

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

ALBANO KERBER NETO
IVAN GABRIEL DE CAMARGO

**ANÁLISE ESTATÍSTICA DE VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O PREÇO MÉDIO DOS
IMÓVEIS USADOS NA CIDADE DE CURITIBA ENTRE OS ANOS DE 2000 A 2010.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2011

ALBANO KERBER NETO
IVAN GABRIEL DE CAMARGO

**ANÁLISE ESTATÍSTICA DE VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O PREÇO MÉDIO DOS
IMÓVEIS USADOS NA CIDADE DE CURITIBA ENTRE OS ANOS DE 2000 A 2010.**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Projeto Final 2, do Curso de Engenharia de Produção Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Curitiba, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Prof. Dr. Aduino José Miranda de Lima

CURITIBA

2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE ESTATÍSTICA DE VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O PREÇO MÉDIO DOS IMÓVEIS USADOS NA CIDADE DE CURITIBA ENTRE OS ANOS DE 2000 A 2010.

Por
ALBANO KERBER NETO

IVAN GABRIEL DE CAMARGO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do Campus Curitiba, defendido e aprovado em 01 de dezembro de 2011, pela seguinte banca de avaliação:

Prof. Orientador – Adauto José Miranda de Lima, Dr.
UTFPR

Prof. Arildo José Cordeiro, Dr.
UTFPR

Prof. Wellington Mazer, Dr.
UTFPR

RESUMO

KERBER, Albano; CAMARGO, Ivan. Análise estatística de variáveis que compõe o preço médio dos imóveis usados na cidade de Curitiba entre os anos de 2000 a 2010. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Produção Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

Esse trabalho apresenta um modelo de regressão linear do preço médio dos imóveis usados da cidade de Curitiba entre os anos de 2000 a 2010 com variáveis macroeconômicas e outras que apresentam relação com a composição do preço. As variáveis foram coletadas em diversos institutos de pesquisas estatísticas e através do referencial teórico utilizou-se o programa computacional SPSS *Statistics* para gerar os modelos, distribuídos por tipos de imóveis residenciais. Discute-se o comportamento do mercado nos anos de estudo, a aplicabilidade do modelo, o seu grau de confiança e a estimativa dos preços dos imóveis usados para os próximos anos com base nos modelos finais. Concluiu-se que a especulação imobiliária não foi o principal motivo da valorização dos imóveis usados nos últimos anos em Curitiba, sendo a causa principal a demanda não atendida por falta de investimentos em imóveis novos na última década.

Palavras-chave: Regressão linear. Mercado imobiliário. Especulação imobiliária. Crédito imobiliário. Preço médio dos imóveis usados.

ABSTRACT

KERBER, Albano; CAMARGO, Ivan. Statistical analysis of variables that compound the average price for used residences in the city of Curitiba during the years from 2000 to 2010. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Produção Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

This present work presents a linear regression model for the average price for used residences in the city of Curitiba from 2000 to 2010 considering macroeconomic variables and others that present any relation with the formation of the price. The variables were collected in several statistics research departments and through the theoretical reference, the software SPSS Statistics was used to generate the models, divided by types of residence. The market behavior in these years of study was discussed, the model applicability, its reliability and the price estimative for the next years based on the final models. It was concluded that the speculation was not the main reason for the recovery of the used property during the last years in Curitiba, being the main reason the unmet demand caused by lack of investments in new homes in the last decade.

Keywords: Linear regression. Property market. Real estate speculation. Real estate credit. Average price for used residences.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – MODELO 1 APARTAMENTOS USADOS DE UM QUARTO: VARIÇÃO PERCENTUAL ACUMULADA.....	48
GRÁFICO 2 – MODELO 1 APARTAMENTOS USADOS DE UM QUARTO: DISPERSÃO DA AMOSTRA.....	48
GRÁFICO 3 – MODELO 2 APARTAMENTOS USADOS DE DOIS QUARTOS: VARIÇÃO PERCENTUAL ACUMULADA.....	51
GRÁFICO 4 – MODELO 2 APARTAMENTOS USADOS DE DOIS QUARTOS: DISPERSÃO DA AMOSTRA.....	51
GRÁFICO 5 – MODELO 3 APARTAMENTOS USADOS DE TRÊS QUARTOS: VARIÇÃO PERCENTUAL ACUMULADA.....	54
GRÁFICO 6 – MODELO 3 APARTAMENTOS USADOS DE TRÊS QUARTOS: DISPERSÃO DA AMOSTRA.....	54
GRÁFICO 7 – MODELO 4 APARTAMENTOS USADOS DE QUATRO QUARTOS: VARIÇÃO PERCENTUAL ACUMULADA	57
GRÁFICO 8 – MODELO 4 APARTAMENTOS USADOS DE QUATRO QUARTOS: DISPERSÃO DA AMOSTRA.....	57
GRÁFICO 9 – MODELO 5 CASAS USADAS DE DOIS QUARTOS: VARIÇÃO PERCENTUAL ACUMULADA.....	60
GRÁFICO 10 – MODELO 5 CASAS USADAS DE DOIS QUARTOS: DISPERSÃO DA AMOSTRA.....	60
GRÁFICO 11 – MODELO 6 CASAS USADAS DE TRÊS QUARTOS: VARIÇÃO PERCENTUAL ACUMULADA.....	63
GRÁFICO 12 – MODELO 6 CASAS USADAS DE TRÊS QUARTOS: DISPERSÃO DA AMOSTRA.....	63
GRÁFICO 13 – CURVAS DE REGRESSÃO: OFERTA DE APARTAMENTOS USADOS DE DOIS QUARTOS.....	67
GRÁFICO 14 – CURVAS DE REGRESSÃO: POPULAÇÃO.....	68
GRÁFICO 15 – CURVAS DE REGRESSÃO: FROTA DE VEÍCULOS.....	69
GRÁFICO 16 – CURVAS DE REGRESSÃO: FROTA DE VEÍCULOS.....	70
GRÁFICO 17 – CURVAS DE REGRESSÃO: FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS.....	71
GRÁFICO 18 – CURVAS DE REGRESSÃO: VALOR ADICIONADO FISCAL.....	72
GRÁFICO 19 – CURVAS DE REGRESSÃO: DESPESAS MUNICIPAIS.....	73

GRÁFICO 20 – CURVAS DE REGRESSÃO: ÍNDICE GERAL DE CURITIBA.....	74
GRÁFICO 21 – CURVAS DE REGRESSÃO: CUSTO MÉDIO POR M ²	75
GRÁFICO 22 – CURVAS DE REGRESSÃO: ADMISSÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	76

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – VARIÁVEIS COLETADAS PARA O MODELO E FONTE.....	39
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CURVA OFERTA X DEMANDA.....	20
FIGURA 2 – ESTRATÉGIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE REGRESSÃO.....	24
FIGURA 3 – IDENTIFICAÇÃO DE HETEROCEDASTICIDADE ATRAVÉS DE GRÁFICOS DE RESÍDUOS.....	31

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PREÇO MÉDIO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS USADOS DE CURITIBA.....	33
TABELA 2 – VARIÁVEIS COLETADAS E FONTES.....	40
TABELA 3 – MODELO PRELIMINAR.....	43
TABELA 4 – MODELO PRELIMINAR: COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO PARCIAIS DE PEARSON.....	44
TABELA 5 – MODELO 1 APARTAMENTOS USADOS DE UM QUARTO.....	47
TABELA 5 – MODELO 2 APARTAMENTOS USADOS DE DOIS QUARTOS.....	50
TABELA 6 – MODELO 3 APARTAMENTOS USADOS DE TRÊS QUARTOS.....	53
TABELA 7 – MODELO 4 APARTAMENTOS USADOS DE QUATRO QUARTOS....	56
TABELA 8 – MODELO 5 CASAS USADAS DE DOIS QUARTOS.....	59
TABELA 9 – MODELO 6 CASAS USADAS DE TRÊS QUARTOS.....	62
TABELA 10 – DISPERSÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES.....	64
TABELA 11 – COEFICIENTE DE DURBIN-WATSON PARA AS VARIÁVEIS DEPENDENTES.....	64
TABELA 12 – REGRESSÃO DA OFERTA DE APARTAMENTOS USADOS DE DOIS QUARTOS.....	67
TABELA 13 – REGRESSÃO DA POPULAÇÃO.....	68
TABELA 14 – REGRESSÃO DA FROTA DE VEÍCULOS.....	69
TABELA 15 – REGRESSÃO DO EMPREGO.....	70
TABELA 16 – REGRESSÃO DO FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS.....	70
TABELA 17 – REGRESSÃO DO FUNDO DO VALOR ADICIONADO FISCAL.....	72
TABELA 18 – REGRESSÃO DO FUNDO DAS DESPESAS MUNICIPAIS.....	73
TABELA 19 – REGRESSÃO DO FUNDO DO ÍNDICE GERAL DE CURITIBA.....	74
TABELA 20 – REGRESSÃO DO FUNDO DO CUSTO MÉDIO POR M ²	75
TABELA 21 – REGRESSÃO DA ADMISSÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	76
TABELA 22 – PREVISÃO DO MODELO 2 PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS...78	
TABELA 23 – COEFICIENTES DE REGRESSÃO DOS MODELOS.....	79
TABELA AP1 - PREÇO MÉDIO (R\$ POR M ²) DOS IMÓVEIS RESIDENCIAIS USADOS DE CURITIBA.....	84

TABELA AP2 – TESTE DE AUTOCORRELÇÃO DE DURBIN-WATSON.....87

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivo Específico	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	DETERMINAÇÃO DE PREÇOS DE IMÓVEIS URBANOS	17
2.1.1	Demanda Habitacional	17
2.1.2	Oferta Habitacional	19
2.1.3	Determinação do Preço Habitacional	20
2.2	FATORES MACROECONÔMICOS QUE INFLUENCIAM NO PREÇO DO IMÓVEL	21
2.3	INFERÊNCIA ESTATÍSTICA	23
2.3.1	Escolha do Modelo de Regressão	23
2.3.2	Regressão Linear Múltipla	25
2.3.3	Análise de Resíduos	27
2.3.4	Correlação de Variáveis	28
2.3.4.1	Coeficiente Pearson	28
2.3.4.2	Coeficiente Spearman	29
2.3.4.3	Coeficiente Kendall	29
2.3.5	Colinearidade e Multicolinearidade	29
2.3.6	Homoscedasticidade e Heteroscedasticidade	30
2.3.7	Autocorrelação	31
2.3.8	Regressões não-lineares	32
3	EVOLUÇÃO DO MERCADO IMOBILIÁRIO DE CURITIBA	32
4	METODOLOGIA	36
4.1	SPSS STATISTICS	36
5	COLETA DE DADOS	38
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
6.1	MODELO PRELIMINAR	42
6.2	MODELO 1 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE UM QUARTO	46
6.3	MODELO 2 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE DOIS QUARTOS	49
6.4	MODELO 3 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE TRÊS QUARTOS	52

6.5	MODELO 4 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE QUATRO QUARTOS.....	55
6.6	MODELO 5 – PREÇO MÉDIO CASAS USADAS DE DOIS QUARTOS.....	58
6.7	MODELO 6 – PREÇO MÉDIO CASAS USADAS DE TRÊS QUARTOS.....	61
6.8	ANÁLISE ESTÍSTICA.....	64
6.9	ANÁLISE ECONÔMICA	65
6.10	PREVISÃO DO MODELO PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS.....	66
7	CONCLUSÃO.....	79
	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICE A	84
	APÊNDICE B	87

1 INTRODUÇÃO

A construção civil representa papel fundamental na formação sócio-econômica do Brasil. Possui participação econômica de 7,3% do Produto Interno Bruto (PIB) e uma significativa relevância social, pois emprega cerca de 6%, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), da mão-de-obra formal e informal no país.

Com a atual ascensão da construção civil, os imóveis de Curitiba nos últimos três anos quase dobraram seus preços médios de oferta: os imóveis usados valorizaram 85% enquanto os imóveis novos valorizaram 90% (Inpespar, 2010), contrariando as expectativas mundiais de incertezas e baixa liquidez ocasionadas pela crise imobiliária americana de 2008. A população da cidade também vem crescendo muito acima das outras capitais do Brasil. Curitiba cresceu 3,5% de 2006 a 2009 enquanto outras cidades como São Paulo e Rio de Janeiro cresceram abaixo de 1% (IBGE, 2011). Tal fato gera um déficit habitacional, que tem levado à mudança do perfil urbano da cidade de Curitiba.

Diante dessa atual situação do mercado imobiliário local, a presente conjuntura denota o interesse de muitas empresas do setor na abertura de capitais, na busca de fontes alternativas de financiamento como forma atrativa para captação de recursos e na expansão de suas áreas de atuação. Além disso, observou-se que as taxas de financiamento dos bancos brasileiros subiram após a crise.

Em vista disso, ressalta-se a importância da análise dos fatores que compõem a formação do preço médio dos imóveis usados. Tal análise é interessante para desmitificar controvérsias como a grande valorização imobiliária de Curitiba nos últimos anos, demonstrando que tal comportamento pode não ser influenciado diretamente por variáveis macroeconômicas, mas por especulação e fatores externos.

1.1 JUSTIFICATIVA

A variação de preços no mercado imobiliário muitas vezes não aparenta apresentar um padrão de comportamento conhecido ou correlação e dependência direta com outras variáveis macroeconômicas. Esse desconhecimento alimenta incerteza e insegurança quando se trata de investimentos no setor imobiliário, gerando especulação e supervalorização de imóveis.

Com base nesta observação estudou-se a variação do preço de imóveis ao longo do tempo e buscaram-se variáveis que possam influenciar nessa oscilação de preços. Por meio desse estudo, foi procurado um padrão de variação e compreensão dos diversos aspectos que influenciam neste comportamento. Buscou-se, também, diagnosticar em qual período houve uma variação além da esperada, podendo ser este caso influenciado por fatores externos como especulação ou outras variáveis não consideradas no estudo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Efetuar uma análise econômica e estatística do mercado imobiliário de Curitiba através de uma regressão múltipla linear relacionando o preço médio do metro quadrado de imóveis usados de Curitiba com variáveis macroeconômicas e outra variáveis. Realizar uma previsão do valor do preço do metro quadrado de imóveis usados para os próximos cinco anos.

1.2.2 Objetivo Específico

Explicar a correlação dessas variáveis e sua interdependência através de métodos estatísticos considerando imóveis de diversos padrões na amostra. Entender como estes diferentes fatores se influenciam e podem explicar e prever a variação do preço ao longo do tempo através da análise de uma regressão múltipla linear relacionando o preço do metro quadrado de imóveis com as seguintes variáveis macroeconômicas: população de Curitiba, PIB, emprego, rendimento médio, fundo de participação dos municípios, valor adicionado fiscal, despesas e receitas municipais, índice da construção civil, índice geral, IPC e crédito; e outras variáveis: concluintes de graduação, leitos hoteleiros, frotas de veículos, abatecimento de água e esgoto, registro civil de casamentos e consumo de energia elétrica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir serão expostas as teorias relacionadas à determinação dos preços dos imóveis urbanos, à formação da demanda habitacional, à formação da oferta habitacional e os fatores que podem influenciar na oferta e na demanda imobiliária.

Posteriormente serão abordados os métodos e temas que serão utilizados para a regressão linear e análise estatística.

2.1 DETERMINAÇÃO DE PREÇOS DE IMÓVEIS URBANOS

2.1.1 Demanda Habitacional

Como passo inicial para a teorização da demanda por habitação deve-se observar a análise do comportamento dos indivíduos e quais variáveis influenciam na busca por um imóvel como nível de renda, preço dos aluguéis, utilidade e bem-estar (MONTGOMERY, 1996). Podem-se acrescentar outras variáveis que afetam a busca por uma habitação, segundo Hooimeijer e Oskamp et al. (1991) características econômicas e sociais, preço do imóvel, financiamentos, inflação, quantidade ofertada e características do imóvel também influenciam na decisão de compra.

A estrutura habitacional, segundo Faria (1999), é resultado da dinamicidade das valorizações e desvalorizações dos imóveis, que ocorrem a partir dos investimentos imobiliários. As alterações no estoque de habitações essa dinâmica é determinante na regulação do mercado imobiliário.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (2006), o comportamento do consumidor pode ser compreendido através de suas escolhas, restrições orçamentárias e escolhas do consumidor.

As preferências do consumidor são consideradas racionais quando levadas em consideração as seguintes premissas (PINDYCK E RUBINFELD, 2006):

1. Integralidade: As preferências são completas, isto é, consumidores podem comparar e ordenar todas as cestas de mercado. Qualquer escolha o deixaria igualmente satisfeito.
2. Transitividade: As preferências são transitivas. Caso um consumidor prefira a cesta de mercado A a B e também de B a C, então ele prefere de A a C. A transitividade é encarada como necessária para a consistência das escolhas do consumidor.
3. Mais é melhor do que menos: O consumidor sempre prefere quantidades maiores de cada mercadoria e nunca está satisfeito com o consumo das mercadorias.
4. Taxa marginal de substituição (TMS) decrescente: uma curva de indiferença é convexa quanto a TMS diminui ao longo da mesma curva.

A restrição orçamentária mostra-se como segunda parte do comportamento do consumidor. Entende-se como limitações que consumidores enfrentam o fato de suas rendas serem dependentes de seus orçamentos e certas restritivas. A linha do orçamento representa todas as combinações de bens para as quais o total de dinheiro gasto é igual a renda disponível, logo a linha do orçamento depende da renda e dos preços das mercadorias (PINDYCK E RUBINFELD, 2006).

A escolha do consumidor, último item do comportamento do consumidor racional determina a quantidade de cada bem visando maximizar o grau de satisfação que poderá obter considerando o orçamento limitado de que dispõem (PINDYCK E RUBINFELD, 2006).

A curva da demanda ocorre em seis etapas: a) Curva de demanda de um consumidor individual; b) Efeitos de uma mudança no preço de um bem; c) Curva de Mercado; d) Vantagens em consumir determinado produto; e) Efeitos das externalidades de difusão; f) Informações empíricas a respeito da demanda (PINDYCK E RUBINFELD, 2006).

De acordo com Frank (1997), as principais variáveis que afetam a formação da demanda habitacional são os gastos, os rendimentos, os preços dos substitutos, as expectativas e a população. E, sendo o imóvel um bem normal, seus preços devem variar positivamente com a renda.

2.1.2 Oferta Habitacional

A curva de oferta compreende a quantidade que os produtores estão dispostos a vender a determinado preço, mantendo-se constante quaisquer fatores que possam afetar a quantidade ofertada (PINDYCK E RUBINFELD, 2006).

A oferta habitacional esta fortemente ligada às condições futuras e suas previsões somadas com a incerteza quanto aos resultados obtidos pelos produtores (ABRAMO, 1989). No intuito de minimizar os riscos de perda devido a incerteza, os agentes econômicos são guiados a tomar decisões com mais precaução e a buscarem um comportamento que imite decisões pretéritas. Aplicado ao mercado imobiliário, Abramo (1989) denomina este fenômeno de incerteza urbana, tomada pelos agentes como um importante elemento de decisão. Este comportamento acarretará em uma concentração espacial dos investimentos dada a imitação em busca de menos riscos, que resulta em valorizações imobiliárias em determinadas regiões.

No mercado de ações, aquele que consegue prever valorizações antecipadamente tem maior lucro (KEYNES, 1990). No mercado imobiliário aplica-se da mesma maneira a teoria Keynesiana. O investidor que adquire terrenos no período anterior à valorização, obterá maiores lucros em relação aos investidores que compram o terreno pós-valorização. Assim, as decisões dos empreendedores variam a partir de análises de mercado e demanda, da busca da maximização da satisfação do consumidor, e do custo de oportunidade relacionado ao investimento em outros setores (ABRAMO, 1989).

A quantidade ofertada pode depender de outras variáveis além do preço, como os custos de produção, incluindo-se salários, taxa de juros e custo de matérias-primas (PINDYCK E RUBINFELD, 2006).

2.1.3 Determinação do Preço Habitacional

Segundo Turvey (1957), a teoria de determinação de preços imobiliários pressupõe que toda transação imobiliária assume todos os agentes do mercado imobiliário como bem informado sobre os preços ofertados e a procura relacionada às propriedades disponíveis para venda. Assim, os preços devem variar entre o mínimo (o piso, exigido pelos ofertantes) e o máximo (o teto pago pelos compradores). Nesta situação, quanto maior a procura mais preços pisos serão colocados em negociação que, por sua vez, aumentarão o intervalo entre os valores requerido e ofertado, tornando o preço final maior.

O teto e piso dos preços dependem de seus valores presentes, ou seja, os retornos líquidos esperados a partir da posse de um imóvel (TURVEY, 1957). Estes retornos devem variar de acordo com os agentes e suas expectativas.

Segundo Pindick e Rubinfeld (2006), caso seja possível estimar-se as curvas aproximadas da oferta e da demanda para determinado mercado, pode-se calcular o preço de equilíbrio, igualando as quantidades ofertadas e demandadas. Além disso, se conhecida a forma como a oferta e demanda dependem de outras variáveis econômicas (renda ou os preços de outras mercadorias), podere-se calcular modificações no preço e na quantidade de equilíbrio de mercado em virtude de alterações nessas outras variáveis. Esse é um meio de explicar ou prever o comportamento do mercado. A figura 1 explica essa correlação entre demanda e oferta na determinação do preço de equilíbrio.

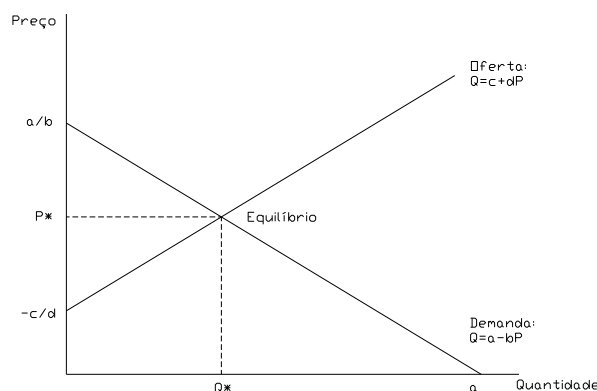


Figura 1 – Curva Oferta x Demanda
Fonte: Pindick e Rubinfeld (2006)

Como pode-se observar na Figura 1, caso a oferta desloque-se para a direita (devido a algum incentivo fiscal para a produção de certo bem por exemplo), o preço de equilíbrio irá diminuir dando incentivo para o aumento do consumo e possivelmente acarretará no deslocamento da curva da demanda. Observa-se também que esse desequilíbrio pode ser causado por pressão de demanda, com uma possível facilidade de crédito, por exemplo.

As expectativas com relação às transações diferem de agente para agente, fazendo com que as formações dos tetos e pisos de preços sejam analisadas de formas separadas. Tratando-se do preço máximo, o comprador toma como relevante a taxa disponível para financiamento, a incerteza e os custos de oportunidade presentes na transação. Isto não se aplica no caso de um especulador, que deve variar seu preço teto a partir do preço de revenda esperado. De forma similar ao comprador, o preço mínimo estipulado pelo vendedor varia de acordo com seus custos de oportunidade (TURVEY, 1957).

2.2 FATORES MACROECONÔMICOS QUE INFLUENCIAM NO PREÇO DO IMÓVEL

Alguns fatores macroeconômicos podem influenciar na determinação do preço da habitação, podendo pressionar a demanda ou a oferta causando desequilíbrio nas curvas e alterando o preço de equilíbrio do mercado. Os principais fatores que podem pressionar esse desequilíbrio serão descritos a seguir.

Produto Interno Bruto (PIB) refere-se ao valor agregado de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras desses bens e serviços (SANDRONI, 1999).

Renda per capita é um indicador utilizado para medir o grau de desenvolvimento de um país, obtido a partir da divisão da renda total pela população. Embora útil esse índice oferece algumas desvantagens, pois, tratando-se de uma média, esconde as disparidades na distribuição da renda (SANDRONI, 1999).

O **crédito imobiliário** possibilita o financiamento de casas e apartamentos. Envolve pouco risco, pois na maioria dos casos o próprio imóvel é garantia do empréstimo, sob forma de hipoteca. As facilidades de crédito levam os consumidores à tentação de uma melhoria imediata do padrão de vida, dado o imediatismo do consumo a crédito. Nos casos de recessão prolongada ou de depressão econômica, no entanto, a tendência é de inadimplemento generalizado, o que acaba por agravar a crise (SANDRONI, 1999).

A **oferta total de empregos** que um sistema econômico pode proporcionar depende da tecnologia empregada, do que se produz e da política econômica governamental e empresarial. Em uma economia de mercado, pode-se separar três categorias entre a população economicamente ativa: empregadores, empregados e trabalhadores autônomos. Os empregadores e, por vezes, os autônomos são aqueles que possuem capital próprio (ou tomado de empréstimo) que lhes permite empregar outras pessoas. Já os empregados não precisam dispor de recursos próprios, apenas de sua capacidade de trabalho e de algum empregador que irá contratá-los. O nível de emprego consiste na relação entre aqueles que podem e desejam trabalhar e os que efetivamente o conseguem, isto é, aqueles que, em tese, são necessários para criar o produto social. Os que possuem condições físicas ou mentais e desejo de enquadrar-se na divisão social do trabalho constituem a ofertada força de trabalho. Essa oferta depende da situação econômica e social do país (SANDRONI, 1999).

O **salário real** é o nível do salário em relação a seu próprio poder de compra em determinado momento. Se os salários monetários ou nominais aumentam na mesma proporção do custo de vida, o salário real mantém-se no mesmo patamar inicial. Mas, quando o índice geral dos preços é mais elevado que os aumentos salariais, ocorre queda do salário real na mesma proporção. Assim, o salário real é o salário nominal deflacionado, isto é, do qual foi retirada a elevação média geral de preços (SANDRONI, 1999).

2.3 INFERÊNCIA ESTATÍSTICA

De acordo com Werkema (1996), a análise de regressão é uma técnica estatística de grande importância para a condução das ações gerenciais de planejamento, sendo essenciais para investigar e modelar o relacionamento existente entre diversas variáveis em análise. De forma resumida, consiste-se na ideia relativamente simples de empregar-se uma equação para exprimir esse relacionamento.

A análise de regressão pode ser utilizada com vários objetivos, dentre os quais é possível se destacar: descrição, predição, controle e estimação. Um método numérico apresenta uma sucessão de operações que converge para o valor exato. É objetivo da análise numérica encontrar sucessões que aproximem os valores exatos com um número mínimo de operações elementares.

A análise numérica é o estudo de algoritmos para encontrar a solução de problemas intratáveis na matemática contínua (TREFETHEN, 1992). Desta forma, também entende-se que o objetivo principal da regressão é relacionar os dados levantados de modo a propor uma solução para o problema inicial proposto.

2.3.1 Escolha do Modelo de Regressão

As etapas da escolha do modelo de regressão segundo Kutner (2004) podem ser separadas em quatro: coleta e preparo de dados, redução do número de variáveis explicativas, refinamento e seleção do modelo e validação do modelo, como mostra a Figura 2:

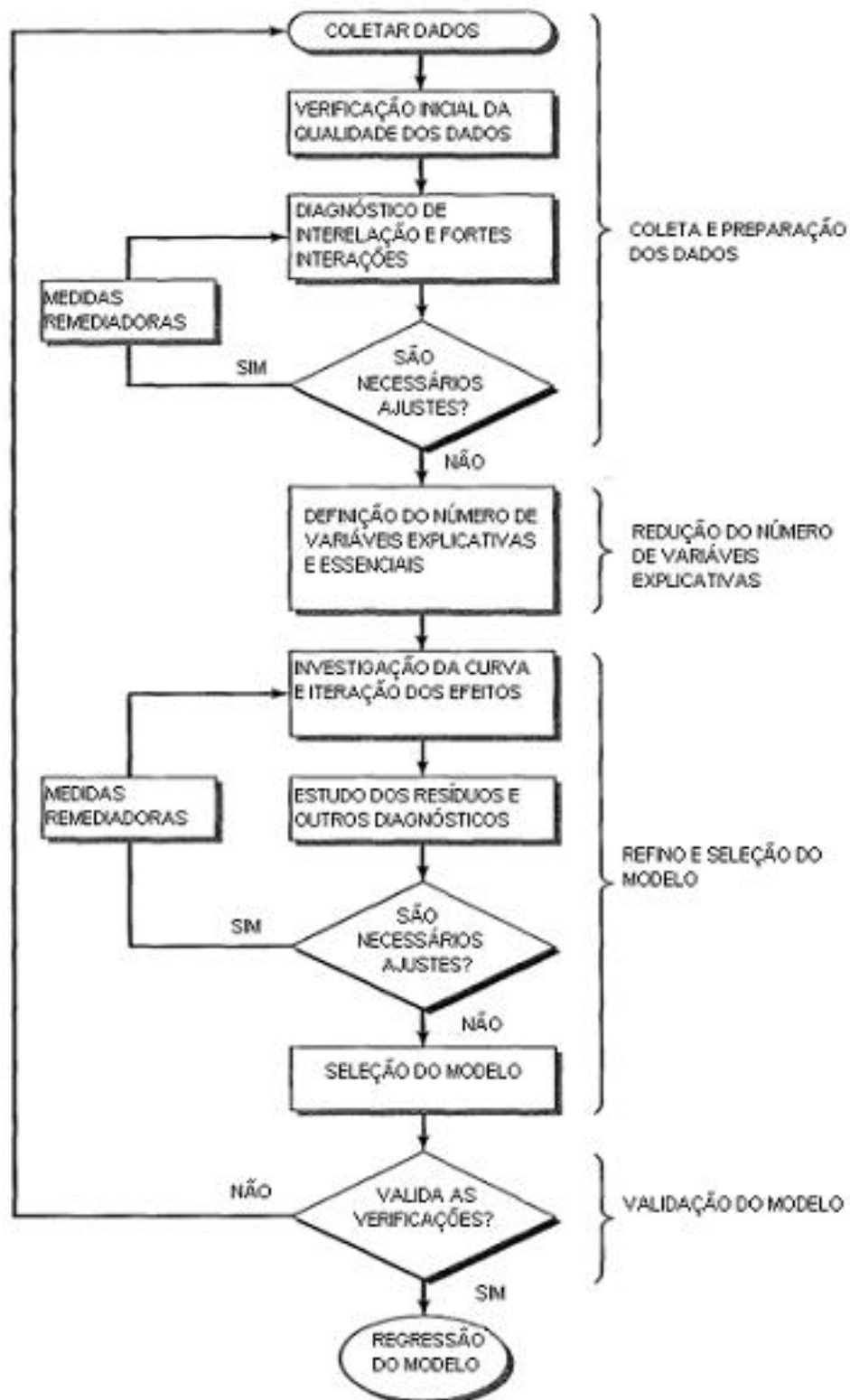


Figura 2 – Estratégia para construção de um modelo de regressão
 Fonte: Kutner (2004)

Em relação a esses passos, uma variável não deverá ser incluída no modelo de regressão caso ela não seja fundamental para o problema, sua medição seja muito difícil ou sujeita a grande erros ou se sua informação é similar a de outra variável de acordo com Werkema (1996).

No procedimento de redução do número de variáveis explicativas, são selecionados alguns “bons” subconjuntos de variáveis regressoras que deverão ser consideradas nas análises posteriores (WERKEMA, 1996).

A etapa de validação do modelo refere-se à estabilidade e racionalidade dos coeficientes de regressão, à plausibilidade e ao uso da função em regressão e à habilidade de generalizar fatores oriundos da regressão, tornando-se uma parte útil e necessária ao processo de tratamento de dados (KUTNER, 2004).

De todas as etapas do processo vale ressaltar a importância do estudo de curvatura, correlação de variáveis e análise de resíduos. A partir desses parâmetros pode-se compreender a compatibilidade do modelo com os dados, e julgar se esta é a melhor opção para os dados levantados.

2.3.2 Regressão Linear Múltipla

De acordo com Hair (2005), a regressão múltipla é o método de análise apropriado quando o problema de pesquisa envolve uma única variável dependente métrica considerada relacionada a duas ou mais variáveis independentes métricas.

O modelo de regressão linear múltipla envolve mais de uma variável explicativa que influencia no comportamento da função. Portanto, pode-se expressar o comportamento de uma dada variável y em função de diversas outras como apresentado na equação 1:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon \quad (1)$$

Neste modelo, os parâmetros β_j , $j = 0, 1, \dots, n$, são conhecidos como coeficientes de regressão e representam a alteração esperada na variável resposta y quando a variável x_j sofre um acréscimo unitário enquanto as demais variáveis

explicativas $x_i, (i \neq j)$ são mantidas constantes. Por este motivo os coeficientes $\beta_j, j = 0, 1, \dots, n$, são conhecidos também como coeficientes parciais de regressão.

Para estimar os parâmetros da equação em função das observações amostrais, propõe-se a resolução de forma matricial conforme a equação 2:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

onde

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, \text{ vetor das observações, de ordem } (n \times 1)$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{np} \end{pmatrix}, \text{ matriz das variáveis explicativas, de ordem } (n \times p)$$

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{pmatrix}, \text{ vetor dos coeficientes de regressão, de ordem } (n \times 1)$$

$$\varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}, \text{ vetor dos erros aleatórios, de ordem } (n \times 1)$$

Pela utilização do método de mínimos quadrados é possível demonstrar que os estimadores de mínimos quadrados devem satisfazer a igualdade da equação 3:

$$X^T X \hat{\beta} = X^T y \quad (3)$$

e por consequência como na equação 4:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (4)$$

onde o símbolo T representa a matriz transposta e -1 a matriz inversa e, ficando portanto o modelo ajustado exposto na equação 5:

$$\hat{y} = X \hat{\beta} \quad (5)$$

e o vetor de resíduos e , de ordem $(n \times 1)$ é representado pela equação 6:

$$e = y - \hat{y} \quad (6)$$

onde o vetor e representa um estimador do vetor ε dos erros aleatórios do modelo.

De acordo com Werkema (1996) para que um modelo de regressão linear múltipla tenha sua validade verificada este deve atender as seguintes suposições:

1. O relacionamento da variável resposta y e as variáveis regressoras x deve ser linear, ou ao menos bem aproximado por um relacionamento linear na região de estudo;
2. O erro ε tem média zero;
3. O erro ε tem variância constante;
4. Os erros são não correlacionados;
5. O erro ε tem distribuição normal.

2.3.3 Análise de Resíduos

Um resíduo é definido conforme a equação 6, onde y é uma observação e \hat{y} é o valor correspondente estimado por meio de um modelo de regressão.

Segundo Kutner (2004) o resíduo pode ser definido como o erro do observador (ou erro de medida) ao contrário dos erros aleatórios ε .

De acordo com (WERKEMA, 1996):

É conveniente visualizar os resíduos como valores observados para o erro ε que aparece no modelo. Portanto, de acordo com essa interpretação, é razoável esperar que quaisquer desvios das suposições feitas sobre o erro poderão ser detectados se for realizada uma análise de resíduos, já que os resíduos e deverão refletir as propriedades dos erros ε . [...] Um gráfico de resíduos e contra os correspondentes valores ajustados é muito útil para detectar as seguintes inadequações do modelo: a equação de regressão não é linear, a variância do erro não é constante e a presença de observações extremas (possíveis “outliers”).

Para que o modelo de regressão escolhido seja consistente com a amostra, no caso do modelo ser linear como dito anteriormente, a distribuição dos resíduos

deve ficar homoganeamente distribuída em torno de zero, confirmando que a variância do erro é constante.

2.3.4 Correlação de Variáveis

A correlação entre variáveis implica que duas variáveis estão de alguma forma, relacionadas entre si (TRIOLA, 1999). Da mesma forma, pode-se dizer que o grau de relação entre as variáveis busca determinar quão bem uma equação linear, ou de outra espécie, descreve ou explica uma relação entre variáveis (SPIEGEL, 1977).

Segundo Triola (1999), o coeficiente de correlação linear r mede o grau de relacionamento linear entre os valores emparelhados x e y em uma amostra. Quanto ao coeficiente de correlação linear, podem-se citar três métodos de quantificar essa grandeza: Pearson, Spearman e Kendall.

Seus valores variam em módulo entre 0 e 1, sendo 0 quando não há correlação entre as variáveis e 1 quando há correlação perfeita entre as variáveis. Se y tende a aumentar quando x cresce, a correlação é denominada positiva ou direta. De forma contrária, se y tende a diminuir, a correlação é denominada negativa ou inversa.

2.3.4.1 Coeficiente Pearson

O coeficiente Pearson, também chamado de coeficiente de correlação momento-produto de Pearson, estipula r como a estatística amostral para medir o grau de correlação entre x e y (TRIOLA, 1999). É definido pela equação 7:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x \sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \quad (7)$$

onde n é o número de pares de dados presentes e x e y as variáveis em análise.

2.3.4.2 Coeficiente Spearman

O coeficiente Spearman, também conhecido como coeficiente de correlação ordinal Spearman, define r como o grau de correlação linear entre variáveis ordenadas em ordem de tamanho, importância etc., para duas variáveis dispostas dessa maneira (SPIEGEL, 1977). É definido pela equação 8:

$$r = 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2 - 1)} \quad (8)$$

onde D é a diferença entre as ordens dos valores correspondentes a x e y e n o número de pares de valores (x,y) dos dados.

2.3.4.3. Coeficiente Kendall

O coeficiente Kendall, segundo Hays (1973), é um coeficiente de correlação não paramétrico assim como o Spearman e que não faz nenhuma assunção em relação a distribuição. Define-se pela equação 9:

$$r = \frac{n_c - n_d}{\frac{1}{2}n(n - 1)} \quad (9)$$

onde n é o número de pares de valores (x, y) e n_c é o número de pares concordantes, onde se $x_i > y_i$ também x_j deverá ser maior que y_j para que seja concordante. Tal fato se aplica também para $x_i < y_i$, e se nenhuma das duas condições se aplicar, o par é dito discordante (n_d).

2.3.5 Colinearidade e Multicolinearidade

A colinearidade pode ser definida como a expressão da relação entre duas (colinearidade) ou mais (multicolinearidade) variáveis. De acordo com Hair (2005), diz-se que duas variáveis independentes exibem colinearidade se seu coeficiente de correlação é 1, e completa falta de colinearidade se seu coeficiente é 0.

A multicolinearidade ocorre quando qualquer variável independente apresentar alta correlação com um conjunto de outras variáveis independentes em análise. O impacto da multicolinearidade é reduzir o poder preditivo de qualquer variável independente na medida em que ela é associada com as outras variáveis independentes (HAIR, 2005).

Para maximizar a previsão de um dado número de variáveis independentes, deve-se procurar variáveis independentes que tenham baixa multicolinearidade com as outras variáveis em análise, e que também apresentem alta correlação com a variável dependente.

Como medidas de ações corretivas para a multicolinearidade podem-se citar:

- Omissão de uma ou mais variáveis independentes que possuam alta correlação e identificar outras variáveis que possam ajudar na previsão.
- Usar o modelo de variáveis independentes altamente relacionadas apenas para previsão, jamais interpretando seus coeficientes de regressão.
- Usar as correlações simples entre cada variável independente e dependente para compreender a relação entre elas.

2.3.6 Homoscedasticidade e Heteroscedasticidade

A homoscedasticidade refere-se à suposição de que as variáveis dependentes exibem níveis iguais de variância ao longo do domínio das variáveis preditoras (HAIR, 2005). Trata-se de uma suposição relacionada primariamente as relações de dependência entre variáveis. A heteroscedasticidade, por outro lado, trata da disposição heterogênea da variância em relação as outras variáveis.

A homoscedasticidade é desejável pois a variância da variável dependente sendo explicada na região de análise não deveria se concentrar em apenas um domínio limitado dos valores independentes. Em outras palavras, a variância deve estar distribuída homoganeamente no domínio em análise.

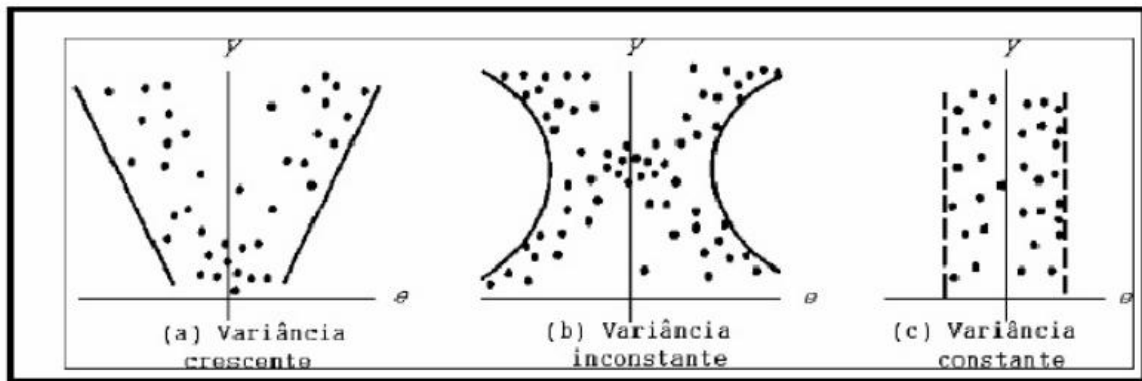


Figura 3 – Identificação de heterocedasticidade através de gráficos de resíduos.
Fonte: Spigel (1977)

2.3.7 Autocorrelação

A autocorrelação refere-se a medida que informa a influência da realização de uma variável aleatória sobre seus vizinhos (HAIR, 2005). Quando há correlação entre os resíduos, entende-se que existem situações de correlação decorrente da influência de variáveis formadoras de valores importantes não consideradas no modelo. Pode-se verificar a autocorrelação graficamente, analisando se há aleatoriedade na distribuição dos resíduos em relação ao valor estimado, ou seja, se o gráfico de dispersão não mostra nenhuma tendência dos resíduos em relação a variável dependente.

A existência da autocorrelação pode ser verificada da mesma forma pela equação 10, de Durbin-Watson :

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T (e_t)^2} \quad (10)$$

onde e_t é o resíduo do elemento t em relação ao valor calculado Y_t , e e_{t-1} é o resíduo do elemento t-1 em relação ao valor calculado Y_t . Após calculado, verifica-se o valor do limite superior (Du) e inferior (DI) na tabela de Durbin-Watson.

Interpreta-se se há correlação nas seguintes condições:

- Se $d < DI$, existe correlação entre os resíduos.
- Se $d > Du$, não existe correlação entre os resíduos.

- Se $D < d < Du$, não se pode tirar conclusão direta. Deve-se então analisar o gráfico de resíduos para verificar se este não apresenta nenhum tipo de tendência.

2.3.8 Regressões não-lineares

Em estatística, a regressão não-linear é uma forma de análise observacional onde há modelagem dos dados por uma função dita não linear (SPIEGEL, 1977). A equação é gerada através de um método de sucessivas aproximações. Como exemplo de regressões lineares pode-se citar:

- Regressão exponencial

$$y = \beta_0 e^{\beta_1 x} \quad (11)$$

- Regressão logarítmica

$$y = \beta_0 + \beta_1 \ln(x) \quad (12)$$

- Regressão quadrática

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 \quad (13)$$

- Regressão cúbica

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3 \quad (14)$$

onde $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ e β_3 são constantes, y a variável dependente e x a variável independente.

3 EVOLUÇÃO DO MERCADO IMOBILIÁRIO DE CURITIBA

O mercado imobiliário curitibano teve uma ascensão na década de 1980, sofreu queda na década de 1990 e nos últimos anos apresentou enorme expansão, principalmente em construções verticais, ou seja, na construção de prédios. Essa

expansão do mercado imobiliário tem sido promovida pela classe econômica¹ e super econômica² (PERFIL IMOBILIÁRIO, 2009).

Nos últimos oito anos, a expressão “canteiro de obras” virou um termo clichê para definir as principais capitais brasileiras. Curitiba não escapou à regra. Conforme se depreende da Tabela 1, o mercado imobiliário de Curitiba sempre mostrou uma valorização média anual de 9,6% no período de 2000 a 2005 para preços dos imóveis usados. Porém, de 2006 a 2010, houve um aumento acima média histórica, ficando com 15,5% ao ano. Neste período, o preço médio do metro quadrado dos imóveis usados na capital subiu 95,8%, no mesmo período em que a inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) foi de 19,71%, ou seja, houve uma valorização real dos preços dos imóveis.

Tabela 1 – Preço Médio de Imóveis Residenciais Usados de Curitiba

Ano	Preço Médio de Imóveis Residenciais Usados de Curitiba (R\$ por m²)	Variação
2000	512,82	-
2001	573,27	12%
2002	615,68	7%
2003	668,13	9%
2004	724,74	8%
2005	810,05	12%
2006	989,54	22%
2007	1125,81	14%
2008	1378,60	22%
2009	1648,02	20%
2010	1937,45	18%

Fonte: Inpespar

Em 2006, 42,2% das liberações da Prefeitura de Curitiba para novas construções foram para imóveis de até três pavimentos – em 2007 foram 64,9%. No mesmo ano, as concessões para imóveis com mais de oito andares passaram de 13,3% para 24,7%. A vinda de grandes construtoras e incorporadoras foi um dos principais motivos dessa verticalização (PERFIL IMOBILIÁRIO, 2009).

¹ Classe Econômica: Renda familiar bruta de 5 a 10 salários mínimos

² Classe Super Econômica: Renda familiar de até 4 salários mínimos

A facilidade de pagamento e o crédito são os grandes propulsores, compensando a diferença entre a renda do trabalhador e a escalada de preços que ocorre em desde 2006. O salário médio do trabalhador da capital e região naquele ano, segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (Ipardes), era de R\$ 1.210,93. Em 2009 (até agosto) esse rendimento chegou a R\$ 1.350,26 – um crescimento real de 11,5%, bem menor do que a valorização de imóveis residenciais novos (44%), e a dos usados (63%), medidas pelo Instituto Paranaense de Pesquisa e Desenvolvimento do Mercado Imobiliário e Condominial (Inpespar) (PERFIL IMOBILIÁRIO, 2009).

A evolução do crédito imobiliário tem aumentado consideravelmente. Pela Caixa Econômica Federal, os imóveis financiados quase dobraram de 2007 para 2008 (de 8.497 para 15.332), assim como o volume de crédito (de R\$ 309,2 milhões para R\$ 504,1 milhões), considerando os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e poupança (PERFIL IMOBILIÁRIO, 2009).

Boa parte da evolução dos preços no Brasil se deu pela formação de bancos de terras das grandes incorporadoras há três anos. Mais de 20 grandes empresas captaram dinheiro na bolsa de valores e precisavam comprar terrenos para garantir certo número de lançamentos e ter uma boa avaliação perante os investidores. Essa competição pelas melhores áreas gerou especulação e aumento de preços. Como em Curitiba havia espaço para esse aumento de preços, a valorização foi rápida (PERFIL IMOBILIÁRIO, 2009).

A pesquisa, realizada pela Associação de Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliários do Paraná (ADEMI-PR) e publicada na revista Perfil Imobiliário (2009), aponta que comprar um imóvel imediatamente é o desejo de 43,9% dos curitibanos. O comprador atual está mais rápido na hora de fechar o negócio, caso encontre o que busca, fecha a compra quase de imediato.

Para a próxima década também há perspectiva de crescimento do mercado imobiliário. O mercado habitacional tem tomado uma nova direção, favorecido pelo déficit habitacional, as construtoras nos últimos anos mudaram seu foco, antes voltado para a classe média e alta, hoje atendendo a demanda das classes C e D. As famílias que recebem até dez salários mínimos por mês ganharam também novo

impulso com programas habitacionais do governo federal, como o plano “Minha Casa, Minha Vida”.

Com ou sem parcerias, as construtoras que não são da cidade são responsáveis por considerável parcela da área construída nos últimos anos. Algumas delas tiveram êxito e não se limitaram apenas a um empreendimento na capital. É o caso da mineira MRV, da paulista Gafisa e também da londrinense Plaenge. Pela pesquisa, mais importante do que a origem da empresa que irá construir seu imóvel, o consumidor leva em conta a seriedade e a credibilidade da proposta (PERFIL IMOBILIÁRIO, 2009).

4 METODOLOGIA

Como etapa inicial foi feito um *brainstorming* a respeito das diversas variáveis, tanto macroeconômicas quanto não, que poderiam influenciar diretamente na variação do preço do metro quadrado.

Realizado o levantamento de dados, fez-se um estudo dos programas de análise e inferência estatística que poderiam ser utilizados na construção do modelo. Optou-se dentre as opções alternativas, por utilizar o programa SPSS *Statistics* da IBM, por ser um programa de grande aceitação e utilização no meio acadêmico.

A construção do modelo foi feita com base na Figura 2, onde foram definidas primeiramente as variáveis explicativas. A seguir foram removidas as variáveis que não demonstravam apresentar forte influência na variação da variável dependente. Foram removidas também as variáveis que apresentavam multicolinearidade e chegaram-se nos modelos finais.

Por fim foi feita uma análise dos resultados dos modelos finais, observando os coeficientes gerados pelo programa, pelos quais se chegou à conclusão do estudo.

4.1 SPSS STATISTICS

O programa SPSS, acrônimo para *Statistical Package for the Social Sciences*, (ou em português pacote estatístico para as ciências sociais), teve a sua primeira versão em 1968 e é um dos programas de análise estatística mais usados nas ciências sociais. É também usado por pesquisadores de mercado, na pesquisa relacionada com a saúde, governo, educação e outros setores e foi inventado por Norman H. Nie, C. Hadlai (Tex) Hull e Dale H. Bent. Entre 1969 e 1975 a Universidade de Chicago por meio do seu *National Opinion Research Center* esteve a cargo do desenvolvimento, distribuição e venda do programa. A partir de 1975 corresponde à SPSS Inc (LEVESQUE, 2007).

Dentre as suas funções de estatística destacam-se:

- Estatística descritiva
- Estatística bivariada: médias, t-test, ANOVA, correlações (bivariadas, parciais, distâncias), testes não-paramétricos
- Predição para *outputs* numéricos: regressão linear
- Predição para a identificação de grupos: análise de fatores, análise de grupos (*two-step*, *K-means*, hierárquico).

Das diversas funcionalidades apresentadas pelo programa foram utilizadas as seguintes:

- Regressão linear
- Testes de correlação: Pearson, Kendall e Spearman
- Testes de correlação parcial
- *Forecasting*
- Análise de dispersão
- Regressões não-lineares
- Diagnósticos de colinearidade

5 COLETA DE DADOS

Neste capítulo serão apresentadas as possíveis variáveis que podem apresentar correlação e afetar o preço do imóvel usado na cidade de Curitiba nos anos de 2000 a 2010.

Os primeiros critérios usados para essa seleção foram as variáveis macroeconômicas que afetam direta e indiretamente o preço de qualquer bem de consumo. Para as demais variáveis, foram estipulados quais seriam bens substitutos ou fatores sociais que influenciariam na demanda desses imóveis.

A variável dependente, preço médio dos imóveis usados na cidade de Curitiba, foi coletada do Instituto Paranaense de Pesquisa e Desenvolvimento do Mercado Imobiliário e Condominial (INPESPAR), entidade do Sindicato da Habitação e Condomínios do Paraná (Secovi-PR).

As variáveis independentes coletadas para a análise da regressão têm como fonte diversos institutos de pesquisa estatísticos e seguem tabelados abaixo:

Variável	Sigla	Fonte
Preço Médio Apartamento Usados 01 Quarto (R\$) (Curitiba)	PRECOMEDIOAP1Q	INPESPAR
Preço Médio Apartamento Usados 02 Quarto (R\$) (Curitiba)	PRECOMEDIOAP2Q	INPESPAR
Preço Médio Apartamento Usados 03 Quarto (R\$) (Curitiba)	PRECOMEDIOAP3Q	INPESPAR
Preço Médio Apartamento Usados 04 Quarto (R\$) (Curitiba)	PRECOMEDIOAP4Q	INPESPAR
Preço Médio Casa Alvenaria Usados 02 Quartos (R\$) (Curitiba)	PRECOMEDIOCA2Q	INPESPAR
Preço Médio Casa Alvenaria Usados 03 Quartos (R\$) (Curitiba)	PRECOMEDIOCA3Q	INPESPAR
Oferta Apartamentos Usados 01 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTAAP1Q	INPESPAR
Oferta Apartamentos Usados 02 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTAAP2Q	INPESPAR
Oferta Apartamentos Usados 03 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTAAP3Q	INPESPAR
Oferta Apartamentos Usados 04 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTAAP4Q	INPESPAR
Oferta Casas Alvenaria Usados 01 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTACA1Q	INPESPAR
Oferta Casas Alvenaria Usados 02 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTACA2Q	INPESPAR
Oferta Casas Alvenaria Usados 03 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTACA3Q	INPESPAR
Oferta Casas Alvenaria Usados 04 Quarto (Média Mensal - Unidades) (Curitiba)	OFERTACA4Q	INPESPAR
População de Curitiba	POPULACAO	IBGE
Produto Interno Bruto per Capita Curitiba (R\$ - Preços Correntes ano 2000)	PIBPERCAPITA	IBGE
Concluintes de Graduação Curitiba (milhares)	CONCGRADUACAO	IPARDES
Evolução Dos Profissionais Autônomos Em Curitiba	EVPROFAUTONO	IPARDES
Recursos Do Cnpq No Paraná (R\$ Milhões)	RECURSOSCNPQ	IPARDES
Leitos Hoteleiros Em Curitiba	LEITOSHOTEL	IPARDES
Frota de Veículos em Curitiba - Automóvel	FROTAVEIC	IPARDES
Empregos em Curitiba- Total	EMPREGO	IPARDES
Rendimento Médio Curitiba- Total (R\$1,00)	RENDMEDIO	IBGE
Fundo de Participação dos Municípios (Curitiba) (FPM) (R\$1,00)	FPM	IPARDES
Valor Adicionado Fiscal per Capita - Paraná (R\$1,00)	VALADICFISCAL	IPARDES
Abastecimento de Água - Unidades Atendidas Residenciais (Curitiba)	ABSAGUARES	IPARDES
Atendimento de Esgoto - Unidades Atendidas Residenciais (Curitiba)	ESGOTORES	IPARDES
Registro Civil - Casamentos (Curitiba)	CASAMENTOS	IPARDES
Despesas Municipais - Total (R\$1,00) (Curitiba)	DESPMUN	IPARDES
Receitas Municipais - Total (R\$1,00) (Curitiba)	RECEITASMUN	IPARDES
Energia Elétrica Residencial - Consumo (Mwh) (Curitiba)	ENERGIAELET	IPARDES
Índices da Construção Civil Paraná	INDCONSCIV	IBGE
Índice geral Curitiba-PR (%)	INDIGERALCWB	IBGE
Custo médio de m2 Paraná	CUSTOMEDM2	IBGE
IPC - Curitiba (%)	IPC	IPPUC
Credito para Construção, Aquisição, Reforma E Material Para Construção (Valor em milhoes) (Brasil)	CREDITOCONS	BACEN e ABECIP
Admissões Totais na Construção Civil em Curitiba	ADMCONSCIVIL	SMTE

Quadro 1 – Variáveis Coletadas Para o Modelo e Fonte
Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 2 – Variáveis Coletadas e Fontes

(continua)

Variável	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Preço Médio Apartamento Usados 01 Quarto (R\$)	599,61	616,63	651,95	721,83	764,39	849,24	1.117,72	1.241,22	1.549,71	1.886,81	2.296,93
Preço Médio Apartamento Usados 02 Quarto (R\$)	494,99	527,83	547,51	604,93	644,35	731,95	918,00	1.054,26	1.346,53	1.626,52	1.949,02
Preço Médio Apartamento Usados 03 Quarto (R\$)	535,25	558,42	592,27	640,27	701,83	773,34	1.016,52	1.111,65	1.377,19	1.638,14	1.970,12
Preço Médio Apartamento Usados 04 Quarto (R\$)	658,35	711,83	773,25	818,33	913,91	1.023,21	1.295,52	1.404,47	1.666,38	1.929,80	2.250,93
Preço Médio Casa Alvenaria Usados 02 Quartos (R\$)	445,34	499,63	540,18	578,95	625,05	721,36	847,82	927,12	1.108,88	1.328,22	1.584,79
Preço Médio Casa Alvenaria Usados 03 Quartos (R\$)	488,93	525,28	588,89	644,49	698,91	761,17	889,57	1.016,12	1.222,94	1.478,63	1.739,45
Oferta Apartamentos Usados 01 Quarto (Média Mensal - Unidades)	203,50	187,50	132,33	102,92	91,58	87,75	172,83	145,17	163,50	191,17	359,50
Oferta Apartamentos Usados 02 Quarto (Média Mensal - Unidades)	752,25	724,33	487,83	393,75	337,00	296,67	528,33	519,92	741,25	957,42	1.526,33
Oferta Apartamentos Usados 03 Quarto (Média Mensal - Unidades)	1.550,25	1.640,00	1.309,17	1.035,00	927,17	832,00	1.512,42	1.393,17	2.098,58	2.424,83	3.582,33
Oferta Apartamentos Usados 04 Quarto (Média Mensal - Unidades)	275,42	330,25	261,00	234,58	211,50	222,50	410,50	423,83	682,08	648,92	771,67
Oferta Casas Alvenaria Usados 01 Quarto (Média Mensal - Unidades)	8,17	7,83	5,58	3,17	1,58	1,50	10,42	9,25	13,58	9,58	32,67
Oferta Casas Alvenaria Usados 02 Quarto (Média Mensal - Unidades)	137,42	134,00	89,00	66,83	51,75	48,33	164,83	191,83	225,33	222,83	405,33
Oferta Casas Alvenaria Usados 03 Quarto (Média Mensal - Unidades)	678,83	720,33	553,83	475,00	418,50	390,25	935,75	948,33	1.175,25	1.166,42	1.535,33
Oferta Casas Alvenaria Usados 04 Quarto (Média Mensal - Unidades)	331,58	386,67	335,08	313,00	312,08	328,92	795,33	756,83	1.004,67	949,08	1.301,50
População de Curitiba	1.587.315	1.620.219	1.644.600	1.671.194	1.727.010	1.757.904	1.788.559	1.797.408	1.828.092	1.851.215	1.893.260
Produto Interno Bruto per Capita Curitiba (R\$ - Preços Correntes ano 2000)	10.406	11.245	12.152	14.047	15.492	16.880	17.977	21.025	23.696	25.605	27.668
Concluintes de Graduação (milhares)	11,8	13,2	14,1	14,9	16,3	19,5	19,3	17,8	19,1	20,3	23,4
Evolução Dos Profissionais Autônomos Em Curitiba	91.165	98.610	103.717	111.920	118.844	123.331	132.043	139.507	145.681	151.806	155.723

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 2 – Variáveis Coletadas e Fontes

(conclusão)

Variável	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Recursos Do Cnpq No Paraná (R\$ Milhões)	14,5	19,8	19,2	23	26,4	29,9	32	45,5	46	51,8	55,8
Leilões Hoteleiros Em Curitiba	12533	13769	14752	15151	17874	18970	19853	19230	18034	20352	19687
Frota de Veículos - Automóvel	508.990	545.180	573.082	592.271	627.259	688.855	704.586	751.752	788.839	822.747	851846
Empregos - Total	568.581	572.772	585.972	583.094	633.869	648.706	716.519	738.441	771.798	833.585	848.850
Rendimento Médio - Total (R\$1,00)	910,21	980,14	1.022,98	1.140,24	1.252,44	1.362,55	1.431,72	1.547,55	1.678,48	1.776,85	1.976,23
Fundo de Participação dos Municípios (FPM) (R\$1,00)	41.727.993,71	47.577.943,60	55.521.994,59	57.321.703,27	62.544.831,31	78.549.439,93	98.303.008,12	114.716.174,54	141.903.268,86	146.966.367,29	144.882.814,83
Valor Adicionado Fiscal per Capita (R\$1,00)	5.541,96	6.167,40	6.385,78	7.683,68	9.238,65	9.925,79	10.188,83	11.126,51	13.097,24	12.842,53	13.526,78
Abastecimento de Água - Unidades Atendidas Residenciais	494.509	507.052	513.238	519.718	531.661	544.417	555.800	567.981	581.794	595.353	609.625
Atendimento de Esgoto - Unidades Atendidas Residenciais	312.516	321.056	383.591	390.055	402.399	426.980	449.851	471.776	498.429	522.478	539.709
Registro Civil - Casamentos	8.923	9.307	9.141	10.360	9.927	11.736	10.722	9.960	9.996	9.785	10.211
Despesas Municipais - Total (R\$1,00)	1.512.463.506	1.540.688.624	1.778.903.496	1.971.106.119	2.156.191.637	2.313.722.379	2.783.606.195	3.416.719.526	3.673.073.276	3.971.212.409	4.186.015.561
Receitas Municipais - Total (R\$1,00)	1.597.298.758	1.540.922.095	1.788.595.389	1.997.305.886	2.232.752.697	2.364.862.873	2.765.869.102	3.402.370.332	3.782.943.324	4.049.326.763	4.423.943.409
Energia Elétrica Residencial - Consumo (MWh)	1.251,271	1.186,499	1.174,130	1.183,634	1.193,734	1.226,840	1.260,222	1.333,598	1.396,267	1.432,517	1.498,170
Índices da Construção Civil Paraná	331	358	391	456	495	542	566	588	639	698	740
Índice geral Curitiba-PR (%)	3,89%	8,07%	13,07%	19,35%	26,00%	29,12%	30,99%	33,37%	37,96%	41,83%	46,62%
Custo médio de m2 Paraná	331,3166667	357,7308333	390,8025	455,8625	495,0666667	541,6575	565,9208333	587,58	639,3691667	698,2116667	739,5091667
IPC - Curitiba (%)	6,23	12,50	26,02	34,16	48,11	54,11	61,54	69,39	77,61	84,50	93,45
Credito para Construção, Aquisição, Reforma E Material Para Construção (Valor em milhões)	1492.546712	1719.916902	1770.168615	2217.672175	3002.256196	4852.123656	9340.28701	18282.65572	30032.33813	34017.04116	56197.59202
Admissões Totais na Construção Civil em Curitiba	20845	20562	16487	14010	16809	16915	20998	24516	32279	31732	42070

Fonte: Elaboração Própria

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo apresenta os resultados separados por modelos construídos. Foram elaborados modelos numéricos considerando as variáveis dependentes os preços médios de apartamentos e casas conforme apresentado na coleta de dados.

6.1 MODELO PRELIMINAR

A primeira etapa do trabalho consistiu em gerar um modelo de regressão múltipla linear considerando todas as variáveis que foram levantadas. Fixou-se o preço médio de apartamentos usados de um quarto como a variável dependente e incluiu-se todas as variáveis independentes. Segue abaixo o *output* do SPSS, onde se selecionou uma regressão linear pelo método *enter*, ou seja, quando o programa força a entrada de todas as variáveis no modelo:

Tabela 3 – Modelo Preliminar

Variáveis consideradas			
Modelo	Variáveis consideradas	Variáveis removidas	Método
Preliminar	ADMCONSCIVL, CASAMENTOS, LEITOSHOTEL, OFERTAAP1Q, ESGOTORES, ENERGIAELET, RECURSOSCNPQ, FPM, VALADICFISCAL, CUSTOMEDM2 ^a		Enter
Coeficientes			
Modelo		Coeficientes	
		B	Erro Padrão
Preliminar	Constante	-247,344	,000
	OFERTAAP1Q	-,150	,000
	RECURSOSCNPQ	-2,975	,000
	LEITOSHOTEL	-,024	,000
	FPM	,000	,000
	VALADICFISCAL	-,160	,000
	ESGOTORES	-,001	,000
	CASAMENTOS	-,050	,000
	ENERGIAELET	,000	,000
	CUSTOMEDM2	6,621	,000
	ADMCONSCIVL	,030	,000
Variáveis excluídas			
Modelo	POPULACAO PIBPERCAPTA CONCGRADUACAO EVPROFAUTONO FROTAVEIC EMPREGO RENDMEDIO ABSAGUARES DESPMUN RECEITASMUN INDCONSCIV INDICGERALCWB IPC CREDITOCONS		

Fonte: SPSS

Tabela 4 – Modelo Preliminar: Coeficientes de Correlação Parciais de Pearson

	PRECOMODAPRO	OPERAÇÃO	POPULAÇÃO	PERCAPITA	CONCORRÊNCIA	RECURSOS	LEITURAS	FRONTAL	EMPREGO	REVENHO	PMI	VALORISAL	ASQURES	ESQURES	CASAMENTOS	DESPALM	RECEITAS	ENERGIA	INDONSA	INDOGRAL	CUSTOMER	PC	CREDITOS	INDONSA	
PRECOMODAPRO	1																								
OPERAÇÃO	.687	1																							
POPULAÇÃO	.396	.396	1																						
PERCAPITA	.507	.507	.973	1																					
CONCORRÊNCIA	.871	.424	.968	.918	1																				
RECURSOS	.922	.399	.993	.986	.939	1																			
LEITURAS	.963	.501	.959	.991	.890	.977	1																		
FRONTAL	.723	.148	.931	.837	.919	.904	.827	1																	
EMPREGO	.942	.451	.988	.993	.935	.996	.987	.882	1																
REVENHO	.968	.553	.961	.986	.903	.973	.979	.841	.984	1															
PMI	.959	.506	.986	.995	.949	.989	.983	.867	.984	.981	1														
VALORISAL	.944	.480	.950	.982	.875	.972	.978	.812	.984	.983	.970	1													
ASQURES	.905	.371	.987	.980	.933	.990	.965	.889	.985	.959	.983	.965	1												
ESQURES	.958	.495	.986	.986	.942	.992	.987	.871	.988	.987	.997	.980	.981	1											
CASAMENTOS	.918	.388	.982	.977	.936	.990	.962	.891	.988	.960	.979	.963	.973	.984	1										
DESPALM	.178	-.233	.479	.321	.605	.413	.284	.627	.374	.261	.386	.285	.437	.363	.404	1									
RECEITAS	.959	.508	.961	.993	.886	.981	.992	.824	.990	.989	.984	.991	.968	.989	.972	.264	1								
ENERGIA	.970	.538	.958	.995	.889	.976	.991	.809	.987	.988	.986	.987	.967	.988	.988	.255	.998	1							
INDONSA	.967	.721	.837	.927	.776	.861	.923	.623	.938	.908	.925	.800	.906	.949	.070	.849	.947	.947	1						
INDOGRAL	.922	.424	.993	.986	.960	.994	.988	.904	.989	.993	.968	.986	.991	.987	.452	.971	.970	.970	.866	1					
CUSTOMER	.891	.346	.995	.967	.963	.990	.949	.931	.979	.943	.980	.934	.985	.977	.501	.949	.947	.947	.812	.994	1				
PC	.932	.424	.993	.986	.960	.994	.988	.904	.989	.966	.993	.968	.991	.987	.452	.971	.970	.970	.866	.994	.994	1			
CREDITOS	.903	.365	.997	.976	.953	.995	.962	.924	.989	.958	.984	.953	.988	.984	.457	.966	.962	.962	.834	.994	.997	.994	1		
INDONSA	.985	.764	.849	.930	.817	.865	.919	.621	.883	.922	.920	.900	.855	.914	.863	.100	.920	.938	.967	.877	.832	.877	.845	1	
INDOGRAL	.938	.834	.754	.856	.708	.773	.852	.500	.814	.872	.839	.852	.774	.837	.766	-.047	.857	.877	.964	.777	.719	.777	.741	.969	1

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS

Equação:

$$\begin{aligned}
 \text{PRECOMEDIO1Q} &= -247,344084218733 - \\
 0,150431386238667(\text{OFERTAAP1Q}) &- 2,9750453442524(\text{RECURSOSCNPQ}) - \\
 0,0244012339910959(\text{LEITOSHOTEL}) &+ 1,76291119356082\text{E-}06(\text{FPM}) - \\
 0,159789039829477(\text{VALADICFISCAL}) &- 0,000582588613896499(\text{ESGOTORES}) - \\
 +0,0499026043596125(\text{CASAMENTOS}) &- 0,000122133763038643(\text{ENERGIAELET}) \\
 +6,62075156593797(\text{CUSTOMEDM2}) &+ 0,0299884697226798(\text{ADMCONSCIVIL}) \\
 &(15)
 \end{aligned}$$

Observa-se que, em primeira instância, o programa excluiu 14 das 24 variáveis inseridas no modelo. Isto se deve ao fato do programa identificar a presença de multicolinearidade entre as variáveis e excluí-las da análise. Pode-se observar de fato a presença de multicolinearidade entre as variáveis na Tabela 04 de correlação Pearson, onde existe uma correlação muito próxima de 1 para diversas variáveis, sendo este um forte indício de multicolinearidade.

As variáveis não excluídas foram: oferta de apartamentos usados de um quarto, recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), leitos hoteleiros em Curitiba, fundo de participação dos municípios, valor adicionado fiscal per capta, abastecimento de esgoto, registro civil de casamentos, consumo de energia elétrica residencial, custo médio do m² no Paraná e admissões na construção civil.

Entende-se que as variáveis macroeconômicas, cuja maioria foi excluída do modelo, afetam diretamente o comportamento das outras variáveis em análise. Com base nessa afirmação, optou-se por excluir algumas das variáveis que não são macroeconômicas do modelo. Essa decisão corresponde ao passo “redução do número de variáveis explicativas” da Figura 2. Excluíram-se, portanto, as variáveis: concluintes de graduação, evolução dos profissionais autônomos em Curitiba, recursos do CNPq, leitos hoteleiros em Curitiba, frota de veículos, abastecimento de água, abastecimento de esgoto, registro civil de casamentos e consumo de energia elétrica.

6.2 MODELO 1 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE UM QUARTO

Em seguida se rodou novamente o modelo considerando a exclusão das variáveis citadas no modelo preliminar:

Equação:

$$\begin{aligned}
 \text{PRECOMEDIO1Q} = & -160,523244670915 + 0,688844219305995(\text{OFERTAAP1Q}) - \\
 & 0,00184435500072275(\text{FROTAVEIC}) \quad + 0,00428151493681802(\text{EMPREGO}) \\
 & + 6,3393061608646\text{E-}06(\text{FPM}) \quad - 4,65115436036646\text{E-}08(\text{DESPMUN}) \\
 & + 49,5112619969623(\text{INDICGERALCWB}) \quad - 1,28352447338491(\text{CUSTOMEDM2}) - \\
 & 23,7867703697842(\text{IPC}) \quad + 0,0315353880662629(\text{CREDITOCONS}) \quad - \\
 & 0,0353121548311435(\text{ADMCONSCIVIL}) \quad (16)
 \end{aligned}$$

Tabela 5 – Modelo 1 Apartamentos Usados de Um Quarto

Variáveis consideradas

Modelo	Variáveis consideradas	Variáveis removidas	Método
1	ADMCONSCIVL, INDICGERALCWB, OFERTAAP1Q, FPM, CREDITOCONS, EMPREGO, DESPMUN, CUSTOMEDM2, FROTAVEIC, IPC ^a		Enter

Coeficientes

Modelo		Coeficientes	
		B	Erro Padrão
1	(Constant)	-160,523	,000
	OFERTAAP1Q	,689	,000
	FROTAVEIC	-,002	,000
	EMPREGO	,004	,000
	FPM	,000	,000
	DESPMUN	,000	,000
	INDICGERALCWB	49,511	,000
	CUSTOMEDM2	-1,284	,000
	IPC	-23,787	,000
	CREDITOCONS	,032	,000
ADMCONSCIVL	-,035	,000	

Variáveis excluídas

Modelo		Resumo do modelo	
		Modelo	R ²
1	POPULACAO		
	PIBPERCAPTA		
	RENDMEDIO		
	VALADICFISCAL		
	RECEITASMUN		
		1	,942

Fonte: SPSS

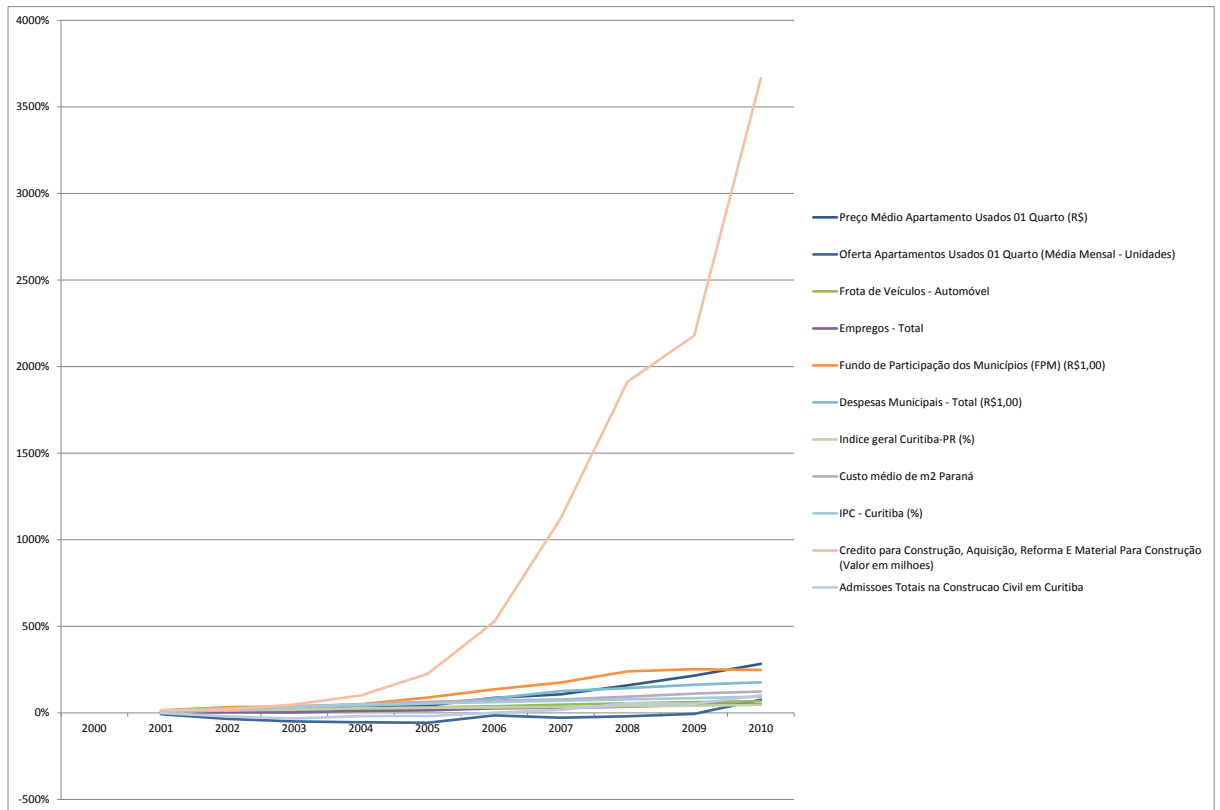


Gráfico 1 – Modelo 1 Apartamentos Usados de Um Quarto: Variação Percentual Acumulada
 Fonte: Elaboração Própria

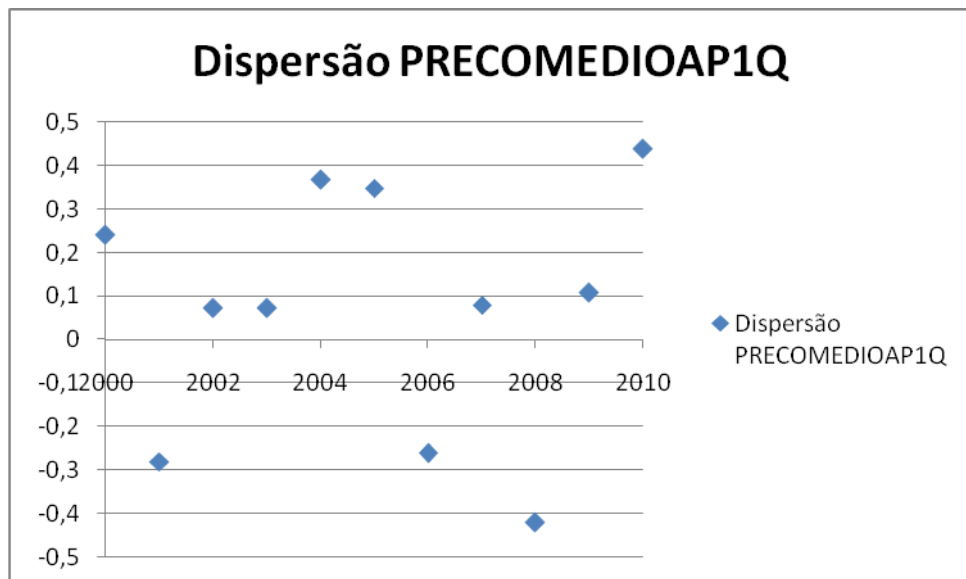


Gráfico 2 – Modelo 1 Apartamentos Usados de Um Quarto: Dispersão da Amostra
 Fonte: Elaboração Própria

6.3 MODELO 2 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE DOIS QUARTOS

A seguir, reproduziu-se o modelo conforme a exclusão das variáveis citadas no modelo preliminar para a variável independente o preço médio de apartamentos usados de dois quartos:

Equação:

$$\begin{aligned}
 \text{PRECOMEDIO2Q} = & 6535,79713496643 + 0,185737789850776(\text{OFERTAAP2Q}) - \\
 & 0,00512437978859819(\text{POPULACAO}) + 0,0010710398383973(\text{FROTAVEIC}) \\
 & + 0,00101177103533268(\text{EMPREGO}) + 3,19219711646934\text{E-}06(\text{FPM}) - \\
 & 0,0802647375320157(\text{VALADICFISCAL}) - 1,10636329489926\text{E-}07(\text{DESPMUN}) \\
 & + 34,5218709636665(\text{INDICGERALCWB}) + 2,26345161113897(\text{CUSTOMEDM2}) \\
 & + 0,0205229116777023(\text{ADMCONSCIVIL}) \quad (17)
 \end{aligned}$$

Tabela 5 – Modelo 2 Apartamentos Usados de Dois Quartos

Variáveis consideradas			
Modelo	Variáveis consideradas	Variáveis removidas	Método
2	ADMCONSCIVIL, INDICGERALCWB, OFERTAAP2Q, FPM, EMPREGO, DESPMUN, VALADICFISCAL, POPULACAO, FROTAVEIC, CUSTOMEDM2 ^a		Enter

Coeficientes			
Modelo		Coeficientes	
		B	Erro Padrão
2	(Constant)	6535,797	,000
	OFERTAAP2Q	,186	,000
	POPULACAO	-,005	,000
	FROTAVEIC	,001	,000
	EMPREGO	,001	,000
	FPM	,000	,000
	VALADICFISCAL	-,080	,000
	DESPMUN	,000	,000
	INDICGERALCWB	34,522	,000
	CUSTOMEDM2	2,263	,000
	ADMCONSCIVIL	,021	,000

Variáveis excluídas			
Modelo		Resumo do modelo	
2	PIBPERCAPTA RENDMEDIO RECEITASMUN IPC CREDITOCONS	Modelo	R ²
			2

Fonte: SPSS

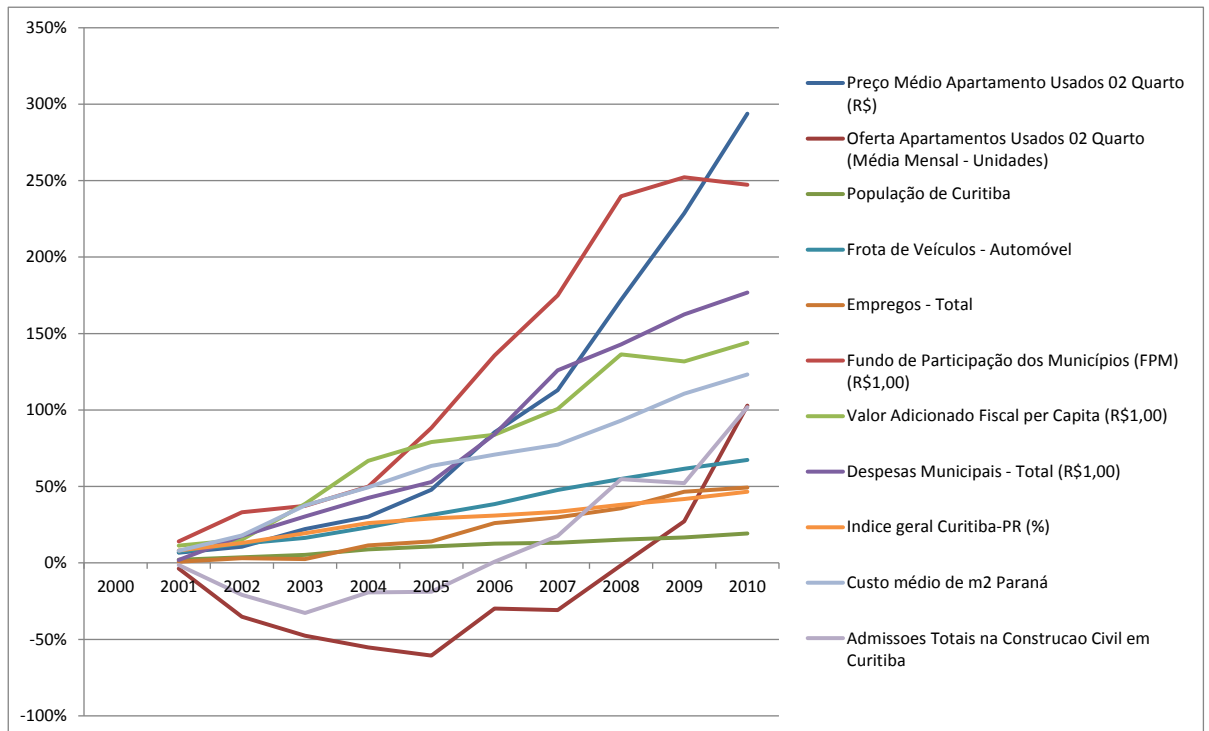


Gráfico 3 – Modelo 2 Apartamentos Usados de Dois Quartos: Variação Percentual Acumulada
 Fonte: Elaboração Própria

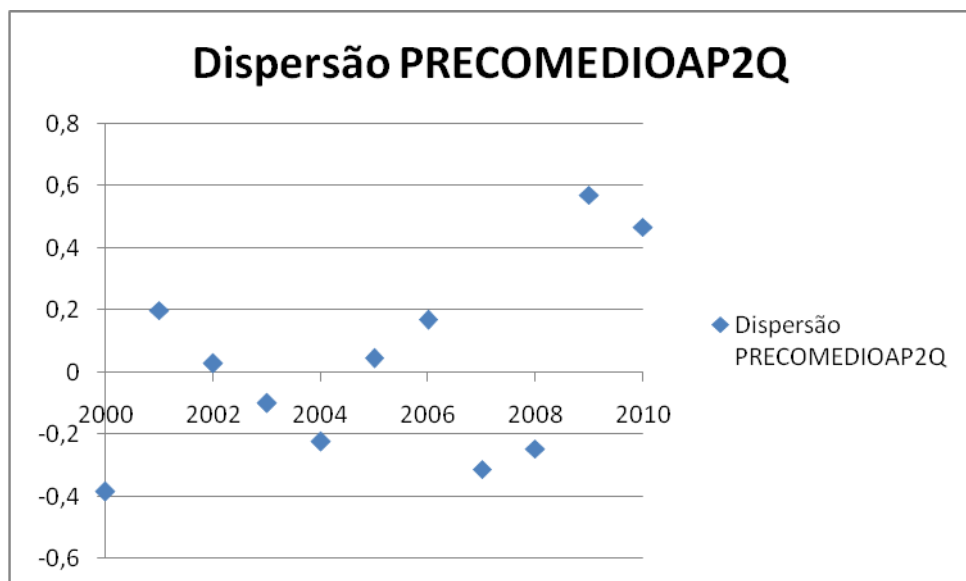


Gráfico 4 – Modelo 2 Apartamentos Usados de Dois Quartos: Dispersão da Amostra
 Fonte: Elaboração Própria

6.4 MODELO 3 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE TRÊS QUARTOS

Em seguida fez-se o modelo com a exclusão das variáveis citadas no modelo preliminar para a variável independente o preço médio de apartamentos usados de três quartos:

Equação:

$$\begin{aligned}
 \text{PRECOMEDIO3Q} = & 73,7399630969972 + 0,13947453434361(\text{OFERTAAP3Q}) - \\
 & 0,00056359054885178(\text{POPULACAO}) - 0,00057189010660299(\text{FROTAVEIC}) \\
 & + 0,00183423809491101(\text{EMPREGO}) + 8,7175144868319\text{E-}07(\text{FPM}) \\
 & + 3,7383955099893\text{E-}09(\text{DESPMUN}) - 2,32117981529677(\text{INDICGERALCWB}) \\
 & + 1,58686778107198(\text{CUSTOMEDM2}) + 0,00998771195802407(\text{CREDITOCONS}) - \\
 & 0,00890406654437965(\text{ADMCONSCIVIL}) \quad (18)
 \end{aligned}$$

Tabela 6 – Modelo 3 Apartamentos Usados de Três Quartos

Variáveis consideradas			
Modelo	Variáveis consideradas	Variáveis removidas	Método
3	ADMCONSCIVL, INDICGERALCWB, OFERTAAP3Q, FPM, EMPREGO, CREDITOCONS, DESPMUN, POPULACAO, CUSTOMEDM2, FROTAVEIC ^a		Enter
Coeficientes			
Modelo		Coeficientes	
		B	Erro Padrão
3	(Constant)	73,740	,000
	OFERTAAP3Q	,139	,000
	POPULACAO	-,001	,000
	FROTAVEIC	-,001	,000
	EMPREGO	,002	,000
	FPM	,000	,000
	DESPMUN	,000	,000
	INDICGERALCWB	-2,321	,000
	CUSTOMEDM2	1,587	,000
	CREDITOCONS	,010	,000
	ADMCONSCIVL	-,009	,000
Variáveis excluídas			
Modelo		Resumo do modelo	
3	PIBPERCAPTA RENDMEDIO VALADICFISCAL RECEITASMUN IPC	Modelo	R ²
		3	,937

Fonte: SPSS

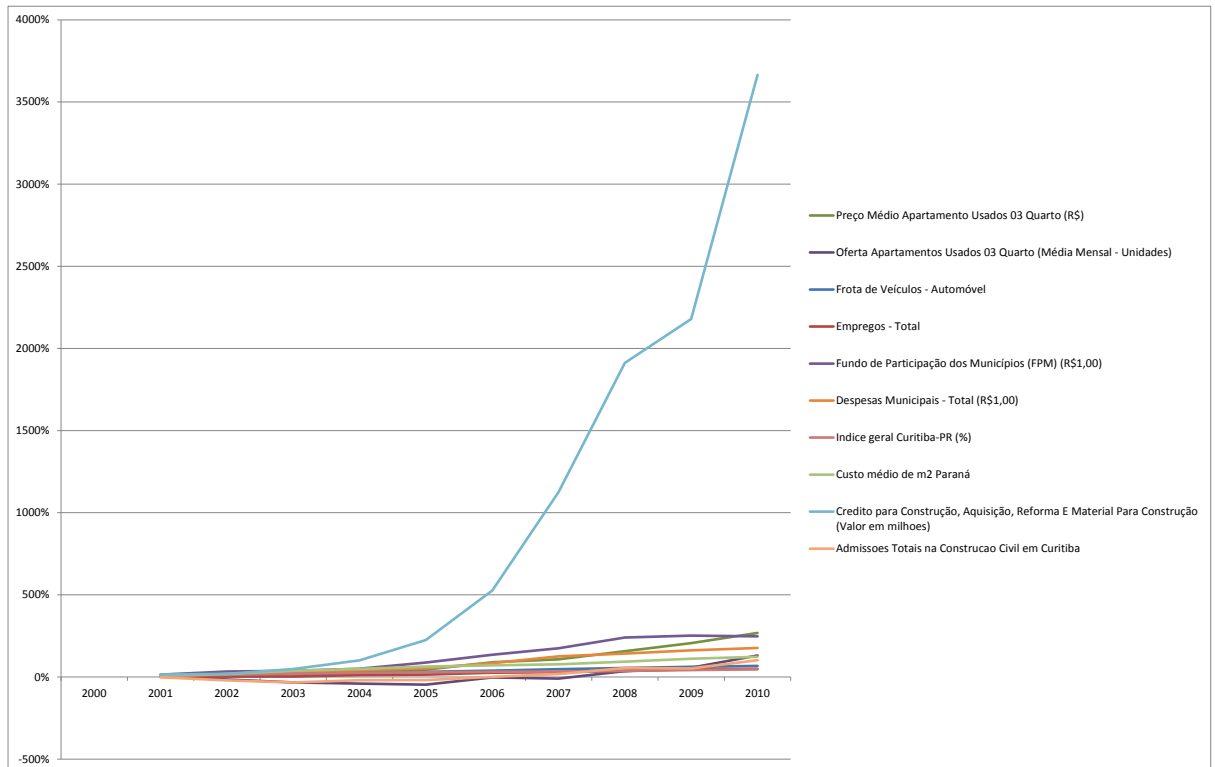


Gráfico 5 – Modelo 3 Apartamentos Usados de Três Quartos: Variação Percentual Acumulada
 Fonte: Elaboração Própria

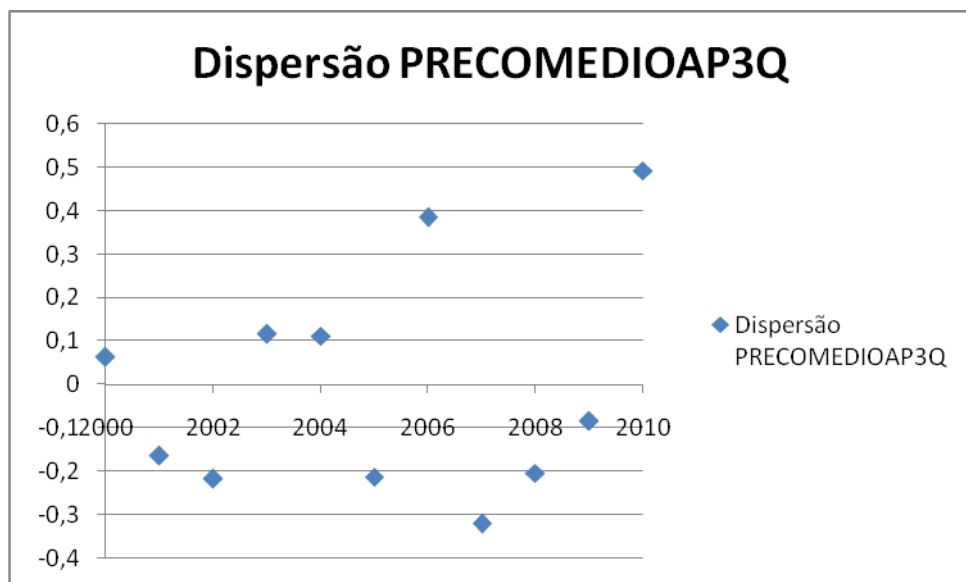


Gráfico 6 – Modelo 3 Apartamentos Usados de Três Quartos: Dispersão da Amostra
 Fonte: Elaboração Própria

6.5 MODELO 4 – PREÇO MÉDIO APARTAMENTOS USADOS DE QUATRO QUARTOS

Após desenvolveu-se o modelo segundo a exclusão das variáveis citadas no modelo preliminar para a variável independente o preço médio de apartamentos usados de quatro quartos:

Equação:

$$\begin{aligned}
 \text{PRECOMEDIO4Q} = & -3205,31801357332 + 0,494864918735705(\text{OFERTAAP4Q}) \\
 & + 0,00135869240969669(\text{POPULACAO}) + 0,00040151473850937(\text{FROTAVEIC}) \\
 & + 0,00272861235099491(\text{EMPREGO}) - 1,49600619887127\text{E-}06(\text{FPM}) - \\
 & 6,42248249351709\text{E-}08(\text{DESPMUN}) - +16,4546476572336(\text{INDICGERALCWB}) \\
 & + 1,27361843114177(\text{CUSTOMEDM2}) + 0,0177777828203347(\text{CREDITOCONS}) - \\
 & 0,0200713194903523(\text{ADMCONSCIVIL}) \quad (19)
 \end{aligned}$$

Tabela 7 – Modelo 4 Apartamentos Usados de Quatro Quartos

Variáveis consideradas			
Modelo	Variáveis consideradas	Variáveis removidas	Método
4	ADMCONSCIVL, INDICGERALCWB, FPM, OFERTAAP4Q, CREDITOCONS, EMPREGO, DESPMUN, POPULACAO, CUSTOMEDM2, FROTAVEIC ^a		Enter
Coeficientes			
Modelo		Coeficientes	
		B	Erro Padrão
4	(Constant)	-3205,318	,000
	OFERTAAP4Q	,495	,000
	POPULACAO	,001	,000
	FROTAVEIC	,000	,000
	EMPREGO	,003	,000
	FPM	,000	,000
	DESPMUN	,000	,000
	INDICGERALCWB	-16,455	,000
	CUSTOMEDM2	1,274	,000
	CREDITOCONS	,018	,000
	ADMCONSCIVL	-,020	,000
Variáveis excluídas			
Modelo		Resumo do modelo	
4	PIBPERCAPTA RENDMEDIO VALADICFISCAL RECEITASMUN IPC	Modelo	R ²
		4	,944

Fonte: SPSS

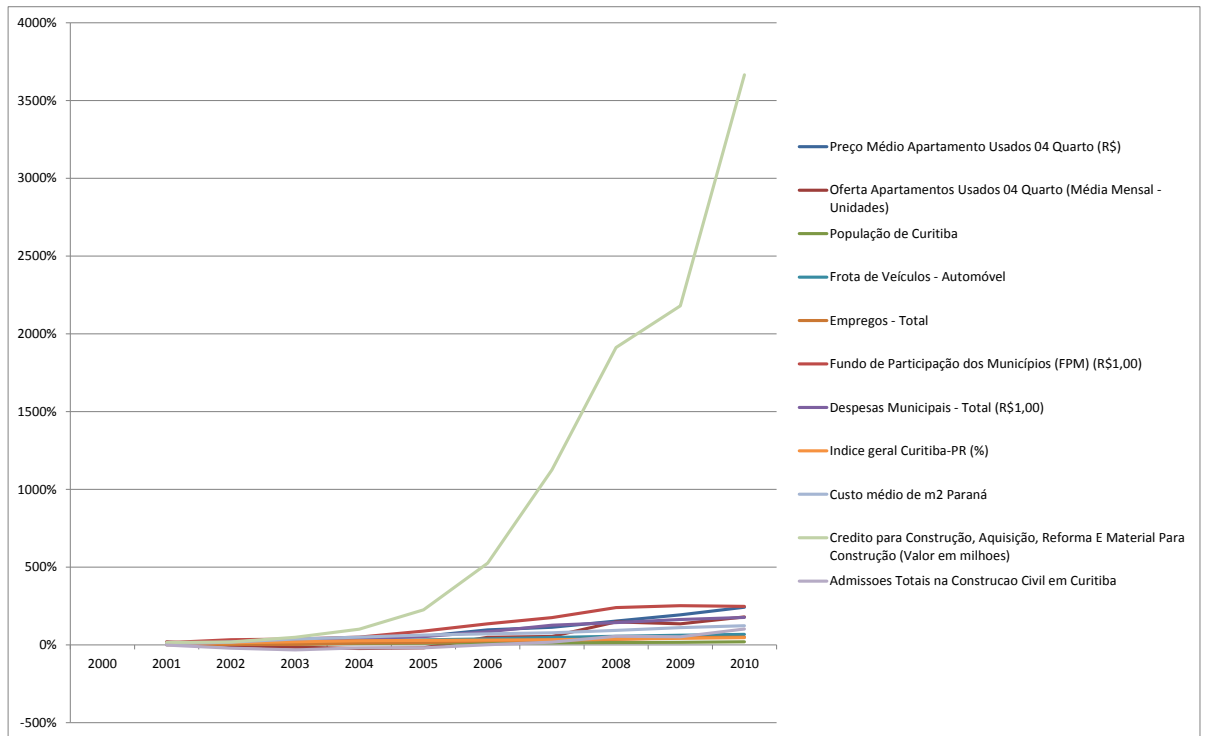


Gráfico 7 – Modelo 4 Apartamentos Usados de Quatro Quartos: Variação Percentual Acumulada
 Fonte: Elaboração Própria

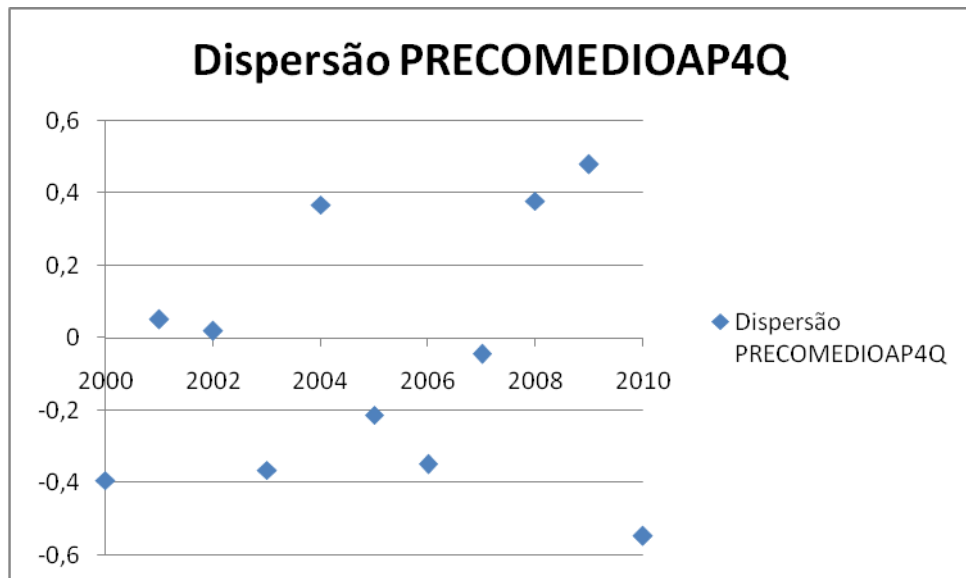


Gráfico 8 – Modelo 4 Apartamentos Usados de Quatro Quartos: Dispersão da Amostra
 Fonte: Elaboração Própria

6.6 MODELO 5 – PREÇO MÉDIO CASAS USADAS DE DOIS QUARTOS

Após rodou-se o modelo considerando a exclusão das variáveis citadas no modelo preliminar para a variável independente o preço médio de casas usadas de dois quartos:

Equação:

$$\begin{aligned}
 \text{PRECOMEDIO1Q} = & -973,753767171328 + 0,108828958443084(\text{OFERTACA2Q}) \\
 & + 0,00107257716301837(\text{FROTAVEIC}) + 0,00249268931749922(\text{EMPREGO}) \\
 & + 1,51772904771003\text{E-}06(\text{FPM}) - 1,85517897256631\text{E-}07(\text{DESPMUN}) \\
 & + 11,0585694013923(\text{INDICGERALCWB}) + 0,154939207106604(\text{CUSTOMEDM2}) - \\
 & 9,34140982973329(\text{IPC}) + 0,019689795702159(\text{CREDITOCONS}) - \\
 & 0,0195428573550132(\text{ADMCONSCIVIL}) \quad (20)
 \end{aligned}$$

Tabela 8 – Modelo 5 Casas Usadas de Dois Quartos

Variáveis consideradas			
Modelo	Variáveis consideradas	Variáveis removidas	Método
5	ADMCONSCIVL, INDICGERALCWB, OFERTACA2Q, FPM, CREDITOCONS, EMPREGO, DESPMUN, CUSTOMEDM2, FROTAVEIC, IPC ^a		Enter
Coeficientes			
Modelo		Coeficientes	
		B	Erro Padrão
5	(Constant)	-973,754	,000
	OFERTACA2Q	,109	,000
	FROTAVEIC	,001	,000
	EMPREGO	,002	,000
	FPM	,000	,000
	DESPMUN	,000	,000
	INDICGERALCWB	11,059	,000
	CUSTOMEDM2	,155	,000
	IPC	-9,341	,000
	CREDITOCONS	,020	,000
	ADMCONSCIVL	-,020	,000
Variáveis excluídas			
Modelo		Resumo do modelo	
5	POPULACAO PIBPERCAPTA RENDMEDIO VALADICFISCAL RECEITASMUN	Modelo	R ²
		5	,951

Fonte: SPSS

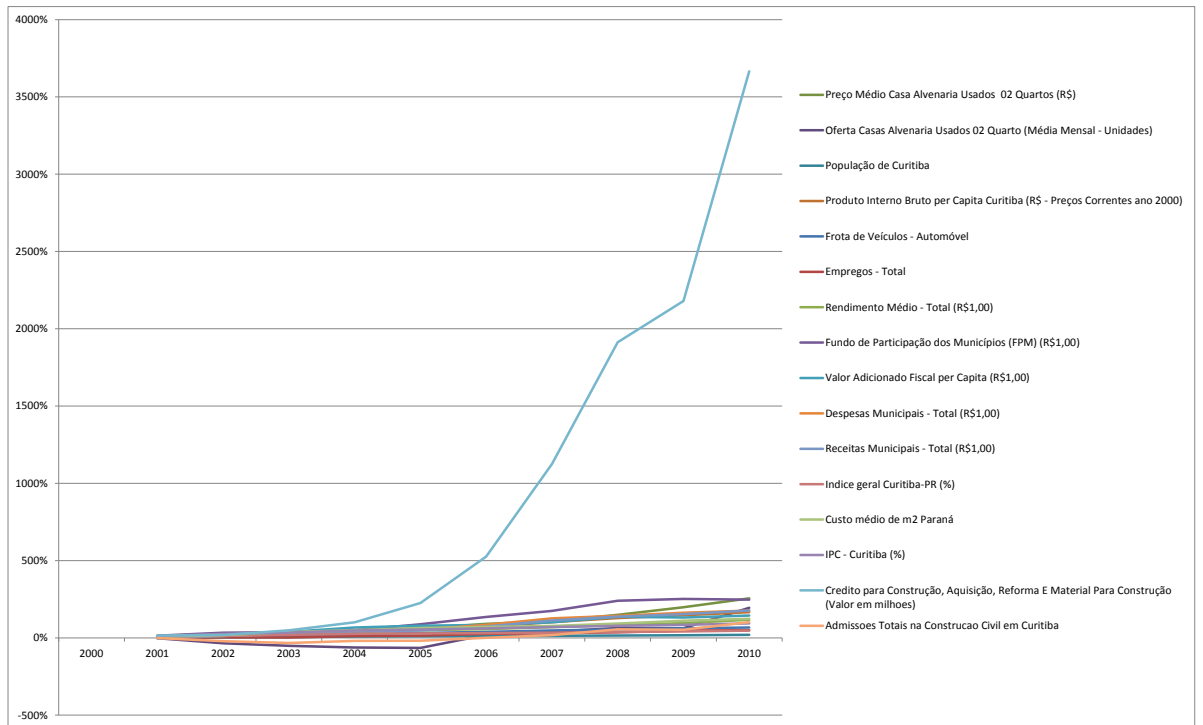


Gráfico 9 – Modelo 5 Casas Usadas de Dois Quartos: Variação Percentual Acumulada
 Fonte: Elaboração Própria

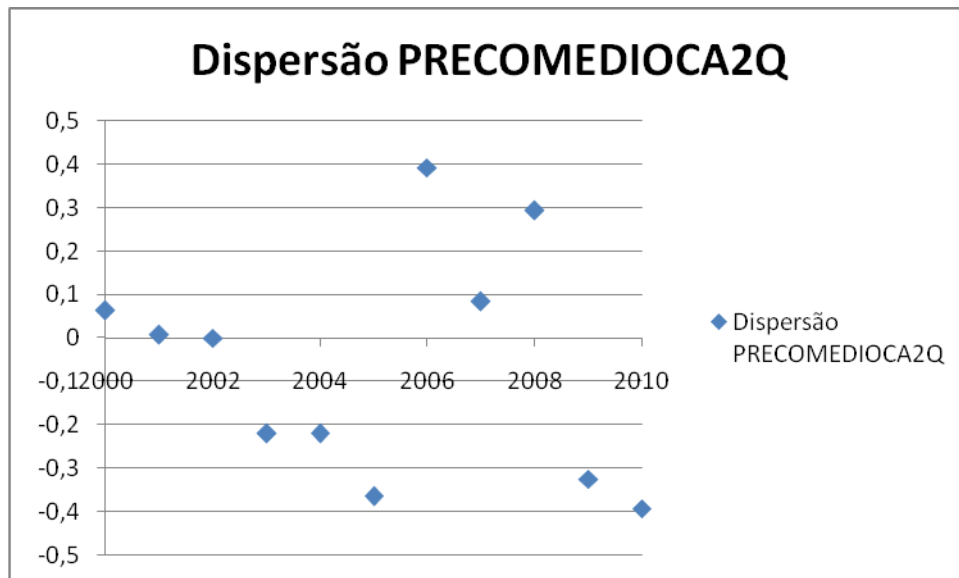


Gráfico 10 – Modelo 5 Casas Usadas de Dois Quartos: Dispersão da Amostra
 Fonte: Elaboração Própria

6.7 MODELO 6 – PREÇO MÉDIO CASAS USADAS DE TRÊS QUARTOS

A seguir reproduziu-se o modelo considerando a exclusão das variáveis citadas no modelo preliminar para a variável independente o preço médio de casas usadas de três quartos:

Equação:

$$\begin{aligned}
 \text{PRECOMEDIO1Q} = & 5278,76925438745 + 0,0737319925708635(\text{OFERTACA3Q}) - \\
 & 0,00469626221344324(\text{POPULACAO}) + 0,00229107557550908(\text{FROTAVEIC}) \\
 & + 0,00288323164922437(\text{EMPREGO}) - 9,60124738084079\text{E-}07(\text{FPM}) - \\
 & 2,4645244172607\text{E-}07(\text{DESPMUN}) + 18,1188264252394(\text{INDICGERALCWB}) \\
 & + 0,905808732696267(\text{CUSTOMEDM2}) + 0,0149659800067003(\text{CREDITOCONS}) - \\
 & 0,00820546102661873(\text{ADMCONSCIVIL}) \qquad (21)
 \end{aligned}$$

Tabela 9 – Modelo 6 Casas Usadas de Três Quartos

Variáveis consideradas			
Modelo	Variáveis consideradas	Variáveis removidas	Método
6	ADMCONSCIVIL, INDICGERALCWB, OFERTACA3Q, FPM, CREDITOCONS, EMPREGO, DESPMUN, FROTAVEIC, CUSTOMEDM2, POPULACAO ^a		Enter
Coeficientes			
Modelo		Coeficientes	
		B	Erro Padrão
6	(Constant)	5278,769	,000
	OFERTACA3Q	,074	,000
	POPULACAO	-,005	,000
	FROTAVEIC	,002	,000
	EMPREGO	,003	,000
	FPM	,000	,000
	DESPMUN	,000	,000
	INDICGERALCWB	18,119	,000
	CUSTOMEDM2	,906	,000
	CREDITOCONS	,015	,000
	ADMCONSCIVIL	-,008	,000
Variáveis excluídas			
Modelo		Resumo do modelo	
6	PIBPERCAPTA RENDMEDIO VALADICFISCAL RECEITASMUN IPC	Modelo	R ²
		6	,953

Fonte: SPSS

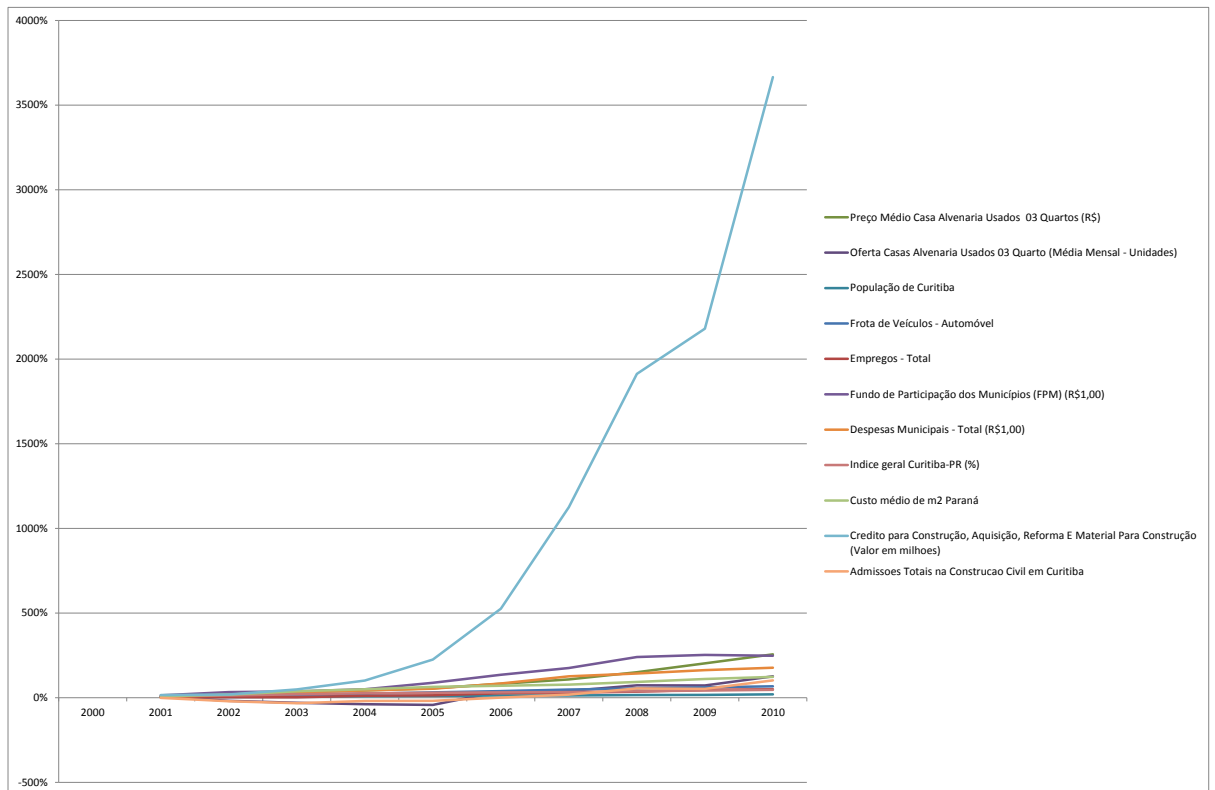


Gráfico 11 – Modelo 6 Casas Usadas de Três Quartos: Variação Percentual Acumulada
 Fonte: Elaboração Própria

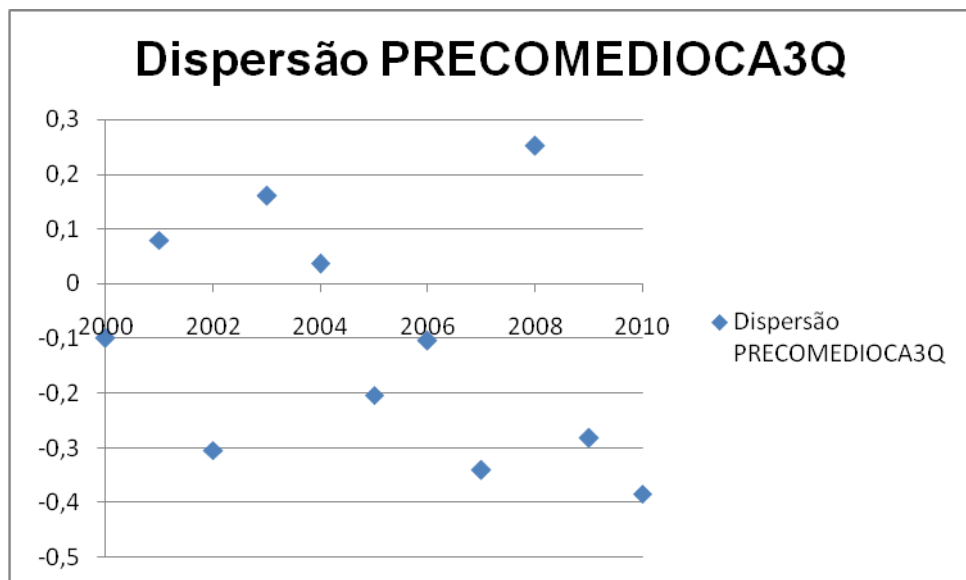


Gráfico 12 – Modelo 6 Casas Usadas de Três Quartos: Dispersão da Amostra
 Fonte: Elaboração Própria

6.8 ANÁLISE ESTÁTICA

Observa-se que as variáveis que foram excluídas da maioria dos cinco modelos foram: PIB per capita, rendimento médio, valor adicionado fiscal, receitas municipais e IPC.

Nota-se também que o coeficiente de determinação (R^2), ou seja, a correlação final da regressão está acima de 0,9 para todos os modelos. Este é um indício de que há grande correlação entre todas as variáveis do modelo e também uma grande evidência que há multicolinearidade entre os dados.

Tabela 10 – Dispersão das variáveis dependentes

Dispersão da Variável	Ano										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PRECOMEDIOAP1Q	0,24	-0,28	0,072	0,072	0,368	0,348	-0,26	0,08	-0,42	0,108	0,438
PRECOMEDIOAP2Q	-0,384	0,2	0,028	-0,1	-0,224	0,044	0,168	-0,312	-0,246	0,57	0,468
PRECOMEDIOAP3Q	0,064	-0,164	-0,216	0,116	0,112	-0,212	0,384	-0,32	-0,204	-0,084	0,492
PRECOMEDIOAP4Q	-0,392	0,052	0,02	-0,364	0,368	-0,212	-0,348	-0,044	0,378	0,48	-0,546
PRECOMEDIOCA2Q	0,064	0,008	0	-0,22	-0,22	-0,364	0,392	0,084	0,294	-0,324	-0,3925
PRECOMEDIOCA3Q	-0,1	0,08	-0,304	0,16	0,036	-0,204	-0,104	-0,34	0,252	-0,282	-0,384

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 11 – Coeficiente de Durbin-Watson para as variáveis dependentes

Variável	Durbin-Watson
PRECOMEDIOAP1Q	2,008583541
PRECOMEDIOAP2Q	1,681605563
PRECOMEDIOAP3Q	2,16084357
PRECOMEDIOAP4Q	2,314388945
PRECOMEDIOCA2Q	1,589905557
PRECOMEDIOCA3Q	2,019499237

Fonte: Elaboração Própria

Verificando a presença de autocorrelação entre as variáveis pelo modelo de Durbin-Watson, considerando a Tabela AP2 no anexo, conclui-se que a amostragem é muito pequena para que o teste numérico possa ser aplicado. Desta forma, ao analisar graficamente os resíduos, observa-se que não há tendência na distribuição

dos mesmos e sua distribuição é aleatória, o que evidencia que não há presença de autocorrelação.

Da mesma forma, entende-se que valores de Durbin-Watson perto de 2 são também uma forte evidência que não há autocorrelação entre as variáveis, segundo Hays (1973), o que confirma a análise gráfica da dispersão.

Em relação a análise de homoscedasticidade e heteroscedasticidade, ao analisar a distribuição dos resíduos, observa-se que a variável dependentes exibe níveis iguais de variância ao longo do domínio das variáveis preditoras, o que indica a presença de homoscedasticidade.

6.9 ANÁLISE ECONÔMICA

Como mostra o a variação percentual acumulada, até o ano de 2005 a maioria das variáveis, excluindo oferta de apartamentos usados e admissões totais na construção civil, apresentaram uma variação positiva. A partir do ano de 2006, a variação acumulada das admissões totais na construção civil apresentou uma tendência de crescimento alavancada pela construção de novas edificações. No ano seguinte, observa-se que a quantidade ofertada de imóveis usados de dois quartos também sofre uma tendência de crescimento, aparentemente reflexo da preferência do consumidor por imóveis novos, que colocou a venda esses imóveis usados e comprou novos apartamentos. No ano de 2007, o preço médio e a quantidade ofertada dos imóveis usados apresentaram uma variação acumulada acima da média dos últimos anos, contrariando a teoria da oferta e demanda, porém explicada pelo aumento significativo do lançamento de novos empreendimentos imobiliários, representado no gráfico como a variação acumulada das admissões totais na construção civil em Curitiba.

Faz-se agora uma análise econômica das principais variáveis que ficaram nos modelos. Como mostra a teoria, o preço de um bem é formado por pressão de demanda ou por pressão de oferta.

Como variáveis que pressionam do lado da oferta está a quantidade ofertada de apartamentos usados e novos (esse último representado pelas admissões totais na construção civil em Curitiba). Políticas fiscais e monetárias também afetam nesse tipo de modelo o lado da oferta, sendo esse o caso da despesa municipal e do fundo de participação dos municípios (FPM) que representam, respectivamente, todos os gastos de uma cidade e o percentual repassado de verba do governo federal para as cidades. Essas políticas governamentais trazem investimentos de infraestrutura para certas regiões da cidade, que por sua vez é repassado como benefício para quem adquirir o imóvel na região. Exemplos claros desses aspectos são transporte público, escolas, coleta de lixo, esgoto, água tratada entre outras.

Nesse modelo observa-se que a maioria das variáveis afetam o lado da demanda. O crescimento da população é proporcional ao crescimento da População Economicamente Ativa (PEA)³ que por sua vez afeta na quantidade de pessoas que necessitam de um bem. Já o emprego, está fortemente ligado ao orçamento familiar da população e a estabilidade para assumir um financiamento imobiliário de longo prazo. A frota de veículos representa um bem concorrente à venda de imóveis pois o consumidor muitas vezes tem de optar pela compra de um carro ou de uma casa. E por fim, o custo médio do m² afeta diretamente o preço do imóvel pois é um custo repassado pelas construtoras ao consumidor final.

6.10 PREVISÃO DO MODELO PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS

A seguir realizou-se uma previsão para o preço do metro quadrado para apartamentos usados de dois quartos em função do tempo. Para isso, foram feitas regressões individuais de todas as variáveis independentes em função do tempo, onde se fixou o ano como a variável independente e as variáveis do modelo como dependentes.

Após feita a regressão, optou-se por determinado tipo de modelo para extrapolar os valores das variáveis para os anos de 2011 até 2015. Com isso,

³ PEA: Compreende o potencial de mão-de-obra com que pode contar o setor produtivo, isto é, a população ocupada e a população desocupada, assim definidas: população ocupada - aquelas pessoas que, num determinado período de referência, trabalharam ou tinham trabalho mas não trabalharam (por exemplo, pessoas em férias). Fonte: IBGE

utilizando os coeficientes encontrados no Modelo 2, chegou-se ao preço do metro quadrado para os próximos cinco anos.

Tabela 12 – Regressão da oferta de apartamentos usados de dois quartos

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
OFERTAAP2Q	Linear	0,266	-1,09E+05	5,46E+01		
	Logarítmica	0,266	-8,31E+05	1,09E+05		
	Quadrática	0,267	-5,41E+04	0,00E+00	1,40E-02	
	Cúbica	0,267	-3,59E+04	0,00E+00	0,00E+00	4,54E-06
	Exponencial	0,189	1,09E-52	6,30E-02		

Fonte: SPSS

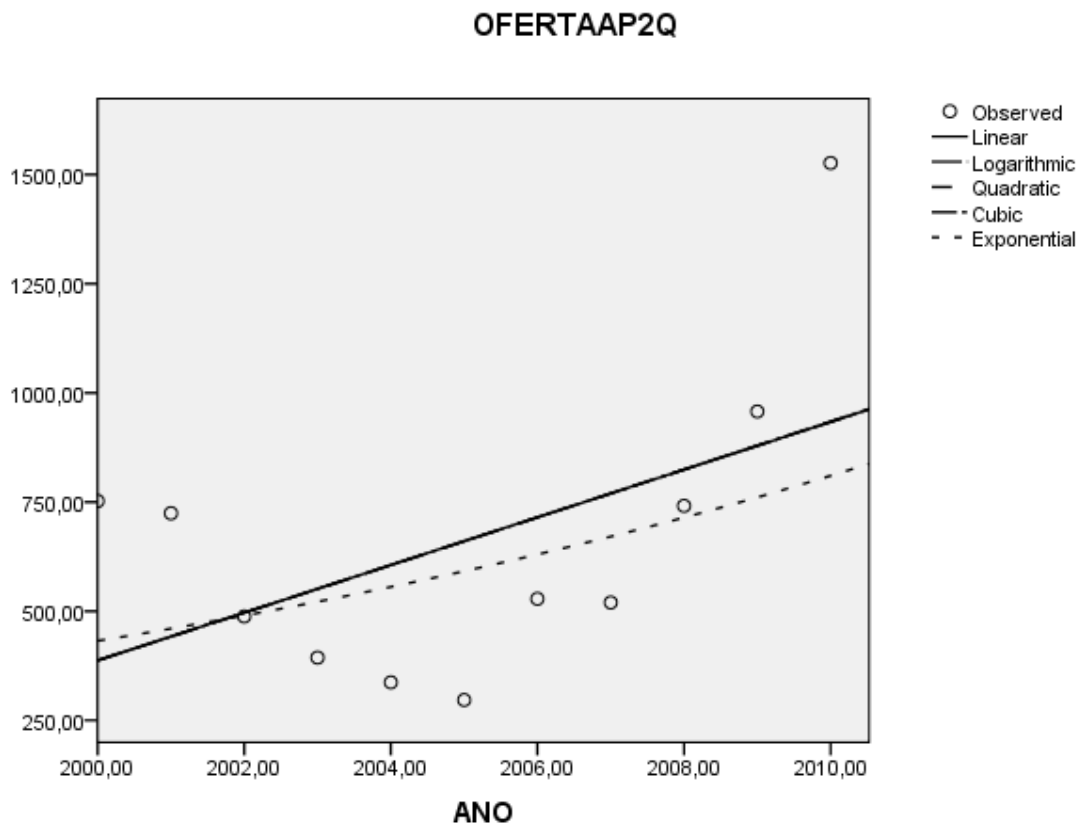


Gráfico 13 – Curvas de regressão: oferta de apartamentos usados de dois quartos

Fonte: SPSS

Tabela 13 – Regressão da população

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
POPULACAO	Linear	0,989	-5,87E+07	3,02E+04		
	Logarítmica	0,989	-4,58E+08	6,05E+07		
	Quadrática	0,989	-5,87E+07	3,02E+04	0,00E+00	
	Cúbica	0,989	-5,87E+07	3,02E+04	0,00E+00	0,00E+00
	Exponencial	0,986	1,27E-09	1,70E-02		

Fonte: SPSS

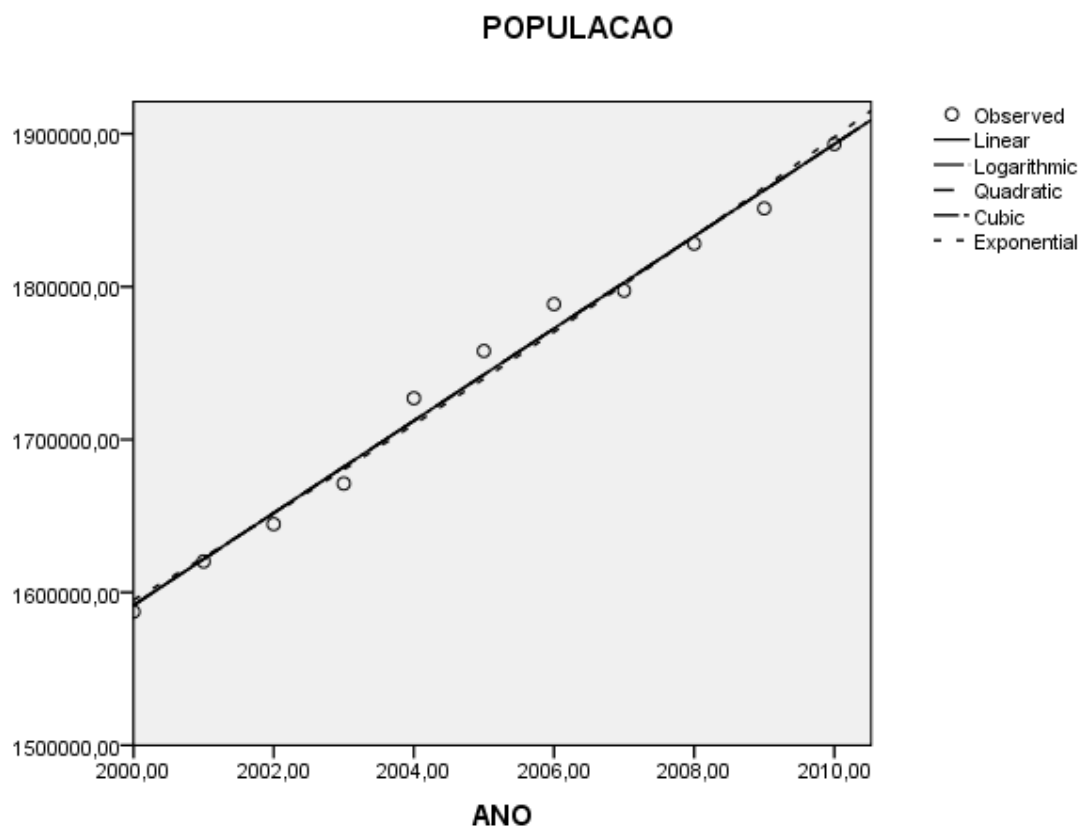


Gráfico 14 – Curvas de regressão: população

Fonte: SPSS

Tabela 14 – Regressão da frota de veículos

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
FROTAVEIC	Linear	0,994	-6,98E+07	3,52E+04		
	Logarítmica	0,994	-5,35E+08	7,05E+07		
	Quadrática	0,995	-3,46E+07	0,00E+00	8,77E+00	
	Cúbica	0,995	-2,28E+07	0,00E+00	0,00E+00	3,00E-03
	Exponencial	0,996	1,34E-40	5,20E-02		

Fonte: SPSS

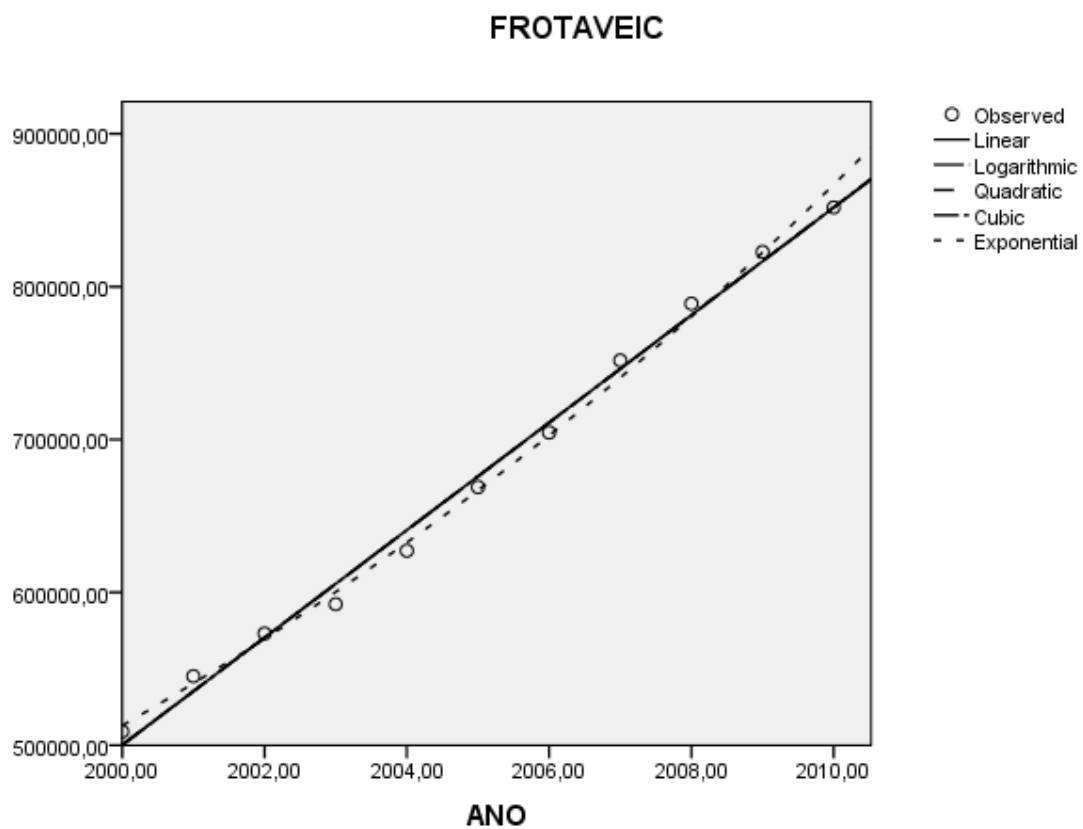


Gráfico 15 – Curvas de regressão: frota de veículos

Fonte: SPSS

Tabela 15 – Regressão do emprego

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
EMPREGO	Linear	0,949	-6,12E+07	3,09E+04		
	Logarítmica	0,948	-4,70E+08	6,19E+07		
	Quadrática	0,949	-3,03E+07	0,00E+00	7,70E+00	
	Cúbica	0,949	-2,00E+07	0,00E+00	0,00E+00	3,00E-03
	Exponencial	0,959	6,84E-34	4,50E-02		

Fonte: SPSS

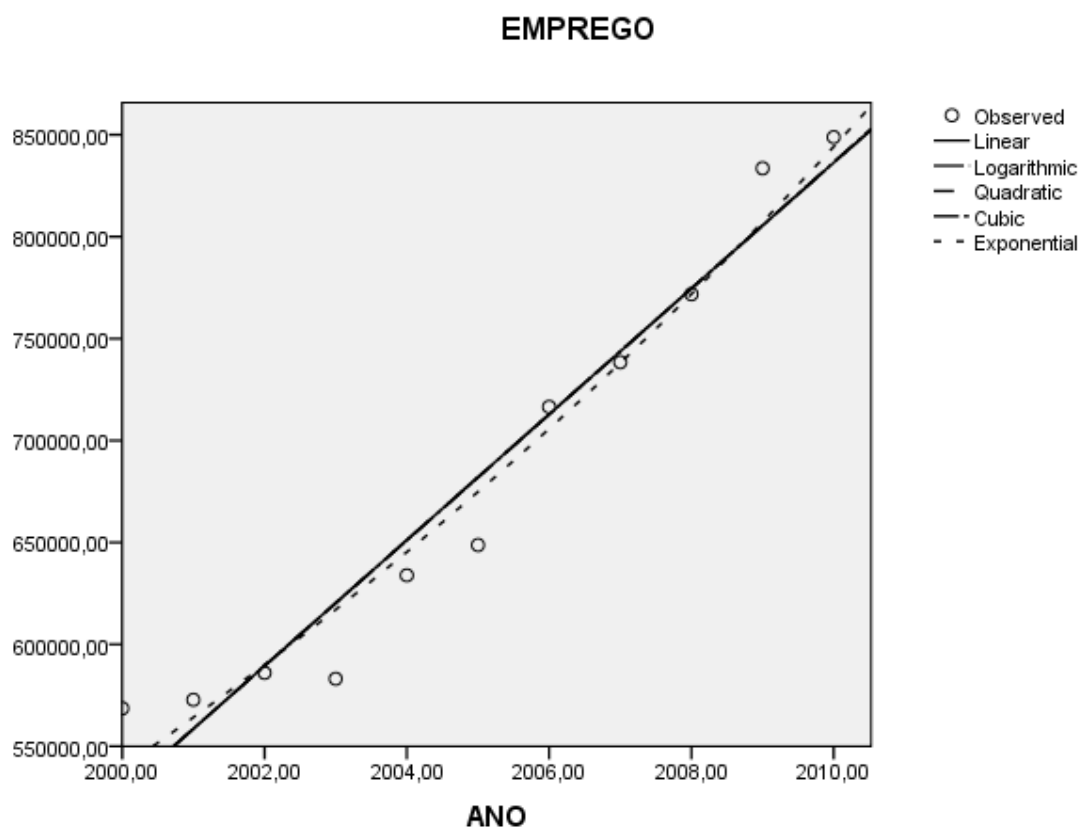


Gráfico 16 – Curvas de regressão: emprego

Fonte: SPSS

Tabela 16 – Regressão do fundo de participação dos municípios

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
FPM	Linear	0,942	-2,40E+10	1,20E+07		
	Logarítmica	0,941	-1,83E+11	2,41E+10		
	Quadrática	0,942	-1,20E+10	0,00E+00	3,00E+03	
	Cúbica	0,942	-7,95E+09	0,00E+00	0,00E+00	9,97E-01
	Exponencial	0,971	1,26E-114	1,40E-01		

Fonte: SPSS

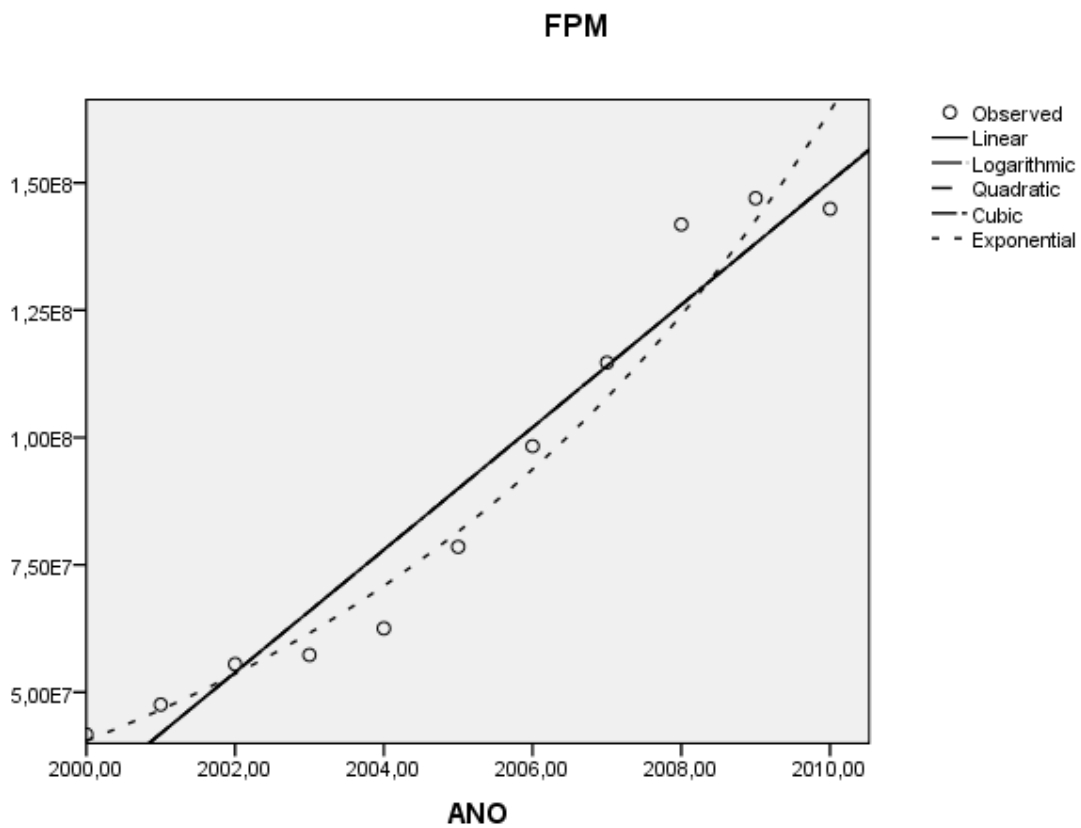


Gráfico 17 – Curvas de regressão: fundo de participação dos municípios

Fonte: SPSS

Tabela 17 – Regressão do fundo do valor adicionado fiscal

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
VALADICFISCAL	Linear	0,976	-1,71E+06	8,60E+02		
	Logarítmica	0,976	-1,31E+07	1,72E+06		
	Quadrática	0,976	-1,71E+06	8,60E+02	0,00E+00	
	Cúbica	0,976	-1,71E+06	8,60E+02	0,00E+00	0,00E+00
	Exponencial	0,962	5,31E-79	9,40E-02		

Fonte:
SPSS

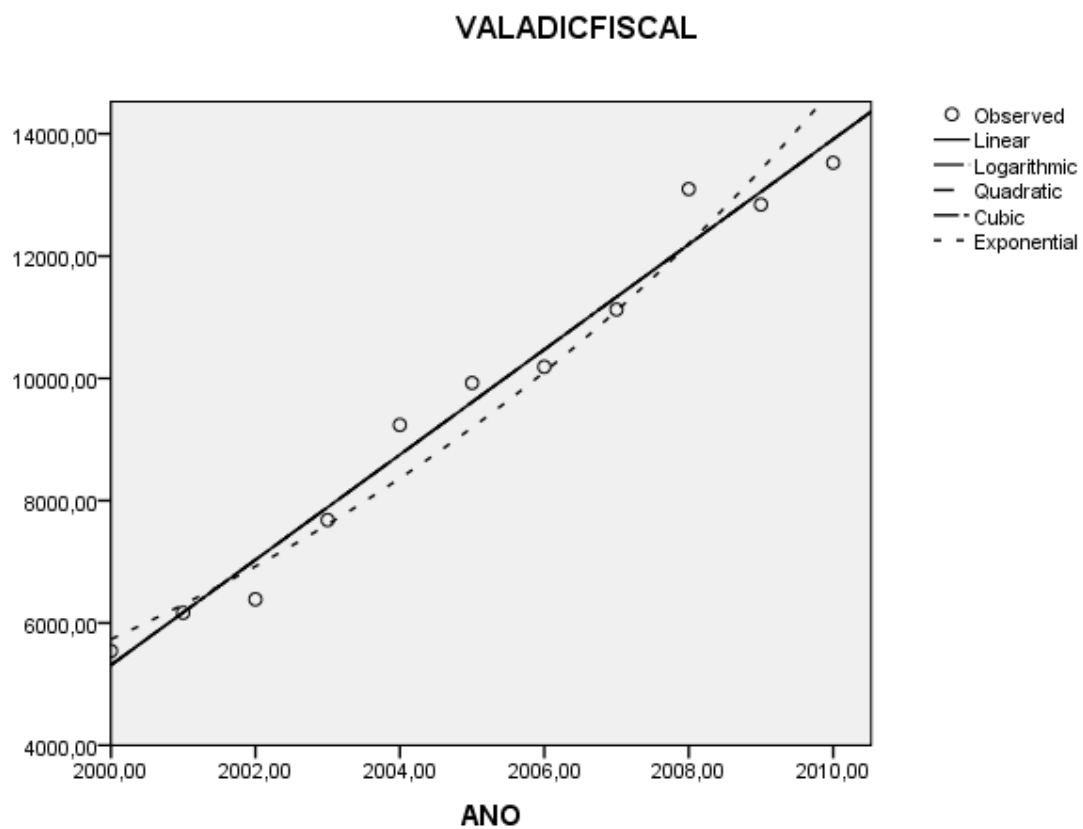


Gráfico 18 – Curvas de regressão: valor adicionado fiscal
Fonte: SPSS

Tabela 18 – Regressão do fundo das despesas municipais

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
DESPMUN	Linear	0,962	-5,86E+11	2,94E+08		
	Logarítmica	0,962	-4,47E+12	5,89E+11		
	Quadrática	0,962	-2,92E+11	0,00E+00	7,32E+04	
	Cúbica	0,962	-1,94E+11	0,00E+00	0,00E+00	2,43E+01
	Exponencial	0,983	1,50E-89	1,13E-01		

Fonte: SPSS

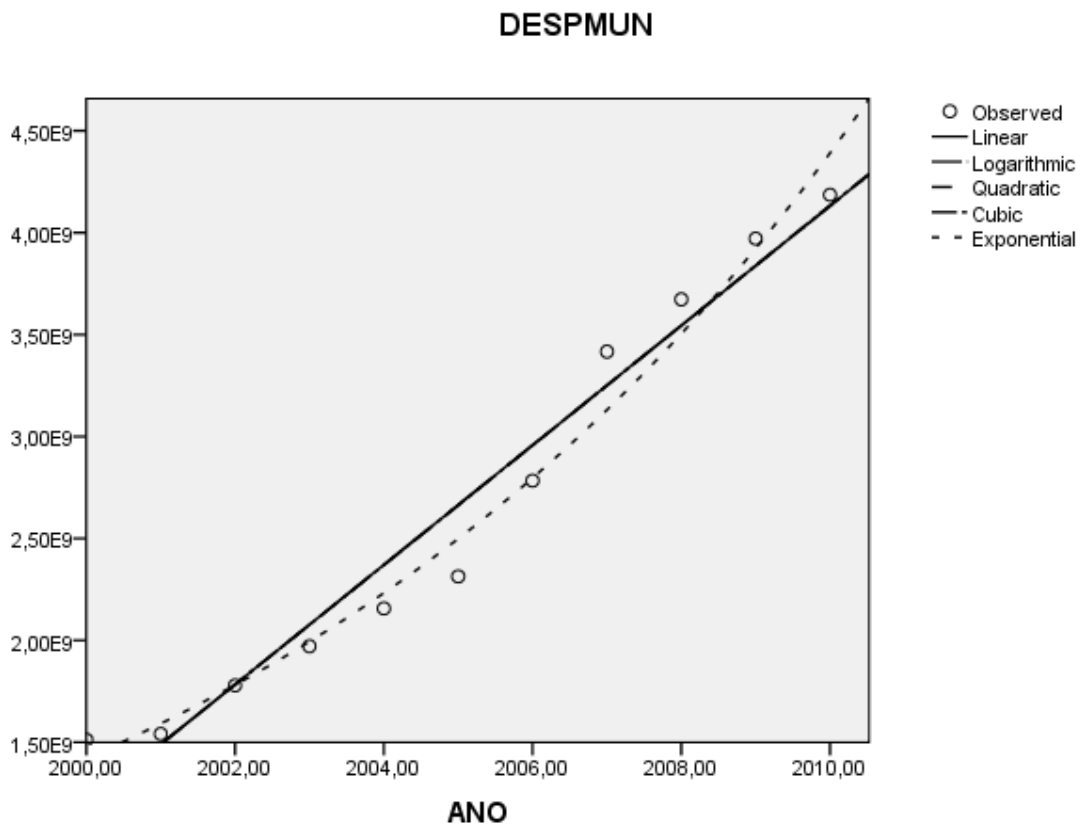


Gráfico 19 – Curvas de regressão: despesas municipais

Fonte: SPSS

Tabela 19 – Regressão do fundo do índice geral de Curitiba

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
INDICGERALCWB	Linear	0,982	-8,29E+03	4,15E+00		
	Logarítmica	0,982	-6,32E+04	8,32E+03		
	Quadrática	0,982	-8,29E+03	4,15E+00	0,00E+00	
	Cúbica	0,982	-8,29E+03	4,15E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Exponencial	0,839	3,90E-185	2,13E-01		

Fonte: SPSS

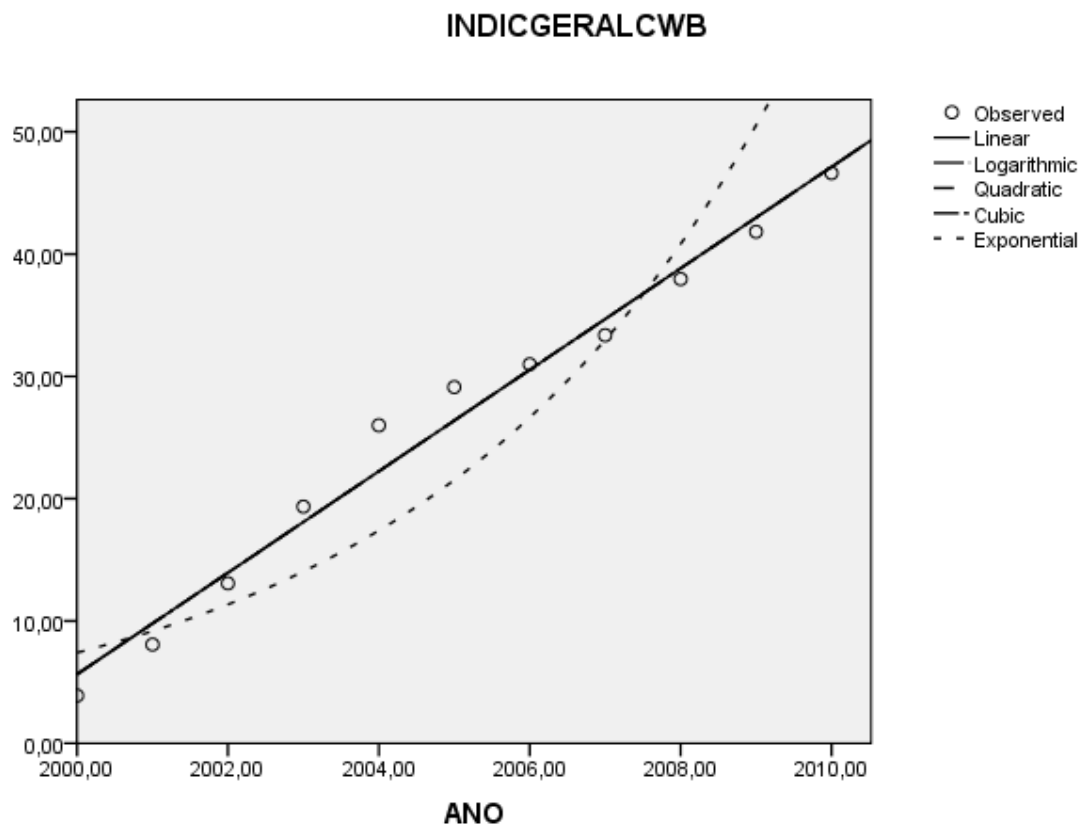


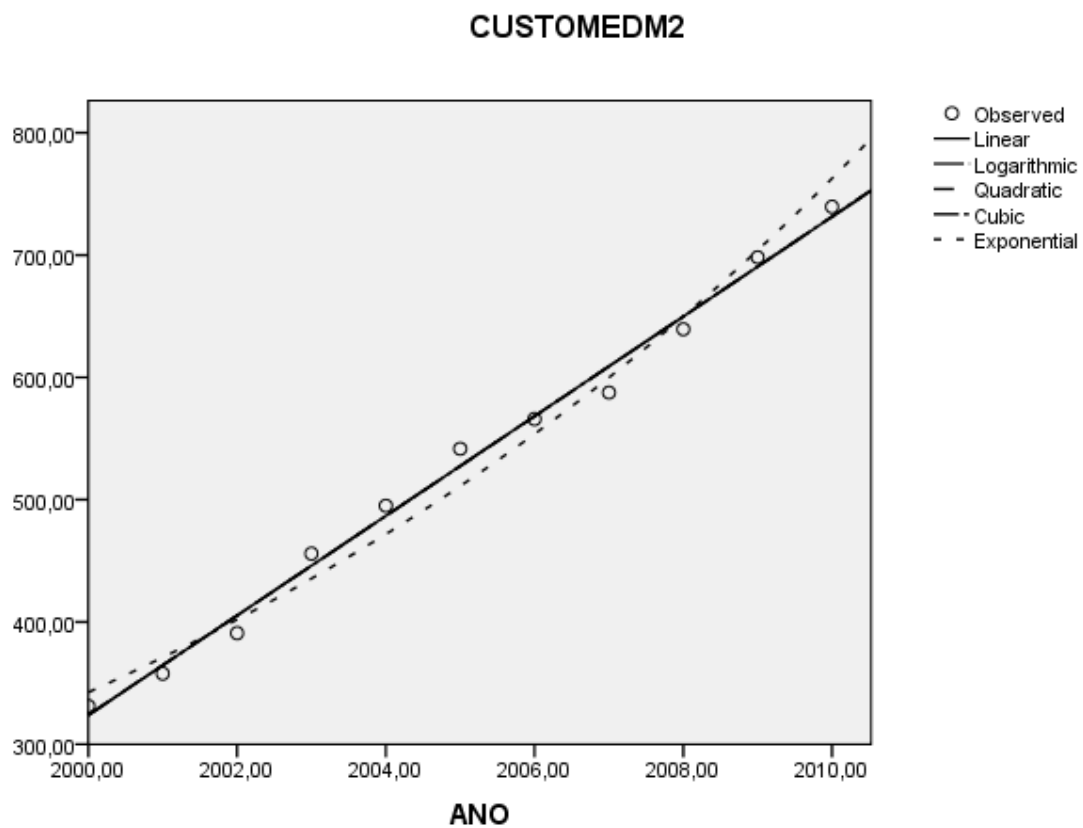
Gráfico 20 – Curvas de regressão: índice geral de Curitiba

Fonte: SPSS

Tabela 20 – Regressão do fundo do custo médio por m²

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
CUSTOMEDIOM2	Linear	0,993	-8,12E+04	4,08E+01		
	Logarítmica	0,992	-6,21E+05	8,17E+04		
	Quadrática	0,993	-4,03E+04	0,00E+00	1,00E-02	
	Cúbica	0,993	-2,67E+04	0,00E+00	0,00E+00	3,38E-06
	Exponencial	0,982	9,69E-68	8,00E-02		

Fonte: SPSS

Gráfico 21 – Curvas de regressão: custo médio por m²

Fonte: SPSS

Tabela 21 – Regressão da admissão na construção civil

Resumo do modelo e estimativa dos parâmetros						
Variável	Equação	R ²	Coeficientes			
			Constante	b1	b2	b3
ADMCONSCIVIL	Linear	0,613	-4,05E+06	2,03E+03		
	Logarítmica	0,612	-3,09E+07	4,07E+06		
	Quadrática	0,614	-2,01E+06	0,00E+00	5,07E-01	
	Cúbica	0,614	-1,34E+06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Exponencial	0,585	1,73E-64	7,80E-02		

Fonte: SPSS

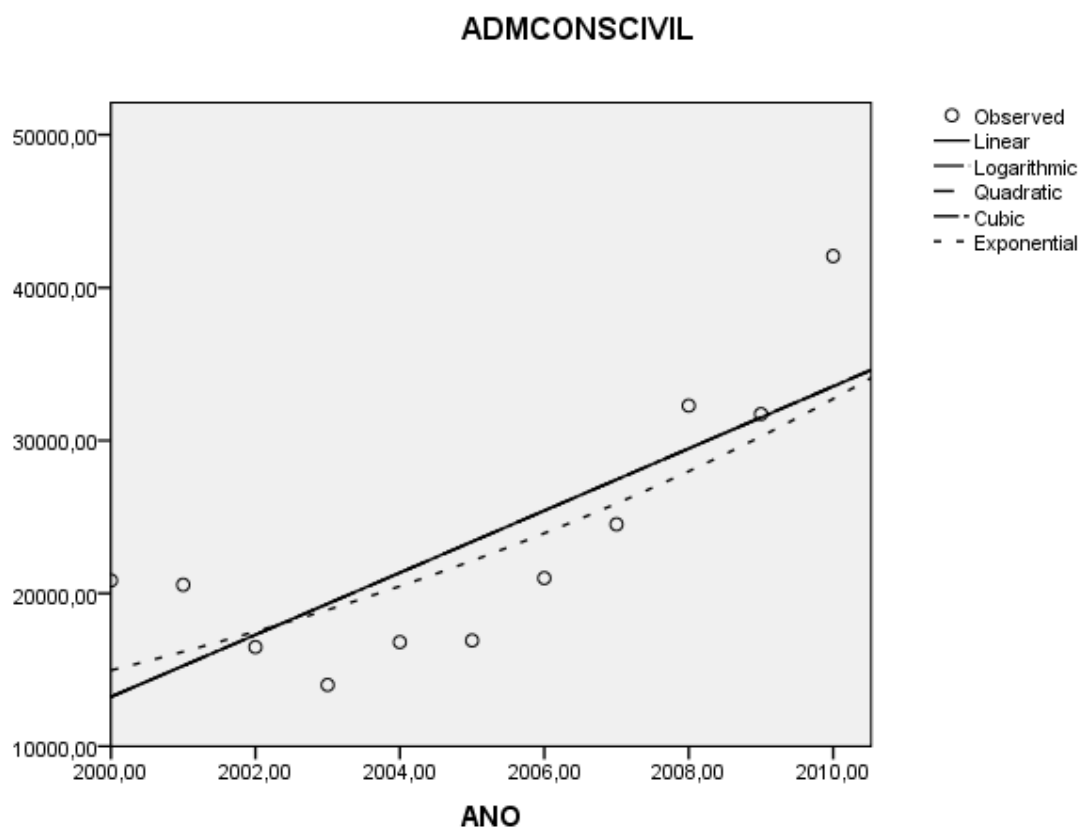


Gráfico 22 – Curvas de regressão: admissão na construção civil

Fonte: SPSS

Através da análise do coeficiente de determinação (R^2), utilizou-se os seguintes modelos para a extrapolação das variáveis para os anos seguintes:

- Oferta de apartamentos usados de dois quartos: regressão quadrática
- População: regressão linear
- Frota de veículos: regressão exponencial
- Fundo de participação do município: regressão exponencial
- Valor adicionado fiscal: regressão linear
- Despesas do município: regressão exponencial
- Índice geral de Curitiba: regressão linear
- Custo médio do m^2 : regressão linear
- Admissões na construção civil: regressão quadrática

Seguem os valores extrapolados para as variáveis independentes segundo esses modelos e o valor extrapolado do metro quadrado utilizando a equação gerada pelo Modelo 2:

Tabela 22 – Previsão do Modelo 2 para os Próximos Cinco Anos

ANO	PRECOMEDIOAP2Q	OFERTAAP2Q	POPULACAO	FROTAVEIC	EMPREGO	FPM	VALADIFISCAL	DESPMUN	INDIGERALCWB	CUSTOMEDM2	ADMCONSCIVIL
2000	R\$ 494,99	752	1587315	508990	568581	41727934	5542	1512463506	4	331	20845
2001	R\$ 527,83	724	1620219	545180	572772	47577944	6167	1540688624	8	358	20562
2002	R\$ 547,51	488	1644600	573082	585972	55521935	6386	1778903496	13	391	16487
2003	R\$ 604,93	394	1671194	592271	583094	57321703	7684	1971106119	19	456	14010
2004	R\$ 644,35	337	1727010	627259	633869	62544831	9239	2156191637	26	495	16809
2005	R\$ 731,95	297	1757904	668855	648706	78549440	9926	2313722379	29	542	16915
2006	R\$ 918,00	528	1788559	704586	716519	98303008	10189	2783606195	31	566	20998
2007	R\$ 1.054,26	520	1797408	751752	738441	114716175	11127	3416719526	33	588	24516
2008	R\$ 1.346,53	741	1828092	788839	771798	141803269	13097	3673073276	38	639	32279
2009	R\$ 1.626,52	957	1851215	822747	833585	146966367	12843	3971212409	42	698	31732
2010	R\$ 1.949,02	1526	1893259	851846	848850	144882815	13527	4186015561	47	740	42070
2011	R\$ 1.953,51	989	1921944	886047	864432	152215784	14771	4529591983	51	771	36863
2012	R\$ 2.094,31	1044	1952109	921211	895299	164235451	15631	4823191463	55	812	38903
2013	R\$ 2.235,13	1099	1982274	956376	926167	176255118	16491	5116790943	60	853	40943
2014	R\$ 2.375,97	1153	2012439	991541	957034	188274785	17351	5410390427	64	894	42985
2015	R\$ 2.516,85	1208	2042604	1026705	987902	200294452	18211	5703989904	68	934	45028

Fonte: Elaboração Própria

7 CONCLUSÃO

A construção civil no Brasil constitui grande parte da formação da economia brasileira e, juntamente com o mercado imobiliário, encontra-se em grande ascensão nos últimos anos. Diante disso, análises de fatores de composição e formação do preço dos imóveis são essenciais para entender a dinâmica dos mesmos, permitindo reconhecer se seu comportamento é reflexo direto de outras variáveis e apresenta um padrão de variação conhecido.

Com base nisso, verificou-se que os diversos modelos gerados apresentaram coeficiente de determinação (R^2) maior que 0,93. Isto evidencia que existe correlação muito forte entre o preço médio do metro quadrado dos imóveis usados em Curitiba com as variáveis utilizadas no modelo.

Tabela 23 – Coeficientes de regressão dos modelos

Modelo	R^2
Modelo 1 - Apartamentos Usados de Um Quarto	0,942
Modelo 2 - Apartamentos Usados de Dois Quartos	0,948
Modelo 3 - Apartamentos Usados de Três Quartos	0,937
Modelo 4 - Apartamentos Usados de Quatro Quartos	0,944
Modelo 5 - Casas Usadas de Dois Quartos	0,951
Modelo 6 - Casas Usadas de Três Quartos	0,953

Fonte: Elaboração Própria

Da análise dos coeficientes de correlação de Pearson e da exclusão do programa de algumas variáveis, observa-se claramente a presença de multicolinearidade entre as variáveis estudadas. Este fator dificulta realizar a separação dos efeitos individuais de cada variável sobre o preço, além de reduzir a variância das variáveis independentes e diminuir o poder preditivo sobre o modelo. Tal resultado, já era esperado uma vez que se entende que todas as variáveis econômicas e sociais afetam-se mutuamente e interferem diretamente em outras variáveis.

Para a correção e mitigação da multicolinearidade pode-se usar tratamentos estatísticos como remoção da singularidade, omissão de uma ou mais variáveis altamente correlacionadas ou métodos mais sofisticados de análise, como a

regressão Bayesiana. Entende-se também que em casos de multicolinearidade jamais deve-se tentar interpretar os coeficientes da regressão, e sim usar o modelo somente para previsão (HAIR, 2005).

Analisa-se economicamente que as variações das variáveis dependentes apresentam fortes indícios de que o principal fator de uma valorização nominal de 278% no valor dos imóveis nos dez anos da análise (ou corrigido pelo IPC⁴ uma valorização real de 104%) não foi a especulação imobiliária. Entende-se, por outro lado, que é inconcebível um mercado que cresce ano após ano não sofrer influência especulativa. Porém, no caso do mercado de imóveis usados de Curitiba, o modelo expõe que a variação de preços tem alta correlação com a oscilação econômica do país, podendo assim descartar uma influência significativa da especulação na composição dos preços.

O que se observou foi o aumento significativo do crédito imobiliário, reflexo da estabilidade econômica que o país vem colhendo após a mudança de moeda em 1994 e o regime de metas de inflação de 1999. Esta consolidação macroeconômica conseguiu diminuir a disparidade entre demanda e oferta, causada pelos baixos investimentos de longo prazo nas últimas décadas. Notou-se, ainda, que a valorização real do preço dos imóveis usados de Curitiba foi alavancada pelos imóveis novos, representados no modelo pelo crescimento das admissões totais de funcionários na construção civil na cidade.

Nos últimos anos o setor atendeu uma demanda reprimida pois Curitiba lançou quantidades de imóveis menores do que a procura. O mercado imobiliário de Curitiba está próximo da maturidade e deverá desacelerar o ritmo de crescimento iniciando-se no segundo semestre de 2011 e finalizando em 2013 (CASTELLANO, 2011).

Verifica-se, na previsão realizada para o preço do metro quadrado para os próximos cinco anos, que o modelo condiz com a realidade dos preços praticados na série histórica apresentada. Com isso, é possível vislumbrar o índice de variação futura, considerando que não haverá *outliers*, ou seja, as variáveis independentes do modelo não apresentarão desconformidade com a série.

⁴Índice acumulado do IPC 2000-2010: 85,56%

REFERÊNCIAS

ABRAMO, P. **A incerteza e a inovação na estruturação urbana: elementos da dinâmica imobiliária.** III Encontro Nacional da ANPUR, 1989, Águas de São Pedro.

BACEN – **Banco Central do Brasil.** Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em: 03/05/2011.

CASTELLANO, Daniel. **Indicadores mostram que euforia está no fim.** Gazeta do Povo, Curitiba, 27 de Agosto 2011. Economia

FARIA, T. C. **Estratégias de Localização Residencial e dinâmica Imobiliária na cidade do Rio de Janeiro.** In: Cadernos IPPUR/UFRJ/Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Ano XIII, n. 2, p. 133-155. Ago/Dez, 1999.

FRANK, R. H. **Microeconomia e comportamento.** Portugal: McGraw-Hill, 5. Ed., 1997.

HAIR, J. F. **Análise multivariada de dados.** 5ª ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAYS,W.L. **Statistics.** New York: Holt Rinehart &Winston. 1973

HOOIMEIJER, P., SCHUTJENS, V. **Changing lifestyles and housing consumption: a longitudinal approach.** Netherlands Journal of Housing and the Built Environment, Vol.6, n.2, p.143-158.1991.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12/05/2011.

INPESPAR – **Instituto Paranaense de Pesquisa e Desenvolvimento do Mercado Imobiliário e Condominial.** Disponível em: <<http://www.secovipr.com.br/>>. Acesso em: 18/04/2011.

IPARDES – **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.** Disponível em <http://www.ipardes.gov.br>. Acesso em: 15/07/2011

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. Disponível em <<http://www.ippuc.gov.br>>. Acesso em: 15/07/2011

KEYNES, J. M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo. Atlas, 1990.

KUTNER, M. H. **Applied linear statistical models** – 5a Edição. Mc-Graw Hill Irwin, 2004.

MONTGOMERY, C. A. **A Structural of the U.S. Housing Market: Improvement and New Construction**. *Journal of Housing Economics* 5, p.166 – 192. Academic Press, Inc (1996). Disponível em: <<http://www.academicpress.com/jhe>>. Acesso em: 07/05/2011.

LEVESQUE, R. **SPSS Programming and Data Management: A Guide for SPSS and SAS Users**. 4a edição. SPSS Inc., Chigago Ill, 2007.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. 6 ed., Pearson, 2006.

SANDRONI, P. **Novíssimo Dicionário de Economia**. São Paulo. Editora Best Seller, 1999.

SINDUSCON-PR – Sindicato da Indústria da Construção Civil do Paraná. Disponível em <<http://www.sinduscon-pr.com.br>>. Acesso em: 15/07/2011

SMTE – Secretaria Municipal do Trabalho e Emprego do Paraná. Disponível em <<http://www.curitiba.pr.gov.br>>. Acesso em: 15/07/2011

SPIEGEL, M. R. **Estatística**: resumo da teoria. Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1977.

TREFETHEN, L.N.; **The Definition of Numerical Analysis**. SIAM News, November, 1992.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1999, Ed. 7.

TURVEY, R. *The economics of real property: an analysis of property values and patterns of use. Reader in Economics in the University of London*, 1 ed., 1957.

WERKEMA, M. C. C. **Análise de regressão: como entender o relacionamento entre as variáveis de um processo.** Fundação Christiano Ottoni, Escola de engenharia da UFMG, 1996.

APÊNDICE A

Tabela AP1 - Preço Médio (R\$ por m²) dos Imóveis Residenciais Usados de Curitiba⁵

(continua)

Preço Médio (R\$ por m ²) dos Imóveis Residenciais Usados de Curitiba - PR													
	Kit	AP1	AP2	AP3	AP4	RA1	RA2	RA3	RA4	RMM	SOB	Média	Variação
jan/00	*	590,29	489,68	521,2	*	*	423,34	491,94	*	387,83	482,83	483,87	-
fev/00	*	595,8	485,03	520,78	*	*	422,04	488,73	*	387,62	487,19	483,88	0,0%
mar/00	*	589,37	489,52	523,68	*	*	428,76	486,19	*	385,16	488,86	484,51	0,1%
abr/00	*	609,39	490,49	523,18	*	*	431,2	484,5	*	387,34	489,33	487,92	0,7%
mai/00	*	612,53	496,42	535,06	*	*	432,28	482,35	*	391,64	497,16	492,49	0,9%
jun/00	*	602,95	500,07	542,89	*	*	436,91	487,4	*	413,46	507,45	498,73	1,3%
jul/00	*	613,44	493,23	542,21	*	*	459,14	486	*	404,42	526,91	503,62	1,0%
ago/00	*	606	495,1	540,64	*	*	446,48	491,69	*	410,11	527,54	502,51	-0,2%
set/00	*	597,19	498,44	539,7	*	*	465,28	491,96	*	418,11	525,33	505,14	0,5%
out/00	*	597,79	499,47	540,73	*	*	474,5	492,23	*	422,16	526,39	507,61	0,5%
nov/00	*	587,81	502,73	548,39	*	*	463,25	489,34	*	422,63	532,78	506,70	-0,2%
dez/00	*	592,71	499,72	544,54	*	*	460,93	494,84	*	420,63	530,93	506,33	-0,1%
jan/01	*	593,1	503,27	556,41	*	*	471,08	499,87	*	427	536,65	512,48	1,2%
fev/01	*	585,07	504,42	558,81	*	*	493,99	502,68	*	463,22	548,6	522,40	1,9%
mar/01	*	610,75	507,94	557,96	728,75	*	496,42	517,22	567,2	462,94	552,03	555,69	6,0%
abr/01	*	606,22	513,48	562,06	722,99	*	502,34	506,69	571	473,55	557,18	557,28	0,3%
mai/01	*	626,1	516,5	559,34	733,2	*	500,61	519,79	572,57	446,33	575,84	561,14	0,7%
jun/01	*	609,84	524,89	559,84	731,08	*	490,68	518,07	598,64	423,41	569,24	558,41	-0,5%
jul/01	*	608,29	518,9	553,39	724,23	*	506,54	520,73	588,77	456,32	567,38	560,51	0,4%
ago/01	*	593,09	522,65	560,32	722,4	*	528,46	541,01	592,18	457,78	575,46	565,93	1,0%
set/01	*	635,18	525,04	564,43	708,9	*	484,52	534,83	606,1	445,12	564,49	563,18	-0,5%
out/01	*	654,31	526,93	566,37	734,51	*	496,06	546,11	614,18	457,92	583,77	575,57	2,2%
nov/01	*	651,84	531	575,79	740,55	*	524,88	542,27	644,61	478,17	588,06	586,35	1,8%
dez/01	*	625,74	638,9	526,36	571,66	*	499,99	554,06	640,53	494,07	582,49	570,42	-2,8%
dez/01	*	638,9	526,36	571,66	736,57	*	499,99	554,06	640,53	494,07	582,49	582,74	2,1%
jan/02	*	636,4	534,51	573,72	729,1	*	555,46	537,82	618,25	497,5	578,93	584,63	0,3%
fev/02	*	619,73	539,91	573,52	753,61	*	529,31	565,16	618,57	498,55	604,72	589,23	0,8%
mar/02	*	624,78	519,34	578,63	757,31	*	549,25	576,72	628,08	466,1	600,81	589,00	0,0%
abr/02	*	640,66	535,62	582,51	763,4	*	516,48	581,52	621,36	445,21	608,28	588,34	-0,1%
mai/02	*	631,61	538,97	582,11	764,68	*	533	564,81	625,77	*	605,64	586,82	2,9%
jun/02	*	654,89	548,66	588,05	792,18	*	571,97	581,34	651,9	*	601,55	623,82	2,9%
jul/02	*	675,42	550,43	592,94	802,5	*	*	583,19	666,93	*	615,65	641,01	2,7%
ago/02	*	659,7	556,23	595,87	795,41	*	541,43	590,15	671,8	*	619,6	628,77	-1,9%
set/02	*	682,41	559,02	600,48	751,4	*	565,62	616,52	698,33	481,68	648,97	622,71	-1,0%
out/02	*	668,89	564,4	613,3	790,04	*	566,16	598,22	718,65	498,52	638,96	628,57	0,9%
nov/02	*	672,81	556,99	615,62	795,4	*	520,97	639,87	699,58	473,51	634,74	623,28	-0,8%
dez/02	*	656,14	566,06	610,5	784	*	492,28	631,36	678,23	*	633,18	631,47	1,3%
dez/02	*	656,14	566,06	610,5	784	*	492,28	631,36	678,23	*	633,18	631,47	0,0%
jan/03	*	716,54	579,7	608,4	775,71	*	565,04	630,54	708,38	*	652,58	654,61	3,5%
fev/03	*	743,66	577,06	615,93	803,49	*	560,86	622,08	692,51	*	650,4	658,25	0,6%
mar/03	*	720,27	583,66	629,87	792,08	*	577,31	641,6	701,06	*	643,61	661,18	0,4%
abr/03	723,86	733,79	597,51	633,06	788,7	*	575,5	639,09	718,31	508,11	657,41	657,53	-0,6%
mai/03	684,45	719,85	618,15	639,61	822,42	*	581,94	634,82	754,27	553,77	658,11	666,74	1,4%
jun/03	686,94	730,03	595,19	637,51	811,25	*	533,03	644,95	713,95	560,24	663,65	657,67	-1,4%
jul/03	734,68	713,5	603,96	649,52	815,26	*	557,19	627,58	762,44	532,61	683,29	668,00	1,5%
ago/03	*	675,5	610,57	635,08	838,81	*	563,85	651,01	750,82	535,75	688,64	661,11	-1,0%
set/03	701,54	714,66	604,23	651,33	859,77	*	600,12	653,29	768,85	470,71	682,47	670,70	1,4%
out/03	657,99	738,7	627,35	652,62	853,3	*	622,83	658,57	758,4	465,99	680,14	671,59	0,1%
nov/03	717,02	734,42	624,11	665,05	822,34	*	621,62	660,08	757,97	536,80	675,60	681,50	1,5%
dez/03	*	721	637,63	665,23	836,79	*	588,15	670,32	743,8	561,23	674,50	677,63	-0,6%
jan/04	380,41	734,88	626,36	646,06	865,56	*	561,79	659,26	737,43	582,94	690,76	648,55	-4,5%
fev/04	*	698,41	624,27	675,39	871,78	*	604,81	669,65	759,9	596,24	702,29	689,19	5,9%
mar/04	*	713,63	619,86	685,1	882,61	*	608,48	674,68	772,83	*	707,81	708,13	2,7%
abr/04	732,86	768,75	633,74	700,14	905,21	*	630,47	670,53	790,53	594,42	718,43	714,51	0,9%
mai/04	732,05	767,96	643,63	696,78	875,13	*	616,3	697,09	789,97	524,80	723,63	706,73	-1,1%
jun/04	699,46	764,34	643,75	710,39	870,42	*	610,82	697,83	798,74	546,28	718,76	706,08	-0,1%
jul/04	750,87	760,98	631,45	703,06	921,93	*	662,12	717,97	790,36	*	719,68	739,82	4,6%
ago/04	792,49	793,27	647,37	712,22	918,47	*	649,42	717,03	817,83	603,99	732,82	738,49	-0,2%
set/04	776,54	760,02	652,92	715,41	914,48	*	645,09	729,25	825,07	*	751,37	752,24	1,8%
out/04	805,16	788,34	668,96	734,64	993,17	*	648,28	709,68	834,23	*	737,03	768,83	2,2%
nov/04	812,77	804,58	674,87	726,35	988,71	*	625,86	727,29	842,53	*	751,51	772,72	0,5%
dez/04	821,61	817,57	664,99	716,41	959,44	*	637,1	716,6	840,45	*	766,85	771,22	-0,2%

Fonte: Impespar

⁵ **Legenda:** Kit – Quitinete; AP1 – Apartamento um quarto; AP2 – Apartamento dois quartos; AP3 – Apartamento três quartos; AP4 – Apartamento quatro quartos; RA1 – Residência Alvenaria um quarto; RA2 – Residência Alvenaria dois quartos; RA3 – Residência Alvenaria três quartos; RA4 – Residência Alvenaria quatro quartos; RMM – Residência madeira mista; SOB – Sobrados

Tabela AP1 - Preço Médio (R\$ por m²) dos Imóveis Residenciais Usados de Curitiba (conclusão)

Preço Médio (R\$ por m ²) dos Imóveis Residenciais Usados de Curitiba - PR													
	Kit	AP1	AP2	AP3	AP4	RA1	RA2	RA3	RA4	RMM	SOB	Média	Variação
jun/10	2.064,68	2.277,91	1.942,98	1.982,30	2.268,76	*	1.626,97	1.755,48	2.006,41	1.280,05	1.807,81	1.901,34	-2,9%
jul/10	2130,48	2285,4	1997,76	2007,85	2280,8		1617,12	1785,41	2038,31	1336,52	1831,54	1.931,12	1,5%
ago/10	2506,82	2354,66	2045,88	2040,97	2308,27		1651,41	1805,69	2081,94	1321,81	1861,77	1.997,92	3,3%
set/10	2603,65	2419,91	2080,48	2063,85	2348,9		1732,12	1836,88	2128,58	1358,22	1840,05	2.041,26	2,1%
out/10	2.632,77	2.476,87	2.110,79	2.093,46	2.383,00		1.763,69	1.873,29	2.153,13	1.430,56	1.923,15	2.084,07	2,1%
nov/10	2.637,20	2.545,12	2.140,21	2.120,03	2.390,55		1.776,75	1.891,82	2.158,72	1.381,15	1.935,23	2.097,68	0,6%
dez/10	2.668,03	2.567,14	2.149,55	2.151,84	2.411,73		1.772,59	1.917,95	2.185,79	1.508,39	1.962,17	2.129,52	1,5%
jan/11	2.746,60	2.643,99	2.188,49	2.196,60	2.485,02		1.812,89	1.963,53	2.237,99	*	1.981,96	2.250,79	5,4%
fev/11	2.786,36	2.635,26	2.219,23	2.231,74	2.507,29		1.829,45	2.010,58	2.309,51	*	2.022,41	2.283,54	1,4%
mar/11	2.879,47	2.622,58	2.244,41	2.261,10	2.533,59		1.830,19	2.023,21	2.408,19	1.906,67	2.037,66	2.274,71	-0,4%

Fonte: Inpespar

APÊNDICE B

Tabela AP2 – Teste de Autocorrelção de Durbin-Watson

Table A-1
Models with an intercept (from Savin and White)

Durbin-Watson Statistic: 1 Per Cent Significance Points of dL and dU

n	k'=1		k'=2		k'=3		k'=4		k'=5		k'=6		k'=7		k'=8		k'=9		k'=10	
	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU
6	0.390	1.142	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7	0.435	1.036	0.294	1.676	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	0.497	1.003	0.345	1.489	0.229	2.102	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9	0.554	0.998	0.408	1.389	0.279	1.875	0.183	2.433	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	0.604	1.001	0.466	1.333	0.340	1.733	0.230	2.193	0.150	2.690	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	0.653	1.010	0.519	1.297	0.396	1.640	0.286	2.030	0.193	2.453	0.124	2.892	---	---	---	---	---	---	---	---
12	0.697	1.023	0.569	1.274	0.449	1.575	0.339	1.913	0.244	2.280	0.164	2.665	0.105	3.053	---	---	---	---	---	---
13	0.738	1.038	0.616	1.261	0.499	1.526	0.391	1.826	0.294	2.150	0.211	2.490	0.140	2.838	0.090	3.182	---	---	---	---
14	0.776	1.054	0.660	1.254	0.547	1.490	0.441	1.757	0.343	2.049	0.257	2.354	0.183	2.667	0.122	2.981	0.078	3.287	---	---
15	0.811	1.070	0.700	1.252	0.591	1.465	0.487	1.705	0.390	1.967	0.303	2.244	0.226	2.530	0.161	2.817	0.107	3.101	0.068	3.374
16	0.844	1.086	0.738	1.253	0.633	1.447	0.532	1.664	0.437	1.901	0.349	2.153	0.269	2.416	0.200	2.681	0.142	2.944	0.094	3.201
17	0.873	1.102	0.773	1.255	0.672	1.432	0.574	1.631	0.481	1.847	0.393	2.078	0.313	2.319	0.241	2.566	0.179	2.811	0.127	3.053
18	0.902	1.118	0.805	1.259	0.708	1.422	0.614	1.604	0.522	1.803	0.435	2.015	0.355	2.238	0.282	2.467	0.216	2.697	0.160	2.925
19	0.928	1.133	0.835	1.264	0.742	1.416	0.650	1.583	0.561	1.767	0.476	1.963	0.396	2.169	0.322	2.381	0.255	2.597	0.196	2.813
20	0.952	1.147	0.862	1.270	0.774	1.410	0.684	1.567	0.598	1.736	0.515	1.918	0.436	2.110	0.362	2.308	0.294	2.510	0.232	2.174
21	0.975	1.161	0.889	1.276	0.803	1.408	0.718	1.554	0.634	1.712	0.552	1.881	0.474	2.059	0.400	2.244	0.331	2.434	0.268	2.625
22	0.997	1.174	0.915	1.284	0.832	1.407	0.748	1.543	0.666	1.691	0.587	1.849	0.510	2.015	0.437	2.188	0.368	2.367	0.304	2.548
23	1.017	1.186	0.938	1.290	0.858	1.407	0.777	1.535	0.699	1.674	0.620	1.821	0.545	1.977	0.473	2.140	0.404	2.308	0.340	2.479
24	1.037	1.199	0.959	1.298	0.881	1.407	0.805	1.527	0.728	1.659	0.652	1.797	0.578	1.944	0.507	2.097	0.439	2.255	0.375	2.417
25	1.055	1.210	0.981	1.305	0.906	1.408	0.832	1.521	0.756	1.645	0.682	1.776	0.610	1.915	0.540	2.059	0.473	2.209	0.409	2.362
26	1.072	1.222	1.000	1.311	0.928	1.410	0.855	1.517	0.782	1.635	0.711	1.759	0.640	1.889	0.572	2.026	0.505	2.168	0.441	2.313
27	1.088	1.232	1.019	1.318	0.948	1.413	0.878	1.514	0.808	1.625	0.738	1.743	0.669	1.867	0.602	1.997	0.536	2.131	0.473	2.269
28	1.104	1.244	1.036	1.325	0.969	1.414	0.901	1.512	0.832	1.618	0.764	1.729	0.696	1.847	0.630	1.970	0.566	2.098	0.504	2.229
29	1.119	1.254	1.053	1.332	0.988	1.418	0.921	1.511	0.855	1.611	0.788	1.718	0.723	1.830	0.658	1.947	0.595	2.068	0.533	2.193
30	1.134	1.264	1.070	1.339	1.006	1.421	0.941	1.510	0.877	1.606	0.812	1.707	0.748	1.814	0.684	1.925	0.622	2.041	0.562	2.160
31	1.147	1.274	1.085	1.345	1.022	1.425	0.960	1.509	0.897	1.601	0.834	1.698	0.772	1.800	0.710	1.906	0.649	2.017	0.589	2.131
32	1.160	1.283	1.100	1.351	1.039	1.428	0.978	1.509	0.917	1.597	0.856	1.690	0.794	1.788	0.734	1.889	0.674	1.995	0.615	2.104
33	1.171	1.291	1.114	1.358	1.055	1.432	0.995	1.510	0.935	1.594	0.876	1.683	0.816	1.776	0.757	1.874	0.698	1.975	0.641	2.080
34	1.184	1.298	1.128	1.364	1.070	1.436	1.012	1.511	0.954	1.591	0.896	1.677	0.837	1.766	0.779	1.860	0.722	1.957	0.665	2.057
35	1.195	1.307	1.141	1.370	1.085	1.439	1.028	1.512	0.971	1.589	0.914	1.671	0.857	1.757	0.800	1.847	0.744	1.940	0.689	2.037
36	1.205	1.315	1.153	1.376	1.098	1.442	1.043	1.513	0.987	1.587	0.932	1.666	0.877	1.749	0.821	1.836	0.766	1.925	0.711	2.018
37	1.217	1.322	1.164	1.383	1.112	1.446	1.058	1.514	1.004	1.585	0.950	1.662	0.895	1.742	0.841	1.825	0.787	1.911	0.733	2.001
38	1.227	1.330	1.176	1.388	1.124	1.449	1.072	1.515	1.019	1.584	0.966	1.658	0.913	1.735	0.860	1.816	0.807	1.899	0.754	1.985
39	1.237	1.337	1.187	1.392	1.137	1.452	1.085	1.517	1.033	1.583	0.982	1.655	0.930	1.729	0.878	1.807	0.826	1.887	0.774	1.970
40	1.246	1.344	1.197	1.398	1.149	1.456	1.098	1.518	1.047	1.583	0.997	1.652	0.946	1.724	0.895	1.799	0.844	1.876	0.749	1.956
45	1.288	1.376	1.245	1.424	1.201	1.474	1.156	1.528	1.111	1.583	1.065	1.643	1.019	1.704	0.974	1.768	0.927	1.834	0.881	1.902
50	1.324	1.403	1.285	1.445	1.245	1.491	1.206	1.537	1.164	1.587	1.123	1.639	1.081	1.692	1.039	1.748	0.997	1.805	0.955	1.864
55	1.356	1.428	1.320	1.466	1.284	1.505	1.246	1.548	1.209	1.592	1.172	1.638	1.134	1.685	1.095	1.734	1.057	1.785	1.018	1.837
60	1.382	1.449	1.351	1.484	1.317	1.520	1.283	1.559	1.248	1.598	1.214	1.639	1.179	1.682	1.144	1.726	1.108	1.771	1.072	1.817
65	1.407	1.467	1.377	1.500	1.346	1.534	1.314	1.568	1.283	1.604	1.251	1.642	1.218	1.680	1.186	1.720	1.153	1.761	1.120	1.802
70	1.429	1.485	1.400	1.514	1.372	1.546	1.343	1.577	1.313	1.611	1.283	1.645	1.253	1.680	1.223	1.716	1.192	1.754	1.162	1.792
75	1.448	1.501	1.422	1.529	1.395	1.557	1.368	1.586	1.340	1.617	1.313	1.649	1.284	1.682	1.256	1.714	1.227	1.748	1.199	1.783
80	1.465	1.514	1.440	1.541	1.416	1.568	1.390	1.595	1.364	1.624	1.338	1.653	1.312	1.683	1.285	1.714	1.259	1.745	1.232	1.777
85	1.481	1.529	1.458	1.553	1.434	1.577	1.411	1.603	1.386	1.630	1.362	1.657	1.337	1.685	1.312	1.714	1.287	1.743	1.262	1.773
90	1.496	1.541	1.474	1.563	1.452	1.587	1.429	1.611	1.406	1.636	1.383	1.661	1.360	1.687	1.336	1.714	1.312	1.741	1.288	1.769
95	1.510	1.552	1.489	1.573	1.468	1.596	1.446	1.618	1.425	1.641	1.403	1.666	1.381	1.690	1.358	1.715	1.336	1.741	1.313	1.767
100	1.522	1.562	1.502	1.582	1.482	1.604	1.461	1.625	1.441	1.647	1.421	1.670	1.400	1.693	1.378	1.717	1.357	1.741	1.335	1.765
150	1.611	1.637	1.598	1.651	1.584	1.665	1.571	1.679	1.557	1.693	1.543	1.708	1.530	1.722	1.515	1.737	1.501	1.752	1.486	1.767
200	1.664	1.684	1.653	1.693	1.643	1.704	1.633	1.715	1.623	1.725	1.613	1.735	1.603	1.746	1.592	1.757	1.582	1.768	1.571	1.779

*k' is the number of regressors excluding the intercept

Fonte: HAYS (1973)