferenciada e, de modo geral, os preços implícitos de cada característica ou serviço da habitação tendem a variar diretamente com a oferta dos mesmos. Contudo, não existe consenso entre os pesquisadores sobre quais variáveis devem ser incluídas nos modelos, nem sobre a forma destes modelos (formato da equação). Ao contrário, existe uma grande diversidade de abordagens e, na verdade, os dados e formatos empregados dependem mais da disponibilidade de informações do que das decisões técnicas.

Na busca do valor para um imóvel específico (imóvel avaliando), usando a Comparação de Dados, é preciso antes se obter uma amostra do mercado que se deseja estudar (composta de imóveis semelhantes, transacionados na mesma época e local). De posse destes dados, pode-se compilar um modelo do comportamento do mercado, utilizando um modelo estatístico.

O trabalho manual é difícil, entretanto, e deve ser limitado aos casos de

regressão simples. Geralmente são empregados softwares específicos ou mesmo planilhas eletrônicas. Como todo modelo, existem simplificações e restrições, em relação à realidade descrita. A qualidade da equação e sua adaptação aos dados descritos (e ao mercado imobiliário) devem ser medida, levando-se em conta as condições de validade da análise estatística (pressupostos básicos da regressão), e também precisão e testes do ajustamento do modelo e das variáveis. NBR 5.676 (ABNT, 1990), CUTHBERTSON (1992), DRAPER & SMITH (1966), GONZÁLEZ (1997), HOFMANN & VIEIRA (1977).

Por sua vez, a inferência estatística, consiste em calcular o valor tendo por base equações obtidas por regressão.

Com o emprego de modelos estatísticos, determinamos o valor de um imóvel, considerando diversas variáveis. Nesta análise feita, ou seja, na regressão, os coeficientes obtidos representam implicitamente os preços destas variáveis. Na determinação do valor de mercado em um determinado instante de um imóvel, a avaliação de imóveis utiliza modelos microeconômicos, cuja finalidade básica é mensurar os serviços de habitação, utilizando, áreas, idade do prédio, localização, vizinhança e outros, como variáveis. Assim os modelos são utilizados para fornecer uma estimativa de valor de um imóvel, pela substituição das características particulares dele, no modelo desenvolvido. (FRANCHI, 1991; LUCENA, 1985).

3.2.2.2 Método da Renda

Este método baseia-se na hipótese de que - em um mundo capitalista - o imóvel é valorizado pela renda que pode proporcionar a seu proprietário. Um imóvel de maior valor de mercado deverá gerar maiores aluguéis, portanto. Desta forma, o montante de renda que o imóvel pode gerar durante sua vida útil é entendido como uma evidência de seu valor. (FIKER, 1985), (GONZÁLEZ, 1997).

O valor do imóvel é obtido pela capitalização de sua renda real ou prevista, a uma taxa de juros compatível com o mercado, representado pelo valor atual dos benefícios futuros que resultam do direito de propriedade (FIKER, 1985 ; MOREIRA, 1984). É usado quando o valor depende essencialmente da capacidade de gerar lucros, como no caso de hotéis e cinemas. A usual abordagem é estimar o rendimento bruto deduzindo-se dele os custos de trabalho, juros sobre o capital e remuneração dos inquilinos. O balanço representa a quantidade que é disponível

para o pagamento de aluguel (SEELEY, 1976).

Naturalmente, o proprietário aceitará uma razoável taxa de desconto para receber antecipadamente esta renda, ou seja, é a relação entre uma receita fracionada ao longo de décadas (aluguel líquido a ser recebido por toda a vida útil restante) e uma receita atual (venda no mercado). A questão mais difícil na aplicação deste método é a taxa de juros para a antecipação de receitas. Uma pequena variação nominal implica em grandes variações no resultado, por causa da quantidade de parcelas. A renda de um imóvel é o aluguel ou a receita que pode gerar. No caso de depósitos, hotéis, hospitais, estradas (pedágios) e outros, trata-se da quantia média arrecadada nos últimos períodos de uso de 12 a 24 meses, por exemplo (FIKER, 1985), (GONZÁLEZ, 1997).

De acordo com WEIMER & HOYT (1948), determina-se a renda e os custos de uso do imóvel baseados nas informações do passado, e a diferença entre eles é projetada para a vida útil restante. Contudo, devido à depreciação das construções, os autores recomendam que separadamente avalie-se a renda da terra não afetada pela depreciação e a renda das construções. Ainda afirmam que só se pode usar as informações do passado se existirem razões para acreditar que a tendência verificada se manterá. Se forem percebidas alterações devem ser feito reajustes nos valores. FRANCHI (1991), afirma que os aspectos fundamentais do método situam-se na escolha da taxa e na determinação do período de capitalização.

3.2.2.3 Método Residual

Se for necessário avaliar um terreno situado em área extremamente urbanizada e não há informações suficientes de vendas de terrenos livres, mas existem vendas de terrenos com construções, este método é útil. O valor do terreno é obtido a partir do valor total do imóvel, subtraindo-se deste os valores das construções existentes, que podem ter seus valores determinados por outros métodos, como o custo de reprodução. Também é empregado se a finalidade é a apuração do valor das construções, em si, feita então pela subtração do valor do terreno do valor total do imóvel, nos mesmos moldes. Este método é utilizado nos casos em que não há dados de transações de imóveis semelhantes. (FIKER, 1985), (GONZÁLEZ, 1997).

3.2.2.4 Método do custo de Reprodução

Este método baseia-se na hipótese de que um comprador, bem informado, não pagará por um imóvel mais do que o custo para construir outro igual. Isto é, o método fundamenta-se na premissa de que um comprador bem informado não pagará mais que o necessário para construir uma propriedade substituta, com a mesma utilidade daquela que está comprando (MOREIRA, 1984).

Basicamente, este método considera que o valor de um imóvel equivale ao custo de execução da construção mais o custo do terreno. Nestas condições, o valor das benfeitorias (construções) pode ser avaliado através de um orçamento, ou seja, através do custo para reproduzir o imóvel. O valor do terreno é obtido através de outro método. Deve ser considerada a depreciação física e funcional do imóvel. A vantagem comparativa do imóvel já pronto em relação àquele em projeto é considerada pelo "Terceiro Componente" ou "Vantagem da Coisa Feita" e pelo "Fundo de Comércio".

O orçamento pode ser paramétrico ou detalhado, conforme o nível de rigor da avaliação. Os imóveis construídos em condomínio podem ser orçados pelos critérios da Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 12.721. As características da construção devem ser cuidadosamente verificadas em uma vistoria ao imóvel. Não se dispondo do projeto, as dimensões devem ser tomadas nesta ocasião. A regra principal é de que não está se orçando um imóvel "igual", mas um que é "em tudo semelhante", adaptado às condições atuais do mercado, levando em conta as depreciações sofridas.

A depreciação é a perda de valor em função da perda de utilidade do bem. A depreciação funcional está ligada às transformações do mercado imobiliário. Como as preferências do mercado alteram-se, ao longo do tempo, um imóvel pode ficar obsoleto (tal como um apartamento sem vaga de garagem) e este fator precisa ser considerado.

Quando se aplica este método, é necessário levar em conta a depreciação em construções antigas. Em algumas construções podem os acabamentos ser excessivamente caros e o valor da propriedade pode não ser necessariamente aumentado na proporção dos custos extras. Assim como, uma residência projetada para necessidades específicas dos ocupantes pode não encontrar compradores (SEELEY, 1976). Os materiais empregados originalmente devem ser substituídos

pelos correspondentes atuais, de acordo com o padrão da construção.

Por exemplo, uma residência construída no início do século provavelmente possuirá azulejos portugueses, raríssimos hoje, mas comuns, na época. Neste caso, considera-se o preço atual para azulejos comuns. A depreciação devida ao uso normal do imóvel pode ser descontada através de regressões lineares dos tipos, linha reta, parábola (Kunzle) ou de Ross (média dos anteriores). Há formas mais sofisticadas, considerando simultaneamente o estado de conservação, que podem ser encontradas na bibliografia. A parcela da Vantagem da Coisa Feita (Terceiro Componente) engloba os custos legais (aprovação de projetos, taxas, impostos), de construção (projeto, execução, gerenciamento, lucros), riscos (chuvas excessivas, greves, erros de construção) e outros elementos fortuitos (MOREIRA, 1984).

Por outro lado, o prazo de execução deve ser estimado e devem ser incluídos os custos referentes ao aluguel de imóvel semelhante no período da construção, lucros não auferidos e outras perdas causadas pela indisponibilidade imediata. No caso de avaliações expeditas, esta parcela pode ser indicada em forma de percentual, utilizando-se indicações de avaliações anteriores para o mesmo tipo de imóvel. Se o imóvel avaliando precisa de reformas ou adaptações, os custos podem ser considerados como descontos no Valor da Coisa Feita. É interessante verificar também o caso dos juros sobre o capital imobilizado.

A parcela do terreno geralmente é despendida totalmente no início, enquanto que os gastos da construção seguem um cronograma financeiro, sendo empregadas parceladamente pelo período da obra. Há ainda um prazo de comercialização, após a conclusão. Contudo, na aquisição de um imóvel pronto o dispêndio é imediato (se o pagamento pode ser parcelado, deve ser reduzido ao valor atual para possibilitar a comparação) e na verdade esta parcela reflete uma desvantagem (em termos de custo) do imóvel pronto. Este método carece de perfeição, pois o valor da propriedade não é determinado pelo custo para construir, mas pelas relações entre compradores e vendedores.

É usado para construções que raramente mudam de dono, como hospitais e escolas, para os quais existe pouca ou nenhuma evidência em forma de preços de venda, ou para prédios comerciais e industriais. É um método também largamente utilizado para cálculo de impostos prediais (SEELEY, 1976).

O avaliador pode trabalhar sob várias abordagens de cálculo, como detalhado

orçamento do imóvel, custo de grandes elementos, custo conhecido, fazendo-se ajustes nos elementos distintos (WEIMER E HOYT, 1948). Este método é utilizado nos casos em que não há dados de transações de imóveis semelhantes. É empregado normalmente para residências, prédios comerciais, hospitais e hotéis. Eventualmente, pode ser usado para avaliar bens públicos, como estradas, pontes, viadutos e praças. Também pode ser empregado para avaliar parcelas de imóveis, como em casos de divisão apenas das benfeitorias ou de construções inacabadas, em separações de casais ou de sociedades comerciais.

Para os imóveis comerciais, é preciso também considerar o Fundo de Comércio, que corresponde ao que se conhece em linguagem corrente como "valor do ponto". Esta parcela é a que leva em conta a diferença entre um imóvel novo e outro já utilizado a algum tempo com determinada atividade comercial.

Naturalmente, deve-se verificar se esta utilização será mantida. Se houver substituição por atividade não compatível (por exemplo, alimentação/vestuário), não haverá transmissão do "ponto", pois a clientela deverá ser reconquistada. (FIKER, 1985), (GONZÁLEZ, 1997).

3.3 AMOSTRAGEM

Quando temos um estudo que envolve uma população com grande número de elementos, a amostragem é fundamentalmente importante. É necessário ser executado um projeto cuidadoso da amostra, para que a mesma possa representar adequadamente o universo em estudo. Não sendo assim, as conclusões obtidas através da amostra não podem ser generalizadas para a população. Na grande maioria das vezes, por falta de tempo, recursos humanos ou financeiros, o processo censitário, de representação da totalidade da população deixa de ser exeqüível. O principal objetivo na amostragem é obter uma miniatura da população em estudo, possibilitando que as conclusões possam ser estendidas a todos, porém, com um certo nível de precisão.

3.3.1 Terminologia

Abaixo, segue algumas definições de alguns termos adiante empregados, para que se tenha um perfeito entendimento deste trabalho:

- a) População: grupo de objetos, também podendo ser pessoas, empresas ou imóveis. Se o número de objetos ou unidades contidas é limitada, a população é finita, o que é o caso da maioria das populações. A população é constituída de unidades elementares, que não podem ser decompostas (RAJ, 1972; YAMANE, 1967);
- b) Grupo: é a junção de diversos elementos unitários. Aqui podemos considerar como exemplo, uma cidade por ser considerada um grupo de imóveis (RAJ, 1972);
- c) Unidade amostral: é a menor unidade que participa da amostra. Em uma pesquisa sobre renda média ou consumo de alimentos, a unidade pode ser a família, em vez de pessoas (RAJ, 1972);
- d) Fração amostral: é a parcela da população que é selecionada em uma amostra (RAJ, 1972);
- e) Amostra aleatória: é a amostra em que cada elemento tem a mesma possibilidade de ser selecionado (RAJ, 1972);
- f) Reposição: na seleção da amostra, os elementos selecionados podem ser recolocados na população, com a possibilidade de serem novamente selecionados (RAJ, 1972). A reposição torna a amostra virtualmente infinita;
- g) Tendência: é a não - aleatoriedade dos dados. Existe um comportamento identificável dos dados (apresentando aumento ou decréscimo constantes ou cíclicos) (RAJ, 1972).

3.3.2 Métodos de Amostragem

Conforme (HANSEN, 1953; YAMANE, 1967), quando a probabilidade de seleção de cada elemento da população pode não ser igual, ou seja, a precisão da amostra é desconhecida, então estes procedimentos amostrais dependem de

julgamento de especialistas. Estas amostras são conhecidas como julgadas ou não-probabilísticas.

No entanto, quando se tem amostras onde todos os elementos têm a mesma chance de serem selecionados, tem-se aí amostras conhecidas como aleatórias ou probabilísticas. São nestas amostras que se podem controlar e calcular os erros.

As amostras aleatórias têm a vantagem de prescindir de especialistas e de permitir a avaliação dos resultados com precisão. Contudo, nem sempre é possível emprega-las (YAMANE, 1967). Com elas, cada unidade da população tem uma chance conhecida e diferente de zero de ser escolhida (RAJ, 1972). Por outro lado, as amostras julgadas, obtidas através da interferência de especialistas, em princípio, não são maus procedimentos (YAMANE, 1967).

No entanto, há vários processos e formas de amostragem, fartamente documentados e utilizados. De forma a obter uma amostra adequada aos propósitos da análise, faz-se necessário verificar o mais indicado. A seguir, apresenta-se uma breve descrição dos métodos e processos disponíveis para o tipo de estudo que se deseja realizar.

3.3.2.1 Amostragem Aleatória Simples

Resulta no processo de seleção de elementos onde todos têm a mesma probabilidade de serem selecionados diretamente. Comumente, a seleção é feita com números aleatórios. Contudo, elaborar listagens completas da população para a seleção, pode tornar-se muito cara ou mesmo difícil, ou então a variabilidade pode ser muito alta, o que resulta aumento no tamanho da amostra. Sendo assim, é conveniente nestes casos, empregar outros métodos, que reduzem o custo ou a variabilidade. Tratando-se de imóveis, a variabilidade é alta e existe dificuldade de obter listas com a totalidade dos elementos (COCHRAN, 1965; RAJ, 1972).

3.3.2.2 Amostragem Sistemática

Para este tipo de amostragem uma lista numerada dos elementos é preparada e um elemento a cada elementos é selecionado. Como exemplo, em uma relação de 1000 pessoas, deseja-se tomar uma amostra de 50. Então aleatoriamente seleciona-se um número entre 1 e 20, que será o primeiro elemento da amostra - por exemplo, 13 e seleciona-se uma à cada 20 pessoas (33,53,73,etc).

A escolha aleatória do primeiro garante que todos terão a mesma probabilidade de serem selecionados (RAJ, 1972). Este método é mais simples e mais rápido que a seleção aleatória simples. (COCHRAM, 1965).

Contudo o inconveniente deste tipo de amostragem além da necessidade de enumeração é quando há alguma característica da população que varie periodicamente: o intervalo tomado pode ser o mesmo da variação desta característica, introduzindo tendências na análise. Por não se ter uma listagem organizada, nas pesquisas com imóveis a dificuldade deste método é a mesma que para as amostras aleatórias simples. (RAJ, 1972).

3.3.2.3 Amostragem Estratificada

Para que se tenha um aumento na precisão, este método usa informações auxiliares. A população é dividida em classes ou estratos, os quais são relativamente homogêneos internamente, ou seja, os elementos de cada estrato são semelhantes entre si. Após são tomadas amostras de todos os estratos. Dentro de cada estrato, o aumento de homogeneidade permite cálculos mais precisos, que resultam em resultados finais melhores (RAJ, 1972).

Todavia, quando se deseja estudar cada estrato separadamente, além do todo, este é um procedimento conveniente. Deve ser inequívoca a distribuição das unidades em cada estrato, ou seja, em cada estrato, um elemento só pode ser alocado em um único estrato. A população de cada estrato pode ser analisada separadamente. Diz-se que é uma amostragem de alocação proporcional (ou de fração amostral fixa), se a fração amostral é constante para todos os estratos (COCHRAM, 1965).

Para este trabalho, a maior dificuldade é na escolha do parâmetro de divisão dos imóveis em diferentes estratos. Esta característica de importância para o mercado precisa ser claramente identificável. Como exemplo, os bairros não são compostos por imóveis homogêneos e o uso da área ou do número de dormitórios também apresentam inconvenientes: há muita variação nos tipos de imóveis, decorrentes da alteração dos padrões de construção, ao longo do tempo. Além disto, este processo sendo utilizado, dificultaria as vistorias, uma vez que os mesmos seriam espalhados aleatoriamente pela cidade.

3.3.2.4 Amostragem por Agrupamento

Este processo assemelha-se ao de estratificação. Contudo na amostragem por grupos (*"clusters"*), os elementos de cada grupo podem ser não - similares. Com isto, cada grupo pode ser uma miniatura do universo (RAJ, 1972). Ao contrário da estratificação, na qual são tomadas amostras, necessariamente, em todos os estratos, aqui são escolhidos alguns grupos, dos quais serão extraídas amostras.(KONIJN, 1973).

3.3.2.5 Amostragem em Vários Estágios

A amostragem em um estágio envolve a divisão das unidades elementares (indivíduos de interesse da análise) em grupos e a seleção desses grupos através de amostragem aleatória simples. Na utilização de dois estágios, as unidades primárias (grupos são selecionados por amostragem aleatória simples, com posterior extração de frações constantes de cada um dos grupos selecionados) (HANSEN, 1953).

Quando se seleciona uma amostra e desta extrai-se outra amostra, diz-se que a amostra é efetuada em dois estágios. É chamada de múltiplos estágios, se há repetição do procedimento. Por exemplo, selecionam-se bairros de uma cidade. Dos bairros, seleciona-se alguns quarteirões. Destes, alguns imóveis, cujas famílias residentes serão entrevistadas. Este processo é utilizado para reduzir custos, diminuindo a amostra. (RAJ, 1972).

3.3.2.6 Amostragem com Probabilidades Desiguais

Quando os tamanhos das unidades amostrais variam consideravelmente, amostras aleatórias ou sistemáticas das unidades não produzem boas estimativas devido ao alto grau de variabilidade das unidades em estudo. A probabilidade de seleção nestes casos deve ser maior para as unidades maiores. Diversos métodos de seleção de amostras de probabilidades proporcionais ao tamanho existem. Geralmente as unidades são divididas em grupos ou estratos e ao menos duas unidades são selecionadas de cada estrato (RAJ, 1972).

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo é feita uma pequena revisão referente aos conceitos estatísticos, definindo os temas estatísticos e os procedimentos adotados na análise dos dados e seleção de equações.

Isto tudo, porque de posse dos dados referentes aos imóveis, foi realizada através da técnica da análise de regressão, com equações de múltiplas variáveis. A busca de modelos que os representassem. Com o uso de “*softwares*” estatísticos, próprios para a compilação, análise e seleção das equações de regressão.

Através da análise de regressão foram procurados coeficientes para as variáveis dos modelos ajustados, de forma a inferir o comportamento do mercado imobiliário com base na amostra.

4.2 ANÁLISE DE REGRESSÃO

A análise de regressão consiste em descrever o valor de uma variável explicada, chamada dependente, usando uma ou mais variáveis explicativas ou independentes. São vários os objetivos deste tipo de análise: descritivamente (como ajuste de curvas), como veículo para testes de hipóteses, como ambiente para testar teorias estatísticas, auxiliando no entendimento de fenômenos complexos ou então na predição de valores para a variável dependente (BELSLEY, 1980; DANIEL & WOOD, 1980 ; HARNETT & MURPHY, 1976; NETER & WASSERMAN, 1974; NIE, 1975). As regressões neste estudo foram empregadas como auxílio para a interpretação dos dados, buscando relacionamentos entre diversas variáveis e testando a importância delas, através dos testes de significância e demais procedimentos de análise.

Busca-se na regressão múltipla uma combinação linear das variáveis independentes com a variável dependente. Esta combinação linear pode ser usada para prever valores da variável dependente e a importância de cada variável

independente pode ser verificada. (NIE, 1975).

A equação pode não se ajustar exatamente aos pontos, se o número de observações excede o número de variáveis. Assim, um determinado conjunto de dados permitirá o ajustamento de várias equações, com maior ou menor precisão. Sendo assim, necessário se faz estabelecer critérios de escolha, dando ao pesquisador uma fácil e rápida seleção entre os vários modelos disponíveis. Para a determinação da equação mais adequada, existem critérios. As seleções, por exemplo, podem ser feitas com base no coeficiente de determinação (R^2) ou no comportamento dos resíduos (DANIEL & WOOD, 1980; NETER & WASSERMAN, 1974).

A escolha da forma funcional da equação está relacionada com a escolha das variáveis independentes. A forma real normalmente não é conhecida inicialmente e precisa ser escolhida durante a análise dos dados coletados. Em geral, os modelos especificados inicialmente são lineares, ou linearizáveis, por causa da maior simplicidade, assim, assume especial importância o modelo linear (NETER & WASSERMAN, 1974).

4.2.1 Modelo Linear Clássico

Estão incluídos na definição do modelo de regressão linear clássico a forma da equação de regressão e a especificação da distribuição de probabilidades dos erros e uma declaração de como os valores das variáveis explicativas são determinados. Entre a variável dependente (Y_i) as independentes (X_{ij}) tem a forma:

$$Y_i = a + (\beta_1 \times X_{i1}) + (\beta_2 \times X_{i2}) + \dots + (\beta_k \times X_{ik}) + u_i \quad (7)$$

Onde:

$$(i = 1, 2, \dots, n)$$

β_k são coeficientes chamados de inclinação da regressão (ou coeficientes parciais de regressão), o coeficiente a é chamado de intercepto (ou constante) da regressão, e u_i é o termo de resíduo (HARNETT & MURPHY, 1976; KMENTA, 1978; MADDALA, 1977).

As condições que devem ser satisfeitas, chamadas de condições básicas, são aplicadas a todas as observações (DANIEL & WOOD, 1980; KMENTA, 1978; NETER & WASSERMAN, 1974). As quais são:

- a) Média zero dos resíduos;
- b) Homocedasticidade dos resíduos (variância constante);
- c) Não autocorrelação (independência serial dos resíduos);
- d) Normalidade dos resíduos;
- e) Não aleatoriedade das variáveis independentes;
- f) Número de observações maiores que os números de coeficientes a ser estimado;
- g) Não existência de relação exata (colinearidade perfeita) entre quaisquer das variáveis independentes.

Para que tenha validade o modelo encontrado e a própria análise de regressão, essas condições devem ser garantidas. Para a obtenção dos coeficientes dos modelos, existem vários métodos estatísticos. O método mais conhecido e empregado é o Método dos Mínimos Quadrados. No entanto, as condições básicas devem ser satisfeitas.

4.2.2 Método dos Mínimos Quadrados

Este método é conhecido por método dos mínimos quadrados por buscar os coeficientes que minimizam a soma dos quadrados dos resíduos. Sendo assim, uma das condições é que a forma escolhida para a equação seja adequada. Cada conjunto de constantes desta equação tem uma probabilidade de adequar propriamente o modelo aos dados, se são conhecidas as formas da equação a ser ajustada aos dados e a forma de distribuição do erro aleatório nas observações. Existe normalmente um conjunto de constantes que se adapta melhor, chamado de conjunto de máxima probabilidade.

Quando a distribuição de resíduos é Normal, as estimativas de máxima probabilidade podem ser encontradas pelo método dos mínimos quadrados. Neste caso, sob as condições básicas, as estimativas do método de mínimos-quadrados

para coeficientes β_k são as estimativas lineares não - tendenciosas de mínima variância(DANIEL & WOOD, 1980; FRANK, 1971; HARNETT & MURPHY, 1976).

4.2.3 Coeficiente de Determinação

A medida relativa de adequação do ajuste na regressão múltipla é chamada de coeficiente de determinação múltipla e é designado pelo símbolo R^2 .

É a relação entre a variação explicada pela equação de regressão múltipla e a variação total da variável dependente. Assim por exemplo, $R^2 = 0,70$ significa que 70% de variância é explicada pelo modelo. O coeficiente de determinação é um número no intervalo $[0,1]$ (DRAPER & SMITH, 1966; HARNETT & MURPHY, 1976 ; NIE, 1975).

O uso do coeficiente de determinação "corrigido" que leva em conta o número de variáveis explicatórias em relação ao número de observações é recomendado por alguns autores, visando facilitar a comparação de diversos modelos de regressão, quando há alteração no número de variáveis ou na quantidade de dados, de um modelo para outro. Este coeficiente é assim determinado:

$$R_c^2 = R^2 \times \frac{k-1}{n-k} \times (1-R^2) \quad (8)$$

Onde, R_c^2 é o coeficiente corrigido, R^2 é o coeficiente de determinação normal, k é o número de repressores e n é o tamanho da amostra.

O coeficiente de determinação foi empregado como um indicador inicial da precisão das regressões, como um indicador para a seleção das mais ajustadas.

4.2.4 Teste dos Regressores (T)

Um teste baseado na estatística t de Student, MAIA FILHO (1988) é usado para determinar a significância de um coeficiente individual no modelo de regressão. O parâmetro estatístico calculado, t_{calc} , deve ser maior que o tabelado, $t_{(n-k-1)}$, onde k é o número de regressores e n é o tamanho da amostra. Se $t_{calc} > t_{tab}$, rejeita-se a

hipótese nula de não significância do parâmetro (FRANK, 1971; HARNETT & MURPHY, 1976; MERRIL & FOX, 1970, NADAL ET. AL,2003)

4.2.5 Teste da Regressão (F)

Ainda que existam vários testes envolvendo os parâmetros de um modelo de regressão múltipla ou o coeficiente de correlação múltipla, o teste usual é o de análise de variância, no qual se compara a variação explicada com a variação não explicada da variável dependente.

Essa relação tem distribuição F, com k e (n- k -1) graus de liberdade, sendo k o número de regressores e n o tamanho da amostra. Compara-se então o parâmetro estatístico calculado F_{calc} com o tabelado $F_{(k,n-k-1)}$. Quando $F_{calc} > F_{tab}$, rejeita-se a hipótese nula de não existência de relação linear (DRAPER & SMITH, 1966; FRANK, 1971; HARNETT & MURPHY, 1976; JOHNSTON, 1977; MERRILL & FOX, 1970; NIE, 1975, NADAL ET. AL,2003)

4.3 ANÁLISE DOS RESÍDUOS

Em uma pesquisa, ao escolher-se um modelo, deve-se verificar se é ele adequado aos propósitos a que se destina. Podem não se ajustar aos dados da amostra, uma ou mais características do modelo, então é importante a investigação da aptidão do mesmo, antes de qualquer análise mais aprofundada. (NETER & WASSERMAN, 1974).

O desvio entre os valores observados e os preditos pelo modelo será nulo, se a amostragem for representativa da população e o modelo ajustado aos dados encontrar o verdadeiro relacionamento entre as características dos imóveis. Quanto maior o ajuste, menor os valores absolutos dos resíduos. Contudo, normalmente erros de medição ou de especificação do modelo (por falta do relacionamento entre as variáveis) ocorrem.

São chamadas de resíduos, as diferenças entre os valores observados para a variável dependente (amostra) e os inferidos pela equação (calculados). Uma das mais importantes e informativas partes da análise de regressão é o estudo dos

resíduos. A análise dos resíduos pode determinar, depois de determinados os coeficientes da equação, se há alguma peculiaridade nos dados, se esta correta a forma do modelo escolhido, se variáveis foram omitidas e se são satisfeitas as condições nas quais o modelo é válido (MADDALA, 1977).

São utilizados os resíduos para calcular algumas estatísticas de avaliação da regressão, tais como R^2 ou erro padrão da estimativa. Estas medições podem indicar o grau de ajustamento da equação. Contudo, o modelo tem melhor avaliação ao estudar-se diretamente os resíduos, especificamente com respeito a dois tipos de questões: perda de linearidade e satisfação das condições básicas. A perda de linearidade pode indicar a necessidade de adição de termos ao modelo ou a presença de erros grosseiros. As condições básicas, da mesma maneira devem ser verificadas: os erros devem ser variáveis independentes, com média zero, variância constante e distribuição normal. Realiza-se a análise de resíduos sobre este prisma (DRAPER & SMITH, 1966; NETER & WASSERMAN, 1974; NIE, 1975).

Várias maneiras de identificar problemas com resíduos existem. A identificação destes modelos pode ser feita mais facilmente através de gráficos de dispersão dos erros contra valores preditos, seqüências temporal, variáveis independentes ou contra qualquer característica particularmente importante, descrita na teoria da área em estudo. (DRAPER & SMITH, 1966; NIE, 1975).

Normalmente, para a análise, nas formas gráficas ou não, trabalha-se com os resíduos em forma padronizada:

$$?_i = \frac{U_i}{S} \quad (9)$$

Onde u_i são os resíduos e s é o desvio padrão dos resíduos (NETER & WASSERMAN, 1974).

Outra transformação sugerida por alguns autores, usam-se resíduos de Student. Estes resíduos tem propriedades interessantes, como uma distribuição de probabilidade muito próxima da Estatística t (BARNETT E LEWIS, 1984; BELSLEY, 1980).

As fugas das condições iniciais que são investigadas através dos resíduos são (NETER & WASSERMAN, 1974):

- a) A média dos erros não é nula;
- b) Os resíduos não têm variância constante;
- c) Os termos de erro não são independentes;
- d) Os resíduos não são normalmente distribuídos;
- e) Existem variáveis importantes omitidas do modelo;
- f) A função de regressão não é linear;
- g) Existem erros grosseiros.

A seguir características que devem ser testadas:

4.3.1 Media dos Resíduos

A ausência de alguma variável no modelo formulado, normalmente é causa para a média dos resíduos não ser zero (MADDALA, 1977). Se a média não for nula, a constante da equação pode assumir um valor tal que assegure que a média dos erros será zero. (FRANK, 1971).

4.3.2 Heterocedasticidade

A heterocedasticidade pode ser verificada através de gráficos de resíduos. Os gráficos dos resíduos contra os valores reais e contra os valores calculados pela equação são importantes. Se os pontos estão distribuídos aleatoriamente, sem demonstrar comportamento definido, há homocedasticidade. Mas se existe alguma tendência (crescimento / decrescimento / oscilação), então há heterocedasticidade.

Havendo heterocedasticidade, podem ser tentadas transformações nas variáveis (geralmente logarítmicas) ou outras soluções mais complexas. O modelo deve ser modificado.

Uma das condições do modelo de regressão linear é a de que os resíduos devem ter variância constante. Esta condição é chamada de homocedasticidade. Quando as perturbações são oscilantes, os resíduos são chamados de heterocedásticos (FRANK, 1971; HARNETT & MURPHY, 1976; JOHNSTON, 1977; MADDALA, 1977).

Como afirmam KMENTA (1978) e MADDALA (1977), o problema é mais

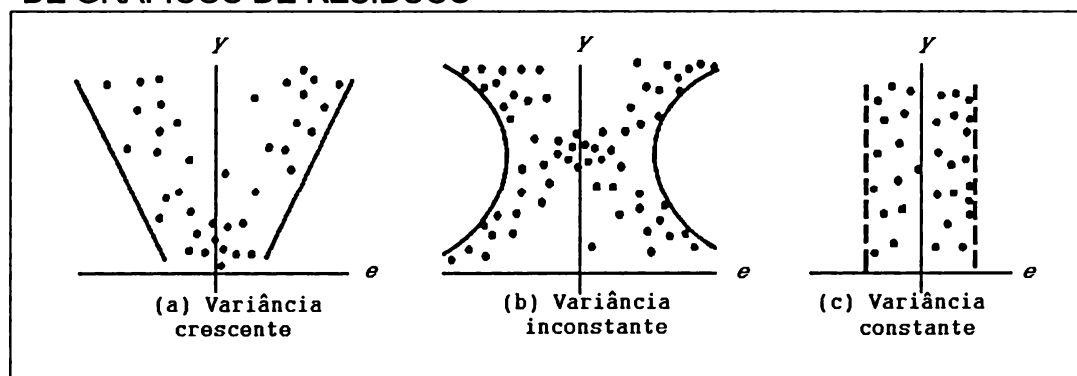
freqüente em amostragens do tipo “cross-section” (cortes; observações tomadas com pouco espaçamento no tempo) do que em séries temporais.

A condição de variância constante elimina, por exemplo, a possibilidade da distribuição das perturbações crescer ou diminuir direta ou inversamente com a variável dependente (KMENTA, 1978).

Segundo FRANK (1971) e MADDALA (1977), as conseqüências da heterocedasticidade são que: as estimativas dos parâmetros da regressão não são tendenciosas, mas são ineficientes; já as estimativas das variâncias são tendenciosas. Os testes t e F tendem a dar resultados incorretos.

A heterocedasticidade pode ser detectada por vários testes estatísticos. O gráfico de dispersão de resíduos é uma maneira. Outra maneira é através do gráfico dos resíduos contra os valores ajustados pela equação, pois através dele, estuda-se a constância da variância dos resíduos, quando se trata principalmente de regressão múltipla ou quando esta não é linear. Formas geométricas, como a trapezoidal, pode-se encontrar, com variância crescendo e decrescendo com os valores ajustados, ou em outra forma de relação. Se tiver aproximadamente paralela as linhas de fronteira do gráfico de resíduos, a variância é constante (FRANK, 1971; HARNETT & MURPHY, 1976; NETER & WASSERMAN, 1974). A Figura 3, mostrada a seguir, ajuda melhor a compreender este fato.

FIGURA 3 - IDENTIFICAÇÃO DE HETEROCEDASTICIDADE ATRAVÉS DE GRÁFICOS DE RESÍDUOS



FONTE: HARNETT e MURPHY, 1976, p.465.

Em MADDALA (1977), é dito que a heterocedasticidade tem como soluções a transformação das variáveis (geralmente transformações logarítmicas) ou deflação

nas variáveis por alguma medida de tamanho (equações que tenham o termo constante, este processo não pode ser utilizado). O problema da heterocedasticidade pode ser resolvido multiplicando-se as séries de observações pelo inverso da variância ($1/d^2$). Esta forma de regressão é denominada de regressão ponderada. A dificuldade está em encontrar um método adequado para determinar os pesos, ainda que existam diversos. (FRANK, 1971).

4.3.3 Autocorrelação

Existe autocorrelação ou correlação serial, quando os termos de resíduos são correlacionados com os valores anteriores ou posteriores da mesma série. (HARNETT & MURPHY, 1976; KMENTA, 1978; NETER & WASSERMAN, 1974).

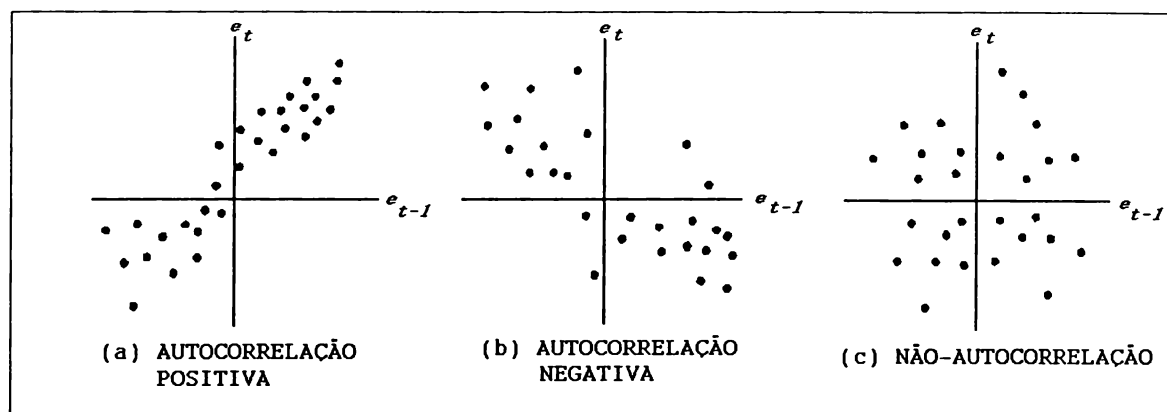
A má especificação do modelo da regressão, por causa de resíduos na forma do modelo ou por exclusão de variáveis independentes importantes para a análise é uma das causas de autocorrelação. Isto ocorre principalmente em aplicações envolvendo séries temporais. (JOHNSTON, 1977; MADDALA, 1977).

Em FRANK (1971), JOHNSTON (1977), MERRILL & FOX, (1980) relatam que, havendo autocorrelação, os estimadores ordinários de mínimos quadrados não são mais os melhores estimadores lineares não - tendenciosos (as variáveis amostrais dos coeficientes estimados para a equação serão excessivamente grandes, essas variâncias serão subestimadas, as fórmulas perderão a validade e serão obtidas previsões ineficientes). Sendo assim, outros métodos existirão que produz menor variância amostral nos estimadores.

Ocorrendo correlação serial, os testes de significância (t e F) e de construção de intervalos de confiança dos coeficientes da regressão também oferecem conclusões incorretas, isto é, as regiões de aceitação e os intervalos de confiança podem ser mais largos ou mais estreitos do que os calculados, dependendo da tendência positiva ou negativa (KMENTA, 1978; MERRILL & FOX, 1980).

A auto-correlação pode ser detectada através de gráficos dos resíduos contra os valores da variável dependente. Se os resíduos parecem seguir um padrão, há autocorrelação. São apresentadas na figura 4 as situações típicas, quando são confrontados os resíduos contra seus antecessores.

FIGURA 4 - IDENTIFICAÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO ATRAVÉS DE GRÁFICOS DE RESÍDUOS



FONTE: HARNETT & MURPHY, 1976 p.467.

É interessante construir um gráfico dos resíduos contra o tempo, se os dados são obtidos em uma seqüência de tempo, ainda que este não tenha sido explicitamente incluído no modelo. Sendo assim, verifica-se se há relação entre os resíduos no tempo. Existindo esta relação pode-se interpretar como sendo o caso de uma variável omitida (tempo).

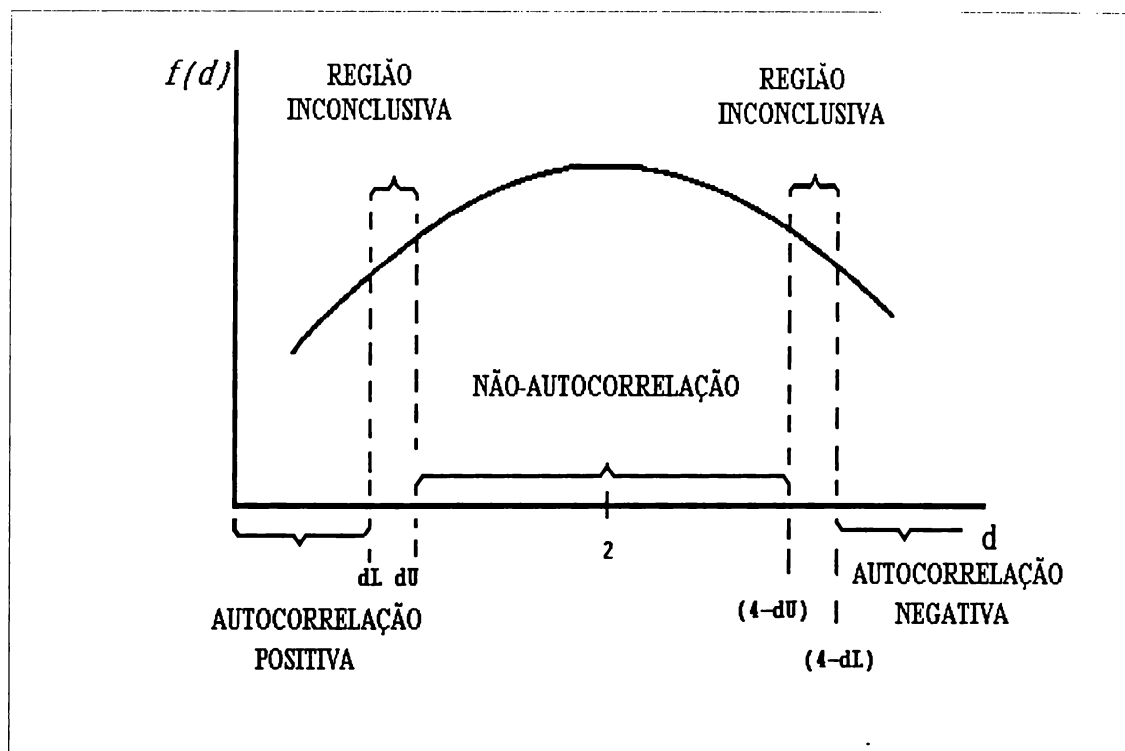
Quando os termos de erro são independentes podemos ter resíduos flutuando em torno de zero. Podem existir problemas de falta de aleatoriedade no caso de aparecer uma alternância excessiva de resíduos positivos e negativos, ou poucas alterações. (NETER & WASSERMAN, 1974).

4.3.3.1 Teste de Durbin-Watson

O teste não-gráfico mais conhecido e empregado para verificação da existência de autocorrelação, é o de Durbin-Watson. Calcula-se a estatística D , comparando-se com os limites inferior (d_L) e superior (d_U). Se $D < d_L$, aceita-se a hipótese de correlação positiva. Se $D > d_U$, não se aceita esta hipótese.

E se $d_L < D < d_U$, o teste é inconclusivo (Johnston, 1977; Merrill e Fox, 1970). Para autocorrelação negativa, o teste é usado comparando d_L e d_U com $4 - D$ (NETER & WASSERMAN, 1974). O esquema geral de resultado do teste é apresentado na Figura 5 a seguir.

FIGURA 5 - REPRESENTAÇÃO DOS INTERVALOS DO TESTE DE DURBIN-WATSON



FONTE: KMENTA, 1978, p.296.

4.3.4 Não-Normalidade dos Resíduos

A condição de normalidade dos resíduos não é necessária para a obtenção dos estimadores de mínimos quadrados, mas sim para a definição de intervalos de confiança e testes de significância. Ou seja, em presença de falta de normalidade, os estimadores são não-tendenciosos, mas os testes não têm validade, principalmente em amostras pequenas (FRANK, 1971; MADDALA, 1977).

Não há grandes consequências o fato de se ter pequenas fugas da normalidade. A investigação pode ser realizada pelo uso de um gráfico da frequência acumulada dos resíduos padronizados $\hat{\epsilon}_i$, comparando com o gráfico da curva Normal. Pelas propriedades da Normal, 68% dos resíduos devem estar no intervalo $(-1,1)$, 90% no intervalo $(-1.64, 1.64)$ e 95% no intervalo $(-1.96, 1.96)$.

Então, se os resíduos corresponderem a estes limites, aproximadamente, pode-se dizer que a normalidade está garantida. Se a amostra for pequena, pode-se usar os valores correspondentes da distribuição t .

Outra maneira de ser testada a normalidade é aplicação de testes numéricos, como *Chi-quadrado* ou *Kolmogorov-Smirnov*. A análise da não-normalidade dos resíduos é mais difícil que a de outras fugas nas condições necessárias. Diversas violações nas condições básicas podem causar problemas na distribuição dos resíduos, como variância não constante ou escolha de um modelo incorreto para regressão.

A análise de normalidade deve ser realizada após a análise das outras propriedades. Se for constatada não-normalidade, pode-se tentar uma transformação nos dados, através de logaritmos ou raiz quadrada (NETER & WASSERMAN, 1974).

4.3.5 Variáveis Omitidas

O gráfico de resíduos contra variáveis que não participam do modelo ajustado pode revelar efeitos importantes. Se existe um padrão de variação sistemática dos resíduos, possivelmente é causado pela variável não incluída no modelo.

A solução é a inclusão da variável no modelo. Se uma variável é ignorada por impossibilidade de medição, devem ser usadas outras variáveis, que possam simular os efeitos da verdadeira. Essas variáveis substitutas são conhecidas como variáveis "*proxy*" (MADDALA, 1977; NETER & WASSERMAN, 1974).

Há diversos exemplos do uso de variáveis deste tipo, como no caso da distância dos imóveis ao centro da cidade (DCENTRO), que é uma medida de acessibilidade.

4.3.6 Não-Linearidade

Não havendo indicações teóricas da forma de relacionamento das variáveis, a análise de uma função linear de regressão para verificar se é apropriada para os dados ou não pode ser feita através de gráficos de resíduos contra as variáveis dependentes ou independentes do modelo.

Se houver uma forma definida, com tendências de crescimento ou curvaturas, pode ser que o modelo linear não seja o mais adequado, e deve-se tentar o ajuste

de funções não lineares ou transformações nas variáveis (logaritmos, inversas ou potências) (JOHNSTON, 1977; MADDALA, 1977; NETER & WASSERMAN, 1974).

4.3.7 Erros Grosseiros

Quando temos uma observação com um comportamento diferente do restante das observações, identificamos aí erros grosseiros. O termo pode identificar informações discordantes. Pode-se dizer que são observações suspeitas. Este conceito é relativo e os limites podem ser mais ou menos rígidos, dependendo em parte das necessidades da pesquisa (BELSLEY, 1980; BARNETT & LEWIS, 1984; DANIEL & WOOD, 1980 ; MADDALA, 1977).

Os erros grosseiros podem ter variadas origens, como resíduos de leitura, gravação, transcrição e cálculo, os quais podem ser corrigidos facilmente quando detectados, com a nova coleta, substituição ou exclusão. Porém, podem também ser de natureza aleatória. Neste caso, a observação suspeita pode ser devida à variabilidade inerente aos dados, resíduos de medida (por inadequação dos métodos) ou resíduos de projeto e execução da pesquisa (por exemplo, com a escolha de dados com tendências, por falta de conhecimento da população). (BARNETT E LEWIS, 1984).

Um ponto extremo pode afetar a regressão, mascarando os resultados. erros grosseiros são observações extremas, que criam dificuldades de análise, principalmente com o uso do método de mínimos quadrados, que busca o ajuste a todos os pontos observados. Não são necessariamente más observações e devem ser examinadas cuidadosamente para verificar-se a razão da disparidade. Não é indicada a remoção automática, pois o dado pode ser útil para explicar combinações não usuais de circunstâncias. A remoção deve ser feita se for encontrado um erro de medição ou de especificação, ou outra causa identificável (DRAPER & SMITH, 1966; NETER & WASSERMAN, 1974).

Uma técnica de tratamento quando ocorrem erros grosseiros é a exclusão dos dados estranhos, compilação de nova regressão e comparação desta com a anterior. Então, calcula-se os resíduos destes pontos com a nova equação. Observações que provocam grandes variações nos parâmetros estimados podem ser consideradas prejudiciais ao modelo. Se um ponto suspeito for rejeitado, deve-se

verificar se existem condições peculiares ou algum erro de medição na observação (NETER & WASSERMAN, 1974, SNEDECOR & COCHRAN, 1967).

Uma forma de abordagem é a de manter os erros grosseiros e usar métodos robustos de estimação, que providenciem acomodação dos valores, empregando-se testes para evitar distorções causadas pelos valores extremos destas observações. Outra forma é a exclusão, mas só em casos em que se possua testes adequados de discordância ou informações anteriores, que garantam que estes pontos não contribuam para a pesquisa.

Pode-se também interpretar os erros grosseiros como sinais da necessidade de análise de alguma característica não considerada ou de um modelo mais adequado. Para a decisão de qual caminho seguir, deve-se providenciar testes estatísticos que permitam detectar os erros grosseiros, indicando se são observações normais ou não. Tais procedimentos são chamados de testes de discordância. A maioria destes testes é baseada nos resíduos do modelo ajustado (BARNETT & LEWIS, 1984).

Se o modelo está correto, pode-se empregar $\hat{\epsilon}_i$ para verificar a existência de erros grosseiros. Como 95% da distribuição Normal está contida no intervalo $(-1,96, 1,96)$, pode-se esperar que 95% das quantidades $\hat{\epsilon}_i$ estejam dentro dos limites $(-2,2)$. Então, quando o erro ultrapassar este intervalo, o ponto é um erro grosseiro (DRAPER E SMITH, 1966). Isto resulta que, diante da presença de observações exageradas ou estranhas, a exclusão não deve ser a primeira tentativa.

4.4 SELEÇÃO DO MELHOR CONJUNTO DE VARIÁVEIS

Quando o número de variáveis é muito extenso, algumas delas podem ser eliminadas por não ser fundamentais para o estudo, ainda estarem sujeitas a grandes resíduos de medição ou por explicarem o mesmo que outras. Das variáveis independentes efetivamente participando do estudo, podem ainda haver correlações internas.

Modelos contendo um elevado número de variáveis são mais difíceis de analisar e interpretar. Sendo assim, como não há certeza de quais variáveis do conjunto coletado são importantes, é necessário ser empregados métodos seletivos.

O problema então é como selecionar as variáveis para se obter o melhor conjunto de variáveis independentes.

Vários procedimentos de busca existem, mas invariavelmente nenhum pode garantir o melhor conjunto de variáveis. Sendo assim, um único e “melhor” procedimento nem sempre existe (NETER & WASSERMAN, 1974).

Para a escolha das variáveis que devem participar de um modelo, existem vários procedimentos, como compilar todas as regressões possíveis ou os métodos que escolhem as variáveis baseados em critérios definidos pelo pesquisador (“*backward*”, “*forward*” e “*stepwise*”) (MADDALA, 1977; NIE, 1975).

4.4.1 Todas as Regressões Possíveis

Consiste em um procedimento onde se compila todas as regressões que podem ser feitas com dados e escolher àquela com maior coeficiente de determinação (R^2), ou com menor variância (s^2). A grande quantidade de equações que devem ser calculadas torna-se um problema, pois seu número é igual a 2^{k-1} , onde k é o número de regressores, o que torna o processo inviável para grande número de variáveis (MADDALA, 1977; NIE, 1975; SNEDECOR & COCHRAN, 1967).

4.4.2 “Backward”

Inicia-se o processo com a regressão calculada com todas as variáveis independentes disponíveis, eliminando-se progressivamente (uma por uma) as variáveis que possuam correlação parcial, t ou F abaixo de um limite mínimo previamente estabelecido. Após a eliminação de cada uma, o modelo é novamente composto, repetindo-se o ciclo até que não existam mais variáveis que possam ser eliminadas (abaixo dos limites). Porém o método não funciona bem com os dados que possuam colinearidade (MADDALA, 1977; NIE, 1975; SNEDECOR & COCHRAN, 1967).

4.4.3 “Forward”

Neste procedimento, envolve-se menor esforço de processamento, já que inicia com um modelo de apenas uma variável, aquela que possuir a maior correlação simples com a variável dependente. O sistema então calcula as correlações parciais com cada variável não incluída, escolhendo novamente a de maior coeficiente de correlação. Continua-se com o procedimento, até enquanto o coeficiente de determinação continuar crescendo, ou enquanto o valor de F para a variável não incluída estiver acima de um limite estabelecido (MADDALA, 1977; NIE, 1975; SNEDECOR & COCHRAN, 1967).

4.4.4 Método de Busca Por Passos “(Stepwise)”

O método “*stepwise*” consiste da combinação dos dois anteriores, “*backward*” e “*forward*” para a inclusão e o “*backward*” para exclusão de variáveis, ou seja, é iterativo. Existem dois limites especificados da estatística F, para adição e remoção das variáveis (MADDALA, 1977; NIE, 1975).

Provavelmente, o método de busca por passos é o mais usado dos métodos que não exigem a compilação de todas as regressões possíveis. Este método essencialmente compila uma seqüência de equações de regressão, adicionando ou retirando variáveis a cada passo.

O critério de seleção pode ser por redução dos quadrados da soma dos resíduos, coeficiente de correlação parcial ou estatística F. Inicialmente são calculadas regressões simples para cada uma das variáveis em seleção, com a estatística F testando se há ou não regressão. Um valor mínimo de F é determinado pelo pesquisador, e só as variáveis que atingirem este nível são incluídas. A primeira a ser inserida é a variável independente com maior F. Na seqüência são calculadas regressões com duas variáveis, a incluída e cada uma das outras. Calcula-se a estatística F para cada uma das opções, escolhendo-se novamente a de maior valor. A cada inclusão de variável, as variáveis que já estão no modelo são examinadas novamente, excluindo-se as que estão abaixo do nível estabelecido.

Outro procedimento é através do teste t de *Student*, fixando-se as variáveis que atingem um valor determinado e testando todas as regressões possíveis

incluindo e excluindo as outras. Este foi o método empregado para a análise dos dados neste trabalho, por ser o mais prático e simples para a compilação de equações que não tinham forma definida, a princípio (NETER E WASSERMAN, 1974).

4.5 REGRESSÃO ATRAVÉS DA ORIGEM

Algumas vezes pode ser estimada uma relação que inclua a origem, ou seja, quando todas as variáveis independentes assumem o valor zero, a dependente também será nula. Para isso, estipula-se um modelo sem o termo constante. Podem ser empregados modelos deste tipo se as relações entre as variáveis indicarem esta forma, ou se houver transformações nestas (MADDALA, 1977).

No entanto, sem uma análise cuidadosa dos dados, este tipo de modelo não pode ser adotado. Se os valores amostrais das variáveis independentes são distantes de zero, forçar o ajuste através da origem não é adequado. Pode ser que a verdadeira relação seja curvilínea, aproximando-se de zero apenas próximo da origem (SNEDECOR & COCHRAN, 1967).

Pode-se obter modelos que são matematicamente válidos, quando se processa os dados empregando um modelo de equação sem o termo constante. É necessário interpretá-los com base na explicação que providenciam para os dados, no sentido da veracidade da forma real do modelo. Se a variável dependente assume valor nulo quando as variáveis independentes também são nulas, pode-se empregar este formato de equação. Contudo, no mercado imobiliário diversas variáveis não podem ter valor nulo, como idade ou área. Além disso, são inúmeras as contribuições para o valor do aluguel. Assim, normalmente há necessidade de um termo constante.

4.6 COLINEARIDADE

Duas ou mais variáveis são colineares se um dos vetores é uma combinação linear dos outros, ou seja, os vetores que representam elas estão sobre a mesma linha. Correlação perfeita raramente ocorre na prática. Sendo assim, consideram-se

colineares duas ou mais variáveis que representam aproximadamente a mesma informação (o ângulo entre os vetores é pequeno). O caso normal é intermediário, com cuidados necessários quando a correlação é alta. Um dos problemas é definir o nível de relacionamento que deve ser considerado alto (BELSLEY, 1980; HARNETT & MURPHY, 1976; JOHNSTON, 1977; MADDALA, 1977).

Contudo a multicolinearidade tem sérios efeitos sobre os valores dos coeficientes de regressão, e pode causar até a inversão de sinais em relação aos que ocorriam na ausência deste problema. Quando uma variável for combinação linear de outras, não existirão coeficientes únicos. Se houver alta correlação (r entre 0,8 e 1), os coeficientes de regressão estimados tendem a ser imprecisos e as estimativas dos coeficientes variam bastante de uma amostra para outra. Sendo assim, em presença da colinearidade, os coeficientes não são confiáveis, impossibilitando o uso dos modelos para análise do mercado ou previsão de valores, outro efeito da colinearidade é que se torna difícil obter interpretações sobre o efeito isolado de cada uma das variáveis (BELSLEY, 1980; MORTON, 1977; NETER & WASSERMAN, 1974; NIE, 1975).

Ocorrendo colinearidade, as estimativas dos mínimos quadrados ainda são não tendenciosas e eficientes, porém o erro padrão dos coeficientes tende a ser grande, o teste baseado na estatística *t* de *Student* calculará significância menor que a real. Desta forma, a colinearidade interfere nos processos de seleção de variáveis do tipo “*stepwise*”, forçando a inclusão ou exclusão de variáveis. A ordem em que as variáveis são examinadas torna-se importante (BELSLEY, 1980; FRANK, 1971; HARNETT & MURPHY, 1976).

Nos casos de correlação alta, uma das alternativas é a remoção da variável mais afetada. Isto pode introduzir tendências, sendo mais adequado substituir esta variável por outra menos colinear, mas que tenha aproximadamente a mesma construção teórica (HARNETT E MURPHY, 1976). Porém, nem sempre a remoção ou substituição da variável afetada é uma boa solução. Quando se trabalha com predição de valores e existem indicações de que a colinearidade encontrada continuará no futuro, o modelo poderá apresentar bons resultados (FRANK, 1971).

O uso combinado de observações de séries temporais e “*cross-sections*” permite contornar os malefícios da colinearidade (JOHNSTON, 1977). A colinearidade não é um problema estatístico e sim dos dados coletados. Ela pode

ser controlada se os dados são provenientes de experimentos. Contudo quando são não-experimentais, como é o caso das análises sobre o mercado imobiliário, esse problema ganha importância (BELSLEY, 1980). NETER & WASSERMAN (1974) afirmam que altas correlações entre variáveis independentes no campo da economia são freqüentes.

4.7 ANÁLISE FATORIAL

A determinação do número de variáveis a empregar em uma pesquisa, muitas vezes torna-se difícil. Quando por um lado, procura-se maior quantidade de variáveis para explicar melhor o fenômeno, incluindo características que parecem importantes, inicialmente, por outro, isso vem acarretar aumento do tempo e dos custos da amostragem, além da maior complexidade do modelo, dificultando a análise dos resultados (COHEN & COHEN, 1975).

O aumento da quantidade de variáveis em estudo, causado por grande detalhamento na análise ou por fracionamento das variáveis que exigem julgamento (para diminuir a influência pessoal nas vistorias), traz problemas como a multicolinearidade (KAIN & QUIGLEY, 1970). De acordo com os autores citados, há motivos para crer que o mercado avalia qualidade de habitação através de índices mais agregados, sendo interessante reduzir a quantidade de variáveis.

MORTON (1977), destaca a análise vetorial como forma de reduzir o número de variáveis, principalmente àquelas que são correlacionadas, obtendo um número pequeno de fatores básicos. Em seu estudo, MORTON (1977), utilizou a análise fatorial para fazer agrupamento dos dados, reunindo variáveis que pareciam fornecer a mesma informação, minimizando com isto a redundância entre as variáveis. Com isto, apenas uma das variáveis de cada fator era testada na regressão, diminuindo assim os riscos quanto à colinearidade. A análise fatorial tem como principal objetivo conseguir uma interpretação mais simples de um conjunto de informações e uma descrição básica do conjunto de variáveis em estudo.

Estando relacionada com a análise dos componentes principais esta técnica consiste em reduzir um grande número de variáveis em poucos fatores. A mesma é executada através da representação de uma variável em termos de diversos fatores,

ou seja, combinações lineares dos dados onde os fatores são médias ponderadas para as variáveis, na forma:

$$F = a_1.X_1 + a_2.X_2 + \dots + a_K.X_K , \quad (10)$$

Onde F é o fator, a_i são os pesos e X_i são as variáveis. Há diversos métodos para se obter os fatores (FRANK, 1971; NIE, 1975).

5 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS QUE SERÃO CONSIDERADAS NO TRABALHO

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para entendimento das variáveis consideradas neste estudo, será feito um apanhado de algumas definições:

É interessante que o procedimento de atribuição de valores para cada observação, quando os dados são coletados, leve em conta escalas de medição de cada uma das características que estão sendo consideradas. Podem ser feitas medidas em escalas nominais, ordinais, por intervalo ou taxas. Existe uma forma adequada de medição para cada grandeza envolvida.

Quando as medidas são feitas em escalas nominais, não são levados em conta os valores intrínsecos que é usado para representar cada nível.

São variáveis nas quais a princípio, não há um intervalo mensurável são variáveis qualitativas. Cada valor representa uma categoria distinta, e não se pode ordenar estas categorias, pois não há sentido nesta ordenação. Por exemplo, a cor de um imóvel pode ter influência sobre o valor, mas não há nenhuma indicação inicial da importância relativa (NIE, 1975).

Nas escalas ordinais, é possível ordená-las quando existe informação relativa de cada categoria, porém o afastamento de uma categoria para outra pode ser variável. Cada categoria tem uma posição única, ou seja, é inferior a algumas e superior a outras. Contudo, não se sabe quanto é inferior ou superior. Por exemplo, o número de dormitórios pode ser representado por números (0, 1, 2, etc), porém cada um destes números representa uma categoria distinta de imóvel, e a diferença entre elas não pode ser afirmada como constante, embora a ordenação de importância seja conhecida (NIE, 1975).

Nas escalas de intervalos, além da ordenação, possui intervalos fixos e conhecidos. Contudo podem representar medidas relativas, para as quais não há um valor nulo. Por exemplo, o ano de construção de um imóvel pode ser determinado e a importância relativa é clara, mas não há um valor "zero" para esta escala (NIE, 1975).

Nas escalas proporcionais, além de ter as propriedades da escala de intervalos, possui um valor nulo característico. A área de um imóvel, por exemplo, pode ser medida, não há dúvidas sobre a importância relativa ou diferença de níveis, e o valor nulo tem um significado claro (NIE, 1975).

Entende-se por Variáveis Quantitativas, aquelas medidas diretamente das grandezas em estudo, em uma escala numérica conhecida. Geralmente são contínuas, isto é, podem assumir valores em qualquer ponto de uma escala numérica conhecida (KMENTA, 1978).

As variáveis qualitativas, são aquelas que identificam características não medidas em uma escala numérica definida ou que resumem a existência ou não de determinado atributo. Limita-se a duas opções (sim/não), ou possuir uma progressão de níveis de qualificação. Na maioria dos casos são usadas variáveis em escalas numéricas discretas, ou seja, as diferenças entre classes são medidas em intervalos de tamanho fixo, normalmente representados por números inteiros.

Quando um pesquisador deseja inserir uma variável de escala nominal em uma equação de regressão são usadas as variáveis indicadoras. Em uma escala deste tipo, os números não têm uma ordem convencional de valor, nem unidade de medida. Estas variáveis também são chamadas de dicotômicas, "*dummy*" ou binárias. Possuem apenas duas possibilidades: sim/não, 0/1, e assim por diante. Um exemplo é o caso de variáveis identificando existência ou não de cobertura ou dependências de empregada (NIE, 1975).

MADDALA (1967) e KMENTA (1978), dizem que diversas características são medidas diretamente e identificadas através de números, mas cada parte da escala é, na verdade, uma classe diferente. As variáveis qualitativas de vários estágios são normalmente medidas através de variáveis discretas, embora nem sempre haja informação suficiente para concluir que os valores reais sejam separados por intervalos de igual tamanho.

As variáveis empregadas neste trabalho podem ser identificadas e reunidas conforme o tipo de informação a ser representada.

Diversas variáveis foram compiladas em escalas qualitativas, com intervalos numéricos diferentes. Para estas, empregou-se uma padronização dos intervalos de variação, para facilitar a comparação de variáveis. Nas variáveis que empregam esta escala, os valores mínimo e máximo são sempre 0 e 100.

Os tipos empregados descritos anteriormente são apresentados a seguir, na Tabela 04.

TABELA 04 - TIPOS DE VARIÁVEIS EMPREGADAS NO ESTUDO

TIPOS	DESCRIÇÃO	ESCALA
A	QUANTITATIVA	NÚM. REAIS > 0
B	QUALITATIVA INDICADORA	0 / 1
C	QUALITATIVA INDICE	0 - 100

FONTE: GONZÁLEZ(1993)

5.2 FONTES DOS DADOS REFERENTES AOS IMÓVEIS

5.2.1 Pesquisa Inicial

Através da pesquisa em jornais e imobiliárias foram obtidas diversas características, entre as quais: valor do aluguel, número de dormitórios, garagem, cobertura, dependências de empregada, em que andar está localizado o imóvel, ainda distância média do imóvel aos pontos turísticos mais relevantes.

5.2.2 Vistorias

Foi selecionada uma parcela do total de oferta do período, para realização de vistorias externas detalhadas nos imóveis, identificando diversas características dos mesmos. Tais vistorias foram realizadas ao longo de dois meses, com a participação de um auxiliar de pesquisa, empregando-se o formulário apresentado no Anexo A.

As características observadas foram as seguintes:

- a) Geral: número de andares, número de apartamentos, existência de porteiro eletrônico, padrão, idade aparente;
- b) Fachada: material, cor, estado;
- c) Esquadrias: material, cor, estado;
- d) Calçada: material, estado;
- e) Muros: material, estado;
- f) Jardim: tipo;

- g) Afastamento lateral;
- h) Quantidade de prédios iguais no quarteirão;
- i) Uso predominante no quarteirão (residencial ou não);
- j) Existência de favelas no entorno;
- k) Pavimentação da via;
- l) Nível de ruído ambiente;
- m) Poluição.

5.2.3 Cadastro de Imóveis

Utilizando-se do cadastro de imóveis da PMFI, buscando-se as seguintes informações:

- a) Área total do Imóvel;
- b) Área do Terreno;
- c) Padrão Construtivo;
- d) Tipo de Ocupação.

5.3 VARIÁVEIS EMPREGADAS NESTE TRABALHO

Escolheu-se as seguintes variáveis para fazerem parte do modelo proposto, procurando-se as que melhor representem o mercado imobiliário de Foz do Iguaçu.

5.3.1 Tamanho do Imóvel

O tamanho do imóvel é uma das características mais importantes, ao lado da localização. Todos os estudos consultados incluem ao menos uma forma de medição da quantidade de espaço do imóvel. Por exemplo, BERRY & BEDNARZ (1975), FRANCHI (1991), JUD & WATTS (1981) e SUMKA (1977) usaram a área de construção do imóvel.

De outra forma, LI & BROWN (1980) empregaram o número de quartos e salas, enquanto, KAIN & QUIGLEY (1970) incluíram simultaneamente ambas nos

modelos analisados. Já MORTON (1977) testou área de construção e número de quartos, isolados ou somados com salas, mantendo apenas a área nas equações.

O número de dormitórios, em geral, é a informação em destaque nos anúncios, raramente constando à área do apartamento. Interessante observar em função da existência dos imóveis tipo *Kitinete*, os quais são normalmente representados por 0 no número de dormitórios, causando problemas matemáticos na análise (impedindo o uso de transformações logarítmicas ou inversas, por exemplo). As variáveis testadas foram as seguintes:

- a) ÁREA [X_1]: área total do imóvel;
- b) PEÇAS [X_2]: é a soma de todas as peças do imóvel, tais como: salas, quartos, banheiros, cozinha e área de serviço. Não estão incluídas áreas abertas de cobertura e de garagem;
- c) QUARTOS [X_3] - representa o número de dormitórios. No caso dos apartamentos tipo *Kitinete*, o valor da variável é 0.

5.3.2 Atributos do Imóvel

Também foram consideradas outras características referentes aos apartamentos em si. Neste aspecto, BERRY & BEDNARZ (1975), LI & BROWN (1980) e MORTON (1977) usaram o número de banheiros e de garagens. KAIN & QUIGLEY (1970) empregaram o número de banheiros e FRANCHI (1991) testou a quantidade de garagens.

Além dessas, foi incluída na análise outra característica que contribui para a identificação do imóvel, tal como a existência de dependências de empregada.

A seguir, estão descritas estas variáveis:

- a) DEPENDÊNCIA DE EMPREGADA [X_4] - existência ou não de dependências de empregada.

Atribuiu-se o seguinte critério:

Sim = 1; Não=0

b) BANHEIROS [X_5] - quantidade de banheiros (não inclui os de empregada), atribuindo-se os seguintes índices: Um banheiro=1,50, dois banheiros=2,50 e três banheiros=3.

c) GARAGEM [X_6]- conforme a Tabela 05, a seguir:

TABELA 05 - COMBINAÇÕES DAS VARIÁVEIS INDICADORAS QUE REPRESENTAM A EXISTÊNCIA DE GARAGEM

SEM GARAGEM	0
GARAGEM DESCOBERTA	1
UMA VAGA COBERTA	2
DUAS VAGAS COBERTAS	3
MAIS QUE DUAS VAGAS COBERTAS	4

FONTE: (NADAL ET.AL,2003)

5.3.3 Condições e Equipamentos do Prédio

A avaliação externa permite identificar diversas características inerentes ao prédio que podem ser consideradas na avaliação do valor, relacionadas ao padrão de construção ou ao estado de conservação, tais como: aparência das fachadas, tamanho do terreno ou existência de jardins.

5.3.3.1 Medidas de aparência da fachada

Existem várias formas de avaliar a qualidade ou estado de conservação do prédio. A diferença básica decorre da forma de medição. Estas características geralmente exigem identificações qualitativas. São necessários critérios uniformes, o que se torna difícil quando as vistorias são feitas por mais de uma pessoa, como no presente estudo. KAIN & QUIGLEY (1970) recomendam o fracionamento das medidas de qualidade em diversas variáveis que tenham características simplificadas, de fácil identificação e conferência, com posterior fusão em variáveis agregadas. Por outro lado, BERRY & BEDNARZ (1975), JUD & WATTS (1981), e LI & BROWN (1980) usaram apenas a idade do imóvel como indicador do estado do prédio. MORTON (1977) usou a idade e também quatro variáveis binárias, cada uma

indicando se o imóvel estava em excelentes, boas, médias ou más condições, respectivamente. FRANCHI (1991) empregou a idade e variáveis qualitativas para padrão do prédio e do apartamento. Já SUMKA (1977) usou a idade e duas variáveis baseadas em julgamento, indicando a qualidade original do prédio e a depreciação deste.

Neste trabalho, o padrão e o estado do prédio foram medidos por variáveis qualitativas baseadas em observações realizadas durante as vistorias.

a) IDADE [X_7] - idade aparente do imóvel em 2003, segundo o seguinte critério.

Acima de 12 anos= 1; de 8 a 12 =3; de 6 a 8 anos= 4; de 4 a 6 anos =5; de 2 a 4 anos=6; de 1 a 2 anos =7; de 0 a 1 ano=8.

b) ESTADO[X_8] - indica o estado de conservação, através da consideração do padrão de construção e da idade aparente, da mesma forma que SUMKA (1977). A classificação foi efetuada por julgamento isolado de cada uma destas características, observadas durante as vistorias, atribuindo valores aos imóveis dentro da escala apresentada na Tabela 06.

TABELA 06 - ESCALA DE VALORES PARA O ESTADO DE CONSERVAÇÃO

PADRÃO	IDADE	VALOR
ALTO	NOVO	7.5
NORMAL	MÉDIO	5.0
MÉDIO	ANTIGO	2.5
BAIXO	VELHO	0

FONTE: GONZÁLEZ, 1993.

Em seguida, foi extraída a média aritmética entre os valores obtidos destas duas observações, obtendo-se uma variável agregada, que foi então transformada em índice.

b) PADRÃO [X_9] - é uma classificação qualitativa dos imóveis;

A tabela 07, mostra os critérios de classificação para o padrão de construção.

TABELA 07 - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO PARA O PADRÃO DE CONSTRUÇÃO

TIPO DE IMÓVEL	TIPO
BAIXO	2
MÉDIO	3
ALTO	5

FONTE: GONZALEZ, 1993.

c) ANDAR [X_{10}] – Em qual andar encontra-se o imóvel.

O atributo paisagem é muito valorizado em Foz do Iguaçu, por sua condição turística, desta forma adotou-se:

Térreo até Sexto andar = 1 ; Sétimo ao Décimo segundo =4; acima (>) do décimo segundo=10

5.3.4 Vizinhança do Imóvel

A região em torno do prédio foi inspecionada, definindo-se diversas características indicativas da qualidade da vizinhança. Neste sentido, KAIN & QUIGLEY (1970), JUD & WATTS (1981) e SUMKA (1977) testaram o tipo de utilização em torno do prédio e pavimentação da rua.

a) PAVIMENTAÇÃO [X_{11}] - variável qualitativa que indica tipo de pavimentação predominante na rua em que se situa o imóvel (Tabela 08).

TABELA 08 - TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO

PAVIMENTAÇÃO	PAVIMENTO
NÃO PAVIMENTADA	0
CALÇAMENTO DE PEDRA	1
ASFALTO OU CONCRETO	2

FONTE: GONZÁLEZ, 1993.

b) PROXIMIDADE DE GRUPO DE HABITAÇÕES DE BAIXO CUSTO [X₁₂] - foi obtida nas vistorias e indica a existência ou não de habitações de baixo custo nas proximidades do imóvel.

Atribuímos o seguinte critério:

Se próxima (até 2.5 Km)= 0; Se afastada (acima de 2.5 Km)=5.

5.3.5 Acessibilidade

As variáveis seguintes, que medem a distância de cada imóvel ao centro da cidade (centro comercial) e aos pontos turísticos de Foz do Iguaçu são medidas de acessibilidade geral. BERRY E BEDNARZ (1975), JUD E WATTS (1981), LI E BROWN (1980) e SUMKA (1977) usaram a medida da distância em linha reta ao centro comercial. Como já afirmado, com o crescimento da cidade surgem diversos pontos de concentração comercial, que são pólos de desenvolvimento regionalizados, gerando descentralização e diminuindo as necessidades de deslocamento da população.

As variáveis consideradas foram:

a) DISTÂNCIA AO CENTRO [X₁₃] - distância em km (em linha reta) do imóvel ao centro da cidade, tomando como referência o marco de origem.

Atribuímos o seguinte critério:

No Centro=7; até 5.0 Km do Centro=3; acima de 5.0Km do Centro=1.

b) DISTÂNCIA DE TURISMO [X₁₄] - distância em km (em linha reta) do imóvel ao ponto turístico referido.

Foi atribuído o seguinte critério:

Até 3 Km do Ponto Turístico=6; Acima de 3Km do Ponto Turístico=1.

5.3.6 Variável Dependente

A variável dependente Y_R, é uma variável composta do valor do aluguel ofertado ou contratado, em REAL por m², configurada abaixo:

$$Y_R = \text{Valor do Aluguel por metro quadrado} \quad (11)$$

5.4 RESUMO DAS VARIÁVEIS EMPREGADAS

Reunindo as informações apresentadas neste capítulo, compilou-se as Tabelas 09 e 10, que resumem as informações iniciais sobre as variáveis empregadas.

TABELA 09 - RESUMO DA VARIÁVEL DEPENDENTE

VARIÁVEL	UNID	FONTE
Y_R	R\$/M ²	REAL/ÁREA

FONTE: Da própria pesquisa

TABELA 10 - RESUMO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

VARIÁVEL	TIPOS*	UNID	FONTE
AREA	A	m ²	Jornais/ Imobiliárias.
PEÇAS	A	un	Jornal/Imobiliá rias
QUARTOS	A	un	Jornal/Imobiliá rias
ANDAR	C	un	Vistorias/ Imobiliárias
BANHEIROS	C	un	Jornal/Imobiliá rias
PAVIMENTAÇÃO	C	-	Vistorias/Imobili árias
IDADE	C	anos	Imobiliárias/PMFI
ESTADO	C	-	Vistorias/imobiliá rias
DISTÂNCIA AO CENTRO	C	Km	PMFI
DISTÂNCIA DE TURISMO	C	Km	PMFI
GARAGENS	C	un	Imobiliárias
DEPENDENCIA DE EMPREGADA	B	-	Jornal/Imobiliá rias
PROXIMIDADE DE HABITAÇÃO DE BAIXO CUSTO	C	Km	Vistorias,PMFI
Continua			
PADRÃO	C	-	Vistorias/imobiliá rias

FONTE: Da própria pesquisa

* TABELA 04(pagina 59)

6 ESTUDO DE CASO (CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU, ESTADO DO PARANÁ)

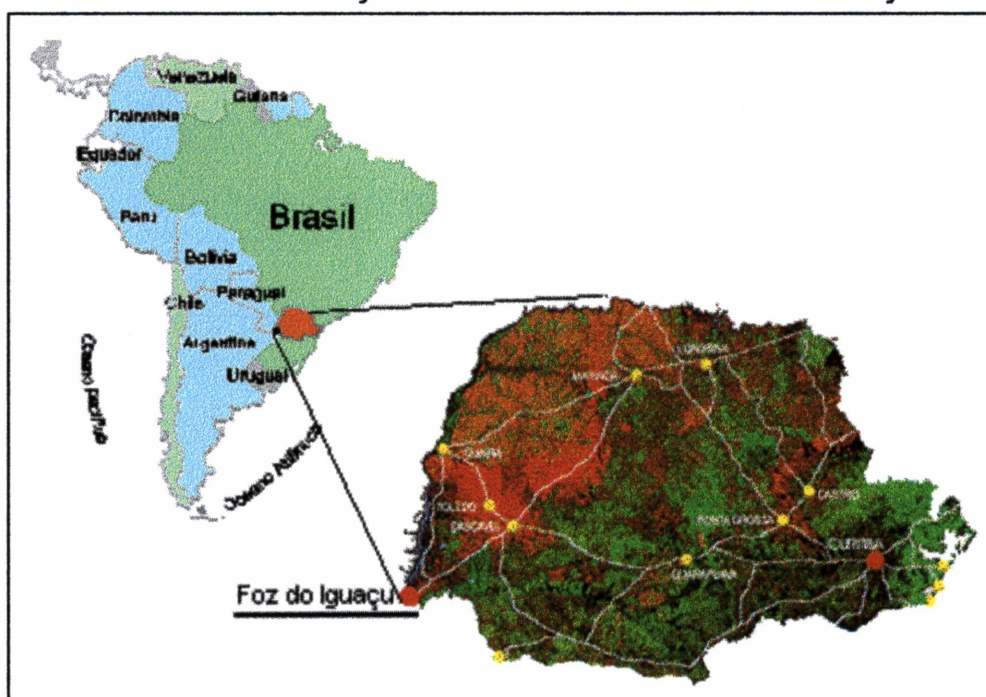
Foi escolhida a cidade de Foz do Iguaçu, por ser um importante pólo turístico brasileiro , com uma economia próspera resultante da boa relação econômica com os dois países que com ela fazem divisa, tornando-a atípica das demais cidades do Brasil. Contando com um sofisticado Centro de Convenções e um dos maiores Parques Hoteleiros do País, com milhares de leitos disponíveis e diversas opções de turismo ecológico, compras, cultural e lazer, atraindo assim um número cada vez maior de visitantes à região, gerando assim muitas formas de investimento.

6.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

6.1.1 A cidade de Foz do Iguaçu

Na figura 1, apresenta-se a localização geográfica da cidade de Foz do Iguaçu na América do Sul e no Estado do Paraná.

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU - PR



Fonte: Site PMFI

Com uma área total de 433.30 Km², distribuída em 165,50 Km² de Área

Urbana, 161,20 Km² de área Rural e tendo 106,60 Km² relativos ao Parque Nacional do Iguaçu, Foz do Iguaçu localiza-se no extremo oeste do estado do Paraná, na fronteira do Brasil com o Paraguai e Argentina, tendo latitude sul 25° 32' 45" e longitude oeste 54°35'07".

Seus limites são ao Norte com o município de Itaipulândia, ao Sul com a Argentina, a Leste com os municípios de Santa Terezinha de Itaipu e São Miguel do Iguaçu e a Oeste com o Paraguai. O clima é subtropical úmido, com verões quentes, geadas pouco freqüentes e chuvas em todos os meses do ano.

A temperatura média anual varia entre 9,5° C(mínima) e 37,1°C(máxima).

Tem uma altitude de 173 metros em relação ao nível do mar, umidade relativa do ar de 71,4% (fonte Ministério da Aeronáutica), precipitação pluviométrica de 1.857 milímetros. Seu relevo apresenta encostas levemente onduladas, com solos de textura argilosa, de origem eruptiva, profundos e ricos em matéria orgânica. (PMFI,2002)

Quanto à hidrografia apresenta nove microbacias hidrográficas, sendo sete delas circunscritas ao perímetro municipal. Seus principais rios são o Paraná, Iguaçu, Tamanduá, São João, Almada, M'Boicy e Monjolo, dentre outros. Apresenta arborização de mata subtropical na região do Parque nacional e floresta tropical de várzea nas margens dos rios.

Sobre o ponto de vista histórico, pesquisas arqueológicas realizadas pela Universidade Federal do Paraná no espaço brasileiro do reservatório de Itaipu, antes de sua formação, situaram em 6.000 a.C. Os vestígios da mais remota presença humana na região; vários grupos humanos sucederam-se ao longo dos séculos. Os últimos que precederam os europeus (espanhóis e portugueses), foram os índios. Em 1542, o espanhol Álvares Nuñez Cabeza de Vaca, chegou ao rio Iguaçu e por ele seguiu batizando o Paraguai, ficando o registro de que foi o "descobridor" das Cataratas, a qual inicialmente foi denominada de Salto de Santa Maria.

Em 1881, recebeu seus dois primeiros habitantes, o brasileiro Pedro Martins da Silva e o espanhol Manuel Gonzáles. Pouco depois chegaram os irmãos Goycochéa, que começaram a explorar a erva-mate. Oito anos após, foi fundada a colônia Militar na Fronteira, marco do início da ocupação efetiva do lugar por brasileiros e do que viria a ser o município de Foz do Iguaçu.

A expedição do Engenheiro e Tenente José Joaquim Firmino chegou em julho de 1889. Foi feito um levantamento da população e foram identificadas 324 pessoas, em sua maioria paraguaios e argentinos. Mas havia também espanhóis e ingleses, já presentes na região e dedicados à extração da erva-mate e da madeira, exportadas via rio Paraná. Em 22 de novembro do mesmo ano, o Tenente Antonio Batista da Costa Júnior e o Sargento José Maria de Brito fundaram a Colônia militar, que tinha competência para distribuir terrenos a colonos interessados.

No ano de 1897, foi criada a Agencia Fiscal, chefiada pelo Capitão Lindolfo Siqueira Bastos. Ele registrou a existência de apenas 13 casas e alguns ranchos de palha. Nos primeiros anos do século XX a população chegou a aproximadamente 2000 pessoas e o vilarejo dispunha de uma hospedaria, quatro mercearias, um rústico quartel militar, mesa de rendas e estação telegráfica, engenhos de açúcar e cachaça e uma agricultura de subsistência.

Em 1910 a Colônia Militar passou à condição de “Vila Iguaçu”, distrito do município de Guarapuava. Dois anos depois, o Ministério da Guerra emancipou a Colônia tornando-a um povoado civil entregue aos cuidados do governo do Paraná, que criou então a Coletoria Estadual da Vila. Em 14 de Março de 1914, pela Lei 1383, foi criado o Município de Vila Iguaçu, instalado efetivamente no dia 10 de junho do mesmo ano, com a posse do primeiro prefeito, Jorge Schimmelpfeng, e da primeira Câmara de Vereadores. O município passou a denominar-se “Foz do Iguaçu”, em 1918.

A história do Parque Nacional começa no ano de 1916, com a passagem por Foz do Iguaçu de Alberto Santos Dumont, o “pai da aviação”, o qual foi considerado o legítimo “fundador” do Parque. Aquela área pertencia a uma família Uruguaia e Santos Dumont intercedeu junto ao presidente do Estado do Paraná, Sr. Affonso Alves de Camargo, para que fosse desapropriado e tornado patrimônio público.

Assim, através do decreto nº 63, foi declarada de utilidade pública com 1008 hectares e somente em 1939, por decreto do Presidente Getulio Vargas, a área passou a ter 156.235,77 hectares. Em 1994 os decretos nº 6506 de 17 de maio e de nº 6587 de 14 de junho consolidam e ampliam a área do Parque Nacional dando-lhes os limites propostos pelo chefe da seção de Parques Nacionais; hoje com os limites atuais resulta numa área total de 185.000 hectares.

Com a inauguração da Ponte Internacional da Amizade (Brasil - Paraguai) em

1965 e inauguração da BR-277, ligando Foz do Iguaçu a Curitiba e ao litoral, em 1969, Foz do Iguaçu teve seu desenvolvimento acelerado, intensificando seu comércio, principalmente com a cidade paraguaia de *Puerto Presidente Stroessner* (atual *Ciudad del Este*). A construção da Hidroelétrica de Itaipu (Brasil - Paraguai), iniciada na década de 70, causou forte impacto em toda região, aumentando consideravelmente o contingente populacional de Foz do Iguaçu.

No Quadro a seguir, mostra-se a evolução da população de Foz do Iguaçu.

QUADRO 01- EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE FOZ DO IGUAÇU

ANO	População
1960	28.080
1970	33.970
1980	136.320
1990-2000	266.771

Fonte: PMFI

O desenvolvimento de Foz do Iguaçu deu-se através de 04 Ciclos Econômicos importantes: Ciclo da extração da madeira e cultivo de erva-mate, Ciclo de Itaipu, Ciclo de Exportação e Turismo de Compras e Ciclo da Globalização da Economia.(Fonte : site PMFI).

- Ciclo da Extração da Madeira e Cultivo de Erva-mate (1870-1970) - As primeiras atividades econômicas de Foz do Iguaçu foram as extrações de madeira e o cultivo da erva-mate. Durante este tempo, o município se estendia por todo o oeste do Paraná até o município de Guarapuava e sua população era composta principalmente por indígenas, argentinos, paraguaios e os primeiros desbravadores. Após a instalação da Colônia Militar do Iguaçu, houve a fixação de um maior número de brasileiros na região, o que possibilitou o desenvolvimento de pequeno comércio e de pequenas propriedades rurais familiares.
- Ciclo de Itaipu (1975-1985) - Este ciclo ampliou e desenvolveu tanto o setor econômico quanto o demográfico, devido à implantação da Hidrelétrica de Itaipu, que causou um crescimento de aproximadamente de 385% de toda a população local, que passou de 34 para 136 mil habitantes, sendo que 50 mil

faziam parte do quadro de funcionários da Itaipu no auge de sua construção. Este contingente estabeleceu-se nos bairros da cidade, dedicando-se à prestação de serviços. Houve um aumento de investimento do setor público em infra-estrutura urbana, com a construção de avenidas e do aeroporto. Este ciclo causou grande impacto em todo o oeste do Paraná, principalmente em Foz do Iguaçu, ocasionando a atração de correntes migratórias, composta de trabalhadores e familiares, vindos principalmente de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, além dos provenientes do Estado do Paraná.

- Ciclo de Exportação e Turismo de Compras (1985-1995) - Com a abertura da Zona de Livre Comércio em *Ciudad Del Este*, iniciou-se este novo ciclo econômico, que absorveria grande parte da mão-de-obra gerada pela hidrelétrica. Com investimentos asiáticos e árabes, em pouco tempo, a cidade paraguaia se transformou no 3º centro comercial mundial, movimentando aproximadamente 14 bilhões de dólares, o que provocou um crescimento contínuo em Foz do Iguaçu. O turismo de compras passou a ser um fator preponderante, favorecendo o fluxo de cerca de 3,2 milhões de visitantes por ano. Apesar do crescimento comercial, o Paraguai carecia de bens de consumo básicos, tanto duráveis como não duráveis, em quantidade e qualidade suficientes para atender a demanda. Essa carência foi suprida pelos exportadores brasileiros instalados em Foz do Iguaçu que se beneficiaram deste mercado com a venda desses bens, como alimentos, vestuário, eletrodomésticos, maquinários agrícolas, insumos, entre outros, além do aumento na oferta de empregos e na renda local. Foz do Iguaçu tornou-se um verdadeiro centro de entrepostagem das mercadorias destinadas ao mercado do país vizinho.
- Ciclo da Globalização e Abertura de Mercados (1995 – época atual) - Este ciclo se iniciou com a consolidação do Mercosul, que integra Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, com a proposta de isonomia de impostos, a adoção de uma política comercial comum e o estabelecimento de uma tarifa externa comum. O rompimento com o ciclo anterior agravou a condição econômica e social de Foz do Iguaçu, pois fez desaparecer grande parte do setor

exportador e reduzindo significativamente o turismo de compras e a ocupação de estabelecimentos hoteleiros não classificados, fato que ocasionou a dispensa de muitos trabalhadores. Entretanto, Foz do Iguaçu usufrui as vantagens de sua localização estratégica no Mercosul, possuindo perspectivas otimistas de crescimento econômico, com a atração de novos investimentos e consolidação de empresas que poderão usufruir desse nicho de mercado, até então pouco ou informalmente explorado. A expansão de cursos superiores na cidade, além do fator de atração de jovens e profissionais especializados, possibilita também a constituição de um pólo tecnológico, referencial para os novos momentos que estamos vivendo.

As particularidades de Foz do Iguaçu como município de fronteira, a presença das cataratas, o comércio e o turismo como setores marcantes da economia, as relações econômicas com o Paraguai, a Hidrelétrica de Itaipu, entre outros, são importantes características que fazem o Município singular e contribuem para seu crescimento, demonstrando a necessidade que existe de se ordenar e ajustar seu desenvolvimento. O crescimento ocorrido no setor terciário e a própria especialização desses serviços, dentre eles o turismo, projeta a cidade nacionalmente e internacionalmente. As atuais ligações rodoviárias e as perspectivas da cidade se tornar um entreposto comercial para o mercado do Conesul fortaleceram mais as projeções de um desenvolvimento local, baseados nos intercâmbios da América Latina nas áreas produtivas, de educação e cultura, atraindo indústrias e mais serviços. Não se deve deixar de considerar que as fronteiras com o Paraguai e Argentina também são importantes na análise urbana de Foz do Iguaçu. *Ciudad Del Leste*, no Paraguai e *Puerto Iguaçu*, na Argentina, por serem zonas de livre comércio, foram ambas, grandes dinamizadoras do comércio geral de Foz do Iguaçu. Tanto é que, da década de 70 até meados de 80, as oscilações de uma das moedas destas três cidades refletiam no conjunto delas. Hoje, apenas o comércio de *Ciudad Del Leste* influencia na vida urbana de Foz do Iguaçu. O turismo é uma arma poderosa para alcançar o desenvolvimento econômico, principalmente quando comparado a outros setores da economia. A atividade Turística pode acionar novos processos de produção e amenizar as desigualdades regionais e sociais porque " tem a peculiaridade de gerar vagas em

áreas com desemprego estrutural, como centros de cidade e áreas rurais” CARVALHO (2000).

No final deste trabalho, apresenta-se um anexo contendo os principais dados sócio – econômicos de Foz do Iguaçu.

6.2 DETERMINAÇÃO DA AMOSTRA DE TRABALHO

Serão enumeradas a seguir as principais fontes alternativas de dados para a pesquisa e apresentados os motivos pelos quais algumas delas foram descartadas.

O período de tempo em que são coletados os dados tem importância na definição de um estudo desta natureza.

Quando analisa-se o mercado imobiliário, uma das dificuldades é que pode ser influenciado por inúmeras variáveis externas, tais como o crescimento demográfico, a inflação, as mudanças na renda média da população e a política econômica do estado. Alterações no mercado imobiliário fazem também variar os preços relativos, quando da mudança nas condições de financiamento, assim como no perfil dos novos imóveis lançados, número e tipo dos agentes imobiliários.

Também as transformações que ocorrem na cidade, pelo crescimento diferenciado das regiões, deslocamento da ação dos agentes imobiliários e alterações de acessibilidade, entre outros fatores, alteram as relações de preços dos imóveis situados em diferentes regiões (CAMPOS, 1988; ROVATTI, 1990). A comparação de imóveis transacionados em épocas distintas inclui inúmeras variáveis que são de difícil controle. Sendo assim, a norma de avaliações recomenda a contemporaneidade de dados (ABNT, 1990).

Por ser este trabalho de caráter exploratório, onde se busca conhecer as variáveis principais e também investigar a existência de um modelo único de formação de valor, há necessidade de evitar essas dificuldades. Sendo assim, optou-se por coletar os dados em um período com espaçamento temporal mínimo, para eliminar a influência das variáveis citadas. O período escolhido foi de um mês aproximadamente.

Para tanto se fez necessário um levantamento de dados que tornassem possível a análise de modelos representativos da cidade de Foz do Iguaçu como um todo. Com base na teoria amostral, é necessário conhecer a proporção de apartamentos alugados em cada bairro em relação ao total. E desta maneira, é possível a obtenção de uma amostra com as quantidades de imóveis em cada bairro proporcionais ao número de unidades efetivamente alugadas.

É necessário agrupar os imóveis em divisões homogêneas, para obter-se modelos por regiões. Existem várias formas, uma delas é o emprego das unidades

censitárias. Os Censos brasileiros realizado pelo (IBGE), são baseados em unidades homogêneas, em termos de características socioeconômicas da população residente, chamados setores. Estes elementos a cada Censo sofrem alterações, refletindo as alterações sofridas pela cidade.

Outra opção é o uso dos limites oficiais dos bairros, que são decorrentes de leis municipais. É uma classificação inequívoca e tem certa homogeneidade interna. Tendo em vista que a investigação de regiões verdadeiramente homogêneas exigiria pesquisas específicas, optou-se pela adoção destes limites como uma tentativa de separação dos imóveis em grupos homogêneos.

Foram selecionadas amostras para a realização de vistorias, num total de 345 apartamentos, baseados na estimativa inicial para a cidade de Foz do Iguaçu.

Também seria necessário definir-se como seria esta distribuição por bairros, isto é, quantos deveriam ser extraídos em cada bairro e quais os bairros que seriam incluídos.

6.3 MÉTODO EMPREGADO

COCHRAM (1965), diz que no caso do mercado imobiliário, quando os dados são bastante heterogêneos, o processo pela qual a amostra é obtida, torna-se crítico e o estudo das técnicas que assegurem amostras dignas de confiança é importante. Da mesma maneira, KONJIN (1973) diz que um dos pontos fundamentais da inferência estatística é precisamente o da escolha da amostra.

A amostra deve contemplar todas as regiões, pois se pretende analisar toda a cidade. Os prazos e os recursos restringem o tamanho da amostra. Como se deseja estudar a formação de valor na cidade de Foz do Iguaçu, é importante também que se conheça as características específicas de regiões da cidade.

Como foi visto no item 3.3.2.4, os “Clusters” ou formação de grupos com os dados pode proporcionar um aumento de precisão nas estimativas das características da população. A pesquisa então poderia ser feita com o agrupamento dos imóveis segundo alguma característica importante para a formação de valor. De acordo com a literatura, a variável localização do imóvel é importante, então, o bairro onde os imóveis se localizam foi escolhido como parâmetro para a

organização em grupos (BALCHIN, 1981; FRANCHI, 1991; ROBINSON, 1979; GOODALL, 1972; WEIMER & HOYT, 1948). Os imóveis foram agrupados segundo os limites dos bairros a que pertencem, definidos por Legislação Municipal.

6.4 DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Para a análise, os dados compõem-se de imóveis ofertados ao mercado no mês de julho de 2003, tomando-se como valor de aluguel o que foi ofertado.

A pesquisa teve a intenção de abranger toda a oferta de apartamentos residenciais na cidade de Foz do Iguaçu. Obviamente, os imóveis ofertados no mercado informal estão excluídos desta análise.

Por consultas diretas às imobiliárias e em anúncio de jornais, pode-se assim identificar os imóveis ofertados. Os Classificados em jornais em suas seções imobiliárias podem ser considerados uma boa fonte de pesquisa para avaliações normais, pois apenas uma percentagem muito pequena das ofertas pelas imobiliárias ao mercado imobiliário não são anunciadas nos jornais.

Tomou-se o cuidado de sempre que um anúncio estava incompleto, buscar esta informação, confirmando, por exemplo, o valor do aluguel ou o endereço.

Eliminou-se também do conjunto de imóveis pesquisados, àqueles que não se enquadravam aos padrões comuns do mercado, como imóveis de locação por temporada (com prazo fixo inferior a seis meses) ou tendo moeda estrangeira como por exemplo, o dólar americano.

6.5 DESCRIÇÃO DO UNIVERSO DE DADOS

6.5.1 Distribuição por Bairro

Distribuíram-se os imóveis por bairros oficiais (segundo a legislação municipal vigente), considerando-se seu endereço.

Cerca de 31 imóveis (9%) dos anunciados não corresponderam à verdade sobre a sua localização no bairro citado.

Na tabela 01, são mostrados os grupos preparados e selecionados por bairros, notando-se que há uma maior concentração de imóveis para locação no

centro da cidade.

TABELA 01–GRUPOS DE IMÓVEIS POR BAIRRO PREPARADOS E SELECIONADOS

BAIRRO	TOTAL
ALTO SÃO FRANCISCO	6
CAMPOS DO IGUAÇU	8
CENTRO	89
JARDIM ACARAY	6
JARDIM ALICE	4
JARDIM ALVORADA	3
JARDIM AMÉRICA	4
JARDIM DAS BANDEIRAS	4
JARDIM CANADÁ	6
JARDIM CENTRAL	12
JARDIM CLÁUDIA	6
JARDIM ESMERALDA	8
JARDIM FLORENÇA	6
JARDIM GUARAPUAVA	6
JARDIM IMPERATRIZ	6
JARDIM IPÊ	4
JARDIM IRMA	5
JARDIM ITAIPU	6
JARDIM ITAMARATI	13
JARDIM JASMIM	5
JARDIM JUPIRA	5
JARDIM KARLA	7
JARDIM LANCASTER	6
JARDIM LARAJEIRAS	4
JARDIM MANAUS	4
JARDIM MARISA	3
PARQUE MORUMBI	3
JARDIM NACIONAL	2
JARDIM NAIPI	4
JARDIM NOVO MUNDO	3
JARDIM OLIVIA	4
JARDIM PANORAMA	8
JARDIM POLOCENTRO	12
JARDIM PRESIDENTE	4
JARDIM SÃO PAULO	2
PARQUE PRESIDENTE	4
PORTAL DA FOZ	9
PORTO BELO	4
PORTO MEIRA	7
VILA HOLANDA	10
VILA MARACANÃ	14
VILA MATILDE	4
VILA PORTES	12
TRÊS LAGOAS	3
TOTAL	345

FONTE: PMFI, imobiliárias /jornais

6.5.2 Distribuição por Tipo de Imóvel

Algumas características dos imóveis foram consideradas e são mostradas na tabela 02, onde adotou-se como referência o número de dormitórios .

TABELA 02 – QUANTIDADE DE IMÓVEIS POR TIPO, INDICANDO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE GARAGEM, COBERTURA E DEPENDÊNCIA DE EMPREGADA.

Numero de Dormitórios	TOTAL	Com Garagem	Sem Garagem	Com Cobertura	Sem Cobertura	Com Dependência de Empregada	Sem Dependência de Empregada
Kitinete	34	12	22	-	34	-	34
1	19	8	11	-	19	-	19
2	109	48	61	-	109	34	75
3	179	106	73	14	165	76	103
4	4	4	-	-	4	4	-
TOTAL	345	161	184	14	331	84	261

FONTE: Da própria pesquisa

Os valores médios relativos apenas aos imóveis para os quais se obteve o valor do aluguel ofertado, estão apresentados, segundo cada categoria, na Tabela 03.

TABELA 03 – ALUGUEL MÉDIO POR TIPO, INDICANDO PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE GARAGEM, COBERTURA E DEPENDÊNCIAS DE EMPREGADA (VALORES EM R\$) 07/2003.

Numero de Dormitórios	VALOR MÉDIO	Com Garagem	Sem Garagem	Com Cobertura	Sem Cobertura	Com Dependência de Empregada	Sem Dependência de Empregada
Kitinete	132	195	103	-	124	-	124
1	148	220	148	-	175	-	175
2	234	275	212	-	241	263	232
3	446	443	202	597	316	375	328
4	1425	1425	-	-	1425	1425	-
TOTAL	257	356	170	597	242	372	219

FONTE: Da própria pesquisa

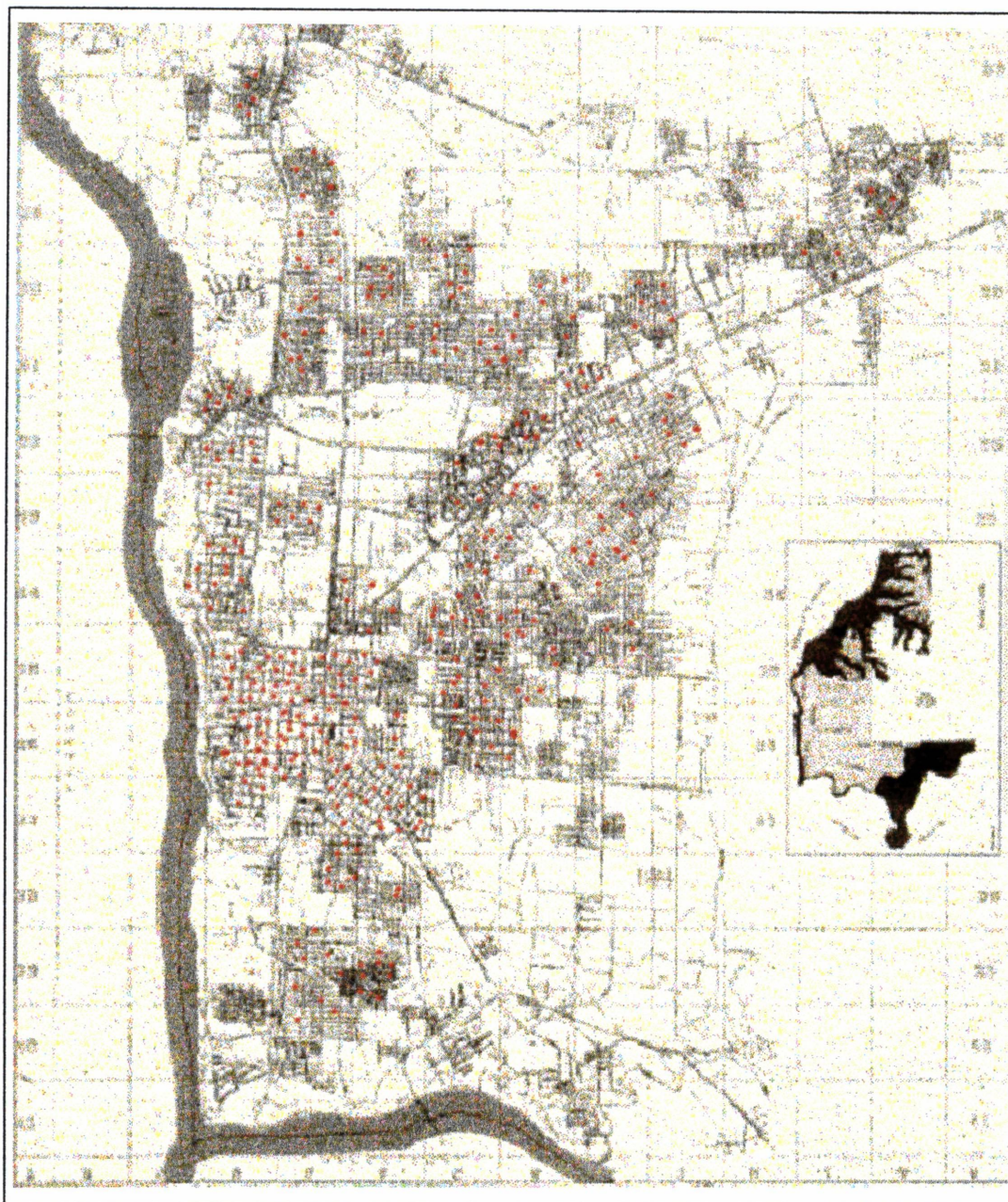
6.6 ANÁLISE DOS DADOS E SELEÇÃO DA AMOSTRA

Baseados nestes dados preliminares, uma análise cuidadosa foi feita dos mesmos. Devida a pequena quantidade de imóveis com quatro dormitórios poderia se indicar como melhor procedimento a eliminação destes, por causa de sua pequena representatividade. No entanto, as técnicas de avaliação baseadas na análise de regressão, tem justamente a indicação contrária, ou seja, a de não remover dados, a não ser que sejam muito discrepantes dos demais. Portanto, optou-se pela manutenção do maior número possível de dados, testando-se a importância e influência destes na fase de análise de regressão, para que o mercado possa ser melhor analisado como um todo. A remoção de dados, arbitrariamente, poderia introduzir tendências. Utilizamos então, o critério denominado de saneamento amostral de Chauvenet, MAIA (1992). O critério de Chauvenet consiste no cálculo do valor de “d/s” da amostragem, onde “d” representa a diferença entre um elemento da amostragem e a média, em valores absolutos e “s” o desvio-padrão, já calculado, e em seguida compará-la com o “d/s” tabelado.

Para este critério, obteve-se um número de imóveis que constituíram a amostra final, e para a homogeneização dos elementos desta, foram efetuadas vistorias externas aos edifícios, verificando-se padrão de acabamento, idade aparente, arquitetura e localização. Devido a dificuldades de acesso, vistorias internas não foram efetuadas.

A opção escolhida foi vistoriar externamente uma quantidade significativa de imóveis. Os imóveis selecionados na amostragem estão distribuídos na cidade conforme indicado na figura 2.

FIGURA 2 - MAPA REPRESENTANDO A LOCALIZAÇÃO DOS IMÓVEIS VISTORIADOS



FONTE: PMFI

NOTA: (Adaptado da escala)

*** Localização dos Imóveis Vistoriados**

7 RESULTADOS OBTIDOS

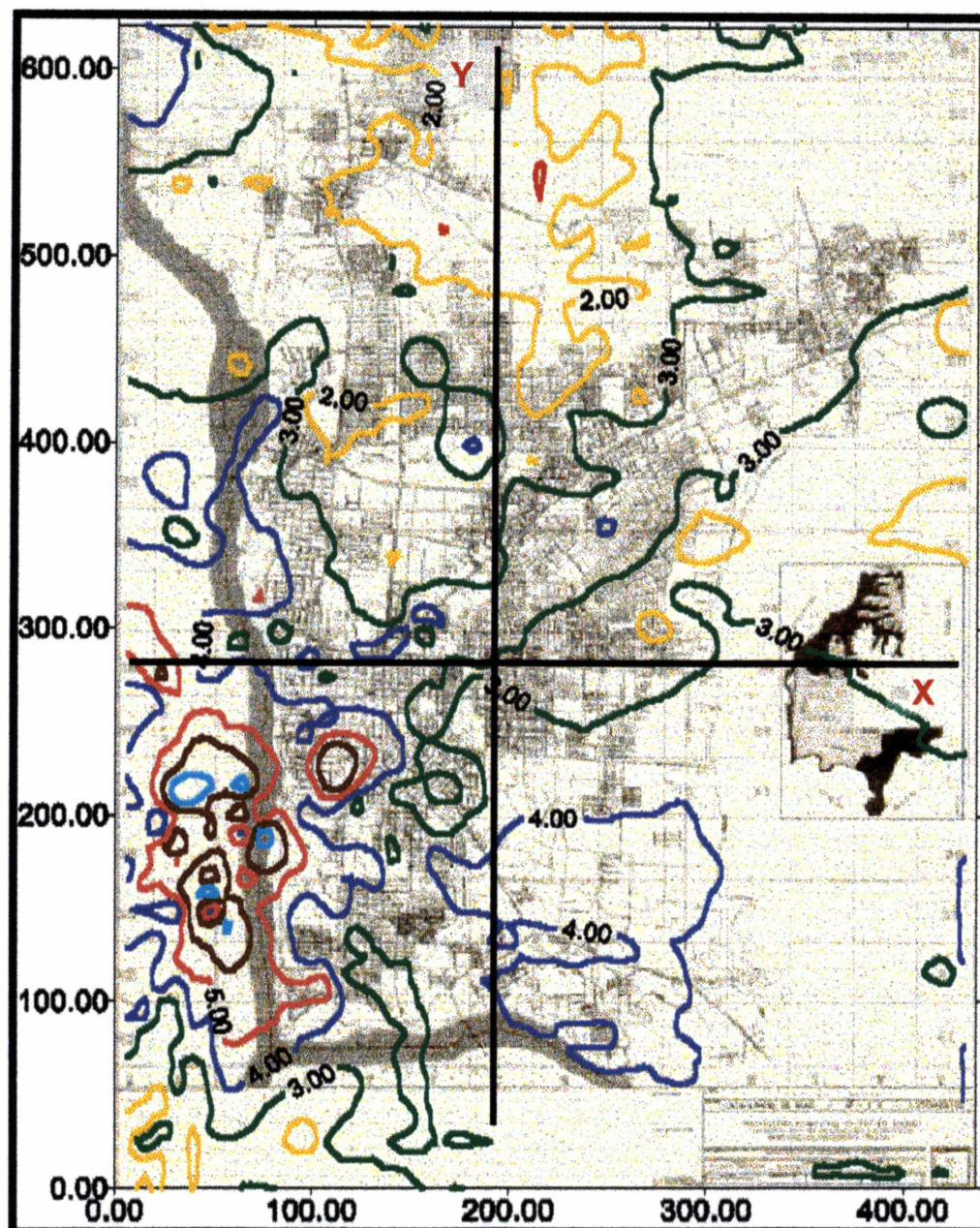
7.1 DADOS OBSERVADOS

Na Tabela 11, são mostrados apenas 10 dados (representativos) das 340 amostras obtidas da pesquisa para a cidade de Foz do Iguaçu. O restante dos dados se encontraram no Anexo C, no fim deste trabalho.

TABELA 11 – DEZ DADOS REPRESENTATIVOS DAS 340 AMOSTRAS OBTIDAS DA PESQUISA PARA A CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU

Amostra	Área	Valor/m ²	Bairro
1	50,00	3,05	Centro
6	100,00	2,83	Jardim Esmeralda
13	40,00	1,74	Jardim Lancaster
29	85,00	2,31	Jardim Manaus
57	120,00	3,69	Centro
101	38,00	1,46	Jardim das bandeiras
135	205,00	4,72	Vila Maracanã
199	65,00	1,68	Parque Morumbi
219	50,00	2,54	Jardim Panorama
322	160,00	5,85	Centro

FIGURA 6 – MAPA DE ISOVALORES



FONTE: SAHD, Edison (Mapa confeccionado pelo autor)

7.2 TESTES DE REGRESSÕES LINEARES REALIZADOS

Para o estudo do modelo estatístico, com base nos dados das amostras dos imóveis pesquisados, foram realizados 44 testes de regressão linear múltipla, cruzando a variável dependente Y_R = Valor do aluguel por metro quadrado com as variáveis independentes: X_1 = Área, X_2 = Peças, X_3 = Quartos, X_4 = Dempr , X_5 =

Banheiro , X_6 = Garagem, X_7 = Idade, X_8 = Estado, X_9 = Padrão, X_{10} = Paisagem, X_{11} = Pavimentação, X_{12} = Phbc, X_{13} = Dcentro, X_{14} = Dturismo , em diversos arranjos como mostrado na listagem que segue:

TABELA 12 – TESTE (Vardep = Y_R e Varind = Todas)

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,743422				
R-Quadrado	0,552676				
R-quadrado ajustado	0,533407				
Erro padrão	1,109631				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	494,4115	35,31511	28,68161	1,44E-48
Resíduo	325	400,1662	1,231281		
Total	339	894,5777			

TABELA 13 – TESTE 02 (Vardep = $\ln(Y_R)^{0,5}$ e Varind = Todas)

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,731701				
R-Quadrado	0,535387				
R-quadrado ajustado	0,515373				
Erro padrão	0,149696				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	8,392249	0,599446	26,75046	5,64E-46
Resíduo	325	7,282869	0,022409		
Total	339	15,67512			

TABELA 14 – TESTE 03 (Vardep = $(Y_R)^{0,5} \cdot \ln(28)$ e Varind = Todas)

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,744225				
R-Quadrado	0,553871				
R-quadrado ajustado	0,534653				
Erro padrão	0,919605				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	341,2201	24,37287	28,82064	9,42E-49
Resíduo	325	274,844	0,845674		

continua					
Total	339	616,0641			

TABELA 15 - TESTE 04 (Vardep = $(Y_R)^{0,5} \cdot \ln(0,3)$ e Varind = Todas)

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,744225				
R-Quadrado	0,553871				
R-quadrado ajustado	0,534653				
Erro padrão	0,332266				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	44,54559	3,181828	28,82064	9,42E-49
Resíduo	325	35,88032	0,110401		
Total	339	80,42591			

TABELA 16 – TESTE 05 (Vardep = Y_R).
(Varind = todas, com $X_1 = \ln(X_1)$)

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,73994				
R-Quadrado	0,547511				
R-quadrado ajustado	0,529467				
Erro padrão	1,114306				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	13	489,7908	37,67621	30,34299	1,56E-48
Resíduo	326	404,7869	1,241678		
Total	339	894,5777			

TABELA 17 – TESTE 06 (Vardep = $\ln(Y_R)^{0,5}$. ((Varind = todas, com $X_1 = \ln(X_1)$))

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740163				
R-Quadrado	0,547841				
R-quadrado ajustado	0,529811				
Erro padrão	0,277407				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	13	30,39607	2,33816	30,38354	1,39E-48
Resíduo	326	25,08727	0,076955		
Total	339	55,48334			

TABELA 18 – TESTE 07 ($\text{Vardep} = \text{Ln}(Y_R)^{0,5}$.((Varind = todas, com $X_1 = \text{Ln}(X_1)$ e $\text{Ln}(X_2)$)).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740476				
R-Quadrado	0,548305				
R-quadrado ajustado	0,528848				
Erro padrão	1,115039				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	490,5016	35,03583	28,17945	6,65E-48
Resíduo	325	404,0761	1,243311		
Total	339	894,5777			

TABELA 19 – TESTE 08 ($\text{Vardep} = (Y_R)^{0,5}$.((Varind = todas, com $X_1 = \text{Ln}(X_1)$ e $X_2 = \text{Ln}(X_2)$)).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740243				
R-Quadrado	0,54796				
R-quadrado ajustado	0,528487				
Erro padrão	0,277797				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	30,40264	2,171617	28,14018	7,5E-48
Resíduo	325	25,0807	0,077171		
Total	339	55,48334			

TABELA 20 – TESTE 09 ($\text{Vardep} = (Y_R) \cdot \text{Ln}(Y_R)$.(Varind = todas).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,735764				
R-Quadrado	0,541349				
R-quadrado ajustado	0,521592				
Erro padrão	2,769246				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	494,4115	35,31511	28,68161	1,44E-48
Resíduo	325	400,1662	1,231281		
Total	339	894,5777			

TABELA 21 – TESTE 10 ($\text{Vardep} = (Y_R) \cdot \text{Ln}(Y_R)$.((Varind = todas, com $X_1 = (\text{Ln}(X_1) / (X_2))$)).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					

<i>continua</i>					
R múltiplo	0,741361				
R-Quadrado	0,549616				
R-quadrado ajustado	0,530215				
Erro padrão	1,11342				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	491,6742	35,11959	28,32903	4,21E-48
Resíduo	325	402,9035	1,239703		
Total	339	894,5777			

TABELA 22 – TESTE 11 (Vardep = (Y_R)).(Varind = todas e substituindo X_1, X_2, X_3, X_4 por $X_1.X_2.X_3.X_4$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,734393				
R-Quadrado	0,539334				
R-quadrado ajustado	0,523884				
Erro padrão	1,120896				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	11	482,4759	43,86144	34,91019	7,57E-49
Resíduo	328	412,1018	1,256408		
Total	339	894,5777			

TABELA 23 – TESTE 12 (Vardep = (Y_R)).(Varind = todas e substituindo, X_2 e X_4 por $(X_1.X_2.X_3.X_4)^{0,5}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,733631				
R-Quadrado	0,538214				
R-quadrado ajustado	0,522728				
Erro padrão	1,122257				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	11	481,4745	43,77041	34,75329	1,12E-48
Resíduo	328	413,1032	1,259461		
Total	339	894,5777			

TABELA 24 – TESTE 13 (Vardep = $(Y_R).$ Ln(Y_R)).(Varind = todas, sendo X_2, X_3, X_4 , substituídas por $(X_1.X_2.X_3.X_4)^{0,5}$ e X_6, X_8 substituídas por $(X_5.X_6.X_7.X_8)$

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,696517				

continua					
R-Quadrado	0,485136				
R-quadrado ajustado	0,472692				
Erro padrão	1,179618				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	8	433,9915	54,24894	38,98597	1,76E-43
Resíduo	331	460,5862	1,391499		
Total	339	894,5777			

TABELA 25 – TESTE 14 ($\text{Vardep} = (Y_R)^{0,5} \cdot \ln(Y_R)$ e ($\text{Varind} = \text{Todas}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,745461				
R-Quadrado	0,555712				
R-quadrado ajustado	0,536574				
Erro padrão	0,921454				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	345,157	24,65407	29,0363	4,9E-49
Resíduo	325	275,9502	0,849078		
Total	339	621,1072			

TABELA 26 – TESTE 15 ($\text{Vardep} = ((Y_R)^{0,5} \cdot \ln(Y_R) - \ln(Y_R))$ e ($\text{Varind} = \text{Todas}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,742269				
R-Quadrado	0,550964				
R-quadrado ajustado	0,531621				
Erro padrão	0,644386				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	165,5837	11,82741	28,48375	2,62E-48
Resíduo	325	134,9509	0,415233		
Total	339	300,5345			

TABELA 27 – TESTE 16 ($\text{Vardep} = ((Y_R)^{0,5} \cdot \ln(Y_R) + \ln(Y_R))$ e ($\text{Varind} = \text{Todas}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,744756				
R-Quadrado	0,554661				
continua					
R-quadrado ajustado	0,535477				

continua					
Erro padrão	1,209211				
Observações	340				
ANOVA					
Regressão	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Resíduo	14	591,8684	42,27631	28,91296	7,12E-49
Total	325	475,2125	1,462192		
	339	1067,081			

TABELA 28 - TESTE 17 ($\text{Vardep} = (Y_R) \cdot \ln(260)$ e $\text{Varind} = \text{Todas}$)

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,731701				
R-Quadrado	0,535387				
R-quadrado ajustado	0,515373				
Erro padrão	1,664821				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	1037,993	74,14235	26,75046	5,64E-46
Resíduo	325	900,7796	2,771629		
Total	339	1938,773			

TABELA 29 – TESTE 18 ($\text{Vardep} = (1/(Y_R)) \cdot \ln(260)$ e $\text{Varind} = \text{Todas}$)

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,731701				
R-Quadrado	0,535387				
R-quadrado ajustado	0,515373				
Erro padrão	0,053841				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	1,085631	0,077545	26,75046	5,64E-46
Resíduo	325	0,94212	0,002899		
Total	339	2,027752			

TABELA 30 - TESTE 19 ($\text{Vardep} = (1/(Y_R)) \cdot \ln(260)$ e ($\text{Varind} = \text{Todas}$, com $X_1 = \ln(X_1)$)).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,727422				
R-Quadrado	0,529143				
R-quadrado ajustado	0,50886				
Erro padrão	0,054201				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação

<i>continua</i>					
Regressão	14	1,07297	0,076641	26,08788	4,61E-45
Resíduo	325	0,954782	0,002938		
Total	339	2,027752			

TABELA 31 - TESTE 20 ($\text{Vardep} = (1/(Y_R)).\text{Ln}(260)$ e ($\text{Varind} = \text{Todas}$, com $X_1 = \text{Ln}(X_1)/X_{10}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,727804				
R-Quadrado	0,529699				
R-quadrado ajustado	0,50944				
Erro padrão	0,054169				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	1,074098	0,076721	26,14619	3,83E-45
Resíduo	325	0,953654	0,002934		
Total	339	2,027752			

TABELA 32 – TESTE 21 ($\text{Vardep} = (Y_R)$ e ($\text{Varind} = \text{Todas}$, com $X_1 = \text{Log}_8(X_1)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,739942				
R-Quadrado	0,547514				
R-quadrado ajustado	0,528022				
Erro padrão	1,116015				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	489,7938	34,98527	28,08959	8,76E-48
Resíduo	325	404,7838	1,245489		
Total	339	894,5777			

TABELA 33 – TESTE 22 ($\text{Vardep} = (Y_R)$ e ($\text{Varind} = \text{Todas}$, com $X_1 = \text{Log}_{20}(X_1)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,739942				
R-Quadrado	0,547514				
R-quadrado ajustado	0,528022				
continua					
Erro padrão	1,116015				
Observações	340				
ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	14	489,7938	34,98527	28,08959	8,76E-48

continua					
Resíduo	325	404,7838	1,245489		
Total	339	894,5777			

TABELA 34 – TESTE 23 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1 = \text{Log}_{0,6}(X_1)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,739942				
R-Quadrado	0,547514				
R-quadrado ajustado	0,528022				
Erro padrão	1,116015				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	489,7938	34,98527	28,08959	8,76E-48
Resíduo	325	404,7838	1,245489		
Total	339	894,5777			

TABELA 35 – TESTE 24 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1 = ((\text{Log}_{0,6}(X_1)).X_2)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,739896				
R-Quadrado	0,547446				
R-quadrado ajustado	0,527951				
Erro padrão	1,116099				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	489,7325	34,9809	28,08183	8,98E-48
Resíduo	325	404,8451	1,245677		
Total	339	894,5777			

TABELA 36 – TESTE 25 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1 = ((\text{Log}_{0,6}(X_1)).X_{10})$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,74249				
R-Quadrado	0,551291				
R-quadrado ajustado	0,531962				
Erro padrão	1,111347				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	493,1728	35,22663	28,52146	2,34E-48
Resíduo	325	401,4049	1,235092		
Total	339	894,5777			

TABELA 37 – TESTE 26 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=((\text{Log}_5(X_1)).X_8)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,739485				
R-Quadrado	0,546839				
R-quadrado ajustado	0,527318				
Erro padrão	1,116847				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	489,1896	34,94211	28,01312	1,11E-47
Resíduo	325	405,3881	1,247348		
Total	339	894,5777			

TABELA 38 – TESTE 27 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=((\text{Log}(X_1)).X_5)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,742944				
R-Quadrado	0,551965				
R-quadrado ajustado	0,532665				
Erro padrão	1,110512				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	493,7756	35,26969	28,59928	1,84E-48
Resíduo	325	400,8021	1,233237		
Total	339	894,5777			

TABELA 39 – TESTE 28 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=((\text{Log}(X_1)).X_5)^{0,5}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,7399				
R-Quadrado	0,547452				
R-quadrado ajustado	0,527958				
Erro padrão	1,116091				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	489,7384	34,98131	28,08256	8,95E-48
Resíduo	325	404,8393	1,245659		
Total	339	894,5777			

TABELA 40 – TESTE 29 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com

$$X_1=(X_1/X_{10}).$$

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,739798				
R-Quadrado	0,5473				
R-quadrado ajustado	0,527799				
Erro padrão	1,116278				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	489,6027	34,97162	28,06538	9,44E-48
Resíduo	325	404,975	1,246077		
Total	339	894,5777			

TABELA 41 – TESTE 30(Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=(X_1/X_5)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,741667				
R-Quadrado	0,55007				
R-quadrado ajustado	0,530689				
Erro padrão	1,112858				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	492,0806	35,14862	28,38108	3,59E-48
Resíduo	325	402,497	1,238452		
Total	339	894,5777			

TABELA 42 - TESTE 31 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=\ln(X_1/X_5)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740195				
R-Quadrado	0,547889				
R-quadrado ajustado	0,528413				
Erro padrão	1,115553				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	490,1289	35,0092	28,13209	7,69E-48
Resíduo	325	404,4488	1,244458		
Total	339	894,5777			

TABELA 43 – TESTE 32 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=(\ln(X_1/X_5)).X_{10}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
-----------------------	--	--	--	--	--

continua					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740266				
R-Quadrado	0,547994				
R-quadrado ajustado	0,528523				
Erro padrão	1,115422				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	490,2236	35,01597	28,14412	7,41E-48
Resíduo	325	404,3541	1,244166		
Total	339	894,5777			

TABELA 44 – TESTE 33 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=(\ln(X_1/X_5)).\ln(X_{10})$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740646				
R-Quadrado	0,548556				
R-quadrado ajustado	0,529109				
Erro padrão	1,114729				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	490,7262	35,05187	28,20803	6,09E-48
Resíduo	325	403,8515	1,24262		
Total	339	894,5777			

TABELA 45 – TESTE 34 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=(\ln(X_1/X_5)).\ln(X_{10}))+ (X_5)^{0,5}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740446				
R-Quadrado	0,54826				
R-quadrado ajustado	0,5288				
Erro padrão	1,115095				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	490,461	35,03293	28,17429	6,76E-48
Resíduo	325	404,1167	1,243436		
Total	339	894,5777			

TABELA 46 – TESTE 35 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=((X_1)^{0,25}$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740723				

continua					
R-Quadrado	0,54867				
R-quadrado ajustado	0,529228				
Erro padrão	1,114588				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	490,8279	35,05914	28,22099	5,86E-48
Resíduo	325	403,7498	1,242307		
Total	339	894,5777			

TABELA 47 – TESTE 36 ($Vardep = (Y_R)^{0,25}$ e ($Varind = Todas$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,736742				
R-Quadrado	0,542789				
R-quadrado ajustado	0,523094				
Erro padrão	0,100943				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	3,93139	0,280814	27,55941	4,5E-47
Resíduo	325	3,311552	0,010189		
Total	339	7,242942			

TABELA 48 – TESTE 37 ($Vardep = (Y_R)^{0,25}$ e ($Varind = Todas$, com $X_1=(X_1)^{0,125} \cdot X_{10}$

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,738097				
R-Quadrado	0,544787				
R-quadrado ajustado	0,525178				
Erro padrão	0,100722				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	3,945863	0,281847	27,78229	2,26E-47
Resíduo	325	3,297079	0,010145		
Total	339	7,242942			

TABELA 49 – TESTE 38 ($Vardep = (Y_R)$ e ($Varind = Todas$, com $X_1=(X_1)^{0,125} \cdot X_{10}$

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,742902				
continua					
R-Quadrado	0,551904				
R-quadrado ajustado	0,532601				

continua					
Erro padrão	1,110588				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	493,7211	35,26579	28,59223	1,88E-48
Resíduo	325	400,8566	1,233405		
Total	339	894,5777			

TABELA 50 – TESTE 39 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=(X_1)(\ln(X_2))/X_{10}$.

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,739574				
R-Quadrado	0,54697				
R-quadrado ajustado	0,527455				
Erro padrão	1,116685				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	489,3072	34,95051	28,02799	1,06E-47
Resíduo	325	405,2705	1,246986		
Total	339	894,5777			

TABELA 51 – TESTE 40 (Vardep = $(Y_R)^{0,25}$ e (Varind = Todas, com $X_1=(X_1)(\ln(X_2))/X_{10}$.

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,735413				
R-Quadrado	0,540832				
R-quadrado ajustado	0,521053				
Erro padrão	0,101158				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	3,917217	0,279801	27,34304	8,82E-47
Resíduo	325	3,325724	0,010233		
Total	339	7,242942			

TABELA 52 – TESTE 41 (Vardep = (Y_R) e (Varind = Todas, com $X_1=(X_1)^{0,5}/X_{10}$.

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,740972				
R-Quadrado	0,549039				
R-quadrado ajustado	0,529613				
Erro padrão	1,114133				

continua					
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	14	491,1579	35,08271	28,26306	5,15E-48
Resíduo	325	403,4198	1,241292		
Total	339	894,5777			

TABELA 53 – TESTE 42 ($Vardep = (Y_R)^{0,5}$ e ($Varind = Todas$, com a inclusão de mais uma $Varind = Ln(X_1)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,749268				
R-Quadrado	0,561402				
R-quadrado ajustado	0,54045				
Erro padrão	0,27803				
Observações	330				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	15	31,06853	2,071235	26,79455	1,8E-47
Resíduo	314	24,27239	0,077301		
Total	329	55,34092			

TABELA 54 – TESTE 43 ($Vardep = (Y_R)^{0,5}$ e ($Varind = Todas$, com a inclusão de uma $Varind = Ln(X_1)$ e de outra $Varind = Ln(X_2)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,74621				
R-Quadrado	0,55683				
R-quadrado ajustado	0,536313				
Erro padrão	0,275483				
Observações	340				
ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	15	30,89478	2,059652	27,13975	1,82E-48
Resíduo	324	24,58856	0,075891		
Total	339	55,48334			

TABELA 55 – TESTE 44 ($Vardep = (Y_R)^{0,5}$ e ($Varind = Todas$, com a inclusão de uma $Varind = Ln(X_5)$ e de outra $Varind = Ln(X_8)$).

RESUMO DOS RESULTADOS					
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,752644				
R-Quadrado	0,566472				
R-quadrado ajustado	0,544997				
Erro padrão	0,272891				
Observações	340				
ANOVA					

continua					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	16	31,42978	1,964361	26,37816	3,12E-49
Resíduo	323	24,05356	0,074469		
Total	339	55,48334			

7.3 RESULTADOS DAS ANÁLISES

Os resultados das análises estão apresentadas ao longo deste capítulo. Para cada modelo ajustado, as tabelas apresentam as variáveis selecionadas, seus coeficientes e a indicação da significância. Além disso, são incluídos indicadores do ajustamento, como coeficiente de correlação (R), coeficiente de determinação (R^2), teste da variância (F), número de regressores (K), o número de imóveis do conjunto testado (n) e resultado dos resíduos.

7.4 REGRESSÃO USANDO A VARIÁVEL DEPENDENTE EM REAIS (Y_R)

A seguir mostraremos uma Regressão completa oriunda do teste número 44, que revelou a melhor correlação entre as variáveis.

TABELA 56 – RESUMO DOS RESULTADOS

Estatística de regressão

R múltiplo	0,752644
R-Quadrado	0,566472
R-quadrado ajustado	0,544997
Erro padrão	0,272891
Observações	340

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>	
Regressão	16	31,42978	1,964361	26,37816	3,12E-49	
Resíduo	323	24,05356	0,074469			
Total	339	55,48334				
	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	0,206041	0,712951	0,288997	0,772769	-1,19657	1,608655
X1	-0,00352	0,001055	-3,33736	0,000944	-0,0056	-0,00145
X2	0,171631	0,064034	2,680319	0,007732	0,045655	0,297607
*X1	0,1448	0,158668	0,912598	0,362135	-0,16735	0,456954
*X2	-0,71729	0,24751	-2,89804	0,004012	-1,20423	-0,23036

X3	0,070785	0,051681	1,369655	0,171746	-0,03089	0,172458
X4	-0,13673	0,061525	-2,22243	0,026947	-0,25777	-0,01569
*X5	-0,10543	0,174111	-0,60553	0,545251	-0,44796	0,237105
X6	0,207962	0,028919	7,191165	4,5E-12	0,151069	0,264856
X7	0,073285	0,034193	2,143269	0,032838	0,006016	0,140554
*X8	-0,06493	0,080048	-0,81109	0,417909	-0,22241	0,092555
X9	0,154519	0,057945	2,666624	0,008047	0,04052	0,268517
X10	0,026289	0,007894	3,330279	0,000968	0,010759	0,041819
X11	0,046991	0,045874	1,024353	0,306435	-0,04326	0,13724
X12	-0,01572	0,006588	-2,38681	0,01757	-0,02868	-0,00276
X13	0,057551	0,009161	6,281898	1,08E-09	0,039528	0,075575
X14	0,002015	0,006722	0,299732	0,764574	-0,01121	0,01524

7.4.1 Análise do Coeficiente de Correlação

*O coeficiente de correlação nesta regressão tem como valor **0,752644**.*

Sabe-se que este coeficiente representa a relação entre as variáveis.

Como aqui se apresenta positivo, dizemos que existe uma relação direta.

Costuma-se classificar o coeficiente de correlação, conforme seu valor, como apresentado na tabela 57.

TABELA 57 – NÍVEIS DE CORRELAÇÃO

Valor	Correlação
$R=0$	Nula
$0 < R \leq 0,30$	Fraca
$0,30 < R \leq 0,60$	Média
$0,60 < R \leq 0,90$	Forte
$0,90 < R < 1$	Fortíssima
$ R =1$	Perfeita

FONTE: González/Unisinos(1998-2000)

De acordo com a Tabela 57, verificamos que o valor encontrado para o coeficiente de correlação, mostra haver uma forte correlação entre as variáveis envolvidas na regressão efetuada.

7.4.2 Análise do Coeficiente de Determinação

O coeficiente de Determinação tem como valor 0,566472.

Sabe-se que na regressão múltipla, este coeficiente representa a medida de adequação do ajuste. É a relação entre a variação explicada pela equação de regressão múltipla e a variação total da variável dependente.

Assim, um Coeficiente de Determinação com valor igual ao encontrado na regressão efetuada, significa que aproximadamente 57% de variância é explicada pelo modelo.

7.4.3 Análise de Variância- Teste do Modelo

Aqui é comparada a variação explicada com a variação não explicada da variável dependente. Essa relação tem variação F, com k e (n-k-1) graus de

liberdade, sendo k o número de regressores e n o tamanho da amostra. Aqui é feita a comparação do parâmetro estatístico calculado F_c com o tabelado $F_{(k,n-k-1)}$. Se $F_c > F_{tab}$, é rejeitada a hipótese nula de não existência de relação linear, de acordo com as indicações de 5% de significância da norma de avaliações, ou seja, aprova-se (aceita-se) a equação de regressão.

Na regressão mostrada no item 7.4, tem-se um $F_c = 26,37$.

Consultando a Tabela IX- Distribuição F do livro Estatística Elementar de Paul G. Hoel, 1981, encontra-se para valor , $F_{tab} = 1,73$.

Como $F_c > F_{tab}$, aprova-se a equação de regressão.

7.5 ERROS GROSSEIROS

De acordo com GONZALES(1997), uma das formas mais simples e eficientes de análise dos erros grosseiros é o exame dos gráficos de resíduos. Os gráficos são parte importante da análise dos modelos.

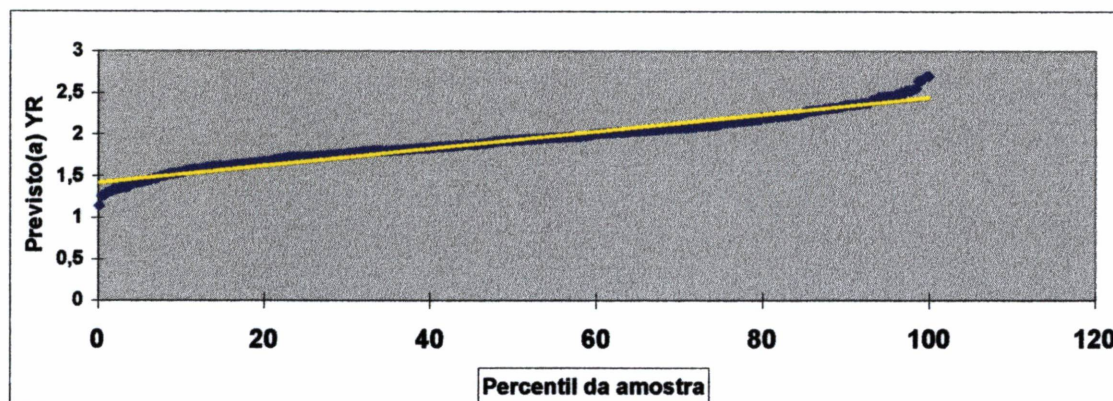
O gráfico de valores reais (preços) contra valores calculados, pela equação ajustada (Estimada), deve aproximar-se de uma reta a 45°.

Os erros padronizados são importantes para a detecção de erros grosseiros e de heterocedasticidade. Se os erros são menores que 2 desvios padrão em módulo e não apresentarem tendências (crescimento, curvatura etc), então não há problemas.

Da regressão mostrada no item 7.4, extraiu-se os seguintes gráficos:

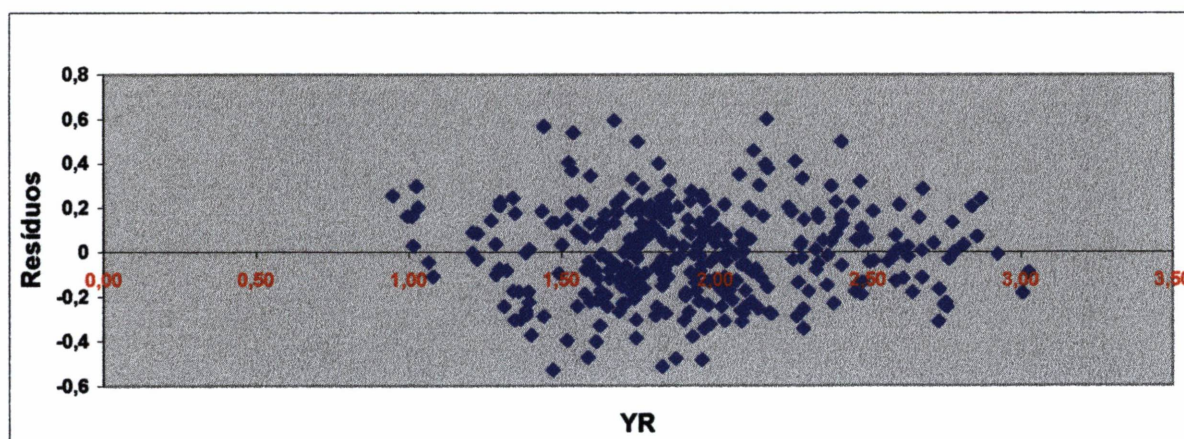
O gráfico apresentado na Figura 07, indica aproximação do comportamento dos resíduos ao da curva Normal.

FIGURA 7 - GRÁFICO DE PROBABILIDADE NORMAL DOS RESÍDUOS, PARA MODELOS COM VALORES DE ALUGUEL POR METRO QUADRADO EM R\$



O gráfico apresentado a seguir, Figura 8, indica que o modelo está bem ajustado. São apresentados os resíduos contra os valores de alugueis em Real por metro quadrado, estimados pelo modelo. Como não existem tendências definidas de crescimento ou decréscimo dos resíduos, pode-se concluir pela inexistência de problemas decorrentes de heterocedasticidade, auto-correlação, omissão de variáveis e não-linearidade.

FIGURA 8 - RESÍDUOS X VALORES POR METRO QUADRADO ESTIMADOS, EM R\$



8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho teve como meta a avaliação de valores de aluguéis em um Estudo de Caso para a cidade de Foz do Iguaçu, estado do Paraná.

A existência de um modelo único para os imóveis do mercado imobiliário de locação da cidade foi a principal hipótese formulada.

Para que o mercado imobiliário da cidade fosse representado, procedeu-se uma pesquisa criteriosa, tendo-se o cuidado de se buscar informações de variáveis que não tivessem influências de fatores que pudessem de alguma maneira ocasionar dissimulação dos resultados, uma vez que na cidade de Foz do Iguaçu, é muito comum estar infiltrado nos valores de seus bens e serviços a tendência da economia dos países vizinhos, Paraguai e Argentina, somadas a nossa, colocando ora, os valores transacionados para baixo, ora colocando-os para cima, criando assim uma incerteza para seus usuários.

Com tudo isto, somado ao fato que o mercado imobiliário não é um mercado de concorrência perfeita, foi mister proceder a pesquisa nos imóveis para compor uma amostragem confiável, proceder a pesquisa em um menor e definido prazo de tempo.

Para tanto, aproximadamente um mês foi o período de tempo para que a pesquisa imobiliária fosse realizada. Buscou-se através dos classificados dos jornais e de imobiliárias, toda a oferta de imóveis para a locação.

Obteve-se assim uma amostra de 345 apartamentos residenciais, ofertados durante o período de tempo utilizado para a pesquisa e já mencionados.

As vistorias foram feitas nos imóveis, levando-se em conta suas características, ou seja, sua área construída, o número de peças, o número de quartos, a presença ou ausência de dependência de empregada e de garagem, o padrão de construção, a idade aparente e também ligada a variável paisagem considerada neste estudo, em que andar está situado o imóvel.

Também se considerou as características de seu entorno, como tipo de pavimentação, proximidade com habitações de baixo custo, a que distância o imóvel em questão encontra-se do centro da cidade e a que distância encontra-se em relação aos pontos turísticos. A observação das características mencionadas, deve-

se ao fato de se visar uma melhor explicação dos dados.

Estabeleceu-se após a pesquisa imobiliária, um valor por metro quadrado de imóvel para cada uma das 345 amostras, onde foram homogeneizados através de fatores como, padrão arquitetônico, acabamento, localização, oferta e idade.

Após a homogeneização dos dados da amostra, aplicou-se o Critério de Chauvenet para saneamento de amostras, onde 340 amostras permaneceram, por enquadrarem-se as exigências deste critério, eliminando-se assim cinco amostras.

Selecionados os 340 dados referentes aos imóveis, foi realizada a busca de modelos que os representassem, através da técnica de regressão, pelo método dos Mínimos quadrados, com equações de múltiplas variáveis.

Para isto, foi utilizado "software" estatístico o qual proporciona um ambiente computacional adequado para a compilação, análise e seleção das equações de regressão.

Durante a análise, vários testes foram executados, para procurar coeficientes para as variáveis dos modelos ajustados, de forma inferir o comportamento do mercado imobiliário com base na amostra.

Os modelos apresentados o que atingiram aproximadamente 60% nos coeficiente de determinação. Os 40% restantes de variabilidade, seria necessário pesquisar as verdadeiras relações determinadas pelo mercado, ou seja, obter medidas melhores para as variáveis identificadas. Também podem existir outras características, não consideradas, e que sejam importantes para a explicação dos dados.

Existe um enorme número de possibilidades para a análise, dependendo fundamentalmente da disponibilidade de dados que permitam testar a influência dos fatores citados, ou de outros, no mercado imobiliário. Como já mencionado, este mercado não é de concorrência perfeita.

FRANCHI, (1991); WEIMER & HOYT (1948), afirmam que as diferenças de comportamento médio, (indicado pelas equações de regressão) e os casos específicos podem refletir também carência de informações, pressões para a realização da transação e outros problemas que dificultam a análise.

Apesar de um número significativo de variáveis envolvidas na análise de regressão, pode-se concluir que a análise científica realizada, permite confiança para a generalização dos resultados.

Pela complexidade em se entender as exigências das variáveis envolvidas para se estabelecer o justo valor de índices que a representem, ressalta-se o bom ajustamento dos modelos para o grupo geral, que podem ser usados para se determinar o aluguel de qualquer imóvel no período estudado, representando a média dos aluguéis da cidade em uma equação apenas. As equações obtidas para o conjunto geral, diferem quando consideradas em parcelas deste conjunto.

Esperava-se que as variáveis envolvidas gerassem através da análise de regressão um coeficiente de determinação maior que aquele obtido, para se tivesse uma melhor adequação do ajuste. Com isto, não se pode confirmar totalmente a hipótese de um modelo único, ainda que seja possível através da escolha acertada de variáveis que expliquem com maior fidelidade o mercado imobiliário.

Seria necessária a pesquisa das reais relações impostas pelo mercado imobiliário, obtendo parâmetros melhores para as variáveis identificadas.

Pelo enorme campo de pesquisa no mercado imobiliário, há muito ainda por se fazer na criação de mecanismos que dêem ao usuário deste segmento do mercado, confiabilidade para efetuar suas transações comerciais com segurança e confiabilidade.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Douglas Vieira de. **Grid configuration and land use: a syntactic study of Porto Alegre**. London: University of London, 1991. Tese (Doutorado).

AGUILAR M. J. & ANDER-EGG, E 1994. **Avaliação de Serviços e Programas Sociais**. Petrópolis: Editora Vozes

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Avaliações de imóveis urbanos: NB-502**. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Avaliações de imóveis urbanos: NBR-5676**. Rio de Janeiro, 1990.

BALARINE, Oscar Fernando Osório. **Determinação do impacto da fatores sócio-econômicos na formação do estoque habitacional em Porto Alegre: EDIPUCRS**, 1996.

BALCHIN, Paul N. **Housing policy and housing needs**. London: McMillan, 1981.

BALCHIN, Paul N.; KIEVE, J.L. **Urban land economics**. London: McMillan, 1986.

BARNETT, Vic; LEWIS, Toby. **Outliers in statistical data**. New York: John Wiley, 1984.

BELSLEY, David A.; KUH, Edwin; WELSCH, Roy E. **Regression diagnostics: identifying influential data and sources of collinearity**. New York: John Wiley, 1980.

BERRINI, Luis Carlos. **Avaliações de imóveis**. São Paulo: Freitas Bastos, 1957.

BERRY, Brian J.L.; BEDNARZ, Robert S. **A hedonic model prices and assessments for single-family homes: does the assessor follow the market or the market follow the assessor?** Land Economics, Madison, v.51, p.21-49, Feb.1975.

CAIRES, Hélio Roberto Ribeiro de. **Novos tratamentos matemáticos em engenharia de avaliações**. São Paulo: Pini, 1978.

CAMPOS, Pedro Abramo. **A dinâmica imobiliária: elementos para o entendimento da espacialidade urbana.** Rio de Janeiro: IPPUR-UFRJ, 1988. Dissertação (Mestrado).

CHANDIAS, Mario E. **Tasacion de inmuebles urbanos.** Buenos Aires: Alsina 1954.

COCHRAM, William G. **Técnicas de amostragem.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965.

COHEN, Jacob; COHEN, Patricia. **Applied multiple regression/correlacion analysis for the behavioral sciences.** Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1975.

CUTHBERTSON, Keith; HALL, Stephen G.; TAYLOR, Mark P. (1992). **Applied econometric techniques.** New York: Harvester Wheatsheaf.

DANIEL, Cuthbert; WOOD, Fred S. **Fitting equations to data.** New York: John Wiley, 1980.

DIPASQUALE, D., WHEATON, W. **Housing Market Dynamics and the Future of Housing Prices.** Journal of Urban Economics, v. 35, 1994
Urban Economics and Real Estate Markets, Prentice Hall , 1996

DRAPER, N.R.; SMITH, H. **Applied regression analysis.** New York: John Wiley, 1966.

EVANS, Alan W. (1995). The property market ; Ninety per cent efficient? Urban Studies, v.52,n.1,p.5-29.

FERNANDES, José Fonseca. **Conceitos gerais. Métodos avaliatórios.** In: INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). Avaliações para garantias. São Paulo: Pini, 1983.

FERREIRA, A. B. II., 1986. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa,** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.

FIKER, José. **Avaliação de terrenos e imóveis urbanos.** São Paulo: Pini, 1985.

FRANCHI, Cláudia de Césare. **Avaliação das características que contribuem para a formação do valor de apartamentos na cidade de Porto Alegre**. Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFRGS, 1991. Dissertação (Mestrado em Engenharia).

FRANK JR., Charles R. **Statistics and econometrics**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1971.

FREITAS, C.G.L.de. 2000. **Cartografia geotécnica de planejamento e gestão territorial: proposta teórica e metodológica**. 2000. 244p. Tese (Doutorado) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos brasileiros - tabulações especiais**. Rio de Janeiro: IBGE, 1980, 1991.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf (1993) . **A Formação de valor dos aluguéis de apartamentos residências na cidade de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS. 1993.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf (1997). **A engenharia de avaliações na visão inferencial**. São Leopoldo : Editora Unisinos

GOODALL, Brian. **The economics of urban areas**. Oxford: Pergamon, 1972.

GOSLING, J., KEOGH, G. & STABLER, M. "House Extensions and Housing Market Adjustment: A Case-study of Wokingham". *Urban Studies*. Vol.30, No.9, November 1993. pp.1561-76.

GRILICHES, Z. Hedonic price indexes for automobiles: an econometric analysis of quality change. **The Price Statistics of the Federal Government**. General Series, n. 73, p. 137-196, 1961.

HANSEN, Morris H.; HURWITZ, William N.; MADOW, William G. **Sample survey methods and theory**. New York: John Wiley, 1953: Methods and applications.

HARMANN, Harry Horace. **Modern factor analysis**. Chicago: University of Chicago, 1976.

HARNETT, Donald L.; MURPHY, James L. **Introductory statistical analysis**. Reading, Ma: Addison-Wesley, 1976.

HILLIER, Bill; HANSON, Julianne. **The social logic of space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HOEL, Paul Gerhard. **Estatística Elementar**. Tradução de Carlos Roberto Vieira Araújo. São Paulo: Atlas, 1981.

HOFFMANN, Rodolfo; VIEIRA, Sônia. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. São Paulo: Hucitec, 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). **Engenharia de avaliações**. São Paulo: Pini, 1974. **Avaliações para garantias**. São Paulo: Pini, 1983.

JOHNSTON, John. **Métodos econométricos**. São Paulo: Atlas, 1977.

JUD, Donald G.; WATTS, James M. **Schools and housing values**. Land Economics: Madison, 1981.

KAIN, John F.; QUIGLEY, John M. **Measuring the value of housing quality**. Journal of the American Statistical Association, Washington, 1970.

KANE, Edward J. **Economic statistics and econometrics - an introduction to quantitative economics**. New York: Harper & Row, 1968.

KMENTA, Jan. **Elementos de econometria**. São Paulo: Atlas, 1978.

KONIJN, H. S. **Statistical theory of sample survey design and analysis**. Amsterdam: North-Holland, 1973.

LAVENDER, Stephen D. **Economics for builders and surveyors**. Essex, UK:

Longman, 1990.

LEAN, W.; GOODALL, Brian. **Aspects of land economics**. London: The Estates Gazette, 1966.

LI, Mingche M.; BROWN, H. James. **Micro-neighborhood externalities and hedonic housing prices**. Land Economics, Madison, May 1980.

LUCENA, José Mário Pereira de. **O mercado habitacional no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 1985.

McMICHAEL, Stanley L. (1962). **McMichael's appraising manual**. 4ed. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall.

MADDALA, G.S. **Econométricos**. New York: McGraw-Hill, 1977.

MAIA FILHO, Delmiro Fernandes. **Elementos de avaliação e perícias: imóveis urbanos**. Brasília: Ed. do autor, 1988.

MARTINS, Fernando Guilherme e MARTINS, Fábio Guilherme N. (1991). **A contribuição da Engenharia de Avaliações à tributação municipal- primeira parte**. Caderno Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, a.2, n.19, p.192-205.

MERRILL, William C.; FOX, Karl A. **Estatística econômica: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1980.

MOREIRA, Alberto Lélío. **Princípios de engenharia de avaliações**. São Paulo: Pini/Escola Nacional de Habitação e Poupança, 1984.

MORTON, T. Gregory. **Factor analysis, multicollinearity, and regression appraisal models**. The Appraisal Journal, Chicago, v.45, p.578-587, Oct.1977.

MUTH, Richard F. **Urban economic problems**. New York: Harper & Row, 1975.

NADAL, Juliano Ratton. **Testes Estatísticos Utilizados Para Validação De Regressões Múltiplas Aplicadas Na Avaliação De Imóveis Urbanos**. Boletim de ciências geodésicas UFPR, 2003.

NETER, John; WASSERMAN, William. **Applied linear statistical models**. Homewood, Il: Richard D. Irwin, 1974.

NIE, Norman H. et all. **SPSS - statistical package for the social sciences**. New York: McGraw-Hill, 1975.

OLSEN, E. **"A Competitive Theory of the Housing Market"**. The American Economic Review. Vol.59, No.4, June 1969. pp.612-22.

PELLEGRINO, José Carlos. **A propósito do valor potencial - raízes, problemas e implicações**. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). Avaliações para garantias. São Paulo: Pini, 1983.

RAJ, Des. **The design of sample surveys**. New York: McGraw-Hill, 1972.

RATCLIFFE, John S.; SIMON, Tsui Yig-pui; THOMAS, Poon Nai-tung; ZHAOLING, Yu; YABIAO, Yang (1993). **An examination of land and property appraisal techniques suitable for application in the people's republic of China**. Hong Kong: Departament of Building and Real Estate/H.K. Polytechnic.

ROBINSON, Ray. **Housing economics and public policy**. London: MacMillan, 1979.

ROSEN, Sherwin. **Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition**. Chicago: Journal of Political Economy, n.82, 1974.

ROVATTI, João F. **A fertilidade da terra urbana em Porto Alegre: uma leitura da intervenção do estado na cidade**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 1990. Dissertação (Mestrado). **Produção capitalista de moradias em Porto Alegre (anos oitenta)**. Trabalho apresentado no seminário Incorporação Imobiliária, Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 1991.

SEELEY, Ivor H. **Building economics**. London: MacMillan, 1976.

SIMONSEN, M. e CYSNE R. **Macroeconomia**. Ao Livro Técnico, 1989.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE COMPRA, VENDA, LOCAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (SECOVI). **Pesquisa do mercado imobiliário em Porto Alegre (relatórios mensais)**. Porto Alegre: 1990,1991.

SMOLKA, Martin Oscar. **Sobre a relação entre o preço do terreno e o preço da moradia**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 1980.

SNEDECOR, George W.; COCHRAN, William G. **Statistical methods**. Ames: Iowa State University, 1967.

SUDMAN, Seymour. **Applied sampling**. New York: Academic Press, 1976.

SULLIVAN. **A Urban Economics**. 2 ed., Irwin Editores, 1993.

SUMKA, Howard J. **Measuring the quality of housing: an econometric analysis of tax appraisal records**. Land Economics, Madison, v.53, n.3, p.298-309, Aug.1977.

VEGNI-NERI, Guilherme Bomfim Dei. **Prática de avaliação de imóveis**. São Paulo: Legislação Brasileira, 1968.

VENTOLO Jr. William., e WILLIAMS, Martha R. (1997). **Técnicas del avalúo inmobiliario: guía completa para vendedores, corretores, adminis-tradores, inversionistas y valuadores de propiedades**. Chicago: Real Estate education Company

WEIMER, Arthur M.; HOYT, Homer. **Principles of urban real estate**. New York: Ronald Press, 1948.

WEISBERG, Sanford. **Applied linear regression**. New York: John Wiley, 1985.

WITTE, Ann D.; SUMKA, HOWARD J.; EREKSON, Homer. **An estimate of a structural hedonic price model of the housing market: an application of Rosen's theory of implicit markets**. Econometrica, v.47, n.5, p.1151-1173, Sept.1979.

YAMANE, Taro. **Elementary sampling theory**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967.

ANEXOS

ANEXO B – DADOS SÓCIO ECONÔMICOS DE FOZ DO IGUAÇU

DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

GRAU DE ESCOLARIDADE DA POPULAÇÃO

Até o 1º. Grau	76%
Até o 2º. Grau	19%
Até o 3º. Grau	5%

FONTE: Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu - Departamento de Informações Institucionais

ALUNOS MATRICULADOS NA REDE DE ENSINO EM FOZ DO IGUAÇU (2002)

Estabelecimentos	Educação Infantil, Especial e 1ª a 4ª séries	5ª à 8ª séries	Ensino Médio	Cursos Profis.	TOTAL
Particulares	5.490	2.721	2.457	302	10.438
Estaduais	-	22.879	11.411	1.137	35.439
Municipais	28.665	-	-	-	29.316
Entidades Filant.	897	-	-	-	894
CEEBJA	130	2.500	1.800	-	4.370
Sesi / Senai	-	-	-	173	173
Senac	-	-	-	4.000	4.000
TOTAL	35.182	28.100	15.668	5.612	84.630

FONTE: Escolas particulares, Núcleo Regional e CEEBJA – Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos.

ALUNOS MATRICULADOS NO ENSINO SUPERIOR EM FOZ DO IGUAÇU (2001/2003)

ESTABELECIMENTOS	2001	2002	2003
UNIFOZ	1.064	1.351	1.091
CESUFOZ	967	1.037	1.016
UNIOESTE	1.468	1.498	1.916
UDC	933	1.351	2.140
UNIAMÉRICA	274	882	1.625
ANGLO AMERICANO	...	...	177
TOTAL	4.706	6.119	7.965

FONTE: Departamento de Informações Institucionais - PMFI

ALUNOS MATRICULADOS EM FOZ DO IGUAÇU
– QUADRO GERAL - (2003)

ANO	Alunos
2001	87.157
2002	93.778
2003	92.527
TOTAL	273.462

FONTE: - Departamento de Informações Institucionais-
PMFI

NÚMERO DE PROFESSORES DE EDUCAÇÃO INFANTIL, ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO (2001/2003)

Estabelecimentos	2001	2002	2003
Municipais	1.180	1.197	1.229
Estaduais	1.187	1.500	900
Particulares	575	724	767
Entidades Filantrópicas	98	105	99
TOTAL	3.040	3.526	2.995

FONTE: Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu - Departamento de Informações Institucionais

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE EDUCAÇÃO INFANTIL, ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO

Estabelecimentos	2001	2002	2003
Municipais	57	57	03
Estaduais	23	27	59
Particulares	29	29	27
Entidades Filantrópicas	04	04	34
Outros*	04	04	04
Total	117	121	127

* Outros inclui: Senac, Senai, Sesi e CEEBJA – Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos.

FONTE: Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu - Departamento de Informações Institucionais

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS, INDUSTRIAIS, PRESTADORES DE SERVIÇO E AUTÔNOMOS – DEMONSTRATIVO DE INSCRIÇÕES EXISTENTES ATIVAS

ANO	COMERCIAIS	INDUSTRIAIS	SERVIÇOS	AUTÔNOMOS	TOTAL
1998	1.819	358	2.111	1.810	6.098
1999	2.873	236	2.380	1.914	7.403
2000	3.311	252	2.548	3.657	9.768
2001	3.015	229	2.676	1.859	7.779
2002	3.333	231	2.650	1.911	8.125

FONTE: Secretaria Municipal da Fazenda

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE (2003)

Hospitais	08
Núcleos e Postos de Saúde (Municipais)	26
Total	34

FONTE: Secretaria Municipal de Saúde

PROFISSIONAIS NA ÁREA DE SAÚDE (2003)

Médicos	254
Dentistas	400
Enfermeiros	30
Técnicos Enfermagem	18
Auxiliares de Enfermagem	296
TOTAL	998

FONTE: Secretaria Municipal de Saúde

ENERGIA ELÉTRICA (2002)

Classes	MWH	Nº Consumidores
Residencial	163.481	70.258
Comercial	127.606	8.065
Industrial	9.855	728
Outros	47.474	1.018
TOTAL	185.098	80.069

Fonte: COPEL

TRANSPORTE COLETIVO (2002)

Nº veículos	148
Nº passageiros / mês	2.323.672

FONTE: Foztrans

REDE DE ÁGUA E ESGOTO (2002)

População atendida com água em %	94
População atendida com esgoto coletado em %	44
Esgoto tratado em %	97,77

FONTE: SANEPAR

TELEFONIA (2002)

Terminais Telefônicos Convencionais	70.725
Telefones Públicos	2.473

FONTE: Telepar / TIM / Global

FAIXA DE RENDA FAMILIAR DA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA (2002)

Até 03 Salários Mínimos	55,6 %
De 04 a 10 Salários Mínimos	34 %
Mais de 10 Salários Mínimos	10,4 %

FONTE: Secretaria Municipal da Fazenda

EXPORTAÇÃO ATRAVÉS DA SISCOMEX DE FOZ DO IGUAÇU EM DÓLARES (2002)

Importação	500.618.000
Exportação	516.916.661

FONTE: Receita Federal e PMFI

RADIOGRAFIA DO TURISMO EM FOZ DO IGUAÇU

ESTABELECIMENTOS HOTELEIROS

Categoria	Quantidade
Hotéis	122
Apart-Hotel	01
Pousadas	14
Motéis	19
Albergues de Turismo	01
Camping	02
Total	159
FONTE: SMTU	

INFRA-ESTRUTURA TURÍSTICA

Agências de viagem e Turismo	148*
Posto de Informações Turísticas	05
Teletur 0800 45 1516	01
Biblioteca Especializada	01
* <i>Dados preliminares</i>	
FONTE: SMTU	

GASTRONOMIA DE INTERESSE TURÍSTICO

Restaurantes	90
Churrascarias	17
Lanchonetes	14
Sorveterias	05
Pizzarias	17
Bares / Cafés	04
Outros (Pastelarias)	05
Confeitarias/Panificadoras	18
TOTAL	170
FONTE: SMTU	

ESTRUTURA PARA EVENTOS (EXPOSIÇÕES, COQUETÉIS, CONVENÇÕES)

HOTEL	CAPACIDADE (Nº DE PESSOAS)	ÁREA – M²	Nº DE SALÕES
Bella Itália	1.088	1.124	11
Bourbon	5.200	4.080	15
continuação			
Carimã	6.919	3.972	19
D. Pedro I	425	554	03
Falls Galli	230	201	03
Foz do Iguaçu	800	910	03
Foz Presidente I	100	60	01
Foz Presidente II	50	80	01
Iguassu Golf Club	850	829	06
Internacional	4.740	3.678	11
Lanville Palace	150	178	01
Líder Palace	360	425	03
Mabu Thermas & Resort	6.480	5.639	12
Muffato Plaza	120	600	02
Panorama	150	200	01
Rafain Centro	50	100	01
Rafain Palace	9.860	8.873	26
Recanto Park	355	289	03
Royal Park	200	200	01
Salvatin Campestre	360	370	02
Samambaia	50	72	01
San Martin	250	165	01
San Rafael	50	98	01
Torrance	100	220	01
Tropical das Cataratas	370	246	03
TOTAL	39.307	33.163	132
FONTE: SMTU			

EM CLUBES

CLUBE	CAPACIDADE (Nº DE PESSOAS)	
	SALÕES	AUDITÓRIOS
AABB	750	-
Casa Paraguaia	200	-
Cataratas Iate Clube	250	-
Clube Amambay	210	-
Clube Maringá	600	-
Clube Hípico	150	-
Clube União Árabe de FI	280	-
Gresfi	450	1100
Oeste Paraná Clube	1.700	1000
Country Clube	500	600
Ipê Clube	200	-
Floresta Clube	3.460	1000
TOTAL	8.750	3.700

FONTE: SMTU

NOTA: No item salões estão somadas a capacidade dos auditórios.

EM COLÉGIOS E ESCOLAS / CAPACIDADE (Nº DE PESSOAS)

COLÉGIO/ESCOLA	QUADRA	SALÃO	AUDITÓRIO	ARQUIBANCADA
Monsenhor Guilherme	1.500	-	250	250
Barão do Rio Branco	-	150	-	350
Anglo-Americano	1.700	-	200	-
Dinâmica	-	-	435	-
São José	1.500	200	-	800
TOTAL	4.700	350	885	1.400

FONTE: SMTU

EM GINÁSIOS DE ESPORTE E ESTÁDIOS DE FUTEBOL
CAPACIDADE (Nº DE PESSOAS)

GINÁSIO/ESTÁDIO	QUADRA	ARQUIBANCADA
Costa Cavalcanti	-	4.000
Sebastião Flor	500	1.000
Glauber Carbonera	500	50
Estádio ABC	-	10.000
Estádio Pedro Basso	500	1.500
TOTAL	1.500	16.550

FONTE: SMTU

OUTROS

LOCAL	CAPACIDADE (Nº DE PESSOAS)	ÁREA – M²
ACIFI	90	-
Centro Comunitário Vila A	250	-
Espaço das Américas	355	-
Edifício Pietro Ângelo	40	-
Câmara Júnior	110	-
CTG Charrua	2.900	3.950
TOTAL	3.745	3.950
FONTE: SMTU		

CENTRO DE CONVENÇÕES

O Centro de Convenções possui uma área de 100.000m² com 18.000m² de área construída, divididas nos seguintes setores:

- Setor de Exposições
 - Naipi e Tarobá;
 - Praça Cataratas;
 - Largo Igobi;
 - Paraná;
 - Salão Iguaçu.

- Estrutura de Apoio
 - Centro de Telecomunicações;
 - Credenciamento no Pórtico;
 - Sanitários;
 - Área de Serviços;
 - Jardins;
 - 02 Áreas de Alimentos;
 - Estacionamento para 670 veículos.

NÚMERO DE VISITANTES AOS PRINCIPAIS PONTOS TURÍSTICOS

PONTOS	2000	2001	2002
Parque Nacional Cataratas do Iguaçu	767.157	735.775	645.832
Hidrelétrica de Itaipu	370.571	339.467	307.790
Ecomuseu de Itaipu	49.145	57.097	16.850

FONTES: IBAMA/Itaipu/Ecomuseu

NOTA: Os dados do Ecomuseu de 2002 referem-se aos meses de janeiro a abril; nos outros meses, estava fechado para reforma; reinauguração em 12/12/02.

MOVIMENTO NO AEROPORTO INTERNACIONAL

ANO	DESEMBARQUE	EMBARQUE
2000	234.284	239.729
2001	231.834	236.712
2002	219.399	223.443

FONTE: INFRAERO

MOVIMENTO NO TERMINAL RODOVIÁRIO

ANO	DESEMBARQUE	EMBARQUE
2000	549.929	649.806
2001	566.612	609.451
2002	534.362	575.735

FONTE: ATERFI

PRINCIPAIS ATRATIVOS TURÍSTICOS

→ Parque Nacional do Iguaçu
→ Cataratas do Iguaçu
→ Itaipu
→ Salto do Macuco
→ Parque das Aves
→ Ecomuseu
→ Parque Nacional do Iguaçu
→ Marco das Três Fronteiras
→ Ponte Internacional da Amizade
→ Ponte Tancredo Neves
→ Refúgio Biológico Bela Vista
→ Lago de Itaipu
→ FURNAS
→ COART
→ Zoológico Bosque Guarani
→ Parque do Monjolo
→ Terminal Turístico de Três Lagoas
→ Rio Iguaçu
→ Rio Paraná

Continua

→	Templo Budista
→	Mesquita Muçulmana
→	Parque dos Peixes Cataratas

FONTE: SMTU

OBS.: Todos os dados referentes ao tema Turismo se referem ao período de janeiro a abril/2003.

ANEXO C – Dados Obtidos da Pesquisa para a cidade de Foz do Iguaçu

Amostra	Área	Valor/m ²	Bairro
1	50,00	3,05	Centro
2	170,00	5,83	Centro
3	130,00	3,02	Jardim Cláudia
4	120,00	2,68	Centro
5	120,00	2,54	Centro
6	100,00	2,83	Jardim Esmeralda
7	45,00	1,94	Jardim Lancaster
8	55,00	2,23	Jardim Manaus
9	60,00	6,35	Centro
10	80,00	2,54	Jardim Manaus
11	60,00	2,08	Jardim Alice
12	50,00	1,85	Jardim Lancaster
13	40,00	1,74	Jardim Lancaster
14	45,00	3,53	Centro
15	60,00	2,31	Jardim Alice
16	60,00	6,24	Centro
17	200,00	4,71	Centro
18	45,00	2,17	Jardim das Bandeiras
19	80,00	1,46	Jardim Manaus
20	40,00	1,95	Vila Maracanã
21	50,00	2,37	Centro
22	40,00	1,14	Três Lagoas
23	75,00	2,96	Jardim Manaus
24	93,00	1,61	Jardim Alice
25	140,00	1,91	Jardim Esmeralda
26	140,00	1,91	Jardim Esmeralda
27	55,00	1,05	Jardim Marisa
28	67,00	1,02	Jardim Marisa
29	85,00	2,31	Jardim Manaus
30	180,00	1,69	Alto São Francisco
31	90,00	1,03	Jardim Ipê
32	230,00	0,90	Jardim Bandeirante
33	90,00	1,82	Jardim Alice
34	187,00	7,17	Centro
35	200,00	3,30	Centro
36	130,00	2,79	Centro
37	160,00	0,99	Jardim Ipê
38	60,00	1,50	Jardim Manaus
39	140,00	2,83	Centro
40	225,00	2,08	Centro
41	105,00	2,64	Jardim Manaus
42	75,00	2,70	Jardim Manaus
43	65,00	2,50	Jardim Laranjeiras
44	93,00	1,69	Alto São Francisco
45	35,00	3,37	Alto São Francisco
46	35,00	3,86	Jardim América

Continua

47	30,00	3,36	Vila Maracanã
48	65,00	7,56	Centro
49	75,00	7,64	Centro
50	40,00	5,43	Centro
51	35,00	2,26	Vila Maracanã
52	42,00	1,91	Jardim Naipi
53	85,00	1,81	Jardim Laranjeiras
54	70,00	8,23	Centro
55	65,00	4,66	Centro
56	65,00	2,80	Jardim América
57	120,00	3,69	Centro
58	80,00	6,93	Centro
59	95,00	5,47	Jardim América
60	450,00	4,52	Centro
61	80,00	4,20	Vila Maracanã
62	75,00	7,58	Centro
63	78,00	6,71	Centro
64	120,00	1,80	Jardim Bandeirante
65	56,00	5,74	Centro
66	50,00	1,06	Parque Morumbi
67	30,00	3,08	Jardim América
68	80,00	9,15	Centro
69	65,00	6,69	Centro
70	75,00	6,76	Centro
71	40,00	5,20	Centro
72	35,00	2,16	Alto São Francisco
73	42,00	2,42	Vila Maracanã
74	85,00	2,35	Jardim Cláudia
75	70,00	7,91	Centro
76	65,00	3,94	Jardim América
77	65,00	3,33	Alto São Francisco
78	120,00	2,93	Jardim Naipi
79	80,00	6,34	Centro
80	95,00	7,16	Centro
81	450,00	4,32	Centro
82	80,00	4,19	Alto São Francisco
83	85,00	5,08	Jardim América
84	60,00	3,63	Jardim Cláudia
85	47,00	6,17	Centro
86	60,00	3,27	Jardim Cláudia
87	50,00	5,67	Centro
88	58,00	5,24	Vila Maracanã
89	62,00	4,36	Alto São Francisco
90	70,00	5,32	Vila Maracanã
91	53,00	4,59	Jardim Polo Centro
92	52,00	4,78	Vila Maracanã
93	57,00	4,13	Jardim Polo Centro
94	48,00	6,58	Centro
95	48,00	5,67	Centro
96	78,00	3,50	Jardim Cláudia

Continua

97	50,00	5,15	Centro
98	130,00	1,65	Jardim Bandeirante
99	80,00	2,84	Jardim Naipi
100	100,00	1,65	Jardim Bandeirante
101	38,00	1,46	Jardim Bandeirante
102	130,00	3,81	Jardim Naipi
103	170,00	2,06	Jardim Naipi
104	60,00	3,36	Jardim Naipi
105	38,00	7,16	Centro
106	90,00	3,08	Jardim Acaray
107	90,00	1,72	Jardim Acaray
108	180,00	3,09	Jardim Acaray
109	72,00	6,13	Centro
110	202,00	1,80	Jardim Laranjeiras
111	76,00	2,96	Jardim Acaray
112	100,00	5,75	Centro
113	156,00	2,88	Jardim Acaray
114	89,00	8,06	Centro
115	96,00	3,61	Jardim Acaray
116	160,00	1,94	Jardim Imperatriz
117	82,00	2,58	Jardim Imperatriz
118	63,00	2,71	Vila Holanda
119	58,00	2,19	Jardim Imperatriz
120	165,00	1,92	Vila Holanda
121	136,00	1,50	Jardim Laranjeiras
122	115,00	3,35	Vila Holanda
123	125,00	3,28	Vila Holanda
124	96,00	2,40	Vila Holanda
125	45,00	3,42	Jardim Polo Centro
126	186,00	4,15	Vila Maracanã
127	45,00	3,81	Jardim Cláudia
128	80,00	4,69	Centro
129	60,00	2,93	Jardim Polo Centro
130	50,00	2,52	Jardim Polo Centro
131	30,00	2,61	Jardim Cláudia
132	45,00	3,86	Centro
133	60,00	4,38	Jardim Central
134	56,00	4,46	Centro
135	205,00	4,72	Vila Maracanã
136	48,00	3,80	Jardim Polo Centro
137	82,00	6,71	Centro
138	40,00	3,04	Vila Holanda
139	50,00	2,88	Vila Holanda
140	35,00	3,18	Vila Holanda
141	110,00	3,60	Jardim Central
142	96,00	6,06	Centro
143	135,00	6,65	Centro
144	127,00	6,29	Centro
145	63,00	3,77	Vila Maracanã
146	67,00	2,49	Jardim Laranjeiras

Continua

147	170,00	5,16	Jardim Polo Centro
148	230,00	5,84	Centro
149	65,00	3,05	Vila Holanda
150	230,00	5,55	Centro
151	170,00	6,00	Centro
152	90,00	5,12	Centro
153	145,00	4,72	Centro
154	210,00	5,06	Centro
155	194,00	5,61	Centro
156	160,00	5,21	Centro
157	60,00	2,84	Campos Iguaçu
158	130,00	2,91	Campos Iguaçu
159	225,00	5,46	Centro
160	118,00	6,92	Centro
161	150,00	6,05	Centro
162	90,00	3,91	Campos Iguaçu
163	93,00	3,83	Campos Iguaçu
164	64,00	2,74	Campos Iguaçu
165	125,00	6,77	Centro
166	55,00	3,26	Jardim Esmeralda
167	38,00	2,89	Campos Iguaçu
168	80,00	3,45	Jardim Central
169	75,00	4,44	Vila Maracanã
170	75,00	5,24	Jardim Polo Centro
171	40,00	3,71	Campos Iguaçu
172	35,00	3,90	Campos Iguaçu
173	42,00	2,60	Campos Iguaçu
174	62,00	3,03	Campos Iguaçu
175	75,00	3,35	Jardim Esmeralda
176	65,00	2,65	Jardim Jupira
177	65,00	2,72	Jardim Jupira
178	125,00	3,81	Jardim Polo Centro
179	86,00	3,98	Jardim Jupira
180	95,00	2,98	Jardim Jupira
181	440,00	6,14	Centro
182	80,00	3,81	Jardim Polo Centro
183	78,00	4,08	Jardim América
184	78,00	4,50	Jardim Jupira
185	120,00	7,46	Centro
186	55,00	3,94	Jardim Presidente
187	120,00	3,34	Jardim Karla
188	45,00	3,06	Jardim Itamarati
189	30,00	4,05	Vila Maracanã
190	80,00	2,96	Jardim Itamarati
191	65,00	4,42	Jardim Presidente
192	62,00	3,51	Jardim Itamarati
193	40,00	3,34	Jardim Karla
194	35,00	3,70	Jardim América
195	42,00	3,94	Jardim Itamarati
196	85,00	5,71	Centro

Continua

197	70,00	4,47	Vila Maracanã
198	30,00	2,64	Jardim Itamarati
199	65,00	1,68	Parque Morumbi
200	120,00	4,75	Vila Maracanã
201	80,00	7,47	Vila Maracanã
202	95,00	2,98	Jardim Itamarati
203	465,00	7,61	Centro
204	80,00	3,31	Jardim Esmeralda
205	85,00	3,24	Jardim Itamarati
206	60,00	3,19	Jardim Itamarati
207	47,00	3,27	Jardim Itamarati
208	60,00	3,06	Jardim Itamarati
209	50,00	2,73	Jardim Itamarati
210	63,00	3,18	Jardim Itamarati
211	62,00	3,01	Jardim Central
212	70,00	2,61	Jardim Presidente
213	53,00	2,35	Jardim Itamarati
214	52,00	1,86	Jardim Presidente
215	57,00	1,96	Jardim Imperatriz
216	48,00	3,37	Jardim S. Paulo
217	48,00	3,92	Jardim S. Paulo
218	78,00	2,74	Jardim Panorama
219	50,00	2,54	Jardim Panorama
220	130,00	3,39	Jardim Esmeralda
221	80,00	4,41	Vila Maracanã
222	100,00	3,05	Jardim Esmeralda
223	38,00	2,90	Jardim Panorama
224	130,00	4,40	Jardim Panorama
225	170,00	4,28	Jardim Panorama
226	60,00	3,14	Jardim Panorama
227	38,00	3,40	Jardim Panorama
228	90,00	3,37	Jardim Panorama
229	90,00	3,70	Jardim Esmeralda
230	180,00	3,63	Porto Meira
231	68,00	4,15	Vila Portes
232	72,00	3,15	Vila Portes
233	202,00	7,11	Centro
234	76,00	4,14	Vila Portes
235	100,00	3,83	Vila Portes
236	156,00	3,83	Vila Portes
237	89,00	3,11	Vila Portes
238	96,00	3,97	Vila Portes
239	160,00	4,39	Vila Portes
240	82,00	4,36	Vila Portes
241	63,00	5,60	Vila Portes
242	70,00	7,00	Vila Portes
243	60,00	3,38	Vila Portes
244	75,00	3,00	Vila Portes
245	120,00	3,53	Vila Portes
246	75,00	3,76	Vila Portes

Continua

247	95,00	4,13	Vila Portes
248	280,00	5,82	Centro
249	80,00	3,93	Vila Portes
250	85,00	2,97	Vila Portes
251	60,00	3,30	Vila Portes
252	50,00	4,13	Jardim Esmeralda
253	60,00	4,29	Jardim Guarapuava
254	50,00	3,43	Jardim Polo Centro
255	58,00	4,13	Vila Portes
256	62,00	1,17	Parque Morumbi
257	68,00	3,02	Vila Portes
258	35,00	3,65	Jardim Central
259	52,00	4,60	Centro
260	57,00	3,75	Jardim Polo Centro
261	45,00	4,00	Jardim Polo Centro
262	44,00	4,08	Jardim Polo Centro
263	85,00	3,22	Jardim Guarapuava
264	65,00	4,63	Jardim Central
265	130,00	5,25	Jardim Polo Centro
266	35,00	2,40	Jardim Polo Centro
267	100,00	2,84	Porto Meira
268	38,00	3,04	Porto Meira
269	110,00	4,05	Jardim Polo Centro
270	120,00	4,16	Jardim Polo Centro
271	60,00	2,66	Jardim Central
272	54,00	3,56	Jardim Polo Centro
273	90,00	3,20	Jardim Polo Centro
274	70,00	2,61	Jardim Polo Centro
275	160,00	6,11	Centro
276	110,00	4,23	Porto Meira
277	80,00	3,42	Jardim Policentro
278	90,00	5,82	Centro
279	35,00	3,47	Jardim Polo Centro
280	100,00	3,40	Porto Meira
281	150,00	6,85	Centro
282	110,00	4,51	Jardim Polo Centro
283	115,00	8,56	Centro
284	120,00	5,22	Centro
285	72,00	3,37	Jardim Central
286	63,00	2,88	Jardim Central
287	40,00	2,45	Jardim Central
288	110,00	2,32	Jardim Central
289	165,00	9,03	Centro
290	100,00	3,69	Porto Meira
291	96,00	3,92	Porto Meira
292	65,00	2,49	Jardim Karla
293	45,00	3,08	Jardim Central
294	186,00	4,49	Jardim Polo Centro
295	45,00	2,82	Jardim Central
296	65,00	3,15	Jardim Guarapuava

Continua

297	60,00	3,10	Jardim Guarapuava
298	50,00	2,99	Jardim Central
299	60,00	4,13	Jardim Polo Centro
300	45,00	3,80	Jardim Central
301	45,00	3,06	Jardim Polo Centro
302	65,00	2,71	Jardim Imperatriz
303	210,00	7,38	Centro
304	35,00	4,44	Jardim Central
305	98,00	3,93	Jardim Central
306	35,00	5,44	Jardim Polo Centro
307	70,00	2,60	Jardim Ipê
308	40,00	3,04	Jardim Lancaster
309	110,00	3,41	Jardim Central
310	110,00	2,79	Vila Portes
311	160,00	7,70	Centro
312	110,00	3,67	Jardim Karla
313	58,00	3,41	Vila Portes
314	67,00	2,67	Vila Portes
315	170,00	5,02	Centro
316	210,00	6,16	Centro
317	78,00	4,01	Jardim Central
318	55,00	3,73	Vila Portes
319	145,00	7,74	Centro
320	100,00	5,22	Jardim Central
321	115,00	3,18	Jardim Lancaster
322	160,00	5,85	Centro
323	30,00	4,08	Jardim Central
324	65,00	3,00	Jardim Karla
325	35,00	2,53	Jardim Karla
326	115,00	5,48	Centro
327	125,00	8,16	Centro
328	95,00	3,83	Jardim Guarapuava
329	85,00	6,14	Centro
330	92,00	2,43	Jardim Lancaster
331	38,00	3,80	Jardim Guarapuava
332	65,00	4,36	Jardim Central
333	50,00	4,55	Vila Portes
334	98,00	4,09	Vila Portes
335	80,00	4,34	Jardim Guarapuava
336	35,00	3,46	Jardim Central
337	88,00	3,65	Vila Portes
338	150,00	4,00	Vila Portes
339	72,00	4,36	Jardim Naipi
340	80,00	4,06	Jardim Guarapuava