

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO**

YURI CAMARA BATISTA

**CAPITALIZAÇÃO DO IMPOSTO DE PROPRIEDADE NO
PREÇO DE MERCADO DOS IMÓVEIS**

**SÃO PAULO
2014**

YURI CAMARA BATISTA

**CAPITALIZAÇÃO DO IMPOSTO DE PROPRIEDADE NO
PREÇO DE MERCADO DOS IMÓVEIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Administração Pública como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Linha de Pesquisa: Política e Economia do Setor Público

Orientador: Prof. Dr. Ciro Biderman

SÃO PAULO

2014

Batista, Yuri Camara.

Capitalização do Imposto de Propriedade no Preço de Mercado dos Imóveis / Yuri Camara Batista. - 2014.
122 f.

Orientador: Ciro Biderman

Dissertação (CMAPG) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Imposto predial e territorial urbano. 2. Mercado imobiliário - Brasil. 3. Bens imóveis - Preços - Brasil. 4. Pobreza - Brasil. I. Biderman, Ciro. II. Dissertação (CMAPG) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 336.211(81)

YURI CAMARA BATISTA

**CAPITALIZAÇÃO DO IMPOSTO DE PROPRIEDADE NO
PREÇO DE MERCADO DOS IMÓVEIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Administração Pública como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Linha de Pesquisa: Política e Economia do Setor Público

Orientador: Prof. Dr. Ciro Biderman

Data de Aprovação: ____/____/____

Prof. Dr. Ciro Biderman (Orientador)
FGV/EAESP

Prof. Dr. Sérgio Pinheiro Firpo
FGV/EESP

Profa. Dra. Cláudia Monteiro de Cesare
Secretaria da Fazenda/Prefeitura
Municipal de Porto Alegre

SÃO PAULO

2014

AGRADECIMENTOS

Como em qualquer trabalho acadêmico, várias pessoas foram essenciais para o desenvolvimento desta dissertação. Antes de qualquer outra, agradeço profundamente o professor Ciro Biderman, cuja orientação iniciou-se muito antes de meu ingresso no mestrado e introduziu-me no campo da Economia Urbana. Além de sua excelente orientação, também devo a ele boa parte de minha subsistência durante o mestrado, dando-me oportunidades em projetos de pesquisa quando órgãos de financiamento não ofereceram subsídios a esta pesquisa. Obrigado, Ciro!

Também agradeço muito aos professores Enlinson Mattos e Sérgio Firpo pelas ótimas contribuições metodológicas e ajuda no aprimoramento da estratégia econométrica. Particularmente, a ideia do Prof. Enlinson de testar o desenho de pesquisa para os anos anteriores a 2002 se mostrou uma robustez de peso. O colega e Prof. Fernando Burgos também proveu um ótimo insight ao sugerir observar a implementação de CEUs na periferia paulistana. Ainda entre os professores, o Prof. George Avelino em suas aulas de metodologia contribuiu bastante no amadurecimento do objeto de pesquisa. Hoje, entendo perfeitamente sua antológica frase que *“tema de pesquisa bom é aquele te intriga tanto que não te deixa dormir”*.

Devo muito de minha convivência na FGV em especial aos amigos Adriano, Bruna, Arnaldo, Piero e Eduardo, que compartilharam as tensões com Econometria, e aos outros amigos de mestrado e doutorado. Aos demais amigos e colegas de trabalho – Luiz Felipe, Erika, Anna, Sofia, Cássia, Bruno, Anny, Paulo, Ronnie, Marcos Paulo e todos os outros – também agradeço o interesse com a pesquisa e todo o suporte emocional nos momentos finais. Às meninas da Secretaria da FGV, Pâmela, Maria Tereza, Suzinei, Ana Luiza, também devo muito por todo o impecável auxílio prestado durante todo o período.

À família, devo o suporte e carinho de sempre. Ao meu pai, pelo estímulo na carreira dos sonhos do filho e à minha grande mãe, pela preocupação e por sempre “puxar os pés do filho para o chão”. Agradeço também todos meus irmãos, que somente eles dariam uma nova página de agradecimentos, e ao restante da minha família, em especial aos meus avós.

Por fim, ninguém deu maior apoio que Maria Camila Florêncio. Companheira de todas as horas, agradeço a você pelo suporte, carinho e força espiritual para seguir no dia-a-dia. Após 1 ano e meio, finalmente, aqui está o trabalho final daquele tal “Garoto do IPTU”.

RESUMO

Esta dissertação estima e discute a capitalização do imposto de propriedade no preço de imóveis, isto é, quanto um aumento de IPTU reduz os preços de imóveis e vice-versa. Por um modelo de diferença em diferenças e algumas tentativas de falseamento, obtiveram-se fortes evidências de capitalização, onde, em média, 100% de variação no imposto altera por volta de 30% o preço dos imóveis. Com isto, políticas de isenção ou redução de IPTU com fins sociais podem ser questionadas, pois dificultariam o acesso à moradia das famílias mais pobres, contribuindo para o processo de favelização. Ao mesmo tempo, maiores patamares do imposto poderiam ser utilizados não somente para elevar as receitas municipais ou como contrapartida ao uso de serviços públicos locais, mas também para tornar os preços dos imóveis mais acessíveis, reduzindo a pobreza e estimulando o crescimento das cidades.

ABSTRACT

This dissertation estimates and discusses property tax capitalization on real estate values, that is, how much an increase of property taxes will reduce property values and vice-versa. Using a Difference-in-Difference model and some robustness checks, we found strong evidence of capitalization, where, in average, 100% of change in property tax rates varies by 30% real estate values. Considering this, tax exemptions or abatements with social purposes can be questioned since this would make it harder for poor families to acquire their own dwellings, contributing for urban informality (“favelas”). At the same time, greater tax rates could be used not only to raise municipal revenues and expenditures, but also to make property prices more affordable, reducing poverty and promoting cities growth.

SUMÁRIO

Introdução.....	1
Capítulo 1 – Revisão Bibliográfica	9
Cidades, Habitação e IPTU	10
Capitalização do Imposto de Propriedade	17
Capítulo 2 – Metodologia de Pesquisa.....	23
Base de Dados	24
Modelo	25
Variáveis de Controle.....	31
Variáveis Físicas	32
Variáveis Geográficas	35
Variáveis Externas.....	48
Variáveis do Modelo	51
Equações Testadas.....	53
Capítulo 3 – Resultados	56
Resultados das Equações.....	56
Robustez dos Resultados.....	63
Critérios de Tratamento e Controle Espaçados	64
Tendência Anterior.....	69
Encurtamento dos anos de análise.....	71
Análise dos Resultados.....	73
<i>“Isenção ou Redução pode prejudicar as famílias mais pobres”</i>	<i>74</i>
<i>“Aumentar IPTU pode reduzir o preço dos imóveis”</i>	<i>79</i>
Considerações Finais.....	82
Bibliografia	86
Apêndices	92
Apêndice 1: DID para imóveis Isentos	93
Apêndice 2: DID para imóveis do grupo de 0,8%	94
Apêndice 3: DID para imóveis do grupo de 1,0%	95
Apêndice 4: DID para imóveis do grupo de 1,4%	96
Apêndice 5: DID para imóveis do grupo de 1,6%	97
Apêndice 6: Teste de Robustez 1 para imóveis isentos	98

Apêndice 7: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 0,8%	99
Apêndice 8: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 1,0%	100
Apêndice 9: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 1,4%	101
Apêndice 10: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 1,6%	102
Apêndice 11: Teste de Robustez 2 para imóveis isentos	103
Apêndice 12: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 0,8%	104
Apêndice 13: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 1,0%	105
Apêndice 14: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 1,4%	106
Apêndice 15: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 1,6%	107
Apêndice 16: Teste de Robustez 3 para imóveis isentos	108
Apêndice 17: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 0,8%	109
Apêndice 18: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 1,0%	110
Apêndice 19: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 1,4%	111
Apêndice 20: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 1,6%	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Cobrança do Imposto em imóveis residenciais por faixas de Valor Venal em 2002	6
Tabela 2:	Variáveis de atributos dos imóveis	33
Tabela 3:	Variáveis Geográficas dos imóveis	35
Tabela 4:	Variáveis Econômicas	49
Tabela 5:	Descrição dos grupos de tratamento e controle (alíquotas nominais)	52
Tabela 6:	Equações regredidas	54
Tabela 7:	Resultados do Dif-in-Dif utilizando o grupo de imóveis isentos como tratamento.....	56
Tabela 8:	Resultados do Dif-in-Dif utilizando o grupo de imóveis de 0,8% como tratamento.....	57
Tabela 9:	Resultados utilizando o grupo com alíquotas nominais de 1% como tratados.....	58
Tabela 10:	Resultados do grupo com alíquotas nominais de 1,4% como tratados.....	59
Tabela 11:	Resultados do grupo com alíquotas reais acima de 1,6% como tratados	60
Tabela 12:	Análises de Robustez.....	64
Tabela 13:	Novos Critérios de Tratamento e Controle.....	65
Tabela 14:	Resultados da Robustez para Imóveis Isentos.....	65
Tabela 15:	Resultados da Robustez para Imóveis cobrados a 0,8%	66
Tabela 16:	Resultados da Robustez para Imóveis cobrados nominalmente a 1,0%	66
Tabela 17:	Resultados da Robustez para Imóveis cobrados nominalmente a 1,4%	66
Tabela 18:	Resultados da Robustez para Imóveis cobrados nominalmente a 1,6%	67
Tabela 19:	Resultados da Equação 7 do Diff-in-Diff para 1995 a 2001	70
Tabela 20:	Encurtamento dos anos de análise para tratados via Equação 7	72
Tabela 21:	Simulação de Prestações de Financiamento da Capitalização 1.....	75
Tabela 22:	Simulação de Prestações de Financiamento da Capitalização 2.....	77
Tabela 23:	Simulação de Prestações de Financiamento da Capitalização 3.....	77
Tabela 24:	Simulação de Rendimento Mensal de Aplicação da Capitalização 1	79
Tabela 25:	Simulação de Rendimento Mensal de Aplicação da Capitalização 2.....	80
Tabela 26:	Simulação de Valor Futuro em 40 anos de Aplicação da Capitalização	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Histograma de Frequência dos grupos de alíquota real antes e após 2002.....	28
Figura 2:	Gradiente de Preços de Imóveis	37
Figura 3:	Gradiente de Preços de Imóveis com Investimento Espacial	38
Figura 4:	Preços dos Imóveis em função do Cruzamento da Bandeirantes com Marg. Pinheiros..	39
Figura 5:	Preços dos Imóveis em função da Avenida Paulista	39
Figura 6:	Preços dos Imóveis em função da Praça da Sé.....	40
Figura 7:	Média da Renda Per Capita por Setor Censitário em 2000	41
Figura 8:	Relação da Variação Percentual do Imposto e do Preço do Imóvel	68
Figura 9:	Problemas do Modelo de Diferença em Diferenças	69

Introdução

Será que a progressividade das alíquotas em um imposto sobre a propriedade é de fato uma política equitativa? Sendo mais específico, reduzir ou isentar os imóveis das famílias mais pobres de IPTU compensando com aumento do imposto nos imóveis das famílias mais ricas é promover justiça social? Estendendo em novas perguntas: será que é possível utilizar o IPTU como instrumento de gestão urbana? Como isto poderia funcionar?

Uma série de reflexões e respostas imediatas poderia estalar na mente do leitor. Para a primeira, por exemplo, sua tendência seria dizer sim: com o estabelecimento de alíquotas menores para os imóveis mais baratos, as famílias neles residentes, por premissa as mais pobres, terão menores valores de imposto a pagar. De forma análoga, as alíquotas maiores para os proprietários de imóveis mais caros devem “compensar” as baixas alíquotas, mantendo o nível de arrecadação do poder municipal em um patamar não prejudicial aos gastos públicos – estes tão importantes às famílias socialmente vulneráveis. Mais ainda, o conhecido sistema tributário regressivo do Brasil e de outros países da América Latina certamente enaltece o debate em torno de alíquotas progressivas, destacando-as como necessárias na construção de sociedades menos desiguais. Portanto, como não ser prontamente favorável à redução ou isenção do IPTU para imóveis ocupados por tais famílias?

Em relação à segunda pergunta, poderia surgir uma resposta comum em anos de eleições municipais: “sim, pode-se isentar as empresas que se instalarem na periferia para estimular o desenvolvimento econômico da região”. Pelo raciocínio, a redução dos impostos em determinada região poderia atrair novas empresas com perspectivas de maiores lucros por conta da redução do imposto de propriedade. Como os impostos são uma linha na planilha de custos da empresa, alguns também defenderiam baixos níveis de IPTU para as empresas de modo a garantir preços mais competitivos, empregabilidade e estimular a atração de novas empresas.

Entretanto, ao contrário destes raciocínios, uma extensa literatura sugere que os preços de imóveis são bastante sensíveis a quaisquer alterações em suas características, podendo variar para

mais ou para menos dependendo das vantagens proporcionadas ao comprador (Yinger et. al, 1988; Oates, 2001). Em outros termos, quaisquer mudanças nas expectativas de aproveitamento de um imóvel são *capitalizadas* em seu valor de mercado, aumentando ou diminuindo seu preço de acordo com a natureza desta alteração. Neste sentido, um imposto sobre a propriedade altera diretamente os rendimentos esperados de um imóvel de forma negativa: quanto maior o valor do imposto, *ceteris paribus*, menores são os rendimentos desfrutados da propriedade. O argumento da capitalização é frequentemente resumido na seguinte equação (Yinger et. al, 1988):

$$Y = \sum_{i=1}^N \frac{(R - T)}{(1 + i)^n}$$

Isto é, o valor de mercado (Y) é igual a somatória da diferença entre o rendimento do imóvel (R) e o imposto de propriedade cobrado (T), dividido por uma determinada taxa de retorno (r) acumulada em um horizonte de tempo (i). Por rendimento aqui, entende-se todo o desfruto que a propriedade gera ao proprietário, incluindo serviços públicos. Quando maior, portanto, o valor do imposto (T) cobrado, menor será o valor de mercado (Y) do imóvel. De outro lado, se o valor de T na equação for igual ou próximo de zero, maior o rendimento do imóvel e, portanto, maior será seu preço de compra e locação.

Tendo isto em conta, chama-se de *grau de capitalização* a razão qual o imposto realmente é transferido ao preço de mercado do imóvel em vez de ser assumido pelo vendedor. Assim, diz-se haver capitalização completa quando 100% do valor do imposto é integralmente transferido para o preço de mercado do imóvel, valor este arcado somente pelo comprador. Como está claro, o grau de capitalização pode ser interpretado como a própria curva de elasticidade-preço da demanda, sendo este grau tão maior quanto menos sensível for a curva de demanda deste mercado. Então, é comum adicionar-se à equação anterior uma variável α que multiplica T para simbolizar o grau de capitalização e facilitar nosso entendimento, sendo geralmente $0 \leq \alpha \leq 1$ e em raros casos $\alpha > 1$.

Dado estes argumentos, resta agora confrontá-los com as perguntas iniciais: *Será que a progressividade das alíquotas em um imposto sobre a propriedade é de fato uma política equitativa? É possível utilizar o IPTU como instrumento de gestão urbana?*

Se a capitalização existir em altos graus, isto é, se o imposto for capitalizado no valor da propriedade, as alíquotas progressivas podem ter um efeito perverso: ao tributar em menores níveis os imóveis mais baratos (ou isentá-los), estes terão seu valor de venda incrementado, dificultando o acesso à moradia justamente das famílias que mais dependem deles. Isto é particularmente forte pois boa parte dos imóveis é comprado via financiamento imobiliário onde, exceto em períodos quando governo e empresas incentivam fartamente o crédito, quanto maior o valor do imóvel, maior o valor da entrada e/ou maiores as prestações e, portanto, menor a capacidade de compra destas famílias. O mesmo raciocínio se aplica à locação de imóveis.

Com menos alternativas de moradia, restará a muitas famílias recorrer ao mercado informal de imóveis, gerando problemas além da questão habitacional, como de expansão urbana não planejada (Glaeser, 2008), dificuldade de prover serviços públicos nestas áreas (Schechinger, 2005; Smolka, 2003), falta de alternativas de transporte entre outros. Avançando na problematização deste efeito, uma vez que a redução do imposto é compensada por um acréscimo no aluguel ou no preço de compra do imóvel, tem-se na prática um “repasse” de receita do poder público para o setor privado, resultado igualmente prejudicial se for aceita a ideia de que o poder público reverteria este rendimento de volta ao cidadão na forma de serviços públicos.

De forma ironicamente contrária, o aumento das alíquotas poderia baratear o preço dos imóveis, facilitando seu acesso. Em termos claros, é dizer que o aumento do imposto em um imóvel o tornaria barato o suficiente para permitir melhores condições de crédito para uma nova gama de compradores antes incapazes de acessá-lo por conta do preço. Na mesma linha, com a maior arrecadação, o poder público pode destinar um volume maior de investimentos à cidade, especialmente para atender àquelas famílias cuja parcela de renda é mais consumida com gastos com o imposto de propriedade ¹.

Similarmente, políticas de isenções tributárias para estimular a ocupação comercial em determinadas regiões podem ser igualmente frívolas. Mesmo admitindo como correta a frágil hipótese de que o imposto de propriedade no Brasil gera custos relevantes às empresas, se a

¹ Na realidade, tais investimentos quase sempre resultam no aumento do preço do imóvel como compensação da capitalização provinda do aumento do imposto. Este tema será melhor explorado durante a parte bibliográfica e empírica da dissertação.

isenção tributária em um bairro gerar um aumento da demanda por imóveis neste local, o aumento da demanda compensaria no preço dos imóveis a redução do imposto. Assim, qual seria na prática a vantagem existente em se reduzir as alíquotas de IPTU para promover a ocupação urbana?

Naturalmente, as prerrogativas e os questionamentos levantados estariam condicionados a algumas premissas: (1) o preço de locação do imóvel é uma função de seu próprio valor de mercado e, portanto, aumentado o preço do imóvel, aumenta o preço do aluguel, e vice-versa (aumento este condicionado à elasticidade-preço da demanda por aluguel); (2) o acesso ao financiamento imobiliário para comprar o imóvel é tão mais restritivo quanto maior a diferença entre o valor do imóvel e a renda do comprador; (3) o grau de capitalização do imposto deve ser suficientemente relevante, e; (4) o imposto cobrado nos imóveis mais baratos deve ser baixo o suficiente para que o aumento no valor de mercado seja expressivo. Como, porém, confirmar tais hipóteses para verificar a viabilidade do raciocínio exposto?

Tal questão é justamente o objetivo desta pesquisa: estimar o efeito da capitalização do imposto de propriedade no valor de mercado dos imóveis para verificar os efeitos da gestão das alíquotas de IPTU no meio urbano e social. Com este estudo, será possível conseguir traçar tanto um diagnóstico específico do IPTU progressivo em São Paulo, bem como contribuir com a literatura de finanças públicas, imposto de propriedade e com as teorias de expansão e gestão urbana dentro do debate da Economia Urbana. Outros efeitos deste trabalho poderão surgir, como servir de orientação a outros municípios que desejarem implementar a progressividade das alíquotas deste imposto ou mesmo para levar um argumento ao cidadão comum resistente em pagar maiores valores de IPTU – afinal, como se demonstrará, este indivíduo é justamente o maior beneficiado com os menores preços de propriedades.

Apesar da introdução provocante, não se pretende seguir uma linha de crítica ao IPTU progressivo, ou à gestão urbana por meio do imposto de propriedade, nem tampouco abordar neste espaço uma série de perguntas de pesquisa relativas às finanças públicas e ao planejamento urbano. Na verdade, é apenas uma a pergunta de pesquisa desta dissertação: *quanto o valor do IPTU pode alterar nos preços de imóveis?* A maior preocupação é com um efeito pouco lembrado pelos *policy makers* quando se utilizam das alíquotas do IPTU para formular políticas

públicas ou tributárias. Em outros termos, queremos estimar a magnitude da capitalização para entender como ela pode afetar o mercado de tal modo a gerar contrapartidas nas políticas urbanas.

Outra linha seguida por este trabalho diz respeito ao debate sobre preços de propriedades e seu papel na dinâmica da cidade, que está reascendendo nos campos acadêmicos e no debate público. O direcionamento adotado é se e como o imposto de propriedade poderia ser utilizado para tornar preços de imóveis e custos de habitação em patamares amenos de forma a não prejudicar a dinâmica econômica da cidade. Neste sentido, boa parte do que vem se discutido na China, a saber, da introdução de impostos de propriedade como forma de reduzir os preços de imóveis, encontra respaldo aqui.

A viabilidade deste trabalho surge a partir de uma ótima oportunidade empírica: em 2002, São Paulo mudou seu modelo de tributação da propriedade de um regime de alíquota proporcional para um regime de alíquotas progressivas. A existência de dados de tributação e preços de imóveis nos períodos anteriores e posteriores a 2002 permite, como será visto, a estimação deste efeito utilizando as diversas faixas de valor venal como chaves de análise. A progressividade das alíquotas em São Paulo foi promulgada em dezembro de 2001, durante a gestão da ex-prefeita Marta Suplicy, começando a valer em janeiro de 2002. O IPTU, que desde aquela data vinha sendo cobrado à razão de 1,0% (residencial) sobre o valor venal do imóvel passou a ser cobrado com as alíquotas discriminadas na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Cobrança do Imposto em imóveis residenciais por faixas de Valor Venal em 2002²

Faixas de Valor Venal	Alíquota Nominal	Parcela a Deduzir	Alíquota Real ³
Até 20.000 reais ⁴	0%	-	0%
Até 50.000 reais	0,8%	-	0,8%
Acima de 50.000 até 100.000	1,0%	R\$ 100,00	Entre 0,8% e 0,899%
Acima de 100.000 até 200.000	1,2%	R\$ 300,00	Entre 0,9% e 1,049%
Acima de 200.000 até 400.000	1,4%	R\$ 700,00	Entre 1,05% e 1,224%
Acima de 400.000	1,6%	R\$ 1500,00	Igual ou Acima de 1,225%

Fonte: autoria própria com base na Lei nº 13.250/01

É a partir da mudança ilustrada acima que se concentrará a análise empírica deste trabalho. Como se observa, um grupo de imóveis não recebeu mudanças significativas em seus valores de IPTU, pois seguiram sendo cobrados próximos de 1,0% enquanto outros se distanciaram desta faixa de alíquota em até 30%⁵. Deste modo, estes imóveis, doravante “grupo de controle”, são utilizados como referência para checar a capitalização das outras faixas de valor, o “grupo de tratados”. Isto é, se a diferença de preços entre tratados e controle variou entre o período anterior e posterior a 2002, tudo o mais constante, identificaríamos tal variação como o efeito da capitalização do imposto de propriedade.

Assim, assume-se como hipótese inicial de pesquisa que a capitalização do imposto de propriedade deve ser menor para os imóveis com alíquotas reais próximas de 1,0%. Entretanto,

² Valores Venais constituem o preço qual o imóvel é avaliado pela municipalidade. Em geral, graças à dificuldade em se avaliar corretamente o preço do imóvel, correspondem a metade de seu preço, sendo esta distorção tão maior quanto mais caro é o imóvel. Em relação aos valores venais para determinação da alíquota, eles foram se corrigindo anualmente com a inflação tendo uma nova Atualização da Planta Genérica de Valores somente em 2009.

³ Define-se para este trabalho “Alíquota Real” (t'), em contraste com a “Alíquota Nominal” (t), como sendo a alíquota realmente cobrada ao imóvel em relação ao seu valor venal (V) após a dedução da parcela referente à mudança de faixa de cobrança (P). Ou seja, $t' = \frac{tV - P}{V}$.

⁴ A Lei nº13.250/01 estabelece que os imóveis até 20 mil reais de valor venal são isentos. Entretanto, esta isenção é realizada de forma excepcional para que os imóveis cobrados a 0,8% não possuam uma parcela a deduzir. Graças a isso, evita-se que haja boletos de IPTU cobrando valores anuais muito baixos.

⁵ No capítulo metodológico será traçada uma justificativa mais apurada da estratégia econométrica para estimar este efeito.

supõe-se haver um grau de capitalização relevante nos imóveis isentos (0%) e nos imóveis cobrados acima de 1,225%. Se a capitalização for relevante para os imóveis isentos de tributação, a tese de que as famílias mais pobres e não proprietárias estariam sendo prejudicadas pelo IPTU progressivo ganhará força, e certamente a teoria do imposto de propriedade progressivo merecerá algumas ressalvas. Consequentemente, algumas cidades podem precisar revisar suas políticas de alíquotas progressivas na tributação da propriedade. Por outro lado, capitalizações relevantes no grupo de 1,225% podem sugerir barateamento dos imóveis com altas alíquotas, facilitando sua compra. Quanto maior a magnitude da capitalização, melhores são os benefícios para os não-proprietários deste grupo.

Como se verá, este estudo tem a possibilidade de cobrir parte de uma lacuna existente na literatura de finanças públicas locais. Apesar de inúmeros estudos sobre capitalização do imposto de propriedade (uma fonte comum de financiamento dos governos locais) publicados no último século, nenhum analisou de forma empírica a hipótese de que baixos níveis de imposto poderiam ter consequências no mercado informal de imóveis, embora alguma discussão teórica na América Latina tenha se levantado. Talvez isto se justifique pois os estudos de capitalização do imposto de propriedade são tradicionalmente americanos, canadenses e nórdicos, onde os problemas com moradias irregulares são menores e, portanto, a preocupação com a relação entre imposto de propriedade e informalidade urbana é dispensada. Desta forma, ao trazer resultados empíricos, esta dissertação pode trazer subsídios para alavancar a discussão em torno do relacionamento entre imposto de propriedade, informalidade e pobreza.

Além desta oportunidade, este estudo pode vir a complementar parte da literatura empírica da capitalização. Isto pois muito já se discutiu sobre estratégias econométricas de estimação da capitalização do imposto de propriedade, graças aos vários estudos com metodologia questionadas (veja Palmon e Smith, 1988a para um excelente resumo metodológico destes estudos). Esta divergência ocorre devido a uma conhecida dificuldade estatística em separar os efeitos endógenos de gastos públicos locais e imposto de propriedade, o que já gerou muitos estimadores viesados. Conforme argumentaremos no decorrer desta dissertação, nossa fonte de dados e metodologia empregada possuem alguns diferenciais em relação a estudos anteriores que serão importantes para a construção de resultados não-viesados. Desta maneira, esperamos

também contribuir tanto para o enriquecimento desta literatura, mesmo não sendo esta o foco deste trabalho.

Este trabalho será desenvolvido da seguinte maneira: no Capítulo 1, a seguir, faremos uma revisão bibliográfica em cima de alguns pontos da Economia Urbana e do Imposto de propriedade, buscando desenhar a “ponte” que liga ambos. A intenção deste capítulo é muito mais situar esta dissertação no debate da Economia Urbana e do Imposto de Propriedade do que escrever ou desenhar os principais modelos matemáticos e teóricos desta disciplina. Também será tarefa do Capítulo 1 tratar outros estudos com intenção de estimar os efeitos da capitalização do imposto de propriedade no preço dos imóveis. Esta seção será fundamentalmente importante para a discussão que se seguirá, a discussão metodológica.

O Capítulo 2 tratará da metodologia de pesquisa econométrica, buscando (a) definir o desenho de pesquisa adotado; (b) explicitar nossa base de dados; (c) sumarizar as variáveis trabalhadas, e; (d) explicar as diferentes equações trabalhadas no modelo. O Capítulo 2 poderá também, por vezes, traçar alguns panoramas teóricos intencionalmente não abordados no Capítulo 1, como o modelo de Alonso-Mills-Muth – importante para a seleção de algumas variáveis de controle.

Subsequente a ele, o terceiro capítulo estará responsável por demonstrar os resultados das equações rodadas e analisa-los. Além disso, este capítulo contará com uma pequena subseção destinada a uma análise de robustez dos resultados encontrados, explicando brevemente a metodologia e como se pretende falsear os resultados anteriormente encontrados.

Por fim, no quarto e último capítulo a discussão travada nesta dissertação será concluída, elencando os principais pontos trabalhados, a relevância dos resultados, o quanto eles contribuem para o conhecimento desenvolvido até o momento e quais são as expectativas de futuros estudos na área.

Capítulo 1 – Revisão Bibliográfica

Como é comum a muitos temas da administração pública, a discussão do imposto de propriedade não dialoga com apenas uma única literatura ou campo do conhecimento. Há diversos debates do imposto em áreas como o Planejamento Urbano, Direito Tributário e Constitucional, Finanças Públicas e Economia Urbana. Entretanto, diretamente com a pergunta de pesquisa desta dissertação, “*quanto o valor do IPTU pode alterar nos preços de imóveis?*”, três grandes debates podem ser sintetizados.

O primeiro e o mais latente é o debate sobre o meio urbano – afinal, o IPTU é um imposto cujo fato gerador é ser proprietário de terreno ou imóvel em território urbano. Nele, a preocupação é trazer ao leitor, ainda que superficialmente, um pouco do núcleo de debate da chamada Economia Urbana, ou seja, a Economia da Cidade e entender brevemente a importância que preços de imóveis acessíveis podem ter neste ambiente.

Em seguida, a ponte entre este debate e nossa pergunta de pesquisa será construída por intermédio de uma discussão mais específica, promovida especialmente por organizações como o *Lincoln Institute of Land Policy*. Esta discussão diz respeito ao mercado de terra e informalidade na América Latina e Caribe, com algumas preocupações destacadas das demais, como o próprio imposto sobre a terra. Com o diálogo das duas, poderá ser percebido como a pergunta de pesquisa tem uma importância maior do que o debate sobre políticas públicas urbanas.

Por fim, um dos debates mais famosos é aquele iniciado na década de 50 por Charles Tiebout, o qual argumentava que os indivíduos “votavam com os pés”. Após seu famoso trabalho “*A Pure Theory of Local Expenditures*” (1956), uma série de artigos irrompeu com o intuito de testar sua formulação teórica. A ideia básica era checar o *trade-off* entre tributação e gastos públicos no preço de imóveis para validar ou não sua teoria. Apesar destas motivações não serem o cerne de preocupação deste trabalho, todo o debate travado na década de 60, 70 e 80 sobre o adequado modelo econométrico será reaproveitado aqui com a intenção de aprender com os erros e acertos de tais trabalhos e contribuir para a especificação de um modelo coerente.

Cidades, Habitação e IPTU

Para iniciar a discussão, tomemos como ponto de partida o alto preço da terra no Brasil e América Latina. Conforme Smolka (2003), mesmo um imóvel em uma região de periferia nestes países pode valer entre U\$32 e U\$172 o metro quadrado, patamares próximos do nível de preços de imóveis em centros urbanos de países como Estados Unidos, Alemanha e Canadá (Smolka, 2003; Schechinger, 2005). Por conta deste alto preço, claro, torna-se difícil para diversas famílias adquirirem propriedades nos grandes centros urbanos. Mas, por que isto seria um problema? Não seria este um dado vazio, já que o preço é resultado de uma relação de equilíbrio entre oferta e demanda?

O alto preço da propriedade deve ser encarado como um problema pois a busca por moradia nas grandes cidades responde e alimenta fatores econômicos relevantes para sua subsistência. Para uma cidade crescer economicamente (e também espacialmente), requer uma ampla disponibilidade de oferta de mão-de-obra ativa para emprestar sua força de trabalho nos setores produtivos e de serviços, estes localizados sempre próximos das grandes cidades (McCann, 2001). Não é surpreendente, portanto, a conhecida endogeneidade existente entre a população economicamente ativa de uma cidade e seu crescimento – isto é, na medida em que a cidade se desenvolve pois cresce populacionalmente, ela também cresce populacionalmente pois está se desenvolvendo (Glaeser, 2008).

Apesar de possuir características diferentes do chamado “êxodo rural”, típico de países que começam o processo de industrialização, muito do crescimento populacional dos centros urbanos ainda pode ser explicado pelo processo migratório, como o de famílias que saem da agricultura para a indústria e desta para o setor de serviços (Biderman, 2001). Toda população migrante está direcionada para os grandes centros urbanos não por coincidência ou por obrigação, mas porque com a industrialização as cidades passam a demandar uma ampla quantidade de mão-de-obra e consumidores para manter aquecida a cadeia produtiva, mantendo os rendimentos e o padrão de vida em níveis mais elevados em relação às outras regiões (Glaeser, 2005; 2008).

Ocorre que parte deste equilíbrio resultante em maiores salários é também consumido pelo maior preço da propriedade (Glaeser, 2008; McCann, 2001). Se, teoricamente, o preço da propriedade e

o chamado custo de vida acabam sendo maior que as expectativas de rendimento do indivíduo, o processo migratório é atenuado e, conseqüentemente, a cidade freia seu crescimento populacional. Com menor oferta de mão-de-obra, os custos com recursos humanos das empresas tendem a aumentar, reduzindo suas expectativas de lucro e, assim, resultando na deflação econômica da cidade⁶. Por estes fatores, o preço das propriedades nos centros urbanos adquire papel de relevância no debate da Economia Urbana: uma questão-chave desta área de conhecimento é entender, entre outros, como uma cidade pode ofertar preços acessíveis de imóveis de modo a não repelir esta força produtiva.

Uma segunda razão para se preocupar com os altos preços dos imóveis é a propagação do mercado informal de terra. A existência da informalidade possui um processo retroalimentador com o alto preço da terra, de tal maneira que quanto maior o preço da terra, maior a informalidade; e quanto maior a informalidade, maior o preço da terra. Tal efeito vem, nas últimas décadas, sendo confirmado por diversos estudos em diferentes locais (Biderman, 2008; Green, 1994; 1999; Hereda et. al., 1997; Lall et. al, 2006; Smolka, 2003; Souza, 2008). Por outro lado, quanto maior a informalidade, maior a persistência da pobreza no meio urbano; e quanto mais persiste a pobreza, mais se amplia a informalidade⁷ (Smolka, 2003).

Isto ocorre por várias razões. Primeiro pois, obviamente, quanto mais difícil é o acesso à terra formal, esta demanda reprimida buscará fontes alternativas de moradia – neste caso o assentamento irregular (Schechinger, 2005; Souza, 2008). Seguido disto, a demanda pelo mercado informal eleva a própria oferta deste, elevando seus preços a patamares cada vez maiores, até se aproximar suficientemente do mercado de terras formal. Naturalmente, este processo de encarecimento da propriedade pelo mercado legal é também fomentado graças aos

⁶ Há diversas discussões em cima do equilíbrio espacial das cidades que poderiam merecer atenção, como a questão da qualificação da mão-de-obra. Glaeser (2008) apresenta tal discussão relacionando o crescimento de cidades com a existência de pessoas profissionalmente qualificadas e também com o valor dos bens imóveis. Apesar de importante, tal debate pode ser dispensado para nossos propósitos.

⁷ Ainda que, como afirma Smolka (1991), parte do mercado informal de terra não é ocupado somente por famílias pobres, mas por um bom número de famílias de renda média também.

altos custos de acesso à terra regularizada, como os trâmites legais e o acesso ao crédito⁸. Como estas despesas de transação inexistem no mercado informal, este passa a ser menos custoso, reservando espaço para aumentar o preço da propriedade e as expectativas de ágio do vendedor de terrenos irregulares a patamares próximos ou até iguais do vendedor de terrenos regularizados (Smolka, 2003). Da mesma forma, a baixa burocracia do processo de compra de imóveis não regularizados é também entendido por alguns como gerador de um preço extra sobre a “liberdade humana”. Somada a uma expectativa de regularização futura pelos moradores destes lotes, também impulsionadora de maiores preços (Cesare e Smolka, 2010), não chega a ser surpreender porque o mercado informal persiste: ele é tão ou mais lucrativo que o mercado formal.

Além disso, ao contrário do raciocínio intuitivo, o preço dos assentamentos irregulares em relação ao mercado formal só é menor quando comparado pelo valor total. Contudo, quando se analisa o valor do m², o preço de um imóvel irregular pode ser maior que o preço de um imóvel regularizado (Smolka, 1991)⁹. Não por acaso, Ochoa e Schechinger (2007) encontraram, em Bogotá, evidências de queda dos preços da terra em imóveis que passaram por regularização.

Grande parte desta equalização dos preços do mercado formal e informal é explicada pois o espaço ofertado é muito baixo e porque inexistente custo de trâmite legal. Entretanto, um fator de grande gravidade também é a tendência destas famílias na maioria das vezes acabarem como trabalhadoras informais. Por esta razão, elas não têm como comprovar renda e, assim, adquirir crédito de financiamento imobiliário (BID, 2012; De Cesare e Smolka, 2010). Assim, a alternativa “racional” destas famílias é recorrer ao mercado informal, menos burocrático e, ilusoriamente, mais barato.

Porém, tal praticidade tem um preço claro: um alto custo relativo de acesso a terra e, depois, o custo de se viver em uma região desprovida de serviços públicos essenciais, como transporte, saneamento, iluminação, saúde e educação (esta última essencial para a ascensão social no longo

⁸ No Brasil, cerca de 15% do custo de um imóvel é de processos administrativos e trâmites legais (BID, 2012). O efeito da regulação no preço dos imóveis tampouco é novidade na literatura. Veja Glaeser e Warda (2009), Glaeser et. al (2005) e Smolka (2003) para um resumo da discussão.

⁹ Este também seria o caso clássico de moradias coletivas na periferia, onde o espaço do imóvel é compartilhado com outras famílias.

prazo). Muitas vezes, aliás, o custo de vida de uma região com assentamentos irregulares é, paradoxalmente, maior; como é por exemplo os custos de transporte, graças ao resultado da informalidade persistir em regiões afastadas e dependentes do mercado privado de transportes, quase sempre sem alguma regulação (Schechinger, 2005). Além disso, quase sempre a irregularidade é associada também com custos sociais indiretos, como proliferação de delitos e vulnerabilidade frente às catástrofes naturais (De Cesare e Smolka, 2010).

Somam-se todos estes fatores e têm-se uma espécie de “armadilha urbana da pobreza”, para tomar emprestado o termo de Jeffrey Sachs referente aos mecanismos retroalimentadores da pobreza. Nesta ideia, porque o trabalhador não tem ou não consegue comprovar renda ou ativos para obter um financiamento, acaba no mercado informal de imóveis e, uma vez neste mercado, não tem acesso a uma série de serviços importantes para deixar sua condição de pobreza, perpetuando sua situação para as gerações seguintes. Assim, o rompimento deste ciclo se daria a partir de ações do poder público (ou – quem sabe? – omissões) de modo a permitir a entrada destas famílias no mercado formal de imóveis, sendo preços acessíveis uma das principais vias para viabilizar este processo.

Desta maneira, o diagnóstico implica que quanto maior o preço da propriedade, maior a informalidade e maior a dificuldade das famílias mais pobres de saírem desta armadilha. Levando em conta a consideração que, em certo ponto de sua existência, a cidade e suas empresas vão exigir cada vez mais uma maior qualificação da mão-de-obra, isto também pode ser fatal para a sua sobrevivência. O quadro só se agrava quando é observado que uma parcela das famílias de média renda também acaba aderindo ao mercado informal de terra (Schechinger, 2005).

A esta altura poderia ser questionado: e qual a relação entre imposto de propriedade, tema desta dissertação, e altos preços de solo urbano? O argumento defendido aqui é que baixos níveis de imposto sobre a propriedade elevam os custos das propriedades e, assim, geram pressão sobre a informalidade e limitações para a saída da condição de pobreza (Smolka, 2003; Schechinger, 2005). Conforme defendido nos parágrafos anteriores, isto pode ser sintetizado dizendo que o baixo imposto é também responsável pela manutenção da pobreza no solo urbano brasileiro e latinoamericano. Da mesma forma, maiores níveis de imposto reduziriam o preço dos imóveis,

desestimulando a informalidade urbana e, por outro lado, estimulando a ocupação e o crescimento da cidade nos moldes trabalhados por Glaeser (2001; 2008).

Em estudo recente e com questionamentos similares aos nossos, Cláudia de Cesare e Martin Smolka (2010) analisam também a relação entre informalidade e alíquotas do imposto predial. Seguindo pela mesma linha travada por esta dissertação, argumentam que maiores alíquotas do imposto capitalizariam no preço dos imóveis, reduzindo seu valor e garantindo preços mais acessíveis (p. 15). Junto com este argumento, também citam, como possibilidades de uso do imposto de propriedade em instrumento contra a informalidade urbana, a reorientação da oferta de serviços públicos, a melhora da eficiência dos solos com serviços e a melhora da informação em relação ao solo urbano pelos administradores públicos locais.

A ideia defendida pelos autores e por esta dissertação é, por sua vez, bem resumida em citação de Bahl y Linn, qual diz que

“Los precios de los suelos urbanos son, por lo general, tan altos que los sectores de bajos recursos no pueden afrontar la compra de suelos debido a sus ingresos volátiles y a las condiciones del mercado de capitales, que obstaculizan el acceso a créditos hipotecarios a tasas de interés accesibles. En la medida que la recaudación del impuesto predial se capitalice en valores de suelos más bajos (debido a que el impuesto reduce el rendimiento privado futuro que se espera del suelo), parcialmente expropia los derechos de propiedad del suelo a su propietario y constituye además un préstamo para los futuros propietarios quienes ahora pueden adquirir el suelo a un menor precio pero deberán pagar el impuesto predial en el futuro. Si los sectores de bajos recursos no pueden comprar suelos por falta de liquidez y porque no tienen acceso al mercado de capitales, el impuesto predial podría ser uno de los instrumentos en materia de políticas para aumentar la probabilidad de estos sectores de acceder a la propiedad de suelo con servicios”. (Bahl y Linn apud Cesare e Smolka, 2010)

Ou seja, o motivo da redução do imposto é a captura de parte dos rendimentos privados esperado pelo uso do solo. Assim, quanto maior o imposto, maior a captura e, conseqüentemente, menor o

preço da renda gerada pelo imóvel. Outra forma de analisar esta relação é pela teoria de imposto cobrado sobre a demanda ou comprador (ver Arvarte e Biderman, 2004). Na teoria, em um mercado competitivo com curvas de oferta e demanda razoavelmente elásticas, a partir do momento em que é instituído um imposto sobre o comprador, o preço qual ele está disposto a pagar pelo bem se reduz pois ele desejará manter seu nível de bem-estar anterior (Siqueira e Ramos, 2004).

É importante observar no argumento de Bahl y Linn (apud Cesare e Smolka, 2010) como a grande questão trabalhada não é o grau de capitalização do imposto no preço, mas a falta de *liquidez* que altos preços de imóveis geram neste segmento da sociedade. Como preços altos de imóveis geram incapacidade de compra de imóveis por problemas já elencados (incapacidade de tomar empréstimos, maiores taxas de juros etc), tem-se que quanto maior é o preço do imóvel, muito maior é a dificuldade destas famílias em adquirirem-no. Maiores alíquotas do imposto, contudo, reduziriam as expectativas de rendimento desta propriedade, tornando cada vez mais acessível seus preços e, portanto, menor a informalidade.

Para reforçar o argumento, podemos apelar para alguns dados providos por Smolka (2003). Apesar do preço do metro quadrado de imóveis nos Estados Unidos, onde a renda média é maior, ser quase o mesmo que o Brasil, sua alíquota do imposto de propriedade é de, em média, 3%, enquanto no Brasil fica próximo de 1%. Tal fato se agrava quando se verifica que a base tributável da propriedade americana é de cerca de 90% do valor real da propriedade, enquanto no Brasil é de aproximadamente 50% - resultando que a participação do IPTU no PIB brasileiro é de 0.5% em contraste aos mais de 2% de participação do imposto no PIB de países como Reino Unido, Japão, Estados Unidos e Canadá por exemplo.

É claro que para este *trade-off* entre imposto e preço ser vantajoso ao comprador, a parcela da renda consumida pelo imposto deve ser suficientemente menor que a parcela da renda consumida para comprar o imóvel. No Brasil, por exemplo, o IPTU progressivo representou uma economia considerável para as famílias de mais baixo ingresso. Carvalho Jr (2006) utilizou a Pesquisa de Orçamentos Familiares de (2002-2003) para verificar se a proporção da renda destinada ao pagamento de IPTU das famílias mais pobres em relação às mais ricas se tornava mais igual nas capitais que aplicavam IPTU progressivo, obtendo indícios de melhor distribuição da carga

tributária. Dada esta relação, o autor sugere que a progressividade das alíquotas pode ser uma medida de equidade na cobrança do imposto.

Quando se olha os dados nacionais, vê-se que de 11% a 16% da renda domiciliar per capita das famílias com rendimento de até meio salário mínimo é consumido com pagamento de IPTU, em contraposição aos apenas 3% das famílias com renda per capita acima de vinte salários mínimos (IBGE, 1997; 2003; 2009). Estes números são ainda mais desiguais nas capitais, chegando a 20% no primeiro caso e menos de 2% no segundo. Nas capitais, os contribuintes de até 1 salário mínimo per capita pagaram, em média, R\$17,27 por mês de IPTU em 2002 em contraponto a R\$102,97 das famílias com renda per capita superior a 20 salários mínimos (IBGE, 2002).

Não é sem razão, portanto, quando alguns argumentam que o IPTU é um imposto regressivo na prática, pois onera muito mais as famílias mais pobres em relação às mais ricas (Carvalho Jr, 2006). Também não é surpreendente que muitos defendam a aplicação de alíquotas progressivas como forma de respeitar a capacidade contributiva dos contribuintes (Fernandes, 2012; Carvalho Jr, 2006).

Desta maneira, quando se fala em altos preços dos imóveis devido à baixa tributação, sobretudo no caso das moradias populares, sempre se tem mente uma relação de *trade-off* onde, de um lado, o contribuinte deixa de pagar parte ou todo o imposto e, de outro, passa a pagar mais no aluguel ou na compra deste imóvel, seja no mercado formal ou informal. Claro que o contribuinte cujo imóvel teve redução do imposto apenas ganhou: deixou de pagar parte do valor e, de quebra, ainda observou valorização do seu imóvel devido à capitalização. Apesar de este indivíduo ter se beneficiado, no longo prazo as reduções e isenções se não bem gerenciadas podem apenas elevar o preço dos imóveis gerando os efeitos discutidos no início desta seção. Após este indivíduo vender o imóvel, nenhum futuro proprietário mais poderá usufruir dos benefícios da redução, pois elas já estariam capitalizadas no preço dos imóveis.

Assim, esta dissertação buscará mensurar o efeito de capitalização observando o quanto a capitalização, a uma determinada taxa de juros, absorve os benefícios da redução ou isenção do imposto de propriedade. Continuando com a revisão de literatura, o intuito agora será partir para

uma abordagem bibliográfica mais metodológica. A seção a seguir irá analisar a literatura econométrica que tentou estimar a capitalização do imposto de propriedade.

Capitalização do Imposto de Propriedade

A preocupação empírica com a capitalização do imposto de propriedade não é novidade e foi alvo de diversos estudos e discussões no século 20, embora as razões que nos motivam a estimá-la sejam algumas vezes distintas das originais. Apesar de haver um número considerável de discussões teóricas na primeira metade daquele século, pouco estudo empírico havia sido de fato realizado. Foi em 1969, contudo, quando o artigo pioneiro de Wallace Oates estimou a primeira capitalização dos gastos públicos e do nível de impostos sobre o preço de mercado dos imóveis em municípios do nordeste do Estado de New Jersey.

O intento de Oates (1969) fundamentava-se na busca de evidências empíricas para o modelo de Tiebout¹⁰ analisando correlações entre o valor da propriedade e o nível de serviços públicos e taxas locais. Sua estimativa (em seção cruzada, primeiramente via OLS e depois 2SLS) demonstrava, de um lado, uma associação negativa entre o preço de imóvel e a alíquota efetiva do imposto e, de outro, uma forte associação positiva entre o preço de imóvel e o nível de investimento em educação pública por aluno (sua *proxy* para gastos públicos). Verificada a existência de um *trade-off* entre estas variáveis, com notável predominância de aumento no preço dos imóveis decorridos de maiores gastos públicos, Oates conclui afirmando ter encontrado fortes evidências para suportar o modelo de Charles Tiebout (1956). Para nosso principal interesse aqui, Oates fez a primeira demonstração empírica da existência de correlação negativa entre imposto de propriedade e preço do imóvel. O grau de capitalização encontrado por Oates (1969) neste estudo é de aproximadamente dois terços para a OLS e quase integral no 2SLS.

¹⁰ Trata-se da conhecida hipótese de Charles Tiebout (1956) qual o cidadão escolhe racionalmente onde residir (“vota com os pés”). Em outras palavras, significa dizer que o indivíduo decide seu local de residência a partir de uma série de variáveis com intuito de maximizar sua função de utilidade pessoal. Em Oates (1969), estas variáveis foram interpretadas como sendo os serviços públicos de uma municipalidade e a taxa local, e a função de utilidade do indivíduo seria refletida nos preços destes imóveis. Desde este artigo, muitas interpretações ao modelo de Tiebout adotam esta linha de raciocínio.

A partir deste estudo, diversos outros artigos surgiram, confirmando ou contrariando seu trabalho empírico. Muitos dos questionamentos e das dúvidas lançadas sobre seu estudo provêm da metodologia empregada. Thomas King (1977) aponta má-especificação da variável de interesse, devendo ser analisado, em sua opinião, o valor pago de imposto, e não as alíquotas. Segundo ele, observar a alíquota do imposto e não o valor pago pode gerar resultados espúrios, pois a distância existente entre o valor avaliado e o valor de mercado pode variar em cada imóvel. Já Henry Pollakowski (1973) questiona o uso de gastos em educação por aluno como *proxy* para gastos públicos argumentando existir uma série de outros tipos de gastos que interfeririam no preço do imóvel.

De fato, seu teste para a região de São Francisco demonstrou uma capitalização mais intensa do imposto e mais amena dos gastos públicos da encontrada originalmente por Oates (1969), contrariando as evidências em favor da hipótese de Tiebout. Futuramente, este questionamento foi rebatido por Wallace Oates (1973) que incluiu o nível de gasto público (em dólares per capita) em sua equação original. Embora tenha encontrado superestimação da capitalização do estudo original (ou seja, o impacto do imposto no preço dos imóveis era ainda mais depreciativo em relação ao estudo anterior), ele demonstrou não existir interferência em suas conclusões acerca do modelo tieboutiano tal omissão de variável.

Um questionamento metodológico mais forte foi lançado por Wales e Wiens (1974). Segundo seu argumento, já cogitado anteriormente por Oates (1969), nem uma OLS nem um 2SLS seriam capazes de separar a endogenia existente entre alíquotas efetivas, serviços públicos, preço de imóveis e outras variáveis omitidas. Isto ocorre pois supõe-se que imóveis mais caros pertençam às famílias mais ricas e, consequentemente, necessitam de menores serviços públicos e, portanto, menores alíquotas do imposto. De maneira similar, o tipo de gasto público pode variar de cidade em cidade, tendo diferentes efeitos sobre o preço de imóveis. Assim sendo, a correlação negativa entre preço de imóveis e alíquotas efetivas não ocorre necessariamente por conta da capitalização do imposto, mas por um problema tautológico não solucionável pela metodologia do OLS e muito menos por 2SLS (neste caso, a restrição de exclusão é claramente derrubada quando se assume o imposto como instrumento para preço dos imóveis).

Dada esta crítica, Wales e Wiens (1974) constróem um modelo de estimação da mútua relação entre a variável dependente e de interesse e testam seus resultados para Surrey (Vancouver, Canadá)¹¹. De maneira contrária ao encontrado por Oates (1969), seus resultados apontam para a não rejeição da hipótese nula de não-capitalização do imposto nos imóveis analisados. Para testar a diferença entre esta metodologia e a de Wallace Oates (1969), Thomas King (1977) reestimou a equação de New Jersey utilizando procedimento similar a de Wales and Wiens (1974) e corrigindo a variável de interesse para valor pago de imposto (e não alíquota efetiva, como já explicado). Seu resultando apontou para uma capitalização do imposto similar a de Oates (1973), embora a um grau menor. Futuramente, Reinhard (1981), viria a corrigir a metodologia de verificação de King (1977) e encontrar uma correlação ainda mais negativa, observando capitalização integral do imposto no preço dos imóveis analisados.

Após o pioneirismo de Wallace Oates (1969), diversos outros estudos foram irrompendo na sequência e demonstrando resultados bastantes variados para regiões distintas. Church (1974), por exemplo, encontrou evidências de sobrecapitalização, isto é, capitalização do imposto de propriedade em graus acima de 100%. Já Stull e Stull (1988) encontraram na região metropolitana de Philadelphia, sob o mesmo procedimento de Oates (1969), uma capitalização aproximada de três quartos, valor próximo também ao encontrado por Rosen (1982) em municípios do nordeste do Estado da Califórnia.

Outro estudo convergente com este grau de capitalização é o de Richardson e Thalheimer (1981), que calculou a capitalização na municipalidade de Fayette, Kentucky por meio de um modelo de primeiras diferenças encontrando um grau de capitalização aproximado de dois terços¹². Já

¹¹ O modelo busca estimar o viés entre o preço de mercado (V), o imposto (T) e as variáveis omitidas (μ) por uma regressão de V pela razão entre o imposto pago e o valor do imóvel (T/V). Para solucionar o problema de viés mútuo entre regressor e regressando, eles sugerem uma primeira estimação dos parâmetros das variáveis de controle excluindo a variável de interesse (T/V). Ao encontrar tais parâmetros, prediz-se os valores esperados da variável dependente (V') e então regride-se este valor estimado (V') sobre a variável de interesse (T/V') e as variáveis controle para encontrar os novos parâmetros desconhecidos. O parâmetro da variável de interesse, então, não refletiria alguma capitalização pois V' fora obtido independentemente de qualquer efeito do imposto.

¹² O desenho de pesquisa de Richardson e Thalheimer (1981), junto com Bai, Li e Ouyang (2012), foi, como se verá, o mais próximo do nosso. Uma das estratégias de estimação dos autores utilizou-se de dados em painel para estimar a capitalização do imposto (ρ) no preço de venda dos imóveis (V) em uma região onde há dois tipos diferentes de

Chinloy (1978), por sua vez, estimou a capitalização em municipalidades de Ontario, Canadá, e tal como Wales e Wiens (1974) não foi capaz de rejeitar a hipótese nula de não-capitalização.

Um estudo mais recente (Bai, Li e Ouyang, 2012) estimou o efeito do imposto sobre o preço dos imóveis em duas cidades chinesas encontrando resultados inversamente proporcionais em uma, e diretamente proporcional em outra. A justificativa dos autores para o segundo caso é na forma como se dá a tributação, pois somente os imóveis de alto padrão são tributados, o que gerou direcionamento dos investimentos para os demais imóveis não cobrados, inflacionando o preço destes (p. 3)¹³. Os autores ainda concluem em linha similar a trabalhada nesta dissertação ao argumentar que *“property taxation can be an effective policy tool to lower home prices, but should be carried out carefully”* (p. 15)¹⁴.

A existência de estudos tão discrepantes foi discutida de maneira distinta por dois autores. Na visão de King (1977) esta variação pode ser explicada por diferentes atributos do imposto em cada localidade, como sua visibilidade, formas de avaliação, problemas de avaliação entre outros. Esta abordagem distingue-se da de Reinhard (1981), que acredita ser mais um problema metodológico dos estudos realizados. Sem tirar o mérito do ponto de King (1977), de fato a metodologia e o desenho de pesquisa são componentes preciosos neste tipo de estudo e tornaram-

alíquotas. Assim, comparando imóveis idênticos cobrados um a uma alíquota maior i e outro a uma alíquota menor j , eles obtiveram a capitalização por meio da seguinte equação:

$$\rho = E[\log Y_i - \log Y_j]$$

Além deste método, os autores também apelaram para outra metodologia descrita mais adiante, e os resultados encontrados foram similares.

¹³ Este estudo também utilizou estratégia econométrica semelhante a nossa, mas de uma forma distinta. Os grupos de controle deles foram os imóveis de cidades que não introduziram impostos de propriedade, enquanto os grupos de tratados foram os imóveis em cidade com introdução do imposto. A ausência de controles efetivos sobre as condições socioeconômicas das cidades do grupo de controle podem ser questionadas, uma vez que os autores tentam corrigir o problema com uma metodologia de “pesos” para as cidades mais próximas dos grupos de tratados.

¹⁴ O caso Chinês pode ser um importante estudo de caso para o Brasil e América Latina. Neste país, o alto crescimento econômico das últimas décadas impulsionou os preços de imóveis a patamares considerados problemáticos. Isto gerou debates em âmbito local e uma das alternativas discutidas é a introdução de um imposto de propriedade, até o momento presente em poucas cidades, com intuito, entre outros, de reduzir estes preços.

se o cerne da discussão teórica na busca por um estimador consistente da capitalização do imposto e dos serviços públicos locais. Para dar continuidade ao problema da discussão metodológica, cabe situar um pouco mais os modelos empregados até então. Todos estes estudos descritos acima, além de muitos outros, utilizaram uma abordagem econométrica conhecida como *modelos hedônicos* para calcular o valor do imóvel. Os modelos hedônicos descrevem o valor da propriedade, para cada imóvel j , como uma função linear em que

$$Y_j = \beta_0 + \sum \beta_i X_i + \rho T + \varepsilon .$$

Neste modelo, X_i é um vetor de covariáveis estruturais e localizacionais dos imóveis e T o valor de imposto cobrado. A grande dificuldade destes estudos é, como foi tratado, separar a endogenia existente entre o preço do imóvel, o imposto e os serviços públicos locais. Esta endogenia dificulta o emprego de metodologias que não resultem resultados espúrios, como pode acontecer com OLS e 2SLS, este último pela dificuldade de se encontrar bons instrumentos para o imposto e gasto público. Aliás, a própria variável serviços públicos já é complexa de definir, pois poderia ser questionado, por exemplo, se um hospital ou uma escola, mesmo com igual nível de recursos públicos empregados, valorizam os imóveis próximos em mesma intensidade. Este é um problema clássico de qualquer estudo que busca testar a hipótese de Tiebout ou a capitalização do imposto de propriedade. Entretanto, um outro modelo aparece na literatura com uma abordagem de estimação distinta, embora em menor predominância. Para ilustrá-lo, considere primeiramente a equação de definição da capitalização, já tratada na introdução deste projeto:

$$Y = \sum_{i=1}^N \frac{(R - \alpha T)}{(1 + i)^n}$$

Onde α é o grau de capitalização do imposto no imóvel ($0 \leq \alpha \leq 1$). Supondo um horizonte de tempo infinito, que R é uma função linear das características do imóvel (Q_i), e que o imposto pago (T) é igual a tY , obtemos a equação a seguir que pode ser resolvida para Y :

$$Y = \sum_{i=1}^N \frac{(R(Q_i) - \alpha tY)}{i} = \sum_{i=1}^N \frac{R(Q_i)}{i + \alpha t}$$

Este modelo é conhecido na literatura como *modelo de capitalização*. O principal apelo teórico da equação anterior é na oferta de um modelo mais consistente com a teoria da capitalização. Nos modelos hedônicos, por exemplo, é imperativo assumir um valor hipotético para a taxa de desconto e um horizonte de tempo para calcular o grau de capitalização, algo que no modelo de capitalização é estimado intrinsecamente. Naturalmente, o problema desta forma de estimação ocorre por conta de sua estrutura não-linear, não podendo ser resolvida por OLS ou alguma outra forma de estimação similar. Uma tentativa para evitar este problema foi buscada por Richardson e Thalheimer (1981) e Palmon e Smith (1998a), onde aplicaram o logaritmo natural para ambos os lados da equação, numa tentativa de linearizá-la. Entretanto, para demonstrar a fragilidade desta metodologia, Yinger et. al (1988) refizeram os cálculos de Richardson e Thalheimer (1981) aplicando um modelo não-linear de dois estágios. Enquanto os resultados originais de Richardson e Thalheimer (1981) demonstravam um grau de capitalização da ordem de 73%, os cálculos de Yinger et. al (1988) apontaram uma capitalização de apenas 15%, confirmando uma instabilidade do modelo na sua capacidade de gerar estimador não-viesados e eficientes.

Por estas razões, não é frequente encontrar na literatura uma tentativa de abordagem via modelo de capitalização, sendo os modelos hedônicos os mais predominantes, mesmo apesar das dificuldades em separar os efeitos espúrios entre as variáveis dependente e de interesse. Tendo isto em mente, a grande dificuldade dos estudos de capitalização continua sendo a clássica retroalimentação entre as variáveis dependente e controle, tendo poucos estudos passados ilesos da crítica metodológica.

Esta revisão de literatura, em suma, é importante para estruturar a argumentação em torno do desenho de pesquisa a ser construído por este projeto. O principal esforço de nossa metodologia será a construção de um modelo que seja capaz de gerar um estimador não-viesado para a capitalização do imposto de propriedade, nosso principal interesse.

Capítulo 2 – Metodologia de Pesquisa

A literatura estudada até o momento demonstra a dificuldade em se estimar o efeito da capitalização do imposto de propriedade no preço dos imóveis. A partir desta discussão, construiremos uma estratégia de pesquisa para atingir os resultados esperados.

Dois modelos de estimação se destacam: o modelo hedônico e o de capitalização. Para este trabalho optamos por fazer uma análise de valoração de preços hedônicos, e não por meio do modelo de capitalização. Primeiro por ser o modelo de capitalização uma modelagem não linear, o que gera todos os desafios e dificuldades já observados na literatura. Segundo, pois não dispomos dos dados necessários para este modelo (isto é, uma taxa de desconto e uma série temporal razoavelmente ampla). Terceiro, pois nossa base de dados e desenho de pesquisa nos permite aplicar um modelo hedônico evitando algumas das dificuldades encontradas em estudos anteriores.

Optando pelo modelo hedônico, insurgem todas as dificuldades descritas anteriormente de adequado controle, sobretudo entre a mútua correlação de impostos e gasto público. Porém, como foi visto na Introdução, com a mudança de alíquotas promovida em 2002 em São Paulo, torna-se oportuno estudar a capitalização do imposto de propriedade no preço dos imóveis pois encara-se a mudança das alíquotas como uma mudança independente dos gastos públicos. Isto só é possível de assumir pois a prefeitura aumentou o imposto de algumas áreas ao mesmo tempo em que diminuiu de outras, buscando manter os gastos públicos constantes, e não aumentá-los ou diminuí-los com a política de IPTU progressivo. Da mesma forma, tal mudança não é resposta a nenhuma alteração nos preços de imóveis paulistanos, isto é, tratamento e controle ocorrem independentemente dos valores da variável dependente (preço de mercado).

Tendo isto em mente, as sessões seguintes buscarão explicar o desenho de pesquisa adotado. Ela é dividida em quatro sessões. A primeira explicará a constituição da base de dados para esta pesquisa. Seguinte a ela, será tratado mais formalmente o modelo econométrico adotado, com uma justificativa mais apurada para sua escolha. As duas últimas seções são complementares à

segunda, pois explicarão, respectivamente, as variáveis de controle definidas para análise e as diferentes equações testadas combinando tais controles.

Base de Dados

A base de dados a ser utilizada para estimar a capitalização do imposto compreende um misto entre duas outras bases de dados: uma base de lançamentos imobiliários da Embraesp e a Planta Genérica de Valores da Prefeitura de São Paulo (PGV daqui em diante). Elas foram agrupadas a partir das informações de localização do imóvel, isto é, a quadra fiscal da prefeitura.

As informações disponíveis na PGV referiam-se apenas ao preço do metro quadrado do imóvel em diferentes anos. Já a base dos lançamentos da Embraesp possui uma série de informações referentes ao imóvel lançado, tais como número de quartos, banheiros, área útil e área total, presença de piscina, garagem ou elevadores, número de andares, quantidade de apartamentos por andar (para caso de prédios), data de lançamento e de entrega, preço de venda total e do metro quadrado entre outros. Não consta em nenhuma das bases o valor a ser pago de IPTU, portanto esta informação foi estimada a partir dos dados disponíveis (área do imóvel, preço avaliado do metro quadrado pela prefeitura e alíquota). Adicionalmente, foram incorporadas informações do Censo de 2000 para melhores controles.

A base de dados da Embraesp contém as informações de todos os lançamentos residenciais verificados na Região Metropolitana de São Paulo. Não consta, porém, de informações de compra e venda de imóveis usados ou de terrenos. Apesar de parecer uma fragilidade da base, para a tentativa desta dissertação, isto é particularmente interessante, pois seria difícil analisar oscilações nos preços de imóveis provenientes de depreciação (Biderman, 2001). Por outro lado, também se torna possível delimitar o objeto de pesquisa apenas para os imóveis do mercado formal e com o preço de planta.

A junção da base da Embraesp com a PGV da Prefeitura de São Paulo gerou uma nova base de dados em formato de painel onde se observa cada lançamento imobiliário da cidade São Paulo. Cada observação é, portanto, um lançamento imobiliário no ano t com os atributos x , o preço y e a alíquota de IPTU d . Pelo fato da junção das bases de dados ter sido feita pela quadra fiscal da

prefeitura, e esta conter dados de localização geodésica (latitude e longitude), foi possível gerar informações referentes à localização do imóvel com maior precisão em relação ao mecanismo tradicional de georreferenciamento por endereço/CEP. Tais informações serão mais bem detalhadas na seção “Variáveis de Controle”.

Como queremos comparar o preço dos imóveis após a mudança da alíquota em 2002, utilizaremos informações de 1995 até 2008 (7 anos antes e 7 anos depois), nos deixando com um total de 6566 registros, 224 dos quais foram abandonados nas regressões por questões metodológicas comentadas mais adiante. A opção pelos anos se dá pois, antes disso, o país ainda encontrava-se em período de estabilização e, depois disso, com o anúncio da Copa do Mundo e do programa Minha Casa Minha Vida, os preços de imóveis passaram a sofrer grandes oscilações. Todas as informações resultantes da base de dados e suas respectivas variáveis serão descritas mais adiante, onde se detalhará a peculiaridade de cada variável utilizada e rodada pelo modelo.

Modelo

A comparação terá a seguinte metodologia: será feita uma análise de valoração de preços hedônicos. Assim, o que se buscará conhecer é o "valor hedônico"¹⁵ de se pagar menos ou mais imposto no ato da compra do imóvel. Para isso rodaremos umas variações da regressão multivariada para cada faixa de mudança na alíquota:

$$Y = \beta_0 + \gamma d + \tau T + \rho dT + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon$$

Sendo: Y , o preço de venda do imóvel; d uma variável *dummy* que assume valor 1 se o preço do imóvel está na faixa de venda onde a alíquota do imposto é mais elevada; T , uma variável *dummy* assumindo o valor 1 se a observação ocorrer depois da mudança do imposto; x_i ,

¹⁵ A base para essa análise é o modelo hedônico de preço dos imóveis onde se assume que o imóvel é um pacote de bens onde se observa apenas o valor total do bem, não suas "partes" (número de quartos, banheiros, vagas na garagem, etc). Assim, o valor do imposto será calculado controlando-se para o valor de todas as outras características que diferenciam os imóveis em geral.

características do imóvel, tais como existência estacionamentos, total de dormitórios, banheiros, distância até o centro etc; ε , a componente erro da equação com suas características usuais.

Os coeficientes de interesse (e hedônicos) poderiam ser estimados por OLS. Dessa forma, ρ seria interpretado como a capitalização da variação do imposto para cada faixa de renda. Não faz parte do escopo de uma dissertação de mestrado tentar efetivamente garantir a exogeneidade dessa mudança institucional, mas todos os esforços serão realizados no sentido de tentar qualificar a magnitude do impacto encontrado.

A chave da análise reside na mudança institucional pois é com ela que poderemos calcular o valor hedônico de se pagar menos imposto. Assim, poderemos comparar imóveis com uma série de características similares ($\beta_i x_i$) e, ao considerarmos tais características, isolaremos o ρ para obter o valor hedônico da capitalização. Para entender isso note que teremos duas equações distintas para cada faixa:

$$\text{Se } d = 1, T = 1: Y_{11} = \beta_0 + \gamma + \tau + \rho + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

$$\text{Se } d = 1, T = 0: Y_{10} = \beta_0 + \gamma + \rho + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

$$\text{Se } d = 0, T = 1: Y_{01} = \beta_0 + \tau + \rho + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

$$\text{Se } d = 0, T = 0: Y_{00} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

Portanto:

$$E[Y_{11} - Y_{10}] - E[Y_{01} - Y_{00}] = \rho$$

Ou seja, ρ representa o quanto o preço variou a menos para os imóveis com alteração de alíquota vis a vis com os imóveis para os quais a alíquota não variou. Note que, como anunciado na Introdução, um dos grupos de imóveis manteve sua alíquota original, isto é, a alíquota de 1%. Assim, podemos assumir este grupo como sendo o grupo de controle, uma vez que não haveria razões para o preço destes imóveis se alterar em razões do imposto, que não se altera. Desta maneira, seriam estabelecidos cinco grupos de tratamento distintos, a saber, os imóveis que se tornaram isentos, aqueles nominalmente cobrados a 0,8%, 1,0%, 1,4% e 1,6%. Em termos de

alíquotas reais, estes grupos apresentam-se como na Tabela 1, ou seja, 0,8%, entre 0,8% e 0,9%, entre 1,05% e 1,225% e acima de 1,225%¹⁶.

Todos os efeitos da mudança no preço destes imóveis seriam analisados em relação ao grupo controle, que não sofreu alterações significantes na forma de tributação. Este grupo possui um espectro de alíquota real entre 0,9% e 1,05%, com alíquota real média de 0,977%. Para manter uma alíquota real média igual a 1%¹⁷, excluimos 224 observações com alíquota real média entre 0,9% e 0,95%. Isto será importante para garantir maior confiabilidade ao modelo, como se defenderá mais a frente.

Na equação acima, este efeito é simbolizado por ρ . Em outras palavras, serão realizadas 5 regressões, uma para cada faixa de alíquota, comparando a variação de preços dos imóveis que tiveram sua alíquota alterada com os imóveis que não sofreram alteração de alíquota.

Assim, ao observar cada ρ , teremos o valor hedônico de uma alíquota reduzida ou majorada, dependendo do grupo de tratamento analisado. Claro que teremos que adaptar as faixas em função do ano (ou seja, d varia com o tempo) mas para simplificar a notação não detalhamos a especificação para cada categoria, deixando esta tarefa para o capítulo de Robustez.

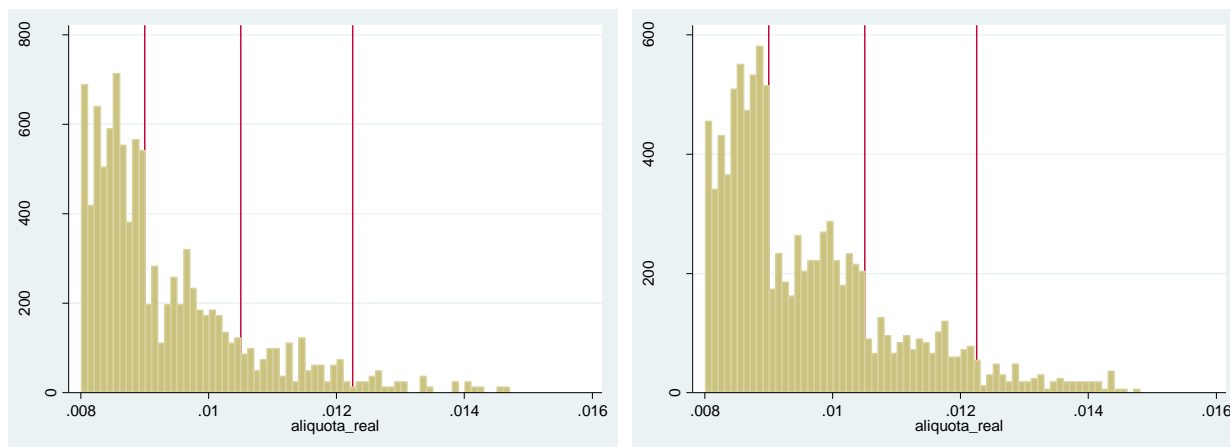
Uma primeira crítica que poderia ser feita é em relação à definição do tratamento. King (1977), como se viu, defende a utilização do valor pago de IPTU como variável independente, em vez da alíquota. Sua preocupação é encontrar um *trade-off* mais claro entre o valor pago de imposto, e o valor recebido em serviços públicos (no caso, gasto em educação por aluno). Em nosso caso, porém, a estimação exata do valor capitalizado e do retorno em serviços não é um requisito fundamental. Portanto, tratar a variável independente como uma *dummy* interagida é particularmente estratégico pois sabendo se aquele imóvel pertence a um grupo valor de imposto com maior variação em relação o grupo de controle, temos uma ideia do valor capitalizado, que pode ser utilizado para uma análise do potencial do imposto de propriedade em reduzir os preços de imóveis. Esta estratégia de estimação por *dummy* é empregada por Richardson e Thalheimer e por Bai, Li e Ouyang (2012), mas de maneiras distintas da aplicada nesta dissertação.

¹⁶ Em nossa base de dados, a alíquota real máxima encontrada é de 1,52%

¹⁷ Mais precisamente, 0,998%.

A outra crítica mais forte seria o fato de estarmos utilizando uma dummy para definição de controles que não são cobrados exatamente a 1%. É verdade que a alíquota dos imóveis de controle, antes de 1%, agora fica em torno de 0,95% e 1,05%, havendo poucos imóveis cuja alíquota real é exatamente igual a 1%. Entretanto, a alíquota real média no grupo controle é de 0,998%, uma variação média de imposto ínfima em relação ao período anterior. Já os demais grupos, as alíquotas reais médias observadas em nossa base de dados é 0,856%, 1,113% e 1,339% (lembrando que os imóveis isentos e os imóveis cobrados a 0,8% não possuem parcela a deduzir do IPTU). A distribuição de frequência entre estes grupos é, inclusive, bem clara, como se nota no histograma a seguir:

Figura 1: Histograma de Frequência dos grupos de alíquota real antes e após 2002¹⁸



Fonte: cruzamento das informações da Embraesp e da Prefeitura de São Paulo

Os histogramas demonstram como após 2002 os lançamentos aparentemente passaram a se basear de acordo com o novo regime tributário de São Paulo. Isto sugere também que o mercado está ciente destes grupos de tributação e buscam organizar seus lançamentos conforme tais

¹⁸ Para facilitar a visualização, optou-se não incluir os imóveis isentos e cobrados a 0,8%. Como eles não possuem parcelas a deduzir do IPTU constituem portanto apenas dois grupos. Os imóveis isentos possuem 1102 lançamentos antes de 2002 e 1065 após 2002; já os imóveis com alíquota real de 0,8% possuem 810 lançamentos antes de 2002 e 858 após 2002. Naturalmente, o conceito de alíquota real não existia para antes de 2002 pois todos eram cobrados a 1%. O gráfico foi introduzido com a alíquota real hipotética caso este grupo tivesse seu IPTU calculado pelas mudanças estabelecidas após 2002 para fins de comparação com os anos seguintes. O fato de haver observações concentradas próximas da alíquota real de 0.9% parece mais um acaso da base, pois não há na lei anterior distinções na forma de tributação destes grupos.

grupos. Para a metodologia, o importante de notar é que, após 2002, a distribuição das observações no grupo de controle é razoavelmente comportada, o que significa que, na média, a capitalização dos imóveis com pequena redução devem de alguma forma equalizar aqueles com pequeno aumento. Note que isto se torna viável a partir do momento em que excluímos algumas observações para forçar uma alíquota real média de 1% e uma variação entre as alíquotas de 0,95% a 1,05%.

Assim, os resultados das nossas regressões seriam interpretados como uma diferença média entre imóveis cuja alíquota real média está bem próxima de 1% e imóveis cuja alíquota real média se distancia significativamente deste valor. Se, por exemplo, o preço dos imóveis do grupo que recebeu isenção após 2002, *ceteris paribus*, aumentou em relação ao grupo cuja variação do imposto foi mínima (por volta de 0,05%), então poderíamos dizer que o aumento do preço não poderia ter outra razão para ter ocorrido que não a própria redução do imposto. Infelizmente, nesta metodologia ficará difícil estimar *exatamente* o quanto do imposto é capitalizado no imóvel.

Outro problema desta metodologia, contudo, está nos grupos de alíquotas reais muito próximas dos pontos de mudança. Sendo mais direto, como avaliar com confiança a variação do preço no grupo de imóveis cobrado entre 1,05% e 1,225% com o grupo de controle de 0,95% e 1,05%? Como assegurar que os imóveis de alíquotas reais entre 1,049% e 1,051% não estariam confundindo nossos resultados? Para evitar isso, uma robustez realizada no Capítulo 3 exclui todas as observações cujas alíquotas reais estão próximas destes pontos de corte, impedindo desta forma confusões entre grupos de tratados e controle.

O apelo do modelo de diferença em diferenças para nosso desenho se dá por diversas razões. A primeira é uma vantagem de oportunidade, pois em nenhum estudo da literatura analisada se trabalhou com um caso de mudança exógena das alíquotas (ou seja, não se aumentou ou diminuiu a alíquota por conta da oferta de serviços públicos locais, mas por uma questão de equidade no pagamento do tributo). Como São Paulo mudou as alíquotas em todo seu território e sem intenção primordial de elevar o gasto público em determinadas regiões ou sem ser consequência de qualquer variação no preço dos imóveis, podemos encarar a mudança das alíquotas como um choque exógeno e também independente dos gastos públicos. Graças a esta mudança, podemos

estudar a capitalização do imposto de propriedade com maior segurança de não incorrer em vieses provindos da relação normalmente existentes entre a alíquota e o gasto público local.

Um segundo apelo vem das propriedades do próprio modelo de diferença em diferenças, pois mesmo quando não é possível observar para todas as variáveis que poderiam enviesar os resultados, se os efeitos destas na variável dependente forem fixos ao longo do tempo, o controle é desnecessário (Angrist, 2008). Isto é particularmente importante para o caso de serviços públicos, pois se há razoável constância entre os gastos públicos nos períodos analisados, podemos omitir tal variável da regressão. A relevância de se estabelecer esta hipótese existe, como já foi argumentado, por dois motivos: o primeiro pois é inviável mapear e identificar todos os tipos de gastos públicos espaciais em uma cidade como São Paulo¹⁹; o segundo pois é particularmente frágil assumir que os diferentes gastos públicos afetam de igual maneira o preço dos imóveis locais. Desta forma, deixar serviços e gastos públicos como variáveis omitidas é estratégico para nossas intenções.

Apesar da força do argumento anterior, certos gastos públicos não poderão ser omitidos de nossa análise e serão colocados como controles em equações separadas das originais. É o caso de instalações de estações de metrô, das intervenções urbanas consorciadas e de abertura de Centros Educacionais Unificados (CEUs). Isto pois estes gastos públicos foram difundidos nos anos analisados e são conhecidos por comporem a estratégia de governo tanto da Prefeitura como do Governo do Estado de São Paulo no período de análise e podem enviesar diretamente nossos resultados. Isto é, podemos atribuir equivocadamente uma valorização dos imóveis na periferia à isenção do IPTU quando na verdade o responsável foi a difusão dos CEUs. De outra maneira, podemos subestimar a desvalorização gerada pelo imposto nos imóveis próximos da Marginal Pinheiros por conta da valorização da região advinda das operações urbanas consorciadas e das novas estações de metrô em outras regiões. Assim, se esses investimentos públicos atingirem diferentemente as diversas classes de renda e foram concomitantes com a mudança no IPTU, podem ser fonte de viés dos resultados.

¹⁹ Conforme resposta do Portal Transparência de São Paulo, a informação referente ao orçamento destinado a cada distrito em São Paulo só existe para os anos de 2002 em diante, pois trata-se do ano em que se estruturaram as subprefeituras e obteve-se mais controle dos investimentos nos distritos. Como a mudança das alíquotas ocorre justamente nesta época, tal informação seria insuficiente.

A necessidade de controles adequados não é exclusividade dos gastos públicos locais ou da localização geográfica. Estruturas físicas dos imóveis como número de quartos, banheiros e vagas na garagem, ou variáveis econômicas, como o andamento da economia, também podem afetar nossa variável dependente (preço de mercado). Naturalmente, tais vieses só poderão ocorrer caso, como dito anteriormente, os efeitos das diferentes variáveis de controle afetem de forma diferente os grupos de tratados e controle ao longo do tempo (Angrist, 2008). Para entender melhor isto, basta observar que ρ é resultado da diferença entre as médias condicionadas de tratados e controle em dois períodos diferentes (antes e depois da mudança de alíquota). Se, por exemplo, o efeito da distância ao centro no preço do imóvel é o mesmo antes e depois da mudança das alíquotas, e se as distâncias não se alteram em ambos os períodos, na diferença, tal efeito desaparece.

A grande questão, porém, é saber quais variáveis podem ser controladas por esse “efeito fixo” e quais não podem. Por esta razão, esta dissertação traça o esforço necessário de trabalhar os mais diversos controles e combinações entre eles para buscar um parâmetro o mais livre de viés possível, bem como estruturar adequadamente as equações lineares a se rodar no modelo. Para isso, as duas próximas seções tratarão, respectivamente, as variáveis de controle dispostas para esta pesquisa e depois as diferentes equações testadas com as combinações possíveis destas variáveis.

Variáveis de Controle

Uma clara dificuldade quando se busca estimar o efeito de alguma variável sobre o preço de um imóvel é a capacidade de se controlar para todos os fatores que influenciam simultaneamente o preço dos imóveis e a mudança de alíquota. Preços de imóveis são extremamente sensíveis a quaisquer amenidades existentes, incluindo tanto diferenças entre seus atributos internos, como espaço e quantidade de cômodos, como externas, como localização. No caso específico da localização, seus efeitos *ceteris paribus* são todavia mais complexos, pois qualquer investimento público ou privado no entorno do imóvel, desde supermercados mais próximos até novas infraestruturas de transporte, afetam o preço de imóvel. Da mesma forma, retiradas de investimentos ou determinadas obras podem capitalizar negativamente no preço do imóvel.

Utilizando uma breve máxima exposta por Oates (2001) para sintetizar este problema, “*capitalization is everywhere*” (p 56).

Com a estratégia de diferenças em diferenças descrita acima, fatores espaciais que não tiveram alteração antes e depois da implantação do IPTU progressivo, estão naturalmente controlados. O problema refere-se a investimentos significantes que podem ter se alterado concomitantemente à mudança de regime tributário. A tarefa relevante, portanto, é controlar para fatores que podem estar associado temporalmente com a mudança de regime. Além disso, adicionando-se variáveis correlacionadas com o preço, via de regra, deve aumentar a precisão das estimativas.

Preocupando-se com esta dificuldade, esta seção foi escrita para explicar as diferentes variáveis testadas nos modelos de regressão²⁰. O intuito é trazer uma breve descrição de cada uma e traçar também uma justificativa para seu uso ou seu não-uso, cuja omissão ou inclusão nos modelos poderiam trazer resultados equivocados. Para este trabalho, onde diversas críticas poderiam irromper em relação ao bom uso dos controles e seus reais efeitos no preço do imóvel ou sua mútua relação com a variável de tratamento, esta seção será importante para o debate destas variáveis explicativas, bem como para demonstrar o esforço para se conquistar os estimadores mais eficientes e livres de viés (“*BLUE*”²¹).

Tais variáveis estão agrupadas, para fins unicamente didáticos, em quatro grandes grupos: **variáveis físicas**, referentes às características físicas próprias da propriedade; **variáveis localizacionais**, referentes aos atributos da localização do imóvel e seu entorno, e; **variáveis econômicas**, referentes ao cenário econômico em que se insere o lançamento. Um último grupo compreenderia as **variáveis do modelo** de diferença em diferenças, ou seja, Preço do Imóvel e a Dummy para as devidas faixas de valor venal.

Variáveis Físicas

As variáveis físicas tratam dos atributos físicos intrínsecos a cada imóvel. São, em geral, as características mais observadas pelos compradores no momento da tomada de decisão. É

²⁰ Como se verá mais adiante, diferentes modelos econométricos foram testados para se estimar o efeito da capitalização do IPTU, cada qual buscando uma diferente combinação entre estas variáveis explicativas

²¹ BLUE: Best Linear Unbiased Estimator.

importante destacar a necessidade de se analisar os controles a seguir apresentados pois não se sabe ao certo em que medida o imposto de propriedade pode afetar o comportamento das construtoras no tipo de imóvel lançados (ou seja, se o tratamento afeta outras variáveis além da dependente). Isto é particularmente importante pois em Banzhaf e Lavery (2008), Song e Zenou (2006) e Brueckner e Kim (2003) discute-se alterações na área útil do imóvel e na verticalização conforme variações no imposto de propriedade. Desta maneira, optou-se por analisar uma série de atributos intrínsecos dos imóveis para obter regressões menos espúrias. São eles:

Tabela 2: Variáveis de atributos dos imóveis

Variáveis Físicas	Média	Desvio	Mínimo	Máximo
Número de Dormitórios	2.83	0.899	1	6
Número de Banheiros	2.08	0.965	1	6
Número de Vagas em Garagem	2.10	1.253	0	12
Prédio com Elevador	0.96	0.182	0	1
Empreendimento Horizontal (“casa”)	0.18	0.183	0	1
Área Útil (m ²)	117.68	99.913	13	1975
Área Comum (m ²)*	93.75	87.688	0	2025

Fonte: autoria própria

De início, deve ser dito que as variáveis “Prédio com Elevador” e “Empreendimento Horizontal” jamais aparecerão juntas em uma regressão. Isto pois elas possuem colinearidade entre si, sendo a variável *elevador* registrada como *missing* quando Empreendimento Horizontal for igual a 1. Assim, seria redundante manter as duas variáveis e o número de elevadores controlados para outros elementos de qualidade dos imóveis.

Isto ocorre pois desejava-se saber para o caso do elevador não apenas os custos de construção que ele gera, mas o quanto compradores estariam dispostos a comprar imóveis em andares mais altos tendo que arcar diariamente com subida e descida das escadas. Isto é particularmente importante quando se pensa na exclusão de diversos consumidores do mercado destes imóveis, tais como idosos e deficientes físicos. Deste modo, a variável Empreendimento Horizontal não varia em relação a Elevador, razão pela qual seria omitida em uma regressão envolvendo ambas.

Como, entretanto, somente os empreendimentos verticais de mais baixo valor são passíveis de não possuírem elevadores, foi dada utilização para a variável “Prédio com Elevador” quando os imóveis nas regressões dos imóveis com valores venais de até R\$ 100.000,00, que compreendem os grupos de alíquota nominal de até 1.0% (grupo qual 177 observações apresentam lançamentos verticais sem elevadores). Aos demais, a variável *horizontal* os substituiu²².

Já quando se trata do número de dormitórios, tradicional nos estudos e possuidora de um apelo teórico forte (famílias maiores buscam imóveis com mais quartos), em tese, esta variável deveria causar impacto positivo no preço do imóvel. Entretanto, verifica-se um impacto negativo quando se controla juntamente com a área útil do imóvel. A explicação óbvia é que, para um imóvel com certa área útil, adicionar um quarto extra desvaloriza-o frente ao mercado pois reduz na prática o espaço aproveitável do imóvel, dando a sensação de menor conforto. Algumas variações desta variável foram testadas para verificar o grau de sua função frente ao preço. Mesmo tratando esta variável como exponencial ou quadrática, os resultados dos estimadores se alteravam pouco, razão pela qual se optou pela forma original²³. Raciocínio idêntico foi aplicado e testado para as variáveis referentes ao número de banheiros e vagas na garagem destes imóveis.

Por fim, resta concluir discorrendo sobre as variáveis de espaço da propriedade. A Embraesp disponibiliza as informações de área útil e total do imóvel. A área útil é a planta do apartamento, excluindo as paredes, onde há espaço para uso e mobília. Já a área total é a soma de todas as áreas cobertas do empreendimento, incluindo os apartamentos, as garagens, e as áreas de uso comum, como hall de entrada, salões de festa, etc. Esta área total é, então, dividida pelo total de imóveis no empreendimento. Como discutido anteriormente, para Banzhaf e Lavery (2008), Song e Zenou (2006) e Brueckner e Kim (2002), maiores alíquotas do imposto poderiam gerar apartamentos menos espaçosos, tornando obrigatório o controle destas variáveis de espaço (ou seja, ela varia a partir do choque exógeno da mudança da alíquota e também afeta nossa variável

²² Destes, apenas 5 observações eram empreendimentos verticais sem elevadores – casos cuja área útil era maior que 300 m² e a distância até o centro era muito baixa. Entretanto, não se pode desconsiderar a possibilidade de haver dados equivocados na base de dados da Embraesp.

²³ As hipóteses testadas eram de que um quarto adicional poderia impactar exponencialmente no preço do imóvel ou que haveria um ganho marginal no preço do imóvel até se atingir dois quartos, quando após isso a expectativa era de ganhos negativos por manter-se fixa a área útil do imóvel.

dependente). Assim, a mudança no regime tributário poderia levar a uma mudança nessa relação, o que deveria ser controlado.

Desta forma, calculou-se a variável “área comum do imóvel” pela diferença entre área total e área útil. Esta variável é utilizada nos modelos de regressão em conjunto com a área útil, de tal maneira que se estime diferentemente o impacto proveniente da área do imóvel daquela área que inclui os espaços comuns. Adicionalmente, utilizar a variável área comum é estratégico para captar amenidades como existência de piscina, salões de festa, salões de jogos entre outros não fornecidos pela Embraesp. Assim, por conta da praticidade em se observar separadamente a área útil e a comum, em vez de ambas agrupadas, preferiu-se nos modelos excluir a área total do imóvel.

Variáveis Geográficas

As variáveis geográficas tratam de aspectos do meio geográfico onde o imóvel se insere. Para este caso, são consideradas desde a distância do imóvel a pontos importantes, até características próprias do bairro. Em tese, aqui também deveria entrar o gasto da municipalidade no entorno do imóvel. As variáveis analisadas foram:

Tabela 3: Variáveis Geográficas dos imóveis

Variáveis Regionais	Média	Desvio	Mínimo	Máximo
Distância até Avenida Bandeirantes (log)	2.024243	0.666472	-0.47804	3.524889
Região de Operação Urbana Consorciada*	0.051782	0.221603	0	1
Proximidade com nova estação de trem/metrô	0.07813	0.268396	0	1
Proximidade com novos CEU	0.043509	0.204018	0	1
Renda do Setor Censitário	3064.503	2340.56	266	18876
Densidade do Setor Censitário	11464.04	4416.48	1978	26715

* ver mais adiante

Fonte: autoria própria com base em Embraesp

Antes de seguir tratando estas variáveis individualmente, é preciso abrir um parêntese para tratar rapidamente alguns pontos da teoria de economia urbana. Analisar a relação entre distância do imóvel ao centro comercial de uma cidade e seu preço é um ponto chave na economia urbana, sendo que boa parte desta ciência está alicerçada nesta relação. Não se pretende aqui tratar todo o

desenvolvimento da teoria urbana de localização espacial, nem tampouco discutir os paradigmas da chamada Nova Economia Urbana e sua adaptação dos modelos de von Thünen (McCann, 2001). Contudo, é importante sintetizar para o leitor pouco habituado com tais modelos alguns dos preceitos teóricos chaves desta ciência²⁴.

Para representar este modelo, imagine uma cidade com apenas um único centro de provisão de serviços públicos e privados, onde todos os imóveis são idênticos e nenhum dos residentes é proprietário de seu imóvel. Como indivíduos querem se posicionar o mais próximo deste centro para obter as provisões necessárias, temos um modelo qual o aluguel da terra²⁵ é função da distância até o centro da cidade. Da mesma maneira, é preciso observar que o preço da terra também é função da renda disponível para moradia destes indivíduos, pois quanto maior a renda deles, maior a capacidade de compra de bens imóveis e outros bens de consumo. Podemos escrever este argumento na seguinte equação:

$$r(d) = y - td - x_0$$

Onde $r(d)$ é o preço da terra, y é a renda das famílias, d é a distância até este centro, t são os custos de transporte e x é o nível de preços desta cidade. O modelo na verdade demonstra que quanto maior a renda excedente dos residentes, e quanto menor os custos e tempo de deslocamento (função da distância), maior será o valor da terra. Outra hipótese necessária é a hipótese Ricardiana de que o perímetro urbano termina quando a renda agrícola é igual ou maior ao aluguel da terra. Segundo ela, podemos deduzir a renda do limite urbano ($r(b)$) como:

$$r(b) = qr_a + c$$

Onde q é o espaço de terra utilizado pelo perímetro agrícola (m^2), r_a é a renda da terra para o uso agrícola e c é o custo de infraestrutura. Deste modo, o aluguel na fronteira urbana é tão maior quanto maior for o valor da renda agrícola e os custos de infraestrutura. Supondo o consumo dos outros bens como constantes, podemos encontrar o valor de x_0 na fronteira urbana, isto é:

²⁴ Basicamente, refiro-me aos trabalhos de Alonso (1964), Mills (1967) e Muth (1969).

²⁵ Aluguel e preço da terra são entendidos como sinônimos.

$$x_0 = y - tb - r(b)$$

Substituindo as equações, tem-se:

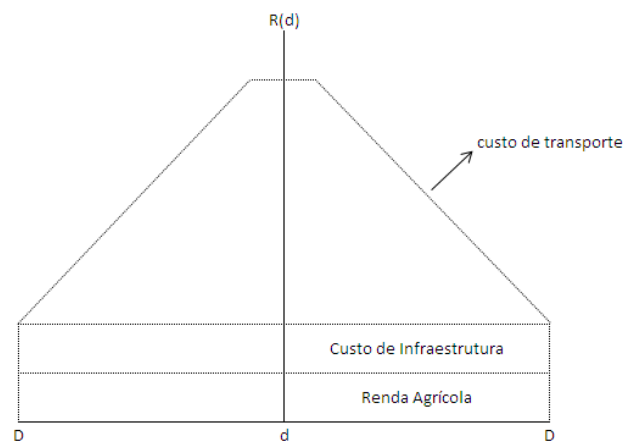
$$r(d) = (qr_a + c) + t(b-d)$$

Por fim, para converter a unidade de medida em preço do m² construído (isto é, considerar que os imóveis não são idênticos), podemos dividir a equação anterior por q, obtendo:

$$r(d) = r_a + c/q + t(b-d)/q$$

Como, em geral, trabalha-se com o conceito de valor residual, isto é, a renda da terra após excluir o custo de infraestrutura, a equação anterior pode ser apresentada também sem o termo “c/q”. Em um gráfico, a equação adquiriria a seguinte apresentação:

Figura 2: Gradiente de Preços de Imóveis

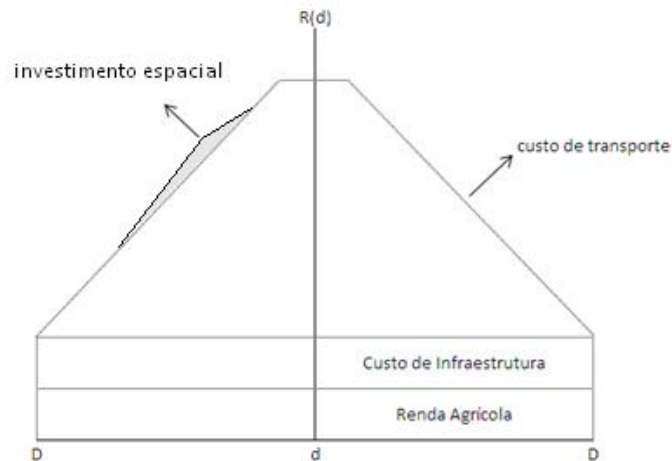


Fonte: autoria própria com base no modelo de Alonso-Mills-Muth

Neste modelo, portanto, quanto mais próximo um imóvel se localiza do centro ($d=0$), maior tende ser seu preço. Naturalmente, este preço tende a se alterar em função da Renda Agrícola e dos Custos de Infraestrutura, bem como sua curvatura pode acentuar ou reduzir a declividade conforme se alteram os custos de transporte. Da mesma maneira, é interessante observar que este modelo pode ser útil para entender investimentos espaciais em uma região. Para ver isto, basta imaginar que se uma determinada região recebesse um investimento local k , seu gradiente de

preço poderia ser representada por $r(d) = r_a + t(b-d)/q + k$, criando uma “descontinuidade” na curva linear da gradiente dos preços de seu entorno, conforme se segue:

Figura 3: Gradiente de Preços de Imóveis com Investimento Espacial



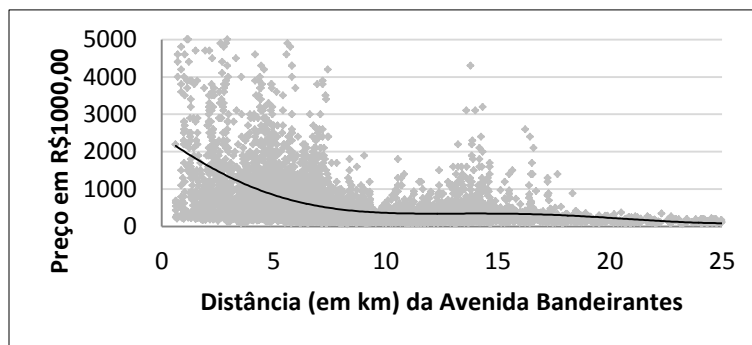
Fonte: autoria própria com base no modelo de Alonso-Mills-Muth

Na figura, um investimento, público ou privado, em determinada região, aumentaria o preço daqueles imóveis para um novo patamar, criando uma distorção na gradiente de preços originais. Este modelo também pode ser utilizado para o oposto, ou seja, explicar o efeito de deteriorações em determinadas regiões nos preços de seus imóveis provindos de altos índices de criminalidade, depredação, etc. Com este modelo em mente, estamos prontos para aprofundar a ideia de uso de variáveis de localização como controle para a regressão.

Voltando à discussão do trabalho, a ideia de se utilizar uma variável de distância até o centro cumpre com os preceitos teóricos da economia urbana. O ponto chave é a definição da referência geográfica utilizada para definir o centro urbano de São Paulo. Biderman (2001) testou dois diferentes pontos no espaço geográfico de São Paulo entre 1985 e 2001, a Praça da Sé e o cruzamento entre a Avenida Bandeirantes e a Marginal Pinheiros, tendo o segundo modelo apresentado um comportamento mais coerente. Para este trabalho, com dados de 1995 a 2008, repetiu-se a tentativa de Biderman (2001) para os mesmos locais e adicionou-se um ponto correspondente ao centro da Avenida Paulista. Nas três análises, o ponto referente ao início da Avenida Bandeirantes se mostrou o mais adequado para analisar o gradiente de preços dos imóveis, conforme ilustrado na Figura 3. importante notar pela Figura 3 como a gradiente de

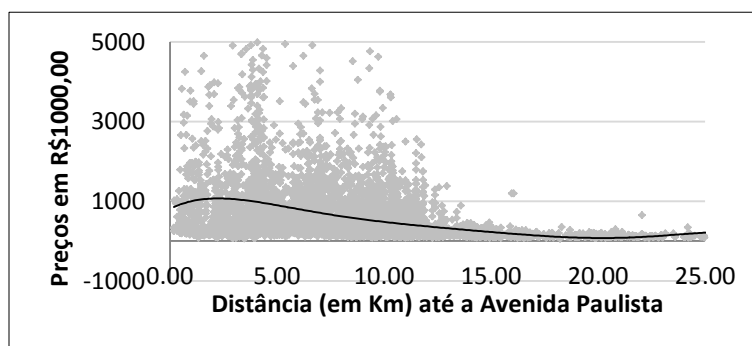
preços de São Paulo tem um comportamento razoavelmente uniforme ao longo do território. Observando as três imagens pode se constatar um centro de negócios bastante marcado na região da Avenida Bandeirantes que se estende por outros bairros (como Jardins, Butantã, Morumbi e Sé). Mesmo assim, não é difícil aceitar a existência de alguns pequenos “subcentros” na cidade, de menor grau, como demonstrado pelas figuras. Estas regiões compreendem sobretudo os bairros de Vila Formosa, Santana e Tatuapé, com um número de observações bem menor, o que não deve portanto afetar significativamente na análise.

Figura 4: Preços dos Imóveis em função do Cruzamento da Bandeirantes com Marg. Pinheiros



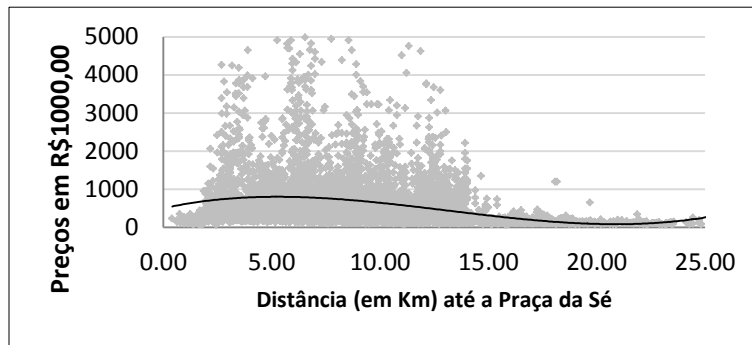
Fonte: autoria própria com base nos dados da Embrasp (1995-2008).

Figura 5: Preços dos Imóveis em função da Avenida Paulista



Fonte: autoria própria com base nos dados da Embrasp (1995-2008).

Figura 6: Preços dos Imóveis em função da Praça da Sé

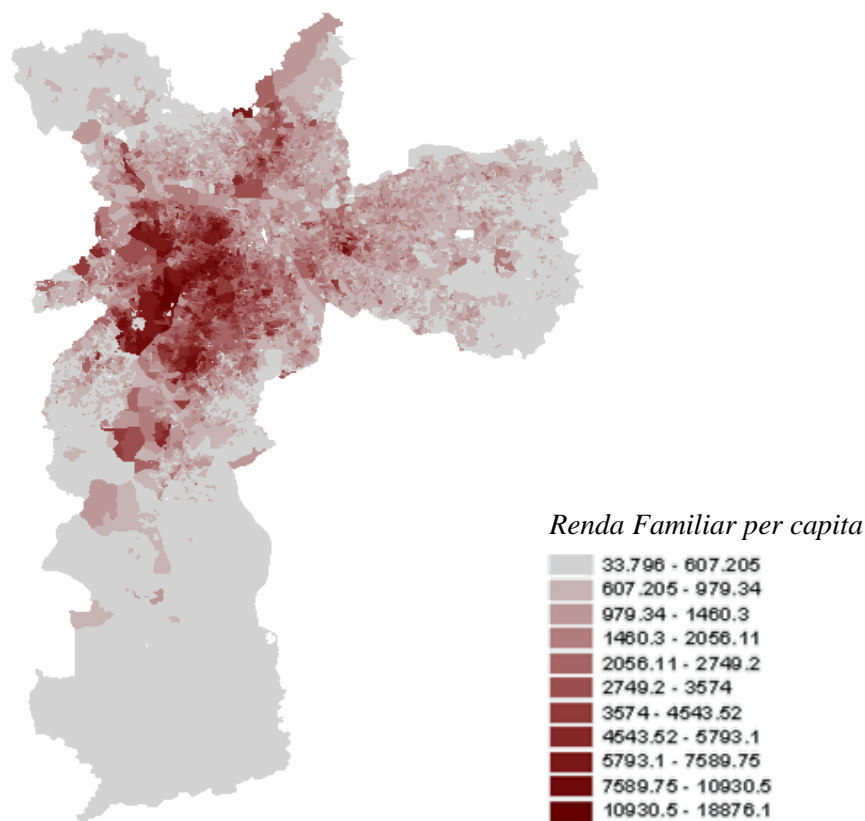


Fonte: autoria própria com base nos dados da Embrasp (1995-2008).

Desta maneira, e seguindo os passos de Biderman (2001), este trabalho utilizará o início da Bandeirantes como ponto de referência para o centro de negócios de São Paulo. Por também se adaptar melhor, a forma assumida pela variável foi a logarítmica. Testes envolvendo esta variável em formas lineares e polinomiais (terceiro grau) também foram realizados e os resultados finais das variáveis de interesse não se alteram, embora esta variável de controle em alguns casos perca significância de acordo com os outros controles implementados (como existência de estações de metrô nas proximidades).

A despeito disto, é interessante notar como este modelo teórico de economia urbana reflete diretamente na distribuição socioeconômica das famílias residentes no espaço urbano de São Paulo. A figura abaixo demonstra a renda familiar per capita por Setor Censitário em 2000 para São Paulo:

Figura 7: Média da Renda Per Capita por Setor Censitário em 2000



Fonte: autoria própria com base nos resultados do universo do Censo Demográfico de 2000 (IBGE)

A renda do setor censitário corresponde à renda familiar mensal per capita de cada setor censitário, normalmente um agrupamento de cerca de 1000 domicílios. Ter a informação da renda média da família pode não parecer tão importante a primeira vista para nossos intentos, sobretudo quando já está se controlando para a distância do imóvel até o centro de negócios; entretanto, conforme apontado por Ridker e Henning (1967), a renda familiar de uma região pode ser utilizada como uma *proxy* para algumas amenidades geográficas locais, como arborização, asfaltamento, adequação de calçadas entre outros. Sendo estas amenidades componentes relativamente importantes para a decisão de onde habitar dos indivíduos, o controle da renda do setor censitário foi realizado nas regressões²⁶.

²⁶ Poderia ser questionada a possibilidade de utilizar a evolução da renda per capita no setor censitário como controle mais eficaz em vez do uso único da renda per capita em 2000, já que nossa base abrange um espectro de 14 anos. Tal evolução só não é possível pois a base se inicia em 1995 e os dados do Censo Demográfico de 1991 (o anterior a

Os resultados apontaram parâmetros estatisticamente significantes na maioria dos modelos, embora a uma significância econômica muito baixa. De forma geral, os parâmetros oscilam entre 1 e 10, dependendo do modelo. Ou seja, a cada incremento de 1 real na renda média dos chefes de família daquele setor, o preço do imóvel sobe de 1 a 10 reais (em média menos que 5). Mesmo, então, supondo um incremento de R\$ 1000,00 na renda média daquele setor (valores atualizados para 2013), o preço do imóvel subiria cerca de R\$ 5000,00, um valor médio muito baixo considerando tratar-se de preços médios oscilando por volta de R\$ 500.000,00. Além disso, tal significância econômica perde mais relevância quando se deixa de controlar para a distância até o início da Avenida Bandeirantes ou também, mas em menor grau, para a proximidade com estações de trem e metrô. Por conta desta baixa significância econômica e também baixa correlação com a variável independente (em especial quando se controla para a distância até o centro da Berrini), em algumas equações especiais esta variável foi omitida.

Em relação à densidade demográfica, esta pode ser um controle interessante em vários aspectos. Um primeiro uso é medir a proximidade com pequenas centralidades comerciais e urbanas. Supostamente, quanto maior a quantidade de serviços oferecidos por uma pequena região, como proximidade com comércio, escolas, hospitais entre outros, maiores as chances de empreendimentos serem lançados em seu redor, contribuindo para o aumento da densidade demográfica.

Entretanto, não é incomum a densidade demográfica expulsar uma série de compradores, sobretudo os mais ricos, desinteressados em viver em regiões densas, preferindo lugares espaçosos e de baixa densidade. Entre os motivos para optar por regiões menos densas, está o menor nível de congestionamento local e também um valor hedônico em se viver próximo de regiões mais abertas. Tal preferência é, inclusive, retratada nos movimentos de moradores para interferir no zoneamento de suas cidades para impedir a construção de arranha-céus em seu

2000) não estão estratificados por setor censitário neste período. Sem os dados de 1991, contudo, estimar a renda dos chefes de família para períodos anteriores ao de 2000 seria nada além de um exercício de adivinhação. Como, entretanto, em São Paulo a renda per capita está fortemente correlacionada com a distância até o centro, assim como os preços de imóveis, tal falta de informação em cima da variável renda não deve gerar alterações importantes nos nossos resultados (ver figura 4).

bairro, como argumenta Edward Glaeser (2011). Assim, o efeito da valorização da proximidade seria compensado pela desvalorização do imóvel frente a estas famílias.

Desta maneira, tal como ocorreu na variável Renda do Setor Censitário, a densidade demográfica se mostrou pouco explicativa para o preço dos imóveis, muitas vezes com baixa significância estatística e econômica. Testou-se nos modelos combinações diferentes entre densidade, renda e distância até o centro de São Paulo e em todas a densidade demográfica parece ter pouco poder explicativo sobre o preço do imóvel. Por esta razão, assim como Renda, em alguns modelos esta variável também foi retirada.

Por fim, resta discutir um dos pontos mais delicados entre os controles necessários às regressões, o gasto público regional. Como já anunciado em capítulos anteriores, uma grande preocupação da literatura empírica de capitalização do imposto de propriedade era controlar para todos os fatores, em especial o gasto público local. A preocupação básica destes estudos, como já tratado, era testar a hipótese de Tiebout (1956), e por isso o parâmetro dos gastos públicos é de crucial importância. Para os intentos desta dissertação, não interessa, a princípio, encontrar o *trade-off* entre imposto e gasto público; porém, o gasto público em um determinado espaço pode ser significativo para entender as flutuações dos preços de mercado dos imóveis locais. Se após 2002, a periferia de São Paulo passou a receber mais investimentos, então seu preço poderia aumentar frente ao centro da cidade, confundindo aquilo que é aumento por conta da isenção e aumento pelo gasto público. O ideal para conseguir mensurar tais mudanças seria o gasto público total investido em cada distrito de São Paulo de 1995 a 2008, entretanto, como também foi alertado anteriormente, tal dado não estava disponível pela prefeitura de São Paulo.

Para contornar este problema, três variáveis foram selecionadas: *Região de Operação Urbana Consorciada*, *Proximidade com Novas Estações de Trem e Metrô* e *Proximidade com Novos CEUs*²⁷. Como se verá, estas são variáveis que se aproveitam de mudanças significativas no

²⁷ Cogitou-se também mapear todos os pontos de faixas exclusivas de ônibus em São Paulo, iniciadas na gestão da Marta Suplicy. Entretanto, seria uma tarefa árdua georreferenciar cada um destes pontos de ônibus, pois basicamente não se tem o endereço destes pontos para georreferenciá-los. Durante o trabalho, chegou-se a mapear alguns pontos do corredor Campo Limpo-Rebouças-Centro pelas informações do Google Maps e foi testada a hipótese de impacto no preço dos imóveis com algumas variáveis controle, resultando em não rejeição da hipótese nula. Uma hipótese

espaço urbano de São Paulo introduzidas pela Prefeitura ou Governo do Estado, mudanças estas obrigatórias de serem controladas dado o desenho de pesquisa adotado. Em particular, essas mudanças estão bem localizadas e sua implementação coincide com a implementação do IPTU progressivo. Quanto a investimentos locais em arborização, asfaltamento, iluminação entre outros, não foi possível realizar o adequado controle a estes gastos, o que pode ser entendido como uma fragilidade de nossa base. Entretanto, pelo que se sabe, não há motivos para crer que tais investimentos foram feitos de forma tão revolucionárias entre as regiões de São Paulo a partir da chave de mudança de tempo (2002). Uma vez, para os nossos fins, se não houve uma alteração significativa a partir da implementação do IPTU progressivo essa variável não deve estar relacionada com nossa variável de tratamento e, portanto, sua omissão não deve viesar os resultados.

CEPACs

Em Setembro de 2002, o Plano Diretor de São Paulo viabilizou a emissão dos Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPACs). A ideia básica em torno dos CEPACs é viabilizar intervenções do poder público no meio urbano com o dinheiro da iniciativa privada. O CEPAC é um título mobiliário emitido pela SP URBANISMO “*como meio de pagamento de Contrapartida para a outorga de Direito Urbanístico Adicional dentro do perímetro de uma Operação Urbana Consorciada*” (São Paulo, S/D). Em outras palavras, trata-se da compra do direito de adicional de construção acima do permitido pelo Plano Diretor da Cidade naquela região com intuito exclusivo de financiar uma intervenção urbanística na mesma região. Como são negociados no mercado financeiro e seu valor aumenta conforme cresce a expectativa de valorização da região da operação urbana, gerando um círculo vicioso em que se aumentam os recursos para aquela operação urbana e, ao mesmo tempo, valoriza-se a região do entorno. Até o momento duas operações urbanas foram realizadas com o dinheiro dos CEPACs, a Operação Urbana Consorciada Água Espraiada e a Operação Urbana Consorciada Faria Lima, ambas com CEPACs lançadas à venda a partir de Dezembro de 2004 (em relação às demais Operações Urbanas Consorciadas, estas não foram analisadas pois só tiveram seu processo iniciado após 2008, ou ainda estão na fase de estudos preliminares).

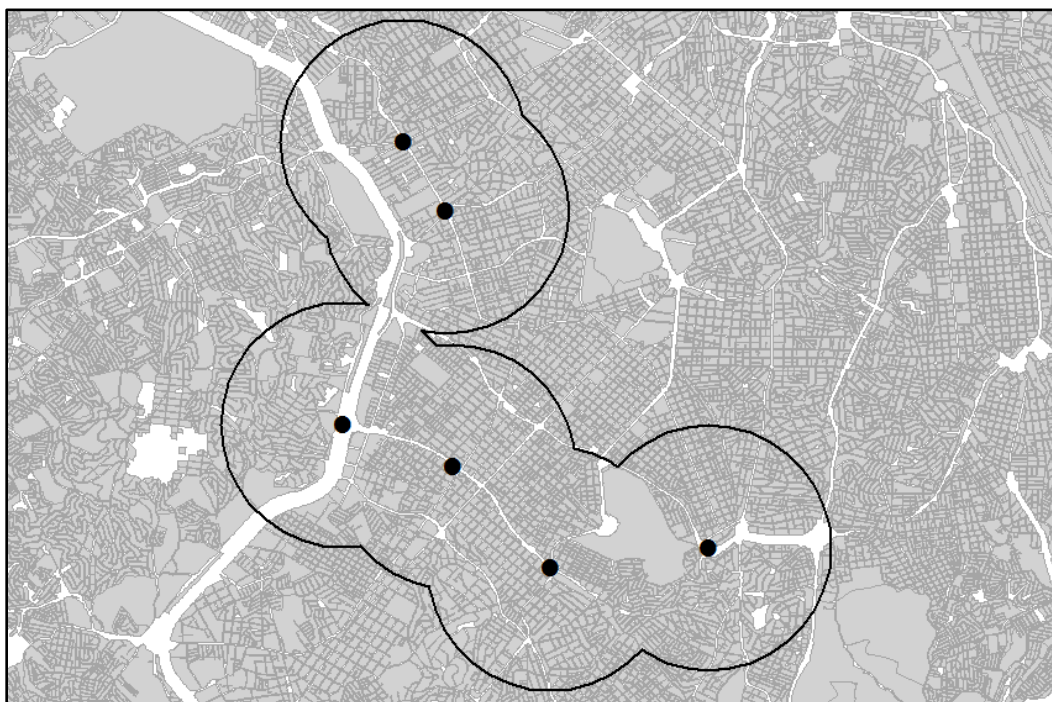
levantada para este efeito seria de uma compensação entre aqueles que utilizam ônibus e os que utilizam carro. Assim, para aqueles com carro, os corredores deveriam desvalorizar a região.

Por se tratar de um movimento especulativo e, ao mesmo tempo, resultar em um alto investimento público direto em uma região, os CEPACs têm alto potencial de valorização do preço dos imóveis da região e atração de residentes de maior ingresso, fomentando a gentrificação (Ramalho e Meyer, 2004; Biderman et al, 2006). A valorização poderia vir tanto da atividade especulativa, como do resultado da operação urbana, ou de uma simples transferência do custo de construção para o valor de compra dos imóveis, agora aumentados por conta do custo de comprar os CEPACs. Como a região de influência dos CEPACs é justamente uma região conhecida por imóveis de alto padrão (Pinheiros, Faria Lima, Berrini etc.), e como sua emissão inicia-se logo após a mudança das regras de IPTU, o não controle desta variável poderia afetar aos nossos resultados. Mais especificamente, o modelo de diferença em diferenças estaria neutralizando o efeito de se aumentar o imposto com a valorização da região via emissão de CEPACs.

Como o projeto da operação urbana consorciada é de 1995, talvez as expectativas do mercado frente a ele já anunciassem uma valorização da região. Tendo isto em mente, testamos dois tipos de variável de controle. A primeira é uma *dummy* igual a 1 se o empreendimento foi lançado após 2004 e estava dentro do raio de influência das CEPACs. A segunda, também uma *dummy*, analisou apenas se o imóvel localizava-se dentro do raio de influência, sem levar em consideração o ano²⁸. Por fim, a variável que mais se adequou foi a primeira. O raio de influência é retratado na figura a seguir:

²⁸ Deve ser lembrado que nossa base de dados inicia-se em 1995.

Gráfico 1: Pontos de Operação Urbana e raios de influência estimados



Fonte: autoria própria

Os pontos utilizados são: a) o cruzamento da avenida Brigadeiro Faria Lima com a avenida Rebouças; b) o cruzamento da avenida Brigadeiro Faria Lima com a avenida Nove de Julho; c) o ponto da então futura Ponte Octávio Frias de Oliveira; d) o cruzamento da avenida Jornalista Roberto Marinho e a avenida Santo Amaro; e) o cruzamento da avenida Jornalista Roberto Marinho e a avenida Washington Luís, e; f) o cruzamento da avenida Bandeirantes e a avenida Jabaquara. Ao final da criação desta variável, 340 observações foram categorizadas como “1” para a primeira análise e 1649 para a segunda (o total de observações é de 6570).

Realizando as regressões e os devidos testes específicos para cada uma delas, conclui-se que a segunda se adaptava melhor. Ou seja, já a partir de 1997, o mercado daquela região já se aqueceu mais em relação às demais regiões. Tal resultado é consistente com os trabalho de Ramalho e Meyer (2004) e Biderman et al (2006).

Estações de metrô e trem

Como o desenho de pesquisa adotado é o Diferença em Diferenças, variações no território ao longo do tempo podem enviesar regressões que omitam tais controles. Como se sabe, a partir de 1998 até o presente momento, uma série de novas estações foram inauguradas no território paulistano. Sendo, como já defendido atrás, os custos de transporte fatores importantes para a gradiente de preços de uma cidade, é correto supor que tais estações elevariam o preço de alguns imóveis pela redução dos custos de transporte, ou pelo menos adensariam a oferta de moradias local.

Desta maneira, esta variável trata-se de um controle para a inauguração de novas estações de metrô, sendo igual a 1 se a partir daquele ano foi aberta uma nova estação de metrô próxima em até 1 km deste lançamento²⁹. No total, 456 lançamentos foram categorizados como “1” para esta variável, referentes às seguintes estações e anos: Parada Inglesa (1998), Tucuruvi (1998), Ana Rosa (1998), Clínicas (1998), Sumaré (1998), Vila Madalena (1998), Hebraica Rebouças (2000), Cidade Jardim (2000), Vila Olímpia (2000), Berrini (2000), Morumbi (2000), Granja Julieta (2000), Socorro (2000), Capão Redondo (2002), Campo Limpo (2002), Vila das Belezas (2002), Giovanni Gromschi (2002), Largo Treze (2002), Santos-Imigrantes (2006).

CEUs

Na gestão da ex-prefeita Marta Suplicy (2000-2004), foram criadas diversas escolas de alto padrão em regiões periféricas de São Paulo. Inaugurados a partir de 2003, os Centros Educacionais Unificados (CEUs) dispunham de alta capacidade de atendimento, além de existência de diversos espaços de lazer para uso da comunidade local, como piscinas, quadras, auditórios entre outros. Como se trata de um investimento maciço em um único ponto (os CEUs custavam em torno de 20 milhões cada, em valores de 2003) e com efeito direto na localidade do

²⁹ É possível discutir qual seria a forma correta de se analisar este tipo de variável, da mesma forma como poderíamos questionar o critério para incluir um imóvel dentro da dummy de Operação Urbana Consorciada. A opção pelo raio de 2 km para o primeiro e de 1km para proximidade com estações de metrô se dá por conta do tipo de intervenção: na primeira afeta um número maior de cidadãos com preferências voltadas para o transporte individual, fazendo 2 km uma distância razoavelmente baixa. Já para o a proximidade com estações de trem e metrô, os usuários beneficiados são aqueles com a opção de transporte coletivo e, portanto, esta distância de 1 km é suficiente pois assume-se como premissa que os usuários caminharão a pé até ela.

entorno, é esperado uma valorização dos imóveis próximos. Como estas regiões onde foram investidos os CEUs são justamente as periferias (onde mais se concedeu isenções de IPTU), há um risco grande de se confundir aquilo que seria uma valorização proveniente da isenção do IPTU e o investimento do CEU. Por conta disso, a variável *ceu* busca separar estes efeitos atribuindo um valor igual a 1 a imóveis a menos de 2 km de um CEU após 2003.

Variáveis Externas

O conjunto composto pelas variáveis externas busca estimar outros aspectos não relacionados com os atributos dos imóveis mas ainda assim passíveis de afetar o preço destes. Está, portanto, relacionada tanto com a economia nacional como com componentes do mercado imobiliário de São Paulo ou atributos das próprias construtoras. O intuito é captar influências externas às características básicas do imóvel que afetem seu preço. Um questionamento teórico que poderia surgir é quanto a real necessidade destes controles.

Em princípio, como o modelo adotado é o de diferença em diferenças, os efeitos da economia nacional e do mercado imobiliário paulistano deveriam afetar da mesma maneira nosso grupo de controle (ou seja, aqueles que permaneceram tributados a 1.0%) e tratamento (aqueles que sofreram mudanças na alíquota). Entretanto, tal hipótese poderia ser derrubada facilmente se fosse lançado um contra-argumento alegando efeitos diferentes entre imóveis de faixas de preços distintas. Isto é, o crescimento do PIB brasileiro poderia impactar de forma diferente nos imóveis mais baratos em relação aos mais caros, ou um tipo de incorporadora (se de grande porte, por exemplo) poderia lançar mais imóveis de um determinado segmento em relação ao outro, etc.. Por conta desta refutação, este grupo de variáveis foi pensado para manter os efeitos *ceteris paribus* e gerar estimadores livres de vieses. As variáveis trabalhadas foram:

Tabela 4: Variáveis Econômicas

Variáveis Localizacionais	Média	Desvio	Mínimo	Máximo
Sistema de Compra (Custo \times Fechado)	0.03442	0.182319	0	1
Dummy Incorporadora é Cooperativa	0.018581	0.135049	0	1
Dummy Incorporadora tem Capital Aberto	0.232257	0.422304	0	1
Faixa de Mercado da Incorporadora	1.951873	0.749592	1	4
Taxa de Juros no período	0.015947	0.006999	0.008	0.0426
Crescimento do PIB Trimestral	0.032577	0.018223	-0.001	0.057
Demanda do Imóvel	0.242028	0.102327	0.00431	0.451537

Fonte: autoria própria com base em Embraesp

“Sistema de Compra” identifica se o imóvel lançado foi negociado à sistema de preço fechado ou de custo. O primeiro é o mais comum e tradicional: o comprador adquire o imóvel no lançamento por um preço fixo. O segundo, mais incomum, é quando o comprador negocia com a construtora o preço de custo daquele imóvel. Neste segundo, os compradores, que assumem o papel de incorporadores, fazem uma aquisição de maior risco, pois a obra poderia custar mais que o preço fechado, gerando prejuízo. Devido a isto, é comum o sistema de preço de custo gerar imóveis vendidos a preços menores do que os praticados pelo mercado. Esta prática é muito comum de ser utilizada por investidores desejosos de revender as propriedades no futuro quando se encontram valorizadas.

As variáveis *cooperativa*, *capital* e *faixa* analisam aspectos das incorporadoras que poderiam afetar o preço do imóvel. As duas primeiras analisam o efeito nos preços de incorporadoras do tipo cooperativa ou incorporadoras de capital aberto na Bovespa. Já a faixa de incorporadora, é uma variável categórica possuidora de quatro valores possíveis: “1” se a incorporadora é uma das integrantes do grupo de incorporadoras responsáveis por 10% dos lançamentos totais do período analisado. “2” se está entre 10% e 25% dos restantes lançamentos, “3” se está entre os 25% a 50% restantes e, finalmente, “4” para todas incorporadoras restantes. A hipótese desta variável é que algumas Incorporadoras possuem maior confiança no mercado que outras, algo importante quando se compra um imóvel no lançamento.

As duas variáveis seguintes buscam medir flutuações da economia nacional. Supostamente, taxas de juros menores deveriam incentivar o lançamento de novos empreendimentos, ampliando a

oferta e reduzindo os preços. De maneira similar, o crescimento trimestral do PIB busca analisar quanto o crescimento da renda nacional poderia impactar no lançamento de imóveis, controlamos para a taxa de crescimento trimestral do PIB no trimestre imediatamente anterior ao do mês de lançamento do imóvel.

Entretanto, estas duas últimas variáveis não conseguem captar outros efeitos econômicos como a oferta de crédito imobiliário no país ou a elevação da renda das famílias mais pobres (um fator conhecido por ocorrer na segunda metade dos anos 2000). Seria possível buscar uma série de outras informações para captar este aumento, entretanto uma análise menos detalhada mas igualmente potente poderia ser simplesmente analisar a porcentagem de imóveis lançados para cada faixa de valor venal.

Como o mercado reage naturalmente diante oscilações na demanda, seria prudente supor que uma maior demanda para um determinado grupo de imóveis (e.g. imóveis mais baratos na periferia) geraria uma reação no mercado para lançar mais empreendimentos deste tipo. Em termos práticos, o *percentual* de imóveis deste tipo frente ao total seria maior em relação ao ano anterior, gerando uma possível valorização frente aos outros tipos. Tendo isto em mente, a variável “*demand*” foi criada como uma razão dos imóveis de cada faixa de valor venal (isto é, os cobrados nominalmente a 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% e os isentos) frente ao total para cada ano.

Esta estratégia simples possui a grande vantagem de analisar não separadamente os efeitos da economia nacional ou local sobre o mercado imobiliário, mas de todos os efeitos integrados e diretamente relacionados com os grupos de controle e tratamento. Por exemplo, não foi possível para este trabalho controlar para a oferta de crédito imobiliária ou crescimento da renda para a Classe C e D, que deveriam receber informações no mínimo ano a ano. A variável *demand*, contudo, deveria cobrir este *gap*. Se, então, a oferta de crédito e a renda se expandem em um período, isto deveria resultar em maior demanda aos imóveis deste grupo (provavelmente os de baixo valor venal) e, portanto, o mercado reagiria com novos lançamentos para eles.

Esta variável mostrou-se importante para muitas das análises futuramente expostas. De forma geral, se nota que ela retira parte da significância estatística e/ou econômica de alguns modelos, o

que poderia confirmar a tese de existência de variáveis omitidas que afetem diferentemente tratados e controles.

Variáveis do Modelo

As variáveis do modelo de diferença em diferenças são três: a dummy de tratamento, a dummy de ponto no tempo e a interação entre estas duas. Para as duas últimas, dispensam-se maiores explicações, já para a primeira, é importante explicitar a metodologia para definir se um imóvel é tratado ou controle.

A base da Embraesp não revela o quanto cada imóvel paga de IPTU, nem a alíquota incidente sobre ele. Para isso, é necessária a base de dados da Prefeitura de São Paulo que indica o preço do m² avaliado médio de cada quadra fiscal. Como a base da Embraesp indica a quadra fiscal onde o lançamento está localizado, foi possível a junção de ambas por meio da quadra fiscal. Desta maneira, com o valor do m² da quadra fiscal e com a área total do imóvel, é possível estimar o valor venal de cada lançamento pelo produto entre ambas. Com este produto, sabe-se a alíquota aplicada ao imóvel por meio dos critérios estabelecidos na Tabela 1 do início desta dissertação.

Os preços da base da Embraesp aparecem em valores nominais e foram corrigidos para preço de janeiro de 2013³⁰. Já a Planta Genérica de Valores de São Paulo, embora também apresente os valores nominais praticados, não foi corrigida. Isto porque o processo de avaliação do imóvel é exclusivo daquele ano e se fosse corrigido os valores extrapolariam o tipo de alíquota cobrada. A Prefeitura de São Paulo também corrigiu ano a ano os valores venais com base na inflação. Porém, como a mesma correção foi realizada na tabela de faixas de valores venal (Tabela 1), não há necessidade de se atualizar tais valores. Desta maneira, obteve-se a seguinte distribuição entre tratados e controles:

³⁰ A base da Embraesp indica também o mês de lançamento do imóvel, facilitando o processo de correção monetária.

Tabela 5: Descrição dos grupos de tratamento e controle (alíquotas nominais)

Grupos	Total Obs.	%	Preço Médio t=0 (R\$)	Total Obs. t=0 (A)	Preço Médio t=1 (R\$)	Total Obs. t=0 (B)	Variação (B/A)
Isentos	2167	33.0%	224.940	1102	178.150	1065	97%
0,8%	1668	25.4%	380.640	810	335.032	858	106%
1,0%	1252	19.1%	644.521	530	557.409	722	136%
1,2%	645	13.2%	1.227.524	182	1.032.421	463	239%
1,4%	405	6.2%	1.944.463	109	1.844.165	296	272%
1,6%	205	3.1%	4.644.880	43	3.838.572	162	377%
Total	6342	100.0%	569.726	2776	721.268	3566	130%

Fonte: autoria própria

É interessante observar como após 2002 (t=1) os imóveis com impostos aumentados vivenciaram maiores lançamentos enquanto que, relativamente falando, os imóveis com impostos reduzidos observaram lançamentos menos frequentes. Isto provavelmente pode estar correlacionado como uma série de outras variáveis; entretanto, tal comportamento vai ao encontro da hipótese de pesquisa, pois com menores preços de venda, os imóveis com imposto aumentado deveriam observar incremento de sua demanda. Raciocínio inverso também vale para os imóveis com redução do imposto.

Há, contudo, a necessidade de se observar duas limitações da nossa base de dados final. A primeira é que se trata do valor avaliado do m² médio da quadra fiscal, ou seja, não diz respeito ao valor venal de cada lançamento, mas a média de todos os imóveis existentes naquela quadra (novos ou não). É difícil crer, para nossos intentos, em uma defasagem muito alta entre os valores venais estimados pela nossa base e os valores venais reais, pois os valores venais são definidos para essa unidade de análise (setor-quadra-lote). A única fonte de erro estaria relacionada ao grau de depreciação atribuído à estrutura. Além do mais, como estamos trabalhando com categorias, é muito difícil que o eventual erro seja suficiente para alterar a categoria do imóvel. O problema, portanto, é quando estes valores estão muito próximos da faixa de corte usada para definir a alíquota incidida no imóvel, pois podemos confundir tratados e controles. Para evitar vieses deste tipo, realizamos testes de robustez com faixas de corte distintas daquela da prefeitura, como será visto futuramente.

A segunda limitação, mais grave, é fruto da indisponibilidade dos valores venais médios do m² para anos anteriores a 2001. Neste ano, a gestão municipal realizou a Atualização da Planta Genérica de Valores, corrigindo o valor venal de todos os imóveis paulistanos e o valor de IPTU pago por eles, um ano antes da implantação das alíquotas progressivas de IPTU. Para esta revisão de fato afetar nossos resultados, ela deveria tratar desigualmente os imóveis mais baratos e mais caros. Caso contrário, ela impactaria igualmente nos valores reais das propriedades e, no modelo diferença em diferenças, seria anulada. Há razões para crer, por meio da leitura de jornais da época, que a revisão aumentou o valor venal dos imóveis mais caros em proporção maior em relação aos mais baratos. Entretanto, da mesma forma, as notícias não dão indícios suficientes para crer em alterações médias muito impactantes para o contribuinte. De um jeito ou de outro, esta limitação deve ser entendida como uma fragilidade dos dados desta pesquisa.

Equações Testadas

A existência de diversas variáveis de controle e a necessidade de se obter parâmetros não enviesados (ou pelo menos com viés mínimo) levou esta dissertação a testar o modelo de diferença em diferenças com formas e combinações distintas entre as variáveis de controle. Cada equação escrita possui um apelo distinto de outra para mostrar como os resultados permanecem ou não para cada nova tentativa de falsificação. Desta maneira, as equações testadas estão dispostas na tabela a seguir:

Tabela 6: Equações regredidas

Nº	Covariáveis Regredidas
1	Nenhuma
2	Área Útil, Distância até o Centro, Elevador
3	Dormitórios, Vagas na Garagem, Área Útil, Área Comum, Elevador, Distância até o Centro, Renda per Capita do Setor Censitário, Sistema.
4	Todas as variáveis de controle, a exceção das variáveis de gasto público, <i>Juros</i> e <i>PIB</i> .
5	Todas as variáveis de controle, a exceção de <i>Juros</i> e <i>PIB</i> .
6	Todas as variáveis de controle
7	A última equação é um modelo mais afinado utilizando um teste de hipótese para identificar as variáveis com mudanças estatisticamente significantes entre os períodos analisados.

Fonte: autoria própria

Mais especificamente, na Equação 1 o intuito é testar o modelo de diferença em diferenças em sua forma “pura”, isto é, sem covariáveis. Nas Equações 2 e 3 adicionou-se três variáveis cruciais para determinar preços de imóveis, a saber, a área útil e a distância até o centro. Como se tratou anteriormente, a variável Elevador possui certa importância para nossas intenções. Como houve o aumento de imóveis lançados sem possuir elevador após 2002, não controlar esta variável gera diversos vieses aos parâmetros de interesse. Por esta razão, resolveu-se inclui-la como controle logo nas primeiras Equações.

Em relação à Distância até o Centro, segue-se a tradição dos modelos de economia espacial apresentados anteriormente. Já a Equação 3, adicionou-se variáveis de forma arbitrária com aquilo que, normalmente, é dito mais procurado em um imóvel. Por esta razão, foi adicionada a variável de número de dormitórios e vagas na garagem, além da Área Comum (*proxy* para amenidades do prédio), Renda do Setor Censitário (*proxy* das amenidades do bairro) e o sistema de compra (para não confundir com os imóveis a preço de custo).

Para a Equação 4, colocou-se todas as variáveis excluindo-se propositalmente aquelas consideradas mais delicadas, como o Gasto Público e as variáveis econômicas. Isto é importante pois na Equação 5 se adiciona os controles de Gasto Público e na Equação 6 as variáveis de flutuações econômicas. Desta maneira, o leitor poderá analisar com mais cautela o quanto estas variáveis afetam nossa variável de interesse.

Finalmente, a última equação seria a forma mais adequada de se aplicar um modelo de diferença em diferenças. Para ela, realizou-se um modelo de diferença em diferenças sem covariáveis em que a variável dependente é justamente as variáveis de controle do modelo original (uma regressão para cada controle). A intuição é que, caso a hipótese nula não seja rejeitada, significa que não há razões para incluirmos tal variável no modelo pois trata-se de um efeito fixo no tempo (Angrist, 2008). Qual seria, por exemplo, a necessidade de controlar para a distância até o cruzamento da Avenida Bandeirantes com a Marginal Pinheiros se tratados e controles localizam-se sempre a um mesmo raio deste ponto? Localizando-se sempre a um mesmo raio, estes valores seriam iguais para anos anteriores e após 2002, resultando em sua anulação no modelo de diferença em diferenças. Desta maneira, a última equação está interessada em observar apenas as variáveis com alterações estatisticamente significantes entre os períodos.

A exceção para isso será a variável referente a quatro variáveis que estarão sempre presentes na Equação 7: Área Útil, Prédio com Elevador, Taxa de Juros do período e Crescimento Trimestral do PIB no período. No primeiro caso porque todo imóvel tem seu preço em razão da área útil disponível, não fazendo sentido analisar o preço do imóvel sem controlar para sua área disponível. Já para o segundo caso, utilizaremos sempre como controle para as faixas de valor venal de até R\$ 100.000,00 porque esta variável possui impacto significativo no preço destes imóveis e, também, é fonte de viés, já que o número de empreendimentos verticais sem elevador se elevaram significativamente neste grupo após 2002. As duas últimas pois se considera que são variáveis importantes para refletir as condições econômicas para o mercado de imóveis. Para estas duas últimas variáveis, chegou-se a rodar as regressões sem considerá-las no modelo, obtendo resultados quase idênticos quando elas se incluem no controle.

Capítulo 3 – Resultados

Este capítulo apresentará os resultados das regressões conforme as equações descritas na seção anterior preocupando-se com a discussão em torno da magnitude e confiabilidade dos parâmetros encontrados.

Adicionalmente, também serão apresentadas na sequência algumas análises de robustez dos resultados, com o intuito de obedecer ao rigor científico e ao método de falseabilidade, ainda que de maneira embrionária. Este é um esforço de tentar contrabalancear o raciocínio indutivo dos resultados buscando averiguar sua capacidade de resistir às tentativas de falsificação.

Resultados das Equações

As tabelas a seguir estão apresentadas de forma resumida, contendo apenas os parâmetros de interesse de cada um dos tratamentos com seus respectivos desvios, o quanto a capitalização representa no valor total médio daquela faixa de imóvel e o número de observações para os grupos de tratados e controles, antes e depois da mudança. As tabelas de regressão completas estão apresentadas formalmente nos apêndices.

Tabela 7: Resultados do Dif-in-Dif utilizando o grupo de imóveis isentos como tratamento

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	144405***	31363.92	64.2%	182	1102	463	1065
(2)	72105***	16560	32.0%	182	1102	463	1065
(3)	50709**	15737.7	22.5%	182	1102	463	1065
(4)	4150	18687	1.8%	146	898	396	584
(5)	4525	19013.67	2.0%	146	898	396	584
(6)	5657	19134	2.5%	146	898	396	584
(7)	56821***	16491.6	25.3%	146	898	396	584

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Logo na primeira tabela com as equações do grupo dos isentos, confirmar-se a hipótese básica de com bastante tranquilidade. Com um número de observações suficientes, a maioria das equações é significativa a 1%. A falta de significância dos demais pode ter relação direta com a redução do número de observações provindas do acréscimo da variável elevador (ou seja, exclui-se todos os empreendimentos do tipo horizontal). A significância deste grupo só volta na Equação 7 com a definição de controles mais adequados. Em relação aos resultados significantes, sua magnitude de capitalização é, contudo, incerta, podem variar entre 50 a 150 mil reais em média. Supondo a Equação 7 como a mais robusta, temos uma capitalização de quase 60 mil reais provindas da isenção do imposto, 25% do preço do imóvel.

É importante ressaltar o significado deste número: ele diz que a isenção do imposto em São Paulo representou um aumento médio próximo de 25% no preço dos imóveis isentados. É um valor relevante, sobretudo quando se analisa a capacidade econômica a quem a política se destina. Vale reforçar que as famílias proprietárias de imóveis isentados no período imediatamente após 2002 foram beneficiadas dos dois lados: tiveram seus imóveis valorizados e deixaram de pagar IPTU todo mês. Por este olhar é certo que a isenção trouxe grandes benefícios a estas famílias. Deve-se discutir, contudo, os efeitos de médio e longo-prazo desta ação, pois há a possibilidade já levantada deste preço maior excluir uma série de famílias do mercado formal de imóveis. Esta discussão será tratada com mais detalhamento em páginas futuras.

Em relação ao grupo cuja mudança da alíquota caiu em 20%, os resultados são:

Tabela 8: Resultados do Dif-in-Dif utilizando o grupo de imóveis de 0,8% como tratamento

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	107991***	48416	38.2%	182	810	463	858
(2)	29001**	20086	12.0%	182	810	463	858
(3)	35290**	18539	11.2%	182	810	463	858
(4)	32217	19832	9.7%	146	780	396	683
(5)	29860	19784	9.9%	146	780	396	683
(6)	17413	20093	7.0%	146	780	396	683
(7)	37614**	19054	11.7%	146	780	396	683

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Para este grupo, as hipóteses também permanecem confirmadas, sendo a maioria significativa a 1%. Encontrou-se uma capitalização média próxima de 40 mil reais, considerando apenas os resultados significantes. Mas, diferentemente daquele grupo, nota-se valores menos discrepantes e mais comportados. É importante ficar atento como mesmo cerceando apenas para os imóveis do tipo vertical, reduzindo as observações, portanto, os resultados perdem um pouco de significância mas ainda, em geral, são bem claros.

Apesar do valor da capitalização total ser próxima do grupo anterior, a capitalização percentual é, como esperado, um pouco menor em relação aos isentos. O valor médio deste aumento percentual é da ordem de 12% se desconsiderarmos o resultado da Equação 1, que se distancia bastante do restante.

Cumpramos ressaltar também que tais imóveis não possuem parcela a deduzir por conta da mudança de faixa de cobrança, o que significa que tais resultados são uma evidência importante a favor da capitalização. Os dois grupos a seguir possuem definição de tratados mais complexas, pois podem facilmente se misturar com controles, como se nota na tabela a seguir:

Tabela 9: Resultados utilizando o grupo com alíquotas nominais de 1% como tratados

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	104082*	51879	16.1%	182	530	463	722
(2)	27706	21579	4.3%	182	530	463	722
(3)	30726	19969	4.8%	182	530	463	722
(4)	18782	21336	2.9%	146	498	396	637
(5)	16073	21297	2.5%	146	498	396	637
(6)	10005	21348	1.6%	146	498	396	637
(7)	41781*	20930	6.5%	146	498	396	637

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Como se esperava, o caso deste grupo é bem menos confiável. Dos resultados, apenas três possuem significância estatística, o primeiro e o último. A explicação para esta falta de confiabilidade é aparentemente simples: de um lado, o baixo número de observações dificulta

resultados mais apurados e, de outro, principalmente, a possível confusão entre tratados e controles está gerando resultados espúrios.

Ou seja, como a definição destes grupos é por meio de estimativa, isto é, estimamos o valor venal do imóvel multiplicando o valor venal médio daquela quadra pela área do imóvel, é possível que alguns imóveis sejam por nós considerados tratados quando deveriam ser controles e vice-versa. Se, por exemplo, o valor venal médio por m² daquela quadra é R\$90,00, pois é composta de alguns imóveis antigos, e o valor venal do m² de um imóvel novo for R\$110,00, se este imóvel tiver 100 m² de área total, estaremos definindo-o como controle quando na verdade ele é tratado. Além disso, a parcela a deduzir do IPTU pode gerar comparações imprecisas por comparar imóveis com alíquotas reais de 0,89% (tratado) e, digamos, 0,90% (controle). Com na prática o valor efetivamente pago de imposto deve ser quase o mesmo, a capitalização seria tão baixa que mesmo uma análise *ceteris paribus* teria dificuldade em identifica-la. Futuramente, apresentamos um modelo de robustez que busca eliminar este viés.

O próximo grupo, ao contrário do esperado, tem comportamento bastante distinto a este, como se nota na tabela seguinte:

Tabela 10: Resultados do grupo com alíquotas nominais de 1,4% como tratados

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	90897	-137344	4.7%	182	109	463	296
(2)	-138303*	-67054	-7.1%	182	109	463	296
(3)	-195925**	-62770	-10.1%	182	109	463	296
(4)	-189662**	-62503	-9.8%	146	109	396	296
(5)	-191213**	-61885	-9.8%	146	109	396	296
(6)	-186493**	-62158	-9.6%	146	109	396	296
(7)	-212176**	-67067	-10.9%	146	109	396	296

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

É interessante notar como neste grupo, a despeito do baixo número de observações tratadas em relação aos anteriores, ainda se gere resultados estatisticamente significantes a 1% e todos eles

com magnitudes muito próximas de si. Basicamente, as regressões dizem que o aumento de IPTU deste grupo reduziu o preço de imóveis da categoria em cerca de 10%. Os resultados são tão consistentes quanto o próximo grupo:

Tabela 11: Resultados do grupo com alíquotas reais acima de 1,6% como tratados

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	-615114	-336311	-13.2%	182	43	463	162
(2)	-543140**	-185513	-11.7%	182	43	463	162
(3)	-762512***	-183689	-16.4%	182	43	463	162
(4)	-768114***	-184051	-16.5%	146	41	396	152
(5)	-784178***	-184637	-16.9%	146	41	396	152
(6)	-712986***	-190148	-15.3%	146	41	396	152
(7)	-793478***	-190966	-17.1%	146	41	396	152

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

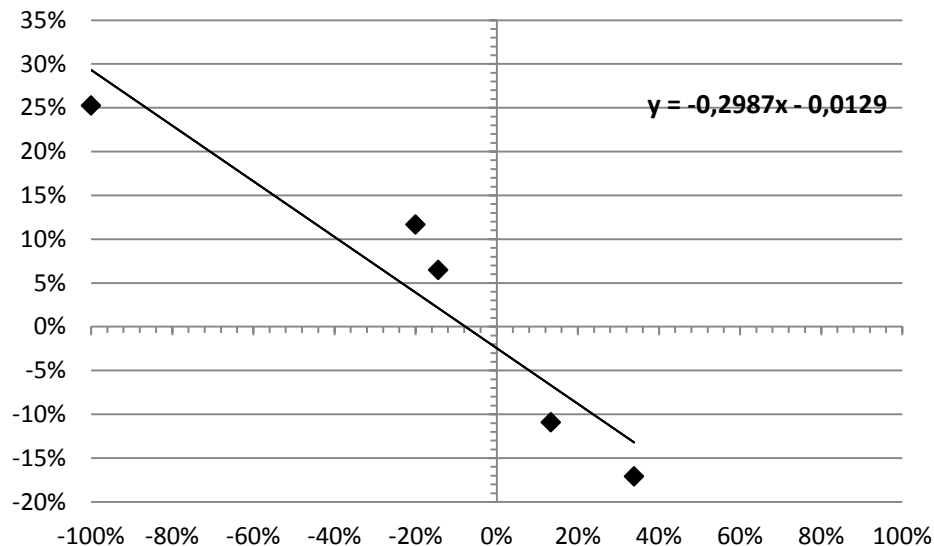
A Tabela anterior não deixa margem para dúvidas sobre o efeito de capitalização no grupo dos imóveis tributados nominalmente a 1,6%. Praticamente todos os resultados são significantes a 1% e, além disso, possuem magnitudes muito similares. Assim, ter o imóvel com alíquota real aumentada em média de 30%, reduziu o preço de mercado destes imóveis aproximadamente em R\$ 800.000,00, por volta de 17% do valor destes imóveis.

É impressionante ver os resultados apresentados por estas regressões. De forma geral, percebemos que a influência do imposto de propriedade no preço dos imóveis não é trivial – pelo contrário. Não por acaso, mesmo com um baixo número de observações nestas últimas categorias, obteve-se resultados significativos em quase todas equações.

Observe como em todos os casos, a porcentagem capitalizada em relação ao preço do imóvel é consistente. Se “plotarmos” os valores respectivos de aumento percentual médio do imposto e o aumento percentual do preço de mercado do imóvel, utilizando somente os valores encontrados

pela Equação 7, obtém-se um gráfico que expressa visualmente a relação entre variação percentual do imposto e a variação percentual do preço do imóvel³¹:

Gráfico 2: Relação da Variação Percentual do Imposto e do Preço do Imóvel



Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Neste gráfico, percebe-se uma clara tendência decrescente, como era esperado desde a formulação da hipótese de pesquisa (ou seja, quanto menor o imposto, maior o preço da propriedade). É interessante notar como em geral a linha de tendência possui valores estimados muito próximos dos valores observados. Ou seja, embora os pontos tratem de valores médios dos coeficientes de interesse encontrados, problema decorrente de se trabalhar com dummies para variáveis que na verdade são contínuas, eles possuem uma forma muito bem definida, trazendo maior segurança para o entendimento do efeito da capitalização do imposto nos preços de imóveis. Também é importante observar como a reta cruza próxima da origem, ponto qual se espera que 0% de variação do imposto varie em 0% o preço do imóvel.

Da mesma maneira, o gráfico sugere que quanto mais se aumenta o imposto, cada vez mais se reduz o preço do imóvel, podendo haver uma situação hipotética onde os preços dos imóveis são

³¹ Note que se trata de uma média simples da variação das alíquotas. Isto é, pegou-se todos os imóveis de cada grupo de cobrança e calculou-se a média da alíquota real para o período após 2002, sendo esta reduzida em seguida em “1”. Os valores são: 0%, 0,8%, 0,856%, 1,134% e 1,339%.

zero devido a um excesso na cobrança do imposto. O apelo deste gráfico também é importante para compreendermos o potencial do IPTU na redução dos preços dos imóveis. Se quiséssemos, por exemplo, dobrar a quantidade média paga de IPTU na cidade de São Paulo, o preço dos imóveis iria cair em cerca de 30%.

Para os imóveis da categoria isentos, por exemplo, que pagavam até 2002 cerca de 23 reais de IPTU ao mês (valores corrigidos a janeiro de 2013), dobrar o imposto significaria uma queda de quase R\$ 70 mil no preço do imóvel, com uma mudança do valor mensal para 46 reais. Embora poderia ser argumentado que 23 reais a mais por mês é um valor significativo para as famílias de mais baixa renda, é impossível defender que mais valeria economizar 23 reais por mês e pagar 70 mil reais a mais no imóvel³². Como já foi anunciado, estes abatimentos e isenções do imposto em todo meio urbano só beneficiam às famílias já possuidoras de imóveis. Passadas algumas poucas décadas, praticamente inexistirão beneficiados desta política.

Para muitos que se deparam pela primeira vez com estudos de capitalização de imposto de propriedade, o valor capitalizado pode parecer exagerado e difícil de se aceitar a primeira vista. É fácil, porém, demonstrar como tais resultados são bastante lógicos e, de certa maneira, previsíveis. Para ver isso, basta recorrer a alguns conhecimentos básicos de matemática financeira e calcular o Valor Futuro da economia ou gasto extra de IPTU ao mês.

No caso da isenção, por exemplo, pagava-se em média 23 reais ao mês até 2002, quando então o imóvel deixou de pagar o IPTU. Fazendo uma aplicação destes 23 reais ao mês, durante 480 meses (40 anos, o tempo de vida útil de um imóvel) a uma taxa de juros de 0,55% ao mês (taxa de rendimento próximo de uma caderneta de poupança), tem-se ao final deste período R\$ 53.104,38. Este seria, portanto, o valor esperado da capitalização do imposto, caso aplicássemos estas condições. Observe, agora, que o valor capitalizado é justamente de R\$ 56 mil, conforme resultados encontrados na Equação 7 - um valor muito próximo da capitalização esperada, portanto. Assim, além da estimativa da regressão estar muito próxima do esperado, demonstra-se como o imposto de propriedade é um componente crucial do preço de um imóvel. Interpretação idêntica vale para os demais grupos de tratamento.

³² Para ver uma demonstração matemática formalizada acerca de quão desvantajoso é a isenção, vá para a seção “Análise dos Resultados”.

Entretanto, deve-se lembrar que a base de dados diz respeito a lançamentos imobiliários e não possui informações de imóveis antigos, cuja magnitude da capitalização ainda é desconhecida. É possível, por exemplo, que o grau de capitalização seja diferente para estes imóveis antigos, embora não haja evidência alguma na literatura que isto ocorra. Assim, esta função sugere que é possível utilizar, sim, o imposto como forma de baratear significativamente os imóveis a valor de IPTU não tão maiores e, por outro lado, não se recomenda isenções no valor venal com finalidades sociais.

Discutiu-se até aqui a magnitude dos resultados encontrados frente à variação na tributação. Os resultados encontrados, seja nas equações estatisticamente significantes ou na média delas, confirmam as hipóteses traçadas na Introdução. Entretanto, tais resultados por si só não devem ser considerados suficientes para colocar um ponto final na resposta à pergunta de pesquisa. É necessário, como dever, verificar o quanto tais resultados se sustentam diante tentativas de falseamento, como se verá na próxima seção.

Robustez dos Resultados

Os resultados encontrados acima são significativos não apenas estatisticamente, mas possuem alta relevância na medida em que podem influenciar políticas públicas ou mesmo trazer suporte à outros trabalhos científicos. Contudo, tomar os resultados acima como universais ou mesmo como “*verdade*” poderia ser apressado demais e poderia, quem sabe, influenciar políticas públicas equivocadas.

Um bom trabalho científico não é aquele onde se encontra resultados relevantes, mas aquele capaz de esforçar-se ao máximo na tentativa de se contrariar, de se provar falso. A ideia é que se os resultados conseguirem “sobreviver” às tentativas de falseamento, eles tornam-se mais confiáveis (ou menos dúbios) e, portanto, estarão mais próximos de serem entendidos como “fatos” – no nosso caso, um fato econômico-urbano. Basicamente, está se falando de toda filosofia científica elaborada por Karl Popper (2007) qual configura como “científico” tudo aquilo que pode ser refutável.

É claro que o processo de resistência de uma conclusão empírica só pode ser atestado com o tempo e reprodução de estudos similares em outros locais. A intenção não é fazer desta seção uma “prova” em defesa dos resultados da seção anterior, mas complementá-los com novos dados e novos testes de modo a verificar se nossa confirmação da hipótese de que “*o imposto de propriedade se capitaliza no preço dos imóveis*” é resistente a tentativas de falseamento.

Para dar cabo a isto, são propostas três tentativas distintas, descritas na tabela a seguir. Tanto o objetivo quanto o método serão explicados com mais detalhes na seção correspondente às análises de robustez.

Tabela 12: Análises de Robustez

Nº	Objetivo	Método
1	Falsear os resultados buscando alterar a metodologia de definição de tratados e controles para considerar apenas imóveis distantes das faixas de corte de tratamento	Refazer regressões com critérios de tratamento e controle a 10% de distância das faixas de corte.
2	Falsear os resultados testando para a existência de tendência prévia de aumento ou declínio de preços não captados pelo DD	Novo modelo estudando apenas os anos de 1995-2001 para averiguar existência de tendência no tempo.
3	Falsear a magnitude dos resultados testando para se os efeitos ocorrem com magnitude similar no decorrer do tempo de análise.	“Encurtar” os anos de análise até analisar apenas a capitalização entre 2001-2002.

Fonte: autoria própria

Critérios de Tratamento e Controle Espaçados

Como foi dito em capítulos anteriores, a metodologia de definição de tratados e controles é uma estimativa sujeita a erros de acordo com problemas na precisão do valor do metro quadrado avaliado pela prefeitura. Para solucionar este empecilho, os critérios de tratamento e controle foram alterados para se distanciar das faixas de definição de critério – isto é, considerou-se como tratado somente aqueles imóveis cujo valor venal não estão muito próximos dos limites de tratamento. Para isso, fixou-se como limite de distância o valor de 10% dos valores da faixa, a exceção do grupo de controle, com mudança personalizada, como se vê a seguir:

Tabela 13: Novos Critérios de Tratamento e Controle

Faixas em R\$ (Residencial)	Alíquota Nominal	Alíquota Real	Grupo
Até 18.000 reais	0%	0%	Tratado
Acima de 22.000 até 45.000 reais	0,8%	0,8%	Tratado
Acima de 55.000 até 90.000	1,0%	Entre 0,818% e 0,889%	Tratado
Acima de 125.000 até 190.000	1,2%	Entre 0,95% e 1,033%	Controle
Acima de 220.000 até 360.000	1,4%	Entre 1,082% e 1,206%	Tratado
Acima de 440.000	1,6%	De 1,259% em diante	Tratado

Fonte: autoria própria

Ou seja, estamos basicamente evitando que o método de definição de tratados e controle possa “misturar” tratados e controles gerando algum viés. Isto vale tanto para um viés no grupo de alíquota nominal de 1,0% e 1,4%, grupo mais propenso a se confundir com o controle, como nos demais grupos, onde se poderia confundir as categorias de tratados (como, por exemplo, confundir imóveis tratados a 1,4% como 1,6%). Em relação ao grupo de controle, a mudança é feita de maneira personalizada para que a alíquota real média cobrada nestes imóveis seja igual a 1.002%, ou seja, ainda próxima de 1%, da mesma forma como foi feito nas regressões anteriores.

É verdade que esta metodologia resulta no abandono de diversas observações e, então, é esperado, a princípio, uma perda de significância estatística por conta de um menor número de observações. Com base nisso, foram reestimados os valores encontrados para cada grupo de tratados e controle. Os resultados de todas as regressões encontram-se a seguir:

Tabela 14: Resultados da Robustez para Imóveis Isentos

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	112672***	-31288	50.1%	135	1035	339	987
(2)	80614***	-17135	35.8%	135	1035	339	987
(3)	69130***	-16328	30.7%	135	1035	339	987
(4)	20006	-18932	8.9%	107	832	286	532
(5)	18305	-19299	8.1%	107	832	286	532
(6)	18750	-19400	8.3%	107	832	286	532
(7)	73621***	-17120	32.7%	107	832	286	532

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Tabela 15: Resultados da Robustez para Imóveis cobrados a 0,8%

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	121499**	-40737	31.9%	135	645	339	678
(2)	55559**	-18630	14.6%	135	645	339	678
(3)	60690***	-17891	15.9%	135	645	339	678
(4)	49232*	-22130	12.9%	107	621	286	539
(5)	49063*	-22272	12.9%	107	621	286	539
(6)	39128	-22707	10.3%	107	621	286	539
(7)	61253***	-18052	16.1%	107	621	286	539

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Tabela 16: Resultados da Robustez para Imóveis cobrados nominalmente a 1,0%

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	70591	-59811	11.0%	135	392	339	521
(2)	36600	-25374	5.7%	135	392	339	521
(3)	47373*	-23476	7.4%	135	392	339	521
(4)	30973	-25040	4.8%	107	366	286	464
(5)	26849	-25023	4.2%	107	366	286	464
(6)	19205	-25119	3.0%	107	366	286	464
(7)	51231*	-24655	7.9%	107	366	286	464

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Tabela 17: Resultados da Robustez para Imóveis cobrados nominalmente a 1,4%

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	175329	-159749	9.0%	135	80	339	211
(2)	-79650	-78245	-4.1%	135	80	339	211
(3)	-136882	-72977	-7.0%	135	80	339	211
(4)	-129508	-72895	-6.7%	135	80	339	211
(5)	-128331	-72345	-6.6%	135	80	339	211
(6)	-124405	-72628	-6.4%	135	80	339	211
(7)	-154173*	-78495	-7.9%	135	80	339	211

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Tabela 18: Resultados da Robustez para Imóveis cobrados nominalmente a 1,6%

Equações	Parâmetro (ρ)	Desvio Padrão	Variação Percentual	N d=0 t=0	N d=1 t=0	N d=0 t=1	N d=1 t=1
(1)	-651842	-387601	-14.0%	135	38	339	145
(2)	-538562*	-213178	-11.6%	135	38	339	145
(3)	-751518***	-212248	-16.2%	135	38	339	145
(4)	-753767***	-211619	-16.2%	135	38	339	145
(5)	-761985***	-212696	-16.4%	135	38	339	145
(6)	-670453**	-220431	-14.4%	135	38	339	145
(7)	-816281***	-221964	-17.6%	135	38	339	145

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Como fica evidente, por meio desta redefinição de tratados e controles perde-se um número razoável de observações em relação às equações anteriores (cerca de 1/3 na maioria dos casos). O impressionante, contudo, é que o grau de significância dos coeficientes encontrados permanece quase tão alto, sendo a maioria significativa a 5%, exceto para o caso de 1,0% e 1,4%, para os quais a significância estatística piorou em relação aos resultados originais – provavelmente pela baixíssima quantidade de observação. Ou seja, a hipótese de que a definição de tratamento e controle poderia conter erro de medida se confirma nessa análise. Isso porque reduzindo o número de observações em princípio deveríamos perder significância, não ganhar. A única maneira de ganharmos significância nesse caso seria justamente aumentando a precisão da medida da variável de tratamento.

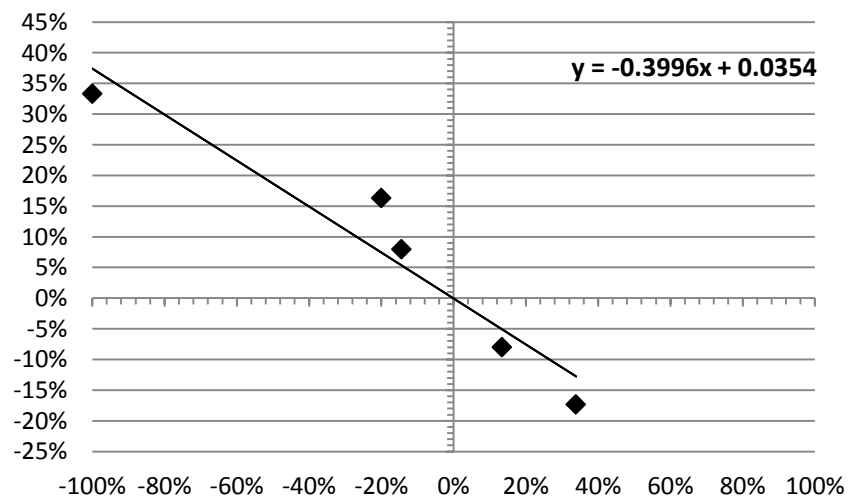
Há explicações de porque esta metodologia de tratamento traz resultados variados. No caso do grupo de 1,4% e 1,6%, por exemplo, tem-se uma categoria de imóveis onde a estimação adequada do imposto é muito complexa e quase sempre gera em subavaliações. Na nossa estimação original, é bem possível que estivéssemos considerando como tratados a 1,4% imóveis que foram na verdade tratados a 1,6%. Como imóveis tratados a 1,6% deveriam ter sentido mais o peso do aumento do imposto, na verdade estaríamos confundido a desvalorização de ambos os grupos apenas no tratamento de 1,4%. O inverso também vale: a capitalização do grupo de 1,6% apareceu mais alta possivelmente pois confundíamos com imóveis tributados a 1,4%. Já para os

tratados a 1,0% e 1,4%, a não confusão com o controle também permitiu médias com menores variâncias e, portanto, resultados mais consistentes.

Uma outra possibilidade, tão plausível quanto a anterior, é que simplesmente por largar mãos de uma série de observações, a variância aumentou deixando os resultados menos confiáveis. Neste caso, justifica a existência de mais resultados com baixa significância estatística em relação ao modelo original.

Um gráfico destes valores resultaria em uma equação ainda mais inclinada, como se vê a seguir:

Figura 8: Relação da Variação Percentual do Imposto e do Preço do Imóvel



Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

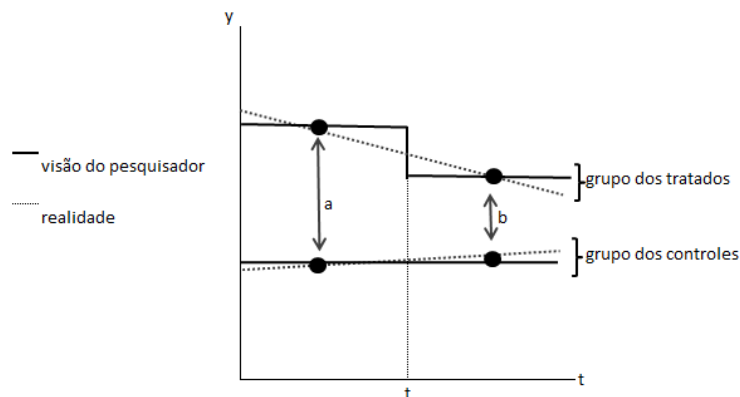
Ou seja, a capitalização quando se observa por esta metodologia mostra-se mais intensa. Enquanto na metodologia anterior 100% de variação no imposto variava 30%, aqui a variação chega a 40%. A análise desta robustez é importantíssima: com ela, elimina-se uma leitura negativa de que nossos resultados estariam enviesados pelo problema de definição de tratamento e controle por estimação do valor venal. Além disso, evita-se que eventuais distorções nas alíquotas reais do grupo de controle gerem resultados espúrios ao equalizar a capitalização dos imóveis com pequena redução daqueles com pequeno aumento. Mesmo para os casos com baixa significância estatística, surpreende encontrar resultados confiáveis com um número tão baixo de observações

A observação desta metodologia torna-se importante para confirmar os resultados anteriores. De forma geral, não é possível afirmar que os resultados anteriores estavam sobre algum tipo de confusão séria entre tratados e controles. Similarmente, afastando os critérios de definição de tratados e controle de si, obtêm-se resultados tão confiáveis quanto do modelo original.

Tendência Anterior

O modelo em diferença em diferenças rodado nas Equações de 1 a 7 é uma estratégia de pesquisa importante pois consegue eliminar uma série de vieses, como de variáveis omitidas mas com efeitos fixos no tempo e de algumas tendências da variável dependente que afetem de igual maneira à tratados e controles. Mas, e se houver uma variável omitida, com efeitos variantes no tempo e que afete de maneira diferente a tratados e controle? Neste caso, o viés no estimador de diferença em diferenças será certo e pode ficar oculta sobre o apelo teórico do desenho de pesquisa e o pesquisador tende a fazer inferências incorretas a partir dos resultados. Este viés, clássico em desenhos deste tipo, pode ser sintetizado no gráfico seguinte:

Figura 9: Problemas do Modelo de Diferença em Diferenças



Fonte: autoria própria

A linha escura no desenho sintetiza a visão do pesquisador sobre o efeito que o tratamento tem sobre o grupo dos tratados em relação ao grupo de controle. Entretanto, observe como o modelo oculta do pesquisador a realidade, representada pela linha pontilhada. Neste caso, a realidade é que o comportamento da variável dependente (y) neste grupo já era decrescente desde antes do tratamento e o modelo, que analisou somente os valores médios em $t = 0$ e $t = 1$, não consegue entregar esta informação valiosa ao pesquisador. Assim, ser tratado não possui efeito algum sobre

a variável dependente e, por conta de alguma variável omitida, o pesquisador não consegue perceber isso. No nosso caso, estas variáveis omitidas poderiam, por exemplo, ser aumento da oferta de crédito imobiliário, crescimento da renda das classes C e D, crise do real, crise asiática entre outras.

Para equacionar este problema, faremos uma análise simples porém suficientemente reveladora. Rodaremos o modelo de diferença em diferenças para as observações dentro do período $t = 0$, isto é, até o ano de 2001, um ano antes da implantação do IPTU progressivo. Neste caso, a dummy para os efeitos no tempo será 1999, ponto próximo da metade do período analisado. A intuição é que, se não for possível rejeitar a hipótese nula, então o preço dos imóveis tratados dificilmente seguiria alguma tendência linear crescente ou decrescente antes do período. Por conseguinte, os resultados encontrados na seção anterior não poderiam ser explicados por alguma tendência já existente antes do tratamento e não identificada por uma possível variável omitida. Se, contudo, existir alguma variável omitida, esta poderia ser identificável no período inicial da base até os anos antecessores da política de IPTU progressivo. Caso ela não exista, sobram poucas razões para se alegar viés de omissão de variáveis – exceto, é claro, que estes se dêem a partir de 2002, quando não teríamos mais capacidade para separar o efeito da capitalização do imposto desta variável omitida. Em outras palavras, estamos utilizando 1999 como um placebo para o verdadeiro ano no qual ocorreu a mudança de regime tributário.

A tabela a seguir apresenta os resultados das regressões utilizando a Equação 7³³:

Tabela 19: Resultados da Equação 7 do Diff-in-Diff para 1995 a 2001

Grupo Nominal	Média	Desvio Padrão	N
Isentos	-9877	16157	1108
0,8%	-32117	18446	988
1,0%	-34558	26221	708
1,4%	-29117	123838	365
1,6%	1753850***	312384	299

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

³³ As demais Equações também retornam resultados semelhantes, como se pode verificar nos Apêndices.

Analisando a tabela anterior, é pouco provável que a afirmação de existência de alguma tendência no tempo possa se sustentar. Percebe-se para a maioria dos grupos de tratamento e controle ausência de efeito no tempo já que não há evidência que seus valores se alterem, dentro da margem de significância estatística, entre 1995-1998 e 1999-2001. Ou seja, utilizando um placebo, o resultado bastante consistente encontrado quando se controla para o ano correto desaparece seja no grau de significância seja na consistência das estimativas.

Com exceção do grupo para o qual a alíquota nominal aumentou de 1% para 1,6% nenhum dos resultados é significativo a 10%. O único resultado significativo, no entanto, é positivo quando, na realidade, deveria ser negativo se fosse consistente com uma possível confusão entre tendência e mudança de regime tributário. Deste modo, os efeitos do aumento do IPTU nestes imóveis se mostram todavia mais relevantes. Pela análise, o IPTU seria capaz não apenas de reduzir os preços destes imóveis, mas também de frear um crescimento vertiginoso destes preços via fatores externos, já que a tendência era crescente até 2001, e depois passou a decrescer com a implantação de alíquotas mais altas. Grosseiramente, a dedução é que o IPTU pode, sim, ser utilizado como instrumento para estagnar ou reverter uma tendência crescente dos preços de imóveis de uma cidade quando nela se assiste uma bolha imobiliária, por exemplo.

Encurtamento dos anos de análise

Outra tentativa de falsear o modelo original é verificar se os resultados encontrados se repetem com intensidade similar quando se encurta os anos da análise, isto é, quando limitamos às observações para entre 1996 e 2007, depois entre 1997 e 2006, 1998 e 2005 e assim por diante. Isto é importante tanto para analisarmos os resultados para espaços de tempo mais comprimidos, sem interferências de flutuações ocasionais ou possíveis anos *outliers*, como para verificar se o efeito da capitalização demora a se sentir no tempo ou se é imediatamente capturado pelo mercado. Espera-se com isso verificar se os resultados mantêm a magnitude e a significância conforme se “espreme” os anos. Caso tal hipótese não se verifique, há a possibilidade de que períodos *outliers* estejam afetando as regressões ou, quem sabe, de um efeito de capitalização sensível ao tempo – ou seja, compradores e vendedores levam um tempo para perceber o quanto o IPTU “vale” no dentro da cesta de bens que o imóvel representa.

Naturalmente, é totalmente esperado uma perda da significância estatística conforme se encurta os anos de análise por conta do menor número de observações e consequente maior variância dos resultados. Para simplificar a leitura dos dados a seguir, as tabelas foram apresentadas resumidamente ocultando informações como desvio padrão e número de observações, optando-se apenas por colocar o valor médio e a indicação de significância.

Tais quais as tentativas de falseamento anteriores, será utilizado como critério de definição de tratados e controles aquele que observa apenas os valores venais 10% distantes dos pontos de corte, conforme trabalhado anteriormente. Da mesma maneira, utilizou-se apenas a Equação 7 para todos eles, desta vez também para evitar excessos de tabelas:

Tabela 20: Encurtamento dos anos de análise para tratados via Equação 7

Grupo	1996-2007	1997-2006	1998-2005	1999-2004	2000-2003	2001-2002
Isentos	75071***	69455***	52845*	-20066	-39884	-45972
0,8%	40647*	43369*	41219	-10556	-25714	5597
1,0%	45231*	45422	47568	-12427	10266	-73065
1,4%	-169006**	-150275*	-118737	-39184	-138775	5155
1,6%	-880714***	-1040120***	-1093254***	-1081104***	-970767*	-1229587

Fonte: dados cruzados da Embraesp, IBGE e Prefeitura de São Paulo

Como é possível observar, a significância estatística da maioria dos resultados mantém-se apenas até o espaço entre 1997 e 2006, chegando a nenhuma significância em 2001-2002. Nos casos com significância, entretanto, a magnitude se mantém não muito longe dos patamares encontrados anteriormente, fortalecendo-os empiricamente.

Outro ponto importante de destacar nestes resultados é a tendência à maior significância e maior estabilidade da magnitude nos grupos dos isentos e dos tributados nominalmente a 1,6%. Aparentemente, isto deve acontecer pelo fato destes grupos serem os extremos, portanto mais fáceis de identificar e, além disso, terem sofrido as maiores variações no IPTU em 2002. Ou seja, como o aumento/redução do imposto foi alto para ambos os casos (cerca de 30% a mais e 100% a menos), eles teriam se capitalizados mais no preço dos imóveis e, portanto, foram mais facilmente identificados nas regressões e nos testes de robustez. Em relação ao grupo de 0,8%, é possível que tanto a significância estatística quanto a magnitude estável estejam associadas com o

fato de que este grupo não possui parcelas a deduzir de IPTU por mudança de faixa, resultando em valores mais consistentes já que todos tiveram igual redução do imposto.

Desta maneira, concluímos a seção de robustez da dissertação. Nela, tomamos, primeiro, uma metodologia diferente de definição de controles e tratados, distanciando-os intencionalmente dos pontos de corte das faixas de valor venal. Esta metodologia, mesmo tendo excluído algumas observações da análise, mostrou-se exitosa, com resultados mais confiáveis e magnitudes mais ajustadas.

Outras duas tentativas de falseamento foram realizadas: a análise de placebo utilizando o período anterior à existência de tratados como corte temporal e a análise com períodos encurtados. Na primeira, não foi possível rejeitar a hipótese nula de haver uma tendência nos preços dos imóveis anterior ao tratamento, dando maior segurança de que nossa variável de interesse de fato está captando a capitalização do imposto, e não tendências de mercado. Na segunda, mostramos que os resultados mantêm-se com certa estabilidade durante o encurtamento dos períodos de análise, isto é, tanto a magnitude como a significância se apresentam ao encurtar os anos de análise. Como esperado, conforme se espreme os anos e, portanto, reduz-se o total de observações, a significância e a magnitude vão perdendo relevância, a exceção do período de 2001-2002, onde mesmo com poucas observações, o impacto sobre os tratamentos mais intensos se mostrou estatisticamente significativo e com o sinal esperado.

A partir de tudo isso, podemos sentir que estamos sob “solo firme” ao falar sobre capitalização do imposto em São Paulo, pois cumprimos com o dever de falsear o modelo, ainda que de forma básica. As evidências empíricas agora são suficientemente relevantes para se analisá-las frente à literatura tratada no Capítulo 2 e tentar entender os efeitos da capitalização no meio urbano e social. Este será o tema do próximo capítulo.

Análise dos Resultados

Os resultados encontrados nas sessões anteriores deixam poucas dúvidas quanto ao efeito do imposto no preço dos imóveis de São Paulo. Questionamentos ainda poderiam insurgir, mas quase todos ficariam cerceados apenas quanto à intensidade da magnitude do imposto,

difficilmente conseguindo falsear a relação inversamente proporcional, *ceteris paribus*, entre imposto e preço de imóvel. Diante destes resultados, agora é possível tratar frente à literatura do Capítulo 2 os impactos destes resultados no meio urbano e sua contribuição à literatura.

Esta seção organiza-se em dois subtópicos, cada uma deles analisando duas das conclusões possíveis de se fazer com os resultados apresentados anteriormente. A primeira conclusão é que, de certa maneira, a *isenção ou redução pode prejudicar as famílias mais pobres não-proprietárias*; a segunda conclusão é que *aumentar o IPTU facilitaria a compra e venda de imóveis* e, portanto, pode ser uma boa política de controle do preço da terra.

É importante salientar, contudo, que iremos tratar os resultados encontrados nas regressões originais, aqueles quais, inclusive, a capitalização é menos intensa. Se se observar os resultados provindos da análise de robustez, aquela com resultados metodologicamente mais fortes, a problemática em torno da capitalização, como se verá, é ainda maior.

“Isenção ou Redução pode prejudicar as famílias mais pobres”

A primeira conclusão é talvez a mais ousada pois contraria diretamente os preceitos do IPTU progressivo. Como foi colocado anteriormente, o IPTU progressivo tem o mérito de reduzir as despesas das famílias mais pobres com o pagamento do imposto e neutralizar parte da regressividade muitas vezes latente do imposto (Carvalho Jr, 2006). Contudo, o encontrado por este trabalho é um aumento próximo de 30% do valor do imóvel devido a isenção, o que deve aumentar os problemas de moradia das famílias mais pobres, não proprietárias.

Note que para efetivamente prejudicar famílias tentando entrar neste mercado, o aumento de valor deveria ser maior do que a redução no custo mensal. Para demonstrar isso, é preciso verificar se a capitalização, após ser dividida em um horizonte de tempo n e a uma taxa de juros i , não acaba sendo maior ou menor que o valor atualmente pago de IPTU para estas famílias. Em outras palavras, em qual se pagará menos – no IPTU ou no financiamento deste valor adicional da capitalização?

Fez-se algumas simulações de financiamento com diferentes taxas de juros ao mês e com diferentes meses de financiamento. Os resultados estão ilustrados na tabela seguinte, com uma

coluna ao lado representando o valor de IPTU médio economizado (para imóveis que reduziram o IPTU) ou pago a mais (para imóveis que aumentaram o IPTU) pelos proprietários:

Tabela 21: Simulação de Prestações de Financiamento da Capitalização (R\$ 57.000,00)

Meses/Juros	0,45%	0.55%	Diferença de IPTU ³⁴
240	-388,88	-428,34	Economia média de
480	-290,12	-337,78	22.62

Fonte: autoria própria

Esta tabela explica-se da seguinte maneira: se um imóvel que passou a ser isento fosse financiado, digamos, em 40 anos (480 meses) a uma taxa de juros de 0,45% ao mês (valor pouco abaixo do oferecido atualmente pela Caixa Econômica Federal), o comprador pagaria um valor *extra* na prestação mensal de R\$ 290,12. Esta prestação extra provém justamente da capitalização do imposto graças à isenção do imóvel de seu pagamento. Por outro lado, a economia de IPTU que ele recebeu é de apenas de R\$ 22,62 ao mês.

Claro que este valor deve ser relativizado em relação ao quanto este valor de IPTU renderia ao proprietário se ele fizesse uma aplicação financeira (caso se suponha que ele possa comprar o imóvel a vista). Porém, mesmo uma aplicação de R\$ 22,62 durante 480 meses a uma taxa de juros de 0.55% ao mês (valor aproximado da taxa de juros mensal de uma caderneta de poupança), renderia cerca de R\$ 53.104,38. Este valor é também o valor esperado em caso de uma capitalização integral do imposto no preço do imóvel – o que significa que o grau de capitalização encontrado é de 107%. O significado deste grau de capitalização é que, caso o comprador quite o imóvel a vista, haveria uma perda próxima de R\$4.000,00 na transação³⁵.

³⁴ Este valor de IPTU calculou-se da seguinte maneira: criou-se uma nova coluna para indicar o pagamento de IPTU para cada observação (valor venal x alíquota vigente x atualização monetária para janeiro de 2013). Depois disso, tomou-se a média de IPTU pago pelos tratados até 2001, e aplicou-se a variação da alíquota com a devida dedução da parcela para os grupos que a possuem.

³⁵ Como é possível perceber, diferentes taxas de juros e diferentes horizontes de tempo utilizados devem afetar o grau de capitalização, chegando, por exemplo, a 100% caso se utilize uma taxa de juros próxima de 0,571% ao mês (ou seja, não há ganho ou perda na transação). Além disso, se se utilizar outros valores para a capitalização, como o

A evidência de sobrecapitalização é por si só preocupante pois indica que a isenção sempre vai constituir um prejuízo financeiro ao comprador. A intuição, portanto, é que pagar imposto de propriedade poderia ser financeiramente vantajoso ao comprador de imóvel. Uma explicação plausível para justificar uma sobrecapitalização é a existência de um “valor hedônico” em não se pagar imposto ou pagar muito menos em relação ao nível padrão da cidade. Tal resultado, vale ressaltar, não é inédito, tendo sido encontrado em estudos anteriores como Church (1974) e Reinhard (1981).

Contudo, o grande problema trabalhado não é o grau de capitalização. A grande questão trabalhada nesta dissertação é como a ausência de liquidez destas famílias gera um empecilho para a compra de imóvel próprio, qual não possuem alternativa além de recorrer aos mecanismos de oferta de crédito tradicionais. Estudo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 2012) indica que mais de 60% das famílias paulistanas não conseguem comprar um imóvel na cidade. Conforme o estudo, além do alto preço, o acesso ao crédito e a alta taxa de juros para financiamento estão entre os principais fatores para muitas famílias não conseguirem o acesso à casa própria. Como é evidente, o acesso ao crédito também é tão mais difícil quanto maior é o valor do imóvel, pois maiores são as prestações e/ou o valor da entrada, e, assim, maior a renda comprobatória necessária da família.

É por conta desta capitalização e ausência de liquidez das famílias mais pobres, portanto, que a isenção do IPTU *está custando cerca de R\$ 270,00 todo mês àquele comprador*. Este valor é quase o dobro que o Governo Federal pagaria a um beneficiado do Programa Bolsa Família. Ele representa também quase um terço de um salário mínimo nos valores de 2013 e é cinco vezes maior que a renda total mensal de uma família abaixo da linha da miséria. É por conta deste gasto adicional, somado à incapacidade de adquirir crédito, que muitas famílias podem estar sendo excluídas do mercado formal de imóveis, contribuindo para números assustadores como do BID (2012).

Situação semelhante ocorre no grupo tributado a 0,8%. O imposto mensalmente pago por este grupo antes de 2002 era de R\$ 83,46 mensais. Um desconto de 0.2% ao mês, portanto, geraria

encontrado na robustez ou nas outras equações (entre R\$ 50.000,00 e R\$ 70.000,00), o valor capitalizado também difere. Esta instabilidade deve ser considerada com rigidez antes de se estabelecer quaisquer conclusões.

uma economia de R\$16,70 ao mês. As equações deste grupo indicam uma capitalização entre R\$15.000 a R\$40.000, em geral. Se considerarmos o valor médio de R\$ 50.000,00. Neste caso, a tabela de financiamento seria:

Tabela 22: Simulação de Prestações de Financiamento da Capitalização (R\$ 38.000,00)

Meses/Juros	0,45%	0.55%	Diferença de IPTU
240	-259.25	-285.55	Economia média de
480	-193.41	-225.18	16.70

Fonte: autoria própria

O resultado neste caso persiste com as conclusões do grupo anterior: apesar da economia com a redução do imposto ser de apenas 16,70, a capitalização de R\$ 38 mil reais transforma-se em um financiamento com parcelas de 193,41. A economia do imposto aplicada em 40 anos a 0.55% renderá 39.206,15, resultando em um grau de capitalização 97%, valor muito próximo ao anterior. Assim como anterior, portanto, além da redução do imposto gerar menores ativos futuros, ainda absorve boa parte da renda líquida presente deste grupo (mais especificamente cerca de R\$ 240,00 por mês).

O grupo seguinte, aquele nominalmente cobrado a 1% (mas com alíquotas reais entre 0,801% e 0,89%) segue na mesma linha. O valor médio de IPTU mensalmente pago até 2002 era de R\$ 175.25. Com uma nova alíquota real média de 0,8561%, a redução do imposto foi de R\$ 25,21. Como a capitalização observada foi da ordem de R\$ 38 mil, tem-se:

Tabela 23: Simulação de Prestações de Financiamento da Capitalização (R\$ 41.000,00)

Meses/Juros	0,45%	0.55%	Diferença de IPTU
240	-279.72	-308.10	Economia média de
480	-208.68	-242.96	25,21

Fonte: autoria própria

Neste caso, a parcela da renda mensal do indivíduo absorvida por um possível financiamento é de quase R\$ 200,00, considerando sempre a opção de financiamento mais vantajosa. Neste grupo, porém, a aplicação de R\$ 25,21 mensais gera um montante final de R\$ 59.184,85, resultando em um grau de capitalização 69%, patamar desta vez similar a de Oates (1969) e King (1977).

Utilizando estes valores, o grau de capitalização permaneceria semelhante ao dos grupos anteriores.

Apesar de parecer inconcebível, os dados estão dizendo, então, que aumentar o imposto de propriedade dos imóveis mais baratos contribuiria, paradoxalmente, para retirar algumas famílias da situação de pobreza. Com maiores níveis do imposto, os preços dos imóveis cairiam e facilitariam sua compra. Com menos parcelas de financiamento, compradores antes excluídos deste mercado teriam maior acesso ao crédito, podendo significar a migração de algumas famílias do mercado informal para o mercado formal – já discutido como um importante passo para sair da situação de perpetuação da pobreza. Da mesma maneira, os resultados sugerem que utilizar reduções ou isenções do IPTU com intuito de melhorar a equidade pode ser incoerente, pois na prática apenas comprometeria o acesso ao bem imóvel.

É claro que este resultado não deve ser generalizado prematuramente. Primeiro pois, para aqueles que receberam a redução de IPTU e que já possuíam imóveis, a redução foi bem-vinda: houve redução de suas despesas e aumento de seu patrimônio pessoal. Segundo, pois para haver tal capitalização a isenção ou desconto do imposto deve ser dado como certo pelo mercado. Neste caso, a capitalização ocorre pois sabe-se muito bem qual imóvel é isento e qual não é, graças ao motivo de que o desconto ou isenção é dado a partir de uma faixa de valor venal este divulgado pela prefeitura por meio dos talões de IPTU. Desta maneira, um possível impacto na política de tributação praticada no Brasil e América Latina que este trabalho pode estimular é na questão do *como* se dará o desconto ou isenção do imposto no meio urbano.

Aparentemente, se tal abatimento do imposto for dado como algo incerto pelo mercado, como quando destinado somente a um grupo de famílias consideradas mais vulneráveis, os efeitos de capitalização poderiam ser atenuados ou mesmos neutralizados – dependendo de como se desenha a política. Talvez um bom desenho de política seja aquele capaz fornecer o abatimento somente para as famílias em situação vulnerabilidade, após determinado tempo de moradia naquele domicílio e sobre um horizonte de tempo limitado, de tal modo que obrigue o mercado a reconhecer o pagamento do tributo por aquele comprador e sem ser capaz, inclusive, de saber se ele será premiado com o abatimento - atenuando assim o efeito da capitalização.

Para concluir, esta última parte do capítulo analítico voltará à capitalização para saber se o efeito inverso ocorre, ou seja, se o aumento do imposto poderia facilitar a compra de imóveis pela redução de seus respectivos preços.

“Aumentar IPTU pode reduzir o preço dos imóveis”

Para saber se a capitalização do IPTU de fato deixa imóveis mais baratos o raciocínio inverso do grupo anterior é aplicado: o valor da capitalização vira uma aplicação financeira única em um espaço de tempo igual ao do pagamento do imóvel e com rendimentos mensais. Por outro lado, a despesa extra com IPTU é vista como uma despesa na forma de contrapartida da aplicação.

As três simulações a seguir são em respeito às três categorias de tributação. Na primeira, 1,4%, a economia de R\$ 212.000,00 é um valor abatido de um possível financiamento ou uma aplicação de longo prazo caso a compra seja a vista. Os imóveis desta categoria pagavam, até 2001, em média, R\$ 345.83 com IPTU. Com o aumento de 0.2% da alíquota este valor subiu para aproximadamente R\$ 414,99. Os resultados seguem na tabela a seguir:

Tabela 24: Simulação de Rendimento Mensal de Aplicação da Capitalização (R\$ 212.000,00)

Meses/Juros	0,45%	0,55%	Diferença de IPTU
240	-1446.37	-1593.12	Despesa média extra de 90,33
480	-1079.05	-1256.30	

Fonte: autoria própria

A interpretação da tabela é a seguinte: aplicando 186 mil reais em um rendimento de 0,55% ao mês, devolverá ao proprietário cerca de R\$1.256,30 ao mês. Neste caso, surpreendentemente, mesmo o aumento do IPTU é compensado pelo rendimento da aplicação financeira (uma diferença de R\$ 1.000,00 mensais, maior que um salário mínimo no Brasil). Jogada em 40 anos, esta despesa extra de IPTU totalizaria um montante de R\$ 212.065,36, ou seja, praticamente 100% do imposto está sendo capitalizado, chegando mais uma vez à semelhança dos resultados de imóveis isentos e cobrados a 0,8%.

Para o próximo grupo, tem-se a seguinte situação:

Tabela 25: Simulação de Rendimento Mensal de Aplicação da Capitalização (R\$ 794.000,00)

Meses/Juros	0,45%	0.55%	Diferença de IPTU
240	5.417,08	5.966,69	Despesa extra de
480	4.041,33	4.705,21	-555.16

Fonte: autoria própria

Como se nota, neste grupo a distância entre o rendimento e a despesa extra é surpreendente, chegando a um ganho mensal na renda de pelo menos R\$ 4.000,00. O valor pago de imposto, se fosse uma aplicação, geraria R\$ 1.303.334,49, o que indica um grau de capitalização de 61%, consistente com o grupo de 1,0%.

Observando o resultado destes dois grupos, a conclusão poderia ser negativa em relação à tributação extra, pois em alguns casos estão capitalizando em patamares abaixo de 100%. Entretanto, merece ser insistido na questão da renda líquida presente, conforme trabalhado anteriormente. Ou seja, apesar desta aparente perda de ativo futuro, o ganho no valor presente anula esta perda caso a capitalização seja jogada em valores futuros. O ganho extra no Valor Presente poderia se tornar uma aplicação qual, em todos os casos, renderia valores muito superiores aos capitalizados. No futuro, estes valores capitalizados rendem uma quantia muito maior que a própria despesa extra, conforme se ilustra a seguir:

Tabela 26: Simulação de Valor Futuro em 40 anos de Aplicação da Capitalização

Meses/Juros	0,45%	0.55%
212.000	1.829.395	2.949.387
794.000	6.851.603	11.046.290

Fonte: autoria própria

Pela tabela, a capitalização aplicada em um horizonte de 40 anos renderia um valor final que vai de 4 até 9 vezes maior que a própria despesa capitalizada do IPTU. Ou seja, apesar do grau de capitalização indicar que, para o mercado, há uma perda decorrente de capitalizações não integrais, para o comprador assume-se uma economia de longo prazo muito maior quando este valor capitalizado é colocado em uma aplicação. Naturalmente, como já se observou anteriormente, um indivíduo já estabelecido em uma propriedade e sem perspectivas de adquirir um novo imóvel, tem muito a perder com o aumento da alíquota. Porém, é difícil assumir que

indivíduos instalam-se para sempre em um mesmo local; no momento em que este indivíduo adquirir um novo imóvel, sua perda anterior é compensada com preços de imóveis mais amenos do que seriam caso não houvesse aumento das alíquotas.

Assim, o potencial que o IPTU possui para reduzir o preço de mercado dos imóveis e, ao mesmo tempo, gerar renda presente, é impressionante. Não se pode generalizar facilmente, contudo, estes graus de capitalização para qualquer realidade – em alguns momentos eles coincidem com resultados em outros estudos similares e em outros superam (ver King, 1977; Oates, 1969; Dusansky et. al, 1981). Isto não é impressionante, já que o grau de capitalização deve variar conforme a elasticidade das curvas de oferta e demanda de cada mercado e de acordo com o quão visível e certo é o pagamento do imposto (King, 1977; Oates, 2001). Aliás, também deve ser observado que a instabilidade dos parâmetros de interesse frente a diferentes modelagens econométricas é um fator para encarar o grau de capitalização com certo ceticismo, ainda que mesmo o mais pessimista dos parâmetros não invalide nenhum das conclusões desta seção.

O contrapeso necessário de avaliar ainda é quanto o mercado pode perder em eficiência com esta capitalização. Tal questão foge do objeto desta pesquisa e adentram em outro debate, conforme na linha trabalhada por Banzhaf e Lavery (2008), Song e Zenou (2006) e Brueckner (2002). Por esta razão, este tema não será abordado por aqui, mas levantam-se perguntas: quais efeitos negativos o imposto poderia gerar no mercado? Que tipos de mudanças o imposto pode gerar nos atributos físicos dos imóveis? Poderia o imposto sobre a propriedade ser gerido como ferramenta para, ao contrário da intuição formulada por Brueckner e Kim (2003), conter o espraiamento urbano, assim como sugere Banzhaf e Lavery (2008)?

Considerações Finais

Este trabalho propôs-se a verificar empiricamente a capitalização do imposto de propriedade nos preços de imóveis em São Paulo. Como o preço dos imóveis é um fator de mensuração da acessibilidade de uma cidade frente ao crescimento populacional e, de outro lado, implica em maior demanda por mão-de-obra e maior potencial consumidor no meio urbano, pode ser entendido como uma peça chave no sucesso de uma cidade (Glaeser 2001; 2008; McCann, 2011). Preços altos também geram informalidade e esta retroalimenta a pobreza (Smolka 2003; Souza, 2008; Schechinger, 2005). Assim, uma cidade para observar crescimento econômico deveria manter os níveis de preços de suas moradias em patamares razoáveis.

Este trabalho estimou que, em São Paulo, variar em 100% o imposto acompanha uma variação de cerca de 30% no preço do imóvel. Como a relação é inversamente proporcional, tal mudança acaba aumentando de forma relevante o preço de imóveis isentos, gerando preços possivelmente inacessíveis para uma grande parte da população, incapaz de comprovar renda e obter crédito (BID, 2012). Ou seja, não cobrar o imposto de propriedade gera mais custos a estas famílias do que cobrar. Tais resultados iriam ao encontro do argumento em De Cesare e Smolka (2010) e Bai, Li e Ouyang (2012), mas impõem algumas ressalvas a estudos como de Carvalho Jr (2006) que sugere que uma tributação progressiva da propriedade seria uma medida benéfica para as famílias de baixa renda.

Tais ressalvas, entretanto, são apenas em relação à maneira como se dá tal cobrança e não desqualificam, sob nenhuma maneira, a necessária redistribuição da carga defendida por este e outros autores. Isto é, se o mercado tiver como certo o não-pagamento do tributo, ou seja, se a isenção for dada ao *imóvel*, a capitalização será mais intensa e clara. Assim, sugere-se uma política de isenção ou abatimento observando as características da família que ocupa aquele imóvel, de tal maneira a desvincular a isenção da propriedade e passá-la ao proprietário. Um segundo critério levantado para discussão, é considerar um tempo mínimo de ocupação do imóvel por aquela família e, depois, um tempo máximo de vigência da política. Deste modo, o mercado

seria obrigado a reconhecer a incidência do tributo naquela propriedade independentemente do morador, atenuando a capitalização do imposto e mantendo boa parte dos benefícios gerados pela redução do imposto às famílias participantes do programa.

Por outro lado, o aumento do imposto gera preços de propriedades menores. Isto dá razão ao argumento constantemente levantado sobre o alto preço das propriedades no Brasil na América Latina (e mais recentemente na China) ser uma consequência, dentre outros, da baixa tributação da propriedade (Smolka, 2003; Schechinger, 2005; Bai, Li e Ouyang, 2012). A partir de agora, entretanto, tal argumento possui bases de parametrização. Se pudéssemos generalizar o efeito do imposto em São Paulo para outros lugares, poderíamos dizer que, se o imposto de propriedade nas cidades destes países dobrasse, se esperaria uma redução média próxima de 30% no preço do imóvel – valor este sujeito, é claro, a diversas variações conforme a realidade de cada sistema tributário e cada mercado em particular.

Em todos os casos, contudo, parece haver certa sintonia entre a variação do preço do imóvel com o grau de capitalização. Embora as diferentes equações e testes de robustez atestem diferentes valores dos parâmetros de interesse, estes não parecem distanciar-se muito da capitalização esperada (isto é, o valor mensalmente pago a uma taxa de juros i e um horizonte de tempo n)

Todos os resultados foram testados em diferentes combinações de covariáveis em um modelo de diferença em diferenças e depois buscou-se falseá-los com alguns testes de robustez. Mesmo analisando grupos de imóveis distantes das faixas de corte do valor venal, checando para a existência de tendência anterior nestes preços e encurtando os anos de análise, as tentativas de falsear os resultados sempre reforçaram as conclusões anteriores.

O grau de capitalização se mostrou muito variável. Os grupos tributados com alíquotas nominais de 1,0% e 1,4% se mostraram os mais incertos, como era esperado dado a baixa diferença no imposto pago e na possibilidade de confundirmos tratados e controle. O grau de capitalização oscilou em patamares entre 60% a 100%, bastante similar a estudos anteriores como Oates (1969), King (1977), Reinhard (1981), Talheimer e Dusansky et. al (1981). Se de um lado o aumento do imposto poderia significar uma perda de eficiência do mercado, também envolve

maior renda disponível no presente. Uma simulação da aplicação do dinheiro da capitalização sugere uma rentabilidade muito maior da verificada pela economia do imposto.

Este trabalho abre uma série de novas perguntas. Não se buscou estudar se a informalidade urbana em São Paulo aumentou com a isenção dos impostos – a argumentação é puramente teórica com base em evidências da capitalização. Estudos futuros poderiam investigar e quantificar a medida em que a isenção/redução gerou ou não maior informalidade na cidade de São Paulo (e, quem sabe, analisar a mesma premissa em cidades distintas). Novos estudos também poderiam tentar analisar a relação entre o imposto e os atributos estruturais dos imóveis lançados de modo a compreender com mais acuidade as contrapartidas de se aumentar a tributação da propriedade. Mais além disso, anima a discussão recente de Banzhaf e Lavery (2009) que sugere alternativas na forma de tributação do imposto como forma de conter o espalhamento urbano, fazendo desta uma poderosa proposta de pesquisa futura também.

A abordagem da capitalização trabalhada por este trabalho é de alguma forma diferente da literatura internacional desenvolvida no século passado. Naquela literatura, a capitalização do imposto era vista como uma contrapartida necessária pelo usufruto de serviços públicos de determinada municipalidade (Yinger et. al., 1988; Oates, 2001). Como investimentos públicos valorizam os imóveis locais, o imposto de propriedade seria uma forma de capturar este excedente de volta à sociedade pois reduziria novamente o preço do imóvel ao patamar anterior da intervenção pública. A ideia sugerida por este trabalho, no entanto, é que a capitalização do imposto poderia ter uma segunda utilidade: a de reduzir os preços de imóveis no meio urbano, sobretudo na periferia das cidades latino-americanas, onde o preço da terra é tão alto que gera informalidade e contribui para perpetuar o subdesenvolvimento local.

Tal abordagem resulta na combinação dos estudos teóricos e empíricos da literatura internacional em imposto de propriedade, com a literatura mais recente de preço da terra na América Latina. Assim, sendo este imposto pouco explorado no Brasil e na América Latina, esta pesquisa, em conjunto com Banzhaf e Lavery (2009), De Cesare e Smolka (2010), Bai, Li e Ouyang (2012) e diversos outros estudos, abre uma oportunidade para o entender o IPTU não mais apenas como um componente das receitas municipais ou uma contrapartida pelos serviços públicos locais, mas como um verdadeiro instrumento de gestão urbana. Entre suas ferramentas, poderiam ser tornar a

cidade mais dinâmica às maiores demandas por força de trabalho, combater a informalidade de moradias e a pobreza pela gestão dos preços da terra, desincentivar a gentrificação ou ciclos de elevações sistemáticas dos preços de imóveis quando estes não são desejáveis, recuperar a mais-valia de intervenções espaciais pelo poder público e conter o espraiamento urbano.

Bibliografia

Alonso, W. “Location and Land Use.” *Journal of Public Economics*, 1964.

Angrist, J., e J-S Pischke. *Mostly Harmless Econometrics*. Princeton University Press, 2008.

Arvate, Paulo, e Ciro Biderman. *Economia do Setor Público no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

Bai, ChongEn, Qi Li, e Min Ouyang. “Property Taxes and Home Prices: A Tale of Two Cities.” *Waterloo University Website*. Outubro de 2012.
<https://uwaterloo.ca/economics/sites/ca.economics/files/uploads/files/QiLi2012.pdf>.

Banzhaf, Spencer, e Nathan Lavery. “Can the Land Tax Help Curb Urban Sprawl? Evidence from Growth Patterns in Pennsylvania.” *Journal of Urban Economics*, Agosto de 2009.

Biderman, Ciro. *Forças de Atração e Expulsão na Grande São Paulo*. São Paulo: Tese de Doutorado Apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EESP/FGV, 2001.

—. “La informalidad en Brasil: Tienen importancia las reglamentaciones sobre el uso de la tierra y la edificación?” *Lincoln Institute of Land Policy Land Lines*, 2008.

Biderman, Ciro, Paulo Sandroni, e Martin O. Smolka. “Large-scale Urban Interventions.” *Lincoln Institute of Land Policy Land Lines*, 2006.

Borrero, Oscar, e Carlos Morales Schechinger. “Impacts of Regulations on Undeveloped Land Prices: A Case study of Bogotá.” *Lincoln Institute of Land Policy Land Lines*, Outubro de 2007.

Brueckner, Jan, e Hyun Kim. “Urban Sprawl and the Property Tax.” *International Tax and Public Finance*, Maio de 2003.

- Carvalho Jr, P. “IPTU no Brasil: progressividade, arrecadação e aspectos extra-fiscais.” *IPEA, Texto Para Discussão, nº 1251*, Dezembro de 2006.
- Chinloy, P. “Effective Property Taxes and Tax Capitalization.” *The Canadian Journal of Economics*, 1978.
- Church, A. M. “Capitalization of the Effective Property Tax Rate on Single Family Residences.” *National Tax Journal*, 1974.
- Dusansky, R., Melvin I., e N. Karatjas. “The Impact of Property Taxation on Housing Values and Rents.” *Journal of Urban Economics*, 1981.
- Edel, M., e E. Sclar. “Taxes, Spending, and Property Values: Supply Adjustment in a Tiebout-Oates Model.” *Journal of Political Economy*, 1974.
- Fernandes, C. “Princípios Jurídicos da Tributação Imobiliária.” *Material apresentado para o Curso de Tributação Imobiliária e Financiamento Urbano do Instituto Lincoln*, 2012.
- Glaeser, E. *Cities, Agglomeration and Spatial Equilibrium*. Oxford, The Lindahl Lectures., 2008.
- . *The Triumph of the City*. Penguin Press, 2001.
- Glaeser, E., e A. Warda. “The causes and consequences of land use regulation: Evidence from Greater Boston.” *Journal of Urban Economics*, 2009: 265-278.
- Glaeser, E., J. Gyourko, e R. Saks. “Why Have Housing Prices Gone Up?” *Harvard Institute of Economic Research: Discussion Paper Number 2061*, 2005.
- Green, R. K. “Land Use Regulation and the Price of Housing in a Suburban Wisconsin County.” *Journal of Housing Economics*, 1999: 144-159.
- Green, R., S Malpezzi, e K. Vandell. “Urban Regulations and the Price of Land and Housing in Korea.” *Journal of Housing Economics*, 1994: 330-356.

- Hereda, J., S. Nagai, J. Klink, e N. Baltrusis. “O Impacto das AEIS no Mercado Imobiliário de Diadema.” In: *Instrumentos Urbanísticos contra a Exclusão Social*, por R. Rolnik e R. Cymbalista. São Paulo: POLIS, 1997.
- IBGE. *Pesquisa de orçamentos familiares 1995-1996: microdados*. Rio de Janeiro, 1997.
- IBGE. *Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: microdados*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.
- . *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: microdados*. Rio de Janeiro, 2010.
- King,. “Estimating Property Tax Capitalization.” *Journal of Political Economy*, 1977.
- Lall, S. V, H. G. Wang, e D. Mata. “Do urban land regulations influence slum formation?” *Journal of Housing Economics*, 2006.
- McCann, P. *Urban and Regional Economics*. New York: Oxford University Press, 2001.
- Mieszkowski, P. “The Property Tax: An excise tax or a profits tax?” *Journal of Public Economics*, 1972: 73-96.
- Oates, W. “The Effect of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: An Empirical Study of Tax Capitalization and the Tiebout Hypothesis.” *Journal of Political Economy*, 1969.
- . “The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: A Reply and Yet Further Results.” *Journal of Political Economy*, Agosto de 1973.
- Oates, W., ed. *Property Taxation and Local Government Finance*. Cambridge, Massachussetts: Lincoln Institute of Land Policy, 2001.
- Palmon, Oded, e Barton Smith. “New Evidence on Property Tax Capitalization.” *Journal of Political Economy*, 1998.

- . “A New Approach for identifying the Parameters of a Tax Capitalization Modelo.” *Journal of Urban Economics*, 1998.
- Pollakowski, Henry. “The Effects of Property Taxes ad Local Public Spending on Property Values: A comment and Further Results.” *Journal of Political Economy*, 1973.
- Popper, Karl. *A Lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo: Cultrix, 2007.
- Ramalho, T., e R. Meyer. *O Impacto da Operação urbana Faria Lima no Uso Residencial: Dinâmicas de transformação*. São Paulo: FAU-USP, 2004.
- Reinhard, Raymond. “Estimating Property Tax Capitalization: a Further Comment.” *Journal of Political Economy*, Dezembro de 1981.
- Richardson, David, e Richard Thalheimer. “Measuring the extent of property tax capitalization for single family residences.” *Southern Economic Journal*, 1981.
- Ridker, R., e J. and Henning. “The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution.” *Review of Economics and Statistics*, Maio de 1967: 246-257.
- Rosen, Kenneth. “The Impact of Proposition 13 on House Prices in Northern California.” *Journal of Political Economy*, 1982.
- São Paulo. “Lei N°13.430 de 13 de setembro de 2002.” s.d.
- São Paulo, Prefeitura Municipal. “CEPAC.” *Link de acesso: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/sp_urbanismo/cepac/index.php?p=19456*. São Paulo, Acessado em Janeiro de 2014.
- Schechinger, Carlos Morales. “Elementos Principales para Definir una Política Fiscal del Impuesto a la Propiedad en America Latina.” *Financiamiento de las ciudades latinoamericanas con suelo urbano*, 2004.

- . “Apuntes sobre conceptos desarrollados por Martim Smolka respecto del mercado del suelo y el impuesto a la propiedad en America Latina. Documento de Trabajo.” *Material Apresentado no curso Tributación Inmobiliaria y Financiamiento Urbano do Lincoln Institute of Land Policy*, 2005.
- Silveira, F. G. *Impacto das transferências governamentais e da tributação na distribuição de renda no Brasil - Considerações sobre o documento gasto social do Governo Central: 2001 e 2002*. Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise, Brasília: Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda, 2004.
- Siqueira, Marcelo Lettieri, e Francisco S. Ramos. “Incidência Tributária.” In: *Economia do Setor Público no Brasil*, por Ciro Biderman e Paulo Avarte. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- Smolka, Martim. *Dimensões intra-urbanas da pobreza: contribuição para o desenho de políticas*. Rio de Janeiro: Mimeo, 1991.
- . “Informalidad, Pobreza Urbana y Precios de la Tierra.” *Lincoln Institute of Land Policy Land Lines*, Janeiro de 2003.
- Smolka, Martim, e Claudia de Cesare. “El impuesto predial y la propiedad informal: El desafío de las ciudades del Tercer Mundo Martím.” *Lincoln Institute of Land Policy Land Lines*, 2010.
- Song, Yan, e Yves Zenou. “Property Tax and Urban Sprawl: Theory and implications for US cities.” *Journal of Urban Economics*, 2006.
- Souza, Maria Teresa. “El efecto de la reglamentación del uso de la tierra sobre el precio de las viviendas y la informalidad: un modelo aplicado a Curitiba, Brasil.” *Lincoln Institute of Land Policy Land Lines*, 2008.
- Stull, William, e Judith Stull. “Capitalization of Local Income Taxes.” *Journal of Urban Economics*, 1988.

Tiebout, Charles. “A Pure Theory of Local Expenditures.” *Journal of Political Economy*, 1956: 416-424.

Wales, T., e E. Wiens. “Capitalization of Residential Property Taxes: An Empirical Study.” *The Review of Economics and Statistics*, 1974.

Wooldridge, J. *Introdução à Econometria - Uma Abordagem Moderna*. 4ª edição. Thomson, 2010.

Yinger, John, Axel Börsch-Supan, Howard Bloom, e Helen Ladd. *Property Taxes and House Values*. Academic Press, 1988.

Zodrow, George, e Peter Mieszkowski. “The New View of the Property Tax: A reformulation.” *Regional Science and Urban Economics*, 1986: 309-327.

APÊNDICES

Para as tabelas a seguir, tenha como referência a seguinte nomenclatura:

Var	descrição	Var	Descrição
d0	Dummy para imóveis isentos	vagas	Número de vagas na garagem
d08	Dummy para imóveis a 0,8%	Renda	Renda per capita do Setor Censitário
d10	Dummy para imóveis a 1,0%	Sistema	1 se é preço fechado
d14	Dummy para imóveis a 1,4%	Capital	1 se incorporadora tem capital aberto
d16	Dummy para imóveis a 1,6%	Cooperativa	1 se incorporadora é uma cooperativa
t	Dummy para lançamentos após 2002	Fx_inc	Categórica da incorporadora
d0t	Interação entre dummies	Andares_tt	Nº andares dividido pelo nº de apartamentos
d08t	Interação entre dummies	Desigualdade	Desigualdade do setor censitário
d10t	Interação entre dummies	Densidade	Densidade demográfica do setor censitário
d14t	Interação entre dummies	Demanda	% de lançamentos daquela faixa
d16t	Interação entre dummies	Juros	Selic do mês de lançamento
area_u	Área útil do imóvel	Pib	Crescimento trimestral do PIB
area_c	Área comum do imóvel	Ouc	1 se é região de Operação Urbana após 2004
Elevador	Dummy para imóveis com elevador	ptrilho	1 se está próximo de uma nova estação
Logber	Distância em Log até a Berrini	Ceut	1 se está próximo de CEU após 2003
dorm	Número de dormitórios	horizontal	1 se é casa
ban	Número de banheiros		

Apêndice 1: DID para imóveis Isentos

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d0	-1074871*** (25746)	-62989*** (18383)	-69422*** (17821)	-668 (24440)	2673 (24553)	506 (24940)	-107007*** (17189)
t	-191194*** (28152)	-106061*** (14501)	-76710*** (13940)	-59539*** (14404)	-57328*** (14848)	-56294*** (15080)	-74443*** (15031)
d0t	144405*** (31364)	72105*** (16560)	50709** (15738)	4150 (18687)	4525 (19014)	5657 (19134)	56821*** (16492)
area_u		6735*** (84)	5992*** (148)	5957*** (152)	5949*** (152)	5951*** (152)	5914*** (152)
elevador		11344 (12485)	-2099 (11721)	-8281 (11930)	-10939 (12101)	-11422 (12111)	1981 (12064)
logber		-81910*** (6815)	-50794*** (7022)	-48517*** (7087)	-48629*** (7379)	-48215*** (7400)	
dorm			-62024*** (5781)	-62823*** (6277)	-62806*** (6288)	-62537*** (6294)	-67048*** (6352)
area_c			1300*** (128)	1327*** (129)	1354*** (130)	1350*** (130)	1348*** (130)
sistema			-122236*** (19102)	-121988*** (19136)	-122025*** (19131)	-122626*** (19140)	-133703*** (19272)
vagas			-593 (7493)	-1926 (7840)	-2042 (7838)	-1922 (7842)	-1834 (7928)
renda			12*** (2)	12*** (2)	12*** (2)	12*** (2)	18*** (2)
ban				2327 (8031)	2412 (8029)	2361 (8036)	3365 (8170)
densidade				-2* (1)	-2 (1)	-2 (1)	
cooperativa				-1180 (15700)	-599 (15699)	439 (15737)	
capital				-31756** (10613)	-32792** (10639)	-31704** (10713)	
fx_inc				-21788** (7098)	-21768** (7104)	-21382** (7114)	-7423 (5159)
demanda				-265442*** (58702)	-272140*** (59119)	-266243*** (60632)	
trilho					-20943 (13152)	-20342 (13171)	-12509 (13292)
ouc					19110 (19348)	19081 (19365)	52935** (18794)
ceu					-12193 (14896)	-12052 (14922)	125 (15017)
juros						252767 (514719)	1093831* (507022)
PIB_trim						82464 (74687)	104476 (75725)
constant	1299811*** (23852)	73880** (24859)	118812*** (28635)	222240*** (35059)	220783*** (35472)	212417*** (37443)	19158 (28852)
R-sqr	0.615	0.906	0.919	0.92	0.921	0.921	0.918
dfres	2808	2017	2012	2006	2003	2001	2006
BIC	79329.2	54011.6	53754.1	53764.2	53782.6	53796.3	53834

Apêndice 2: DID para imóveis do grupo de 0,8%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d08	-919171*** (30813)	-88126*** (16504)	-97603*** (15656)	-91631*** (24066)	-89563*** (24054)	-71767** (24934)	-96738*** (15653)
t	-191194*** (32863)	-106942*** (14972)	-86710*** (14396)	-80210*** (15733)	-76601*** (16039)	-60124*** (17244)	-72419*** (15280)
d08t	145586*** (37665)	45703** (17007)	42695** (16139)	37031 (20073)	37611 (20191)	26685 (20614)	44401** (16307)
area_u		6434*** (74)	6080*** (142)	6092*** (150)	6072*** (150)	6092*** (149)	6046*** (149)
elevador		142475** (49012)	184585*** (46846)	163273*** (46871)	166799*** (46825)	165246*** (46729)	182224*** (46781)
logber		-102447*** (6946)	-67041*** (7287)	-66540*** (7434)	-67397*** (7722)	-67096*** (7764)	-68093*** (7623)
dorm			-67493*** (5569)	-68708*** (6419)	-68387*** (6419)	-69074*** (6414)	-71427*** (6398)
area_c			1064*** (125)	1101*** (125)	1157*** (126)	1136*** (126)	1102*** (126)
sistema			-104418*** (16839)	-108949*** (17389)	-108682*** (17358)	-110532*** (17331)	-107032*** (16876)
vagas			2873 (7127)	-2600 (7340)	-3881 (7341)	-3978 (7326)	227 (7262)
renda			5** (2)	5** (2)	5** (2)	5** (2)	5** (2)
ban				6846 (8965)	6469 (8953)	6871 (8935)	8710 (8939)
densidade				-1 (1)	0 (1)	0 (1)	
cooperativa				6088 (35389)	5087 (35339)	2571 (35274)	
capital				-53640*** (11062)	-52729*** (11061)	-48923*** (11128)	
fx_inc				-27014*** (7610)	-27505*** (7604)	-25593*** (7615)	-1336 (5342)
demanda				-36835 (102661)	-37388 (102845)	-146990 (110725)	
trilho					-17039 (12251)	-14694 (12247)	-14571 (12300)
ouc					5838 (16786)	10237 (16835)	4601 (16759)
ceu					-68788** (23705)	-65924** (23695)	-70642** (23736)
juros						1481649** (559908)	1485789** (517374)
PIB_trim						167670 (86093)	171524* (86289)
constant	1299811*** (27843)	27137 (52245)	24449 (51819)	112029* (56994)	107235 (56985)	85266 (57385)	-2749 (53563)
R-sqr	0.485	0.886	0.9	0.902	0.902	0.903	0.902
dfres	2309	1998	1991	1985	1982	1980	1984
BIC	65971.9	53633.9	53357.5	53377.6	53389.5	53394.1	53385.7

Apêndice 3: DID para imóveis do grupo de 1,0%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d10	-655290*** (42641)	-50929** (18878)	-66393*** (17517)	-48647* (20463)	-44725* (20465)	-35863 (20642)	-96566*** (18055)
t	-191194*** (43422)	-100229*** (18392)	-81563*** (17342)	-59297** (19700)	-51384** (19867)	-29783 (21447)	-96866*** (19155)
d10t	104082* (51879)	27706 (21579)	30726 (19969)	18782 (21336)	16073 (21297)	10005 (21348)	41781* (20930)
area_u		6752*** (75)	6406*** (156)	6542*** (162)	6456*** (163)	6477*** (163)	7258*** (137)
elevador		196795*** (57369)	212546*** (54040)	206108*** (54710)	198684*** (54567)	196403*** (54388)	232796*** (56710)
logber		-122057*** (8634)	-77647*** (8783)	-76857*** (9386)	-78174*** (9942)	-76066*** (10038)	
dorm			-87358*** (6731)	-79378*** (8315)	-80942*** (8298)	-80131*** (8282)	-109128*** (8302)
area_c			991*** (133)	1020*** (132)	1157*** (137)	1115*** (137)	
sistema			-135247*** (20098)	-138050*** (20177)	-139467*** (20101)	-143061*** (20056)	-161317*** (20895)
vagas			13631 (8929)	4275 (9460)	2145 (9451)	2283 (9425)	38107*** (9065)
renda			8** (2)	8** (2)	8*** (2)	7** (2)	
ban				-7033 (11566)	-4272 (11577)	-4297 (11538)	-4685 (12096)
densidade				1 (1)	1 (1)	1 (1)	
cooperativa				-5734 (72110)	-9722 (71894)	-3837 (71662)	
capital				-77093*** (15300)	-74131*** (15282)	-71466*** (15273)	
fx_inc				-34378*** (10331)	-33876** (10309)	-32435** (10290)	
demanda				-251491 (155446)	-263723 (157675)	-410444* (165477)	
trilho					-22457 (13053)	-18648 (13051)	1684 (13534)
ouc					5363 (18746)	11774 (18847)	47399** (18355)
ceu					-220421*** (64685)	-219844*** (64463)	
juros						2069416** (780215)	3482591*** (768221)
PIB_trim						287954** (109275)	210584 (115313)
constant	1299811*** (36790)	-56127 (61896)	-6227 (58666)	95164 (68536)	96238 (68391)	66743 (69196)	-136272* (61546)
R-sqr	0.237	0.862	0.883	0.885	0.886	0.887	0.872
dfres	1893	1670	1661	1655	1652	1650	1663
BIC	55167.8	45558.3	45209.5	45224.1	45230.1	45230.6	45478.3

Apêndice 4: DID para imóveis do grupo de 1,4%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d14	644651*** (117019)	290890*** (58128)	299568*** (54433)	300581*** (63096)	305378*** (62533)	313913*** (63388)	372752*** (57922)
t	-191194* (84530)	37389 (41351)	75919 (39675)	72651 (48170)	93151 (48301)	66628 (57112)	88263 (47747)
d14t	90897 (137344)	-138303* (67054)	-195925** (62770)	-189662** (62503)	-191213** (61885)	-186493** (62158)	-212176** (67067)
area_u		7926*** (157)	6254*** (243)	6403*** (245)	6249*** (245)	6231*** (246)	6364*** (260)
horizontal		-469729*** (51738)	-282236*** (53568)	-260693*** (56097)	-241304*** (55854)	-237673*** (56045)	-260803*** (57254)
logber		-284515*** (25806)	-252739*** (25943)	-288420*** (28001)	-304381*** (30079)	-308320*** (30434)	
dorm			-129771*** (22912)	-118728*** (29904)	-120513*** (29641)	-121217*** (29680)	
area_c			1953*** (216)	2003*** (215)	2374*** (228)	2392*** (229)	1892*** (232)
sistema			-175163*** (51242)	-210190*** (52001)	-218389*** (51486)	-217733*** (51522)	
vagas			74374*** (20355)	73337*** (21215)	70330*** (21000)	69789*** (21029)	-6626 (20083)
renda			22** (7)	18** (7)	17** (7)	18** (7)	43*** (7)
ban				8068 (32655)	8604 (32368)	9128 (32392)	
densidade				10** (3)	11*** (3)	11*** (3)	
cooperativa				58382 (317211)	46998 (313925)	41866 (314624)	
capital				-197517*** (49857)	-181832*** (49752)	-183088*** (49801)	
fx_inc				-79149* (33573)	-77193* (33310)	-76884* (33333)	
demanda				425664 (457756)	552144 (456769)	711212 (493013)	
trilho					-70229 (37789)	-72328 (37887)	
ouc					-38674 (46514)	-46399 (47352)	95434* (45648)
ceu					-1024499*** (231725)	-1027788*** (231933)	
juros						-2401715 (2764094)	2295371 (2775795)
PIB_trim						50286 (338692)	-99019 (368208)
constant	1299811*** (71618)	78278 (59237)	133961 (88752)	143802 (132212)	117087 (131077)	153730 (137989)	-634336*** (82203)
R-sqr	0.118	0.792	0.82	0.825	0.829	0.829	0.794
dfres	1046	1043	1038	1032	1029	1027	1038
BIC	31943.9	30446.4	30330.8	30345.1	30340.1	30353.3	30473.4

Apêndice 5: DID para imóveis do grupo de 1,6%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d16	3345069*** (296125)	967222*** (174127)	1055807*** (172801)	1153805*** (193550)	1146485*** (193875)	1173586*** (194886)	1251303*** (176863)
t	-191194 (152794)	116809 (84771)	102101 (84480)	66787 (102620)	63919 (104505)	-67943 (134395)	-9260 (102633)
d16t	-615114 (336311)	-543140** (185513)	-762512*** (183689)	-768114*** (184051)	-784178*** (184637)	-712986*** (190148)	-793478*** (190966)
area_u		11733*** (277)	11110*** (543)	11260*** (538)	11191*** (542)	11136*** (543)	12583*** (310)
horizontal		-1113513*** (107298)	-1154443*** (119139)	-1012398*** (126877)	-1009921*** (127415)	-997698*** (127653)	-1125367*** (108508)
logber		-360819*** (57989)	-255014*** (60450)	-301185*** (65831)	-283098*** (73039)	-305932*** (74521)	
dorm			-286173*** (53974)	-51370 (73081)	-56842 (73312)	-62138 (73470)	-238719*** (51786)
area_c			-70 (506)	-55 (500)	26 (509)	61 (510)	
sistema			-581196*** (116211)	-619764*** (116464)	-619047*** (116673)	-612548*** (116772)	-539646*** (117408)
vagas			179623*** (45512)	230825*** (47297)	232396*** (47379)	233929*** (47415)	
renda			48** (15)	55*** (15)	57*** (15)	58*** (15)	
ban				-297684*** (76589)	-294144*** (76841)	-291030*** (76891)	
densidade				19* (8)	20* (8)	20* (8)	
cooperativa				383433 (937047)	358540 (938300)	351296 (938779)	
capital				-319408** (118816)	-327837** (119736)	-335322** (119892)	
fx_inc				-137402 (80311)	-142387 (80860)	-141506 (80915)	
demanda				930942 (974306)	817818 (985110)	1664823 (1125211)	
trilho					-38303 (90505)	-51072 (90857)	82682 (90090)
ouc					112190 (108259)	72461 (111213)	192038 (102289)
ceu					-380408 (666973)	-397885 (666895)	
juros						-11493324 (7388014)	1338320 (6591102)
PIB_trim						116663 (816161)	105692 (846697)
constant	1299811*** (129455)	-511072*** (124804)	-250782 (206701)	-335134 (312720)	-353978 (313624)	-180105 (333840)	-294542 (233115)
R-sqr	0.333	0.798	0.813	0.819	0.82	0.82	0.801
dfres	846	843	838	832	829	827	838
BIC	26869.4	25872.8	25844	25852.5	25871	25882	25894.1

Apêndice 6: Teste de Robustez 1 para imóveis isentos

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d0	-1073188*** (25750)	-120590*** (19413)	-114284*** (18779)	-42764 (24588)	-39375 (24723)	-40559 (25103)	-153912*** (18116)
t	-160594*** (28638)	-115071*** (15291)	-95811*** (14701)	-79164*** (15073)	-74850*** (15547)	-74021*** (15761)	-92480*** (15827)
d0t	112672*** (31288)	80614*** (17135)	69130*** (16328)	20006 (18932)	18305 (19299)	18750 (19400)	73621*** (17120)
area_u		6374*** (91)	5691*** (153)	5664*** (156)	5657*** (156)	5653*** (157)	5625*** (157)
elevador		7577 (11706)	-6859 (11016)	-9245 (11225)	-11569 (11382)	-12138 (11388)	-2049 (11350)
logber		-74625*** (6836)	-48949*** (7035)	-46342*** (7056)	-48188*** (7301)	-47815*** (7322)	
dorm			-58456*** (5791)	-58271*** (6251)	-57862*** (6263)	-57552*** (6267)	-61000*** (6349)
area_c			1186*** (134)	1195*** (135)	1211*** (136)	1208*** (136)	1213*** (137)
sistema			-111766*** (19162)	-109547*** (19143)	-109694*** (19148)	-110372*** (19150)	-122288*** (19387)
vagas			9090 (8133)	9970 (8344)	9583 (8350)	9717 (8357)	9799 (8497)
renda			11*** (2)	11*** (2)	11*** (2)	11*** (2)	17*** (2)
ban				-2647 (8054)	-2309 (8059)	-2060 (8066)	-1903 (8229)
densidade				-2** (1)	-2** (1)	-2** (1)	
cooperativa				-3951 (14759)	-3607 (14764)	-2259 (14796)	
capital				-20417 (10441)	-20954* (10472)	-19873 (10557)	
fx_inc				-15980* (6942)	-16286* (6950)	-15838* (6956)	-7850 (5128)
demanda				-281995*** (57168)	-288504*** (57656)	-284174*** (59361)	
trilho					-15461 (13521)	-14934 (13545)	-7624 (13699)
ouc					-4939 (21194)	-5250 (21210)	32649 (20880)
ceu					-13682 (14101)	-13593 (14130)	-1410 (14232)
juros						184467 (504254)	1024546* (495357)
PIB_trim						111077 (73470)	131775 (74736)
constant	1293365*** (24198)	137724*** (25428)	169222*** (29174)	266944*** (35266)	271250*** (35602)	263156*** (37586)	75915** (29392)
R-sqr	0.653	0.909	0.921	0.922	0.922	0.923	0.919
dfres	2497	1760	1755	1749	1746	1744	1749
BIC	69920.1	46870	46661	46668.3	46688.1	46700.6	46741.4

Apêndice 7: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 0,8%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d08	-917708*** (33294)	-127625*** (18183)	-131377*** (17501)	-116463*** (26348)	-114704*** (26330)	-97629*** (27255)	-129207*** (17468)
t	-160594*** (35785)	-114851*** (16453)	-103486*** (15971)	-94753*** (17350)	-89760*** (17715)	-74110*** (19017)	-88993*** (16982)
d08t	121499** (40737)	55559** (18630)	60690*** (17891)	49232* (22130)	49063* (22272)	39128 (22707)	61253*** (18052)
area_u		6156*** (84)	5728*** (156)	5761*** (165)	5740*** (165)	5759*** (165)	5729*** (164)
elevador		84884 (56361)	135489* (54601)	119329* (54649)	125619* (54609)	125966* (54451)	142441** (54504)
logber		-98602*** (7679)	-70517*** (8059)	-69193*** (8217)	-71564*** (8498)	-72431*** (8546)	-73961*** (8376)
dorm			-60564*** (6170)	-59519*** (7139)	-59169*** (7134)	-59658*** (7127)	-62292*** (7088)
area_c			913*** (139)	957*** (139)	1015*** (141)	996*** (141)	950*** (141)
sistema			-99263*** (18362)	-100962*** (18932)	-101095*** (18902)	-102975*** (18853)	-100678*** (18396)
vagas			17168* (8187)	12102 (8417)	10697 (8417)	10796 (8390)	15990 (8306)
renda			5* (2)	5** (2)	5** (2)	5* (2)	5* (2)
ban				73 (9940)	171 (9926)	422 (9896)	1561 (9874)
densidade				-1 (1)	-1 (1)	-1 (1)	
cooperativa				-6191 (37602)	-6778 (37560)	-10221 (37457)	
capital				-49048*** (12186)	-48342*** (12187)	-44579*** (12268)	
fx_inc				-26579** (8318)	-27152** (8314)	-25321** (8320)	-3828 (5958)
demanda				-96177 (112970)	-90938 (113073)	-190926 (121349)	
trilho					-15221 (13630)	-12682 (13618)	-11192 (13662)
ouc					-7896 (19191)	-3376 (19215)	-8838 (19169)
ceu					-72146** (27515)	-70251* (27488)	-74816** (27527)
juros						1382405* (611267)	1322121* (564417)
PIB_trim						244496** (92927)	248302** (93033)
constant	1293365*** (30238)	135110* (59454)	109551 (60114)	204213** (65092)	198112** (65074)	173635** (65445)	85044 (61373)
R-sqr	0.517	0.888	0.9	0.901	0.902	0.902	0.901
dfres	1798	1556	1549	1543	1540	1538	1542
BIC	51187.5	41692.6	41505.1	41530.8	41544.4	41547.3	41534.6

Apêndice 8: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 1,0%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d10	-651302*** (48971)	-58988** (22145)	-74927*** (20601)	-53219* (23702)	-49753* (23689)	-39744 (23963)	-104031*** (21248)
t	-160594** (49889)	-105848*** (21488)	-94420*** (20225)	-68736** (22954)	-58303* (23219)	-34796 (25342)	-105346*** (22557)
d10t	70591 (59811)	36600 (25374)	47373* (23476)	30973 (25040)	26849 (25023)	19205 (25119)	51231* (24655)
area_u		6704*** (91)	6298*** (179)	6428*** (186)	6327*** (188)	6334*** (187)	7041*** (166)
elevador		183543* (79215)	174339* (73576)	162838* (74663)	160824* (74407)	162631* (74049)	170775* (77244)
logber		-124823*** (10374)	-82154*** (10388)	-79048*** (11135)	-81796*** (11767)	-79931*** (11909)	
dorm			-90604*** (7882)	-81323*** (9907)	-82395*** (9879)	-80965*** (9853)	-109095*** (9942)
area_c			993*** (155)	1044*** (155)	1217*** (164)	1175*** (164)	
sistema			-130973*** (22785)	-135130*** (22932)	-136877*** (22854)	-139744*** (22766)	-154195*** (23723)
vagas			21304 (11024)	10630 (11645)	6675 (11679)	7253 (11627)	50892*** (10930)
renda			8** (3)	8** (3)	8** (3)	8** (3)	
ban				-9657 (13584)	-7128 (13571)	-7910 (13509)	-8681 (14228)
densidade				0 (1)	0 (1)	0 (1)	
cooperativa				-22832 (81526)	-27827 (81298)	-20200 (80940)	
capital				-76163*** (18173)	-73679*** (18149)	-72026*** (18108)	
fx_inc				-34172** (12102)	-33092** (12079)	-32555** (12031)	
demanda				-335069 (182887)	-344447 (184993)	-504446* (196015)	
trilho					-23627 (15485)	-19767 (15485)	5592 (16100)
ouc					-6558 (22461)	-1491 (22556)	34737 (22191)
ceu					-233575** (77200)	-235236** (76836)	
juros						2047126* (926346)	3217709*** (904992)
PIB_trim						384349** (130330)	289588* (137751)
constant	1293365*** (42155)	-24727 (83337)	53747 (78473)	177481* (88661)	176039* (88388)	145219 (88845)	-55992 (82499)
R-sqr	0.251	0.857	0.879	0.881	0.883	0.884	0.867
dfres	1388	1226	1218	1212	1209	1207	1219
BIC	40471	33557	33301.9	33323.1	33331.9	33332.2	33509.7

Apêndice 9: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 1,4%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d14	632940*** (135642)	263511*** (67831)	275942*** (63176)	289117*** (73611)	294154*** (72990)	300382*** (74435)	353708*** (67624)
t	-160594 (97468)	15157 (47698)	44068 (45388)	27162 (54908)	51991 (55176)	31879 (66163)	63276 (55041)
d14t	175329 (159749)	-79650 (78245)	-136882 (72977)	-129508 (72895)	-128331 (72345)	-124405 (72628)	-154173* (78495)
area_u		7669*** (183)	5928*** (275)	6069*** (281)	5959*** (280)	5952*** (281)	5969*** (297)
horizontal		-357955*** (61094)	-161010* (62957)	-143237* (66132)	-128687 (65813)	-126631 (65943)	-116079 (67400)
logber		-287001*** (30361)	-266455*** (30118)	-299484*** (32855)	-327745*** (35225)	-331974*** (35705)	
dorm			-149844*** (26374)	-127236*** (34868)	-128472*** (34604)	-128483*** (34666)	
area_c			2019*** (268)	2089*** (268)	2381*** (287)	2395*** (289)	1880*** (292)
sistema			-106640 (57932)	-131950* (59389)	-141728* (58924)	-140355* (59016)	
vagas			93022*** (23977)	96656*** (24869)	91915*** (24675)	91573*** (24711)	19749 (24322)
renda			15* (7)	13 (7)	12 (7)	11 (7)	36*** (8)
ban				-15589 (37732)	-9059 (37470)	-9113 (37504)	
densidade				8* (4)	10* (4)	10* (4)	
cooperativa				-6640 (321139)	-14499 (318139)	-29391 (319225)	
capital				-176046** (58409)	-158279** (58444)	-159948** (58533)	
fx_inc				-73791 (39472)	-69970 (39278)	-69438 (39323)	
demanda				543549 (521605)	726094 (520225)	853922 (570071)	
trilho					-75862 (44030)	-78445 (44226)	
ouc					-90907 (54752)	-98059 (55708)	57702 (54088)
ceu					-871680** (267748)	-873085** (268120)	
juros						-1810590 (3209377)	3603249 (3174550)
PIB_trim						220166 (395932)	86247 (430762)
constant	1293365*** (82358)	136768* (68467)	247819* (102471)	252776 (152245)	229790 (151055)	255490 (159079)	-622211*** (95187)
R-sqr	0.13	0.794	0.823	0.827	0.831	0.831	0.795
dfres	766	763	758	752	749	747	758
BIC	23427.1	22336.8	22252.6	22277.2	22279	22291.6	22368.9

Apêndice 10: Teste de Robustez 1 para imóveis do grupo 1,6%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d16	3420481*** (340980)	951721*** (200097)	1010862*** (199513)	1141386*** (224820)	1141279*** (225380)	1168605*** (226211)	1264542*** (204888)
t	-160594 (188043)	93036 (103733)	51903 (102490)	11151 (122719)	2844 (125622)	-157416 (161560)	-47908 (124406)
d16t	-651842 (387601)	-538562* (213178)	-751518*** (212248)	-753767*** (211619)	-761985*** (212696)	-670453** (220431)	-816281*** (221964)
area_u		11902*** (316)	11632*** (629)	11778*** (622)	11733*** (629)	11695*** (630)	12717*** (356)
horizontal		-1104260*** (128484)	-1233121*** (143392)	-1124957*** (151564)	-1119822*** (152407)	-1117274*** (152364)	-1099828*** (129840)
logber		-388487*** (71665)	-299716*** (73428)	-358803*** (80283)	-339827*** (89980)	-369139*** (91966)	
dorm			-314891*** (63714)	-34122 (88263)	-37289 (88662)	-42700 (88750)	-260230*** (61939)
area_c			-808 (605)	-823 (597)	-793 (611)	-759 (611)	
sistema			-582954*** (137888)	-642394*** (138725)	-641420*** (139157)	-631329*** (139276)	-525983*** (140609)
vagas			225803*** (53501)	276030*** (55091)	276727*** (55254)	278235*** (55294)	
renda			42* (17)	47** (17)	48** (18)	49** (18)	
ban				-331822*** (91409)	-330120*** (91872)	-326685*** (91865)	
densidade				22* (10)	22* (10)	23* (10)	
cooperativa				427900 (996363)	419733 (999089)	414868 (999732)	
capital				-368105** (141708)	-374415** (142970)	-385304** (143153)	
fx_inc				-102138 (95628)	-108591 (96496)	-105642 (96560)	
demanda				1164159 (1156594)	1091330 (1167783)	2151703 (1347059)	
trilho					3996 (107885)	-16340 (108610)	143981 (107044)
ouc					74684 (131352)	27445 (134771)	194735 (125012)
ceu					-145122 (711338)	-160538 (711133)	
juros						-13867126 (8794866)	280304 (7819592)
PIB_trim						21584 (959891)	-68664 (1001596)
constant	1293365*** (158892)	-486337** (151947)	-143241 (248255)	-359812 (372947)	-368495 (374680)	-167125 (396902)	-207914 (278519)
R-sqr	0.332	0.799	0.815	0.823	0.823	0.824	0.802
dfres	658	655	650	644	641	639	650
BIC	21013.9	20237.3	20217.1	20225.5	20244.6	20255.1	20260

Apêndice 11: Teste de Robustez 2 para imóveis isentos

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d0	-998323*** (25972)	-134309*** (16869)	-156243*** (16008)	-118657*** (21194)	-120787*** (21209)	-123875*** (22263)	-163722*** (15323)
t	135158*** (37519)	5018 (16747)	-15201 (14978)	-21759 (15110)	-24603 (15184)	-21461 (16308)	-13083 (15619)
d0t	-183038*** (40426)	-25441 (18129)	-9361 (16166)	-3654 (16691)	-1986 (16703)	-3606 (17021)	-9877 (16157)
area_u		6387*** (88)	5662*** (166)	5629*** (170)	5622*** (170)	5629*** (170)	5512*** (167)
elevador		31207* (12893)	21757 (11433)	19985 (11492)	19634 (11483)	20127 (11510)	24873* (11355)
logber		-42081*** (6784)	-22699*** (6577)	-21669*** (6512)	-21438** (6507)	-21519*** (6516)	
dorm			-53158*** (5388)	-61367*** (5697)	-61199*** (5693)	-61420*** (5706)	-62887*** (5693)
area_c			1392*** (138)	1394*** (141)	1405*** (141)	1403*** (141)	1508*** (138)
sistema			-95977*** (17429)	-95317*** (17163)	-97250*** (17182)	-96879*** (17204)	-99902*** (17354)
vagas			-14084* (6896)	-21334** (7265)	-21916** (7266)	-21801** (7272)	-21589** (7331)
renda			6** (2)	4 (2)	4 (2)	3 (2)	7*** (2)
ban				23557*** (7092)	23345** (7086)	23133** (7097)	24702*** (7156)
densidade				-2* (1)	-2* (1)	-2* (1)	
cooperativa				-20122 (11657)	-21409 (11670)	-21680 (11686)	
capital				9565 (9792)	9358 (9783)	9766 (9836)	
fx_inc				-14742* (5795)	-15663** (5814)	-15809** (5836)	-19738*** (4692)
demanda				-133443* (57213)	-130198* (57188)	-115821 (63947)	
trilho					37575 (21701)	38207 (21735)	37838 (21908)
juros						230236 (437429)	575761 (393001)
PIB_trim						-36222 (63876)	-26323 (64486)
constant	1244857*** (23924)	57054* (24620)	144550*** (27589)	209125*** (32617)	212833*** (32655)	206059*** (35830)	118006*** (27151)
R-sqr	0.697	0.944	0.957	0.958	0.958	0.958	0.957
dfres	1280	1037	1032	1026	1025	1023	1028
BIC	35572.5	27018.5	26786.4	26786.2	26790.1	26803.5	26796.4

Apêndice 12: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 0,8%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d08	-917708*** (33294)	-110834*** (15665)	-130476*** (14549)	-106009*** (22914)	-105691*** (22931)	-97606*** (23602)	-127161*** (14561)
t	-160594*** (35785)	11529 (18295)	-14596 (16873)	-18830 (17479)	-19565 (17542)	-14397 (17873)	-9393 (17576)
d08t	121499** (40737)	-50721* (20013)	-33749 (18337)	-31553 (18404)	-31322 (18417)	-32465 (18426)	-32117 (18446)
area_u		6189*** (82)	6039*** (168)	5984*** (177)	5983*** (177)	6001*** (178)	5978*** (177)
o.elevador		0 (.)	0 (.)	0 (.)	0 (.)	0 (.)	0 (.)
logber		-69343*** (7021)	-40578*** (7196)	-42247*** (7354)	-42119*** (7361)	-41630*** (7408)	-38548*** (7231)
dorm			-57645*** (6107)	-62083*** (6831)	-61780*** (6858)	-62397*** (6868)	-64492*** (6814)
area_c			902*** (144)	965*** (145)	964*** (145)	953*** (146)	952*** (145)
sistema			-97259*** (16559)	-95135*** (16528)	-95648*** (16563)	-94962*** (16593)	-94321*** (16590)
vagas			-4412 (7486)	-7650 (7670)	-7874 (7685)	-7757 (7687)	-7637 (7667)
renda			1 (2)	0 (2)	0 (2)	0 (2)	0 (2)
ban				14854 (9217)	15072 (9230)	14609 (9233)	15090 (9193)
densidade				1 (1)	1 (1)	1 (1)	
cooperativa				-54673 (49408)	-58984 (50105)	-57981 (50097)	
capital				-17101 (11850)	-17089 (11855)	-15374 (11923)	
fx_inc				-20382** (6696)	-20527** (6704)	-19530** (6740)	-13652* (5322)
demanda				-97137 (96451)	-98244 (96513)	-140833 (100901)	
trilho					9537 (18169)	10074 (18181)	4381 (17927)
o.ouc					0 (.)	0 (.)	0 (.)
o.ceu					0 (.)	0 (.)	0 (.)
juros						677102 (471350)	528856 (448600)
PIB_trim						-56036 (88934)	-63307 (88905)
constant	1293365*** (30238)	161129*** (19294)	226431*** (21121)	251739*** (29160)	250654*** (29244)	238767*** (30563)	230820*** (25572)
R-sqr	0.517	0.933	0.945	0.946	0.946	0.946	0.945
dfres	1798	920	913	907	906	904	908
BIC	51187.5	24131.1	23933.4	23957.5	23964	23975.2	23955.3

Apêndice13: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 1,0%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d10	-573464*** (49916)	-81419*** (18618)	-103756*** (17384)	-104592*** (20998)	-104566*** (21001)	-89716*** (23016)	-110905*** (17494)
t	135158* (67415)	10779 (23838)	-14294 (22316)	-4690 (24458)	-3647 (24490)	-793 (24605)	4024 (24360)
d10t	-199895* (78075)	-60089* (27156)	-25196 (25379)	-32733 (26830)	-32210 (26840)	-23421 (27361)	-34458 (26221)
area_u		6198*** (90)	5928*** (203)	5810*** (215)	5824*** (216)	5852*** (217)	6675*** (158)
elevador		108470 (141619)	159193 (131415)	132293 (132452)	136790 (132567)	138975 (132646)	158634 (135794)
logber		-62098*** (10689)	-36633*** (10629)	-36872** (11736)	-36732** (11739)	-36346** (11745)	
dorm			-51454*** (8768)	-66805*** (10855)	-66976*** (10858)	-66679*** (10880)	-76209*** (10920)
area_c			915*** (173)	985*** (176)	977*** (176)	961*** (177)	
sistema			-124356*** (19415)	-122964*** (19456)	-122581*** (19464)	-123134*** (19475)	-132104*** (19949)
vagas			-4971 (11235)	-12338 (11834)	-11938 (11845)	-12175 (11839)	8235 (11290)
renda			4 (3)	3 (3)	3 (3)	3 (3)	
ban				34777* (15469)	33499* (15537)	32111* (15552)	18551 (15584)
densidade				0 (1)	0 (1)	0 (1)	
cooperativa				-98844 (130822)	-100923 (130863)	-100371 (130906)	
capital				-18208 (18404)	-16767 (18477)	-16010 (18495)	
fx_inc				-22159 (11332)	-20964 (11412)	-20113 (11476)	
demanda				135607 (201066)	131857 (201141)	-117753 (254826)	
trilho					-19692 (21939)	-16908 (21994)	-25930 (22530)
o.ouc					0 (.)	0 (.)	0 (.)
o.ceu					0 (.)	0 (.)	
juros						1466026 (940306)	1885731* (752568)
PIB_trim						55103 (140758)	-27547 (143494)
constant	1244857*** (42987)	40691 (143737)	44947 (134306)	87325 (138718)	83230 (138815)	76261 (138842)	-14116 (137967)
R-sqr	0.296	0.915	0.928	0.929	0.93	0.93	0.924
dfres	708	637	631	625	624	622	631
BIC	20568.7	17139.1	17038.2	17066.3	17071.9	17082.1	17106.4

Apêndice 14: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 1,4%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d14	822663*** (162253)	302446** (91673)	315866*** (86631)	347723** (116339)	346364** (116590)	296983* (135264)	360453*** (89413)
t	135158 (144112)	12367 (77596)	-26694 (74791)	32026 (83899)	35083 (84484)	62410 (90453)	77900 (90024)
d14t	-366421 (233182)	-48468 (125603)	-43910 (119049)	-105135 (130501)	-105390 (130712)	-71470 (139183)	-29117 (123838)
area_u		7785*** (320)	6773*** (569)	6840*** (573)	6855*** (575)	6913*** (581)	6968*** (587)
horizontal		-722733*** (105388)	-514755*** (117848)	-494452*** (121841)	-497798*** (122409)	-503625*** (122868)	-505515*** (122943)
logber		-188881** (62397)	-207231*** (61790)	-257348*** (70708)	-260414*** (71359)	-264035*** (71572)	
dorm			-106590* (53426)	-146659* (66713)	-147210* (66838)	-144001* (67039)	
area_c			2286*** (487)	2330*** (494)	2322*** (495)	2330*** (496)	2281*** (508)
sistema			-247239** (81693)	-256964** (82241)	-257609** (82394)	-240597** (84122)	
vagas			2443 (47207)	-2610 (49498)	-1913 (49617)	-2731 (49721)	-81874 (43601)
renda			-20 (15)	-24 (15)	-24 (15)	-26 (16)	-11 (16)
ban				80017 (67135)	80433 (67253)	77654 (67408)	
densidade				12 (8)	12 (8)	13 (8)	
o.cooperativa				0 (.)	0 (.)	0 (.)	
capital				-191312 (108705)	-188774 (109119)	-186223 (109522)	
fx_inc				-120817* (61201)	-117755 (61917)	-121280 (62498)	
demanda				701059 (766064)	705822 (767413)	301570 (954045)	
trilho					-46528 (132614)	-42387 (133007)	
o.ouc					0 (.)	0 (.)	0 (.)
o.ceu					0 (.)	0 (.)	
juros						4084097 (5430708)	5276466 (4496214)
PIB_trim						-574866 (769139)	-871367 (795709)
constant	1244857*** (91893)	18878 (123414)	356422 (195246)	379376 (262645)	374179 (263483)	329908 (269852)	-317020 (169043)
R-sqr	0.105	0.745	0.779	0.786	0.786	0.787	0.76
dfres	287	284	279	274	273	271	280
BIC	8858.3	8509.5	8497.1	8515.9	8521.5	8531.6	8514.9

Apêndice 15: Teste de Robustez 2 para imóveis do grupo de 1,6%

	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Equação 5	Equação 6	Equação 7
d16	1911830*** (350399)	251901 (259516)	327172 (239982)	320680 (294141)	322693 (295356)	324280 (320498)	432695 (252786)
t	135158 (202652)	-16385 (136489)	-108300 (127946)	-72850 (144969)	-75515 (147139)	-62252 (163785)	-46075 (170887)
d16t	2326085*** (465306)	1837388*** (315003)	1611020*** (290445)	1574226*** (301208)	1568862*** (305485)	1565086*** (309726)	1753850*** (312384)
area_u		9619*** (611)	7217*** (1021)	7502*** (1036)	7500*** (1039)	7519*** (1046)	11356*** (714)
horizontal		-1131316*** (190248)	-826267*** (205341)	-746910*** (218381)	-744628*** (219793)	-748940*** (220623)	-1259922*** (190842)
logber		-303537** (116757)	-272886* (113067)	-326863* (130956)	-324905* (132360)	-323929* (133110)	
dorm			-417015*** (106095)	-279429* (133271)	-280460* (133887)	-288064* (134809)	-322535** (106907)
area_c			3661*** (909)	3496*** (927)	3507*** (934)	3525*** (941)	
sistema			-438171** (149714)	-468235** (153314)	-469742** (154233)	-457641** (155862)	-434126** (159673)
vagas			151704 (92038)	206469* (96450)	207036* (96804)	202531* (97577)	
renda			65* (27)	73** (28)	73** (28)	74** (28)	
ban				-188902 (136757)	-189616 (137222)	-183524 (137968)	
densidade				21 (16)	21 (16)	22 (16)	
o.cooperativa				0 (.)	0 (.)	0 (.)	
capital				-207549 (216031)	-208204 (216620)	-202087 (217508)	
fx_inc				-4626 (117330)	-7602 (120407)	-6097 (121055)	
demanda				622538 (1330930)	621864 (1334111)	557270 (1771344)	
trilho					27978 (242557)	26377 (243849)	48098 (248652)
o.ouc					0 (.)	0 (.)	0 (.)
o.ceu					0 (.)	0 (.)	
juros						998239 (11598960)	6990567 (9162920)
PIB_trim						-1130947 (1476589)	-1346590 (1574388)
constant	1244857*** (129221)	-124049 (227937)	371901 (379977)	15099 (524452)	20710 (527947)	21665 (542405)	202060 (412880)
R-sqr	0.532	0.792	0.831	0.835	0.835	0.836	0.803
dfres	221	218	213	208	207	205	214
BIC	7005.8	6839	6820	6841.1	6846.5	6856.7	6848.4

Apêndice 16: Teste de Robustez 3 para imóveis isentos

	1996-2007	1997-2006	1998-2005	1999-2004	2000-2003	2001-2002
d0	-114456*** -(17348)	-103131*** -(20115)	-119077*** -(21842)	-124468*** -(22714)	-262952*** -(27781)	-543896*** -(60198)
t	-87786*** -(15774)	-85481*** -(17949)	-70549*** -(18847)	1536 -(19797)	15336 -(26127)	12179 -(53672)
d0t	75071*** -(18095)	69455*** -(20834)	52845* -(22233)	-20066 -(23047)	-39884 -(27983)	-45972 -(58798)
fx_inc	-15371* -(6206)	-19942** -(7026)	-25513** -(7772)	-24702** -(7986)	-56165*** -(7649)	34055 -(20864)
sistema	-126834*** -(22549)	-117760*** -(25440)	-130335*** -(26140)	-128042*** -(27646)	-75444 -(44190)	
area_u	6516*** -(168)	6726*** -(204)	6687*** -(215)	6054*** -(232)	5402*** -(144)	
elevador	3036 -(14938)	911 -(16942)	16832 -(19355)	11233 -(19124)		
vagas	-1440 -(9213)	922 -(10604)	10290 -(11676)	-3559 -(12556)	15323 -(11791)	268010*** -(15380)
ban	-6604 -(9721)	-4559 -(11231)	-11624 -(12438)	27877* -(13396)	42068** -(15108)	
dorm	-89366*** -(7367)	-98555*** -(8282)	-99403*** -(9086)	-91547*** -(9291)	-70974*** -(11865)	
area_c	1518*** -(149)	1522*** -(177)	1391*** -(188)	1499*** -(204)		
trilho	-19341 -(15007)	-19600 -(17233)	-40842* -(18561)	-52275** -(19858)	-4563 -(23394)	
ceu	-6433 -(19757)	-25376 -(23714)	-27307 -(26750)	-10866 -(30616)	1078 -(33583)	
juros	2374294* -(959522)	2651600* -(1079792)	2917774* -(1296153)	1382069 -(1560928)	-730874 -(3089967)	13734956 -(8414943)
PIB_trim	74630 -(89627)	56580 -(101641)	44107 -(111766)	19043 -(118812)	-15138 -(134360)	
ouc	76002*** -(20531)	64321* -(25027)	-35040 -(36931)			
o.ouc				0 (.)		
capital						83471* -(41634)
constant	68915* -(32876)	65206 -(37192)	78050 -(40597)	88289* -(42670)	315628*** -(56954)	103304 -(143560)
R-sqr	0.908	0.911	0.921	0.931	0.907	0.824
dfres	1831	1444	1117	862	951	457
BIC	49645.4	39311.7	30469.5	23452.8	26112.8	12914.6

Apêndice 17: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 0,8%

	1996-2007	1997-2006	1998-2005	1999-2004	2000-2003	2001-2002
d08	-52781** -(16616)	-46950* -(19175)	-59738** -(20763)	-80717*** -(22641)	-95596*** -(27563)	-108630* -(41897)
t	-63416*** -(15935)	-65140*** -(18113)	-61947** -(18959)	-11492 -(20803)	21213 -(26930)	-25670 -(36611)
d08t	40647* -(17812)	43369* -(20670)	41219 -(22215)	-10556 -(24780)	-25714 -(29868)	5597 -(42311)
fx_inc	-8267 -(6330)	-10088 -(7230)	-13976 -(8105)	-9018 -(8989)	-14144 -(10777)	-11123 -(15817)
sistema	-108474*** -(19752)	-94944*** -(21875)	-102202*** -(22224)	-108072*** -(24774)	-134336*** -(33027)	-138602** -(49456)
area_u	6524*** -(165)	6597*** -(199)	6666*** -(209)	6046*** -(238)	5982*** -(276)	5753*** -(393)
ban	-7630 -(10268)	-279 -(11787)	-6761 -(12785)	33994* -(14659)	30867 -(18142)	67888* -(26238)
dorm	-84215*** -(7414)	-92753*** -(8470)	-99214*** -(9246)	-97694*** -(10388)	-96839*** -(12468)	-85664*** -(17382)
area_c	1254*** -(145)	1360*** -(172)	1260*** -(180)	1330*** -(205)	1401*** -(232)	980** -(337)
elevador	170358** -(55274)	137357 -(74266)	157581 -(160424)	186829 -(154046)	202256 -(156057)	124407 -(145292)
logber	-82743*** -(8786)	-94081*** -(9790)	-99671*** -(10703)	-99392*** -(12057)	-74859*** -(15166)	-71193** -(21905)
trilho	-33949* -(13578)	-33663* -(15203)	-51113** -(16357)	-59978** -(18397)	-59155** -(22295)	-39835 -(30507)
ceu	-91815** -(31212)	-111158** -(38997)	-113767 -(66545)	-112267 -(109168)	-101566 -(110610)	
renda	4 -(2)	2 -(2)	-2 -(3)	-3 -(3)	-2 -(4)	13* -(5)
vagas	461 -(8445)	1530 -(9602)	11368 -(10527)	2687 -(11817)	-8235 -(14271)	-863 -(22681)
juros	2892716** -(1000971)	4045081*** -(1169881)	4911468*** -(1347488)	2885192 -(1805209)	-3522597 -(3656492)	10995266 -(6637993)
PIB_trim	181097 -(102769)	130244 -(118127)	118673 -(127796)	100083 -(147264)	21148 -(182120)	32382 -(248787)
ouc	13952 -(19139)	2768 -(23999)	-96402** -(34189)			
constant	956 -63073	25078 -81306	44956 -162151	37606 -156671	102445 -162197	-112393 -168127
R-sqr	0.896	0.9	0.911	0.918	0.92	0.938
dfres	1782	1394	1086	778	533	229
BIC	48422.3	38054.5	29718.1	21358.9	14816.4	6602

Apêndice 18: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 1,0%

	1996-2007	1997-2006	1998-2005	1999-2004	2000-2003	2001-2002
d10	-79659*** -(18876)	-75543*** -(22118)	-71132** -(23878)	-61336* -(27048)	-42719 -(32019)	-86418* -(43765)
t	-95850*** -(19146)	-95332*** -(21718)	-84206*** -(22939)	-14125 -(26718)	-58928* -(28924)	-14266 -(43715)
d10t	45231* -(22241)	45422 -(25913)	47568 -(28134)	-12427 -(33045)	10266 -(34701)	-73065 -(50154)
area_u	7709*** -(146)	8070*** -(164)	8134*** -(172)	7929*** -(195)	7984*** -(184)	6786*** -(372)
elevador	272775*** -(75842)	251671** -(90784)	265296** -(88992)	268970** -(90132)	240033** -(92144)	278137** -(89826)
ouc	56906** -(20170)	52013* -(24701)	-27754 -(34353)		47656 -(25271)	
vagas	40907*** -(10090)	43646*** -(11600)	47025*** -(12680)	39231* -(15236)	45418*** -(12939)	44704 -(23254)
ban	-23906 -(13413)	-20598 -(15430)	-30598 -(16892)	-2838 -(20344)	-14665 -(17349)	48497 -(31194)
dorm	-120209*** -(9368)	-139315*** -(10801)	-138425*** -(11846)	-148241*** -(14152)	-142890*** -(12050)	-132505*** -(22177)
sistema	-170897*** -(24563)	-156213*** -(28281)	-171913*** -(29814)	-171587*** -(35231)	-188903*** -(33806)	-249135*** -(52365)
PIB_trim	148006 -(127932)	146786 -(147486)	73420 -(158720)	113103 -(192472)	210653 -(165740)	-107778 -(297215)
juros	3802625** -(1343279)	3398464* -(1595701)	2784698 -(1864217)	-441941 -(2399779)	1551983 -(3043393)	17955327* -(8689923)
trilho	-8724 -(14404)	-10692 -(16236)	-29082 -(17441)	-35315 -(20905)	-5344 -(17609)	11344 -(34814)
constant	-180665* -(81708)	-156511 -(98167)	-157167 -(97675)	-117172 -(101503)	-150708 -(106939)	-373738* -(152060)
R-sqr	0.87	0.878	0.893	0.896	0.873	0.909
dfres	1536	1191	937	663	943	218
BIC	42276.5	32928.8	25960.5	18477.9	26189.4	6268.5

Apêndice 19: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 1,4%

	1996-2007	1997-2006	1998-2005	1999-2004	2000-2003	2001-2002
d14	343260*** -(57044)	353689*** -(64911)	341759*** -(67155)	340803*** -(76427)	410823*** -(82862)	347015** -(107600)
t	49871 -(40808)	47095 -(45355)	27564 -(47192)	83530 -(55384)	136468 -(70533)	29644 -(90333)
d14t	-169006** -(65380)	-150275* -(74750)	-118737 -(79322)	-39184 -(92816)	-138775 -(102075)	5155 -(133488)
area_c	2073*** -(225)	1980*** -(251)	1555*** -(276)	2416*** -(351)	2176*** -(412)	2846*** -(596)
area_u	6645*** -(247)	7078*** -(279)	6998*** -(296)	6587*** -(336)	7037*** -(448)	7360*** -(605)
ban	-124864*** -(25312)	-129142*** -(28616)	-117701*** -(30602)	-69700 -(37131)	-83849 -(43972)	-65659 -(57828)
vagas	29771 -(21425)	22945 -(23957)	36460 -(26507)	1151 -(32328)	-38855 -(39209)	-133597** -(50821)
renda	42*** -(6)	47*** -(7)	26** -(8)	14 -(10)	2 -(11)	1 -(15)
horizontal	-300924*** -(51740)	-355045*** -(58901)	-334484*** -(63320)	-331276*** -(74831)	-396169*** -(86879)	-387136*** -(108031)
juros	1533399 -(3955477)	-1120744 -(4876846)	-2653773 -(5828116)	-14153578 -(8131615)	-26309871* #####	-10891240 -(22819903)
PIB_trim	-334096 -(337845)	-732703 -(392879)	-794018 -(418477)	-907029 -(523009)	-743258 -(595616)	-1425965 -(814441)
sistema	-249320*** -(53181)	-213853*** -(63667)	-171130* -(68906)	-183987* -(82408)	-187423 -(96146)	-354759** -(134596)
trilho	-27738 -(36107)	-10652 -(41946)	-28383 -(45677)	11030 -(57019)	-8133 -(63425)	22955 -(88022)
ouc	71152 -43346	80019 -52979	-13379 -79054			
constant	-375153*** -93189	-390040*** -109152	-236552* -120412	-112757 -152243	219586 -203566	177105 -341476
R-sqr	0.818	0.831	0.824	0.832	0.819	0.844
dfres	1058	837	666	478	330	157
BIC	31008.2	24688.5	19708.5	14286.5	9966.1	4943.9

Apêndice 20: Teste de Robustez 3 para imóveis do grupo de 1,6%

	1996-2007	1997-2006	1998-2005	1999-2004	2000-2003	2001-2002
d16	1375352*** -(172971)	1480263*** -(207291)	1303546*** -(224844)	1368215*** -(278241)	1164196*** -(331982)	1181572* -(567424)
t	9674 -(86909)	43487 -(99425)	75344 -(104019)	115492 -(133722)	95659 -(201150)	218545 -(330069)
d16t	-880714*** -(186530)	-1040120*** -(221330)	-1093254*** -(238735)	-1081104*** -(303285)	-970767* -(374862)	-1229587 -(655905)
area_u	12352*** -(295)	12843*** -(339)	14904*** -(440)	15382*** -(578)	16049*** -(738)	19233*** -(1238)
dorm	-259605*** -(45257)	-284883*** -(54073)	-368794*** -(58489)	-396339*** -(80112)	-449995*** -(105102)	-626721** -(205421)
horizontal	-1023513*** -(97867)	-1116633*** -(116269)	-1425244*** -(130970)	-1544376*** -(167753)	-1643623*** -(213790)	-2197068*** -(339870)
trilho	22231 -(81735)	7532 -(97852)	-35478 -(106356)	-57708 -(144038)	-5015 -(190454)	-312213 -(326968)
sistema	-547254*** -(114986)	-510330*** -(142329)	-573650*** -(157264)	-587449** -(199840)	-718974** -(268886)	-851615 -(502726)
juros	-4036647 -(8927442)	-8325707 -(11538726)	-3418982 -(13987538)	5295139 -(21882103)	844956 -(39777307)	28425113 -(99697046)
PIB_trim	-90930 -(784322)	-186159 -(934782)	224651 -(1013614)	658176 -(1409840)	428409 -(1832949)	1302220 -(3185066)
ouc	99475 -(98494)	1116 -(123391)	66456 -(179318)			
constant	-89448 -(227794)	-19242 -(277361)	-179759 -(299173)	-317497 -(422977)	-179214 -(658345)	-516346 -(1536792)
R-sqr	0.801	0.805	0.801	0.794	0.78	0.801
dfres	900	715	570	393	271	126
BIC	27711.7	22202.9	17764.7	12439.7	8737.7	4307.7