

Insper – Instituto de Ensino e Pesquisa

Pedro Lorenzi Adas

**Qual é a composição do preço de aluguel dos
apartamentos na cidade de São Paulo?**

São Paulo

2015

Pedro Lorenzi Adas

Setor Imobiliário

**Qual é a composição do preço de aluguel dos
apartamentos na cidade de São Paulo?**

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Econômicas, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel do Insper Instituto de Ensino e
Pesquisa

Orientador: Prof. Guilherme Fowler A. Monteiro

São Paulo

2015

Lorenzi Adas, Pedro

Qual é a composição do preço de aluguel dos apartamentos na cidade de São Paulo?/ Pedro Lorenzi Adas. – São Paulo: Insper, 2015

Monografia: Faculdade de Economia e Administração.
Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Orientador: Prof. Guilherme Fowler A. Monteiro

Pedro Lorenzi Adas

**Qual é a composição do preço de aluguel dos
apartamentos na cidade de São Paulo?**

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Econômicas, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel do Insper Instituto de Ensino e
Pesquisa

Orientador: Prof. Guilherme Fowler A. Monteiro

Data de aprovação: __/__/__

Banca Examinadora

Guilherme Fowler A. Monteiro – Orientador

Insper

Jose Heleno Faro

Insper

Paula Pereda

FEA-USP

Resumo

Ao se observar anúncios de imóveis para locação na cidade de São Paulo, constata-se que seus valores são muito heterogêneos, mesmo para apartamentos de tamanho similar. O presente estudo examina os determinantes do preço do metro quadrado de aluguel na cidade de São Paulo, identificando quais variáveis tem maior impacto na formação desses preços. Com este intuito, primeiramente foram coletados dados de vários anúncios de imóveis para locação na cidade de São Paulo. O conjunto de dados então foi utilizado para a construção de um modelo de regressão, em cross-section. Os resultados sugerem que as variáveis mais relevantes são, em primeiro lugar, a localização, seguida pelo fato de o imóvel ser mobiliado, novo, e possuir mais ou menos vagas. Dentre as características do condomínio, as únicas que se mostraram relevantes na precificação de aluguel foram piscina e quadra.

Abstract

By observing immobile ads for lease in São Paulo city, it can be noticed that its values are very heterogeneous, given they vary a lot, even with apartment with similar sizes. The current study examines the determinants of square meter price composition of leasing in São Paulo city, and what variables have more impact in its pricing. To answer this question, first it was collected data, from many ads of apartment for leasing in São Paulo city. Thus, the group of data was used to develop a cross-section regression. The results suggest that the most relevant variables are, first, the location, followed by the fact of the apartment be furnished, new and have more or less parking space. Among condominium features, the only two relevant for the pricing are pool and court.

Sumário

1. Introdução.....	7
2. Revisão de literatura.....	9
3. Base de dados.....	11
4. Análise descritiva.....	13
5. Modelo econométrico.....	17
6. Resultados.....	21
7. Conclusão.....	26
8. Referências bibliográficas.....	29

1. Introdução

O mercado imobiliário é um dos mais importantes para a economia brasileira, envolvendo praticamente todos os agentes da sociedade. Nos anos recentes tal segmento ficou em evidência, na medida em que o preço de imóveis para venda e locação caracterizou-se por expressiva alta. No caso da capital paulista, de acordo com o índice FIPE ZAP, o preço do aluguel de apartamentos apresentou alta de 99% no período compreendido entre janeiro de 2008 e o mesmo mês de 2015. A inflação acumulada (medida pelo IPCA) foi de 49,7% no mesmo período, (IBGE 2014).

Esse aumento nos valores de locação mostra-se particularmente relevante quando se tem em conta que as famílias brasileiras gastam 29% de sua renda mensal com habitação, segundo dados da POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares 2009). Esse percentual representa o maior gasto médio mensal das famílias, o que reforça a importância do mercado imobiliário na vida dos brasileiros.

É interessante observar, contudo, que a maioria dos estudos acadêmicos têm se focado na transação de compra/venda de imóveis (e.g., Alves et al. 2011), sendo que, atualmente, pouco se sabe sobre o comportamento dos preços de aluguel. Este aspecto, entretanto, não deve ser negligenciado, já que cerca de 32 milhões de brasileiros, ou 18,4% da população, vive de aluguel (IBGE 2014).

Assim, a relevância do mercado de aluguel de imóveis residenciais incentiva a realização do presente estudo, o qual versa sobre os determinantes dos preços de aluguel de apartamentos disponibilizados para locação na cidade de São Paulo. Especificamente constrói-se um modelo econométrico que associa o valor de locação de determinado imóvel às suas características estruturais (atributos físicos) e localização. Esse modelo permitirá avaliar quais aspectos de um apartamento são mais relevantes para a formação de preços de aluguel. O modelo econométrico é respaldado pela teoria econômica dos preços hedônicos (Lancaster, 1966).

A cidade de São Paulo foi escolhida para a realização do estudo, devido ao seu alto nível de importância econômica, já que possui o maior PIB do país e uma população de quase 12 milhões de pessoas (IBGE 2014). Além disso, São Paulo possui bairros bastante heterogêneos, que abrangem indivíduos de diversas classes

sociais, o que contribui para o enriquecimento do trabalho e dos resultados encontrados. Por ser uma cidade grande, São Paulo poderá servir de *proxy* para entendermos melhor a formação dos preços de aluguel de outras cidades grandes como Rio de Janeiro, Brasília etc.

O tipo de imóvel escolhido para análise é residencial de apartamentos. Este tipo de imóvel vem crescendo muito em São Paulo, em linha com o processo contínuo de verticalização do espaço urbano. De acordo com o Secovi-SP foram lançadas 31,7 mil novas unidades de apartamentos na cidade, em 2014, o que ilustra esse processo de verticalização da capital paulista.

O estudo é direcionado para precisar de forma acurada o valor de mercado de locação de um imóvel nos principais bairros de São Paulo, dadas suas características, no ano de 2015. Os dados foram coletados de anúncios de locação e o modelo econométrico usado é uma regressão, que tem por característica ser uma *cross-section*. O modelo explicita quais variáveis (atributos) são relevantes para a precificação de aluguel, permitindo que a pergunta: “Qual é a composição do preço de aluguel dos apartamentos na cidade de São Paulo?”, estabelecida no início do estudo, seja respondida. Os resultados finais do modelo são apresentados por preço de metro quadrado de aluguel.

2. Revisão de Literatura

A base de apoio para o presente estudo é um trabalho realizado por Alves, Yoshino, Pereda e Amrein,(2011), chamado “Modelagem dos preços de Imóveis Residenciais Paulistanos”. O trabalho diz respeito à precificação de imóveis para venda na cidade de São Paulo. O estudo examina quais são as características de um imóvel que possuem mais influência sobre o seu preço. Os autores analisam também a influência da localização do imóvel sobre sua precificação. Os resultados encontrados indicam que determinados aspectos são muito mais influentes que outros. O número de quartos e de itens de lazer se mostram muito relevantes para a precificação. Outro aspecto bastante decisivo é a localização: determinados bairros contribuem fortemente para um aumento do preço de venda dos imóveis, enquanto que em outros bairros ocorre o oposto.

A exemplo de Alves et al. (2011), o presente estudo baseia-se no método de preços hedônicos. De acordo com a teoria dos preços hedônicos, (Lancaster, 1966), os consumidores não buscam o bem final em si, mas sim as características que esse bem pode proporcionar. No caso em análise, entende-se que um consumidor ao buscar um imóvel para alugar toma sua decisão, considerando as características que este possui. Essas características são, por exemplo, número de quartos, banheiros, itens de lazer no condomínio, imóvel decorado, localização, etc. Sob essa perspectiva, o preço de um imóvel incorpora diferentes atributos no seu processo de formação, o que permite calcular o impacto da variação marginal de uma característica no preço do bem, *ceteris paribus*, e verificar quais características geram um impacto maior na precificação do bem.

De modo mais formal, e em linha com a teoria do consumidor, (Krugman & Wells, 2008) pelo fato dos indivíduos possuírem preferências monotônicas e utilidade marginal decrescente, a função utilidade considerada para elaboração do estudo é a seguinte:

$$U(x_1, x_2, x_3 \dots x_n) = u_1(x_1) + u_2(x_2) + \dots + u_n(x_n) = \sum_{i=1}^N u_i(x_i)$$

Em que a utilidade total gerada ao indivíduo pelo apartamento é a soma das utilidades das características individuais $u(x_i)$, sendo x_i a quantidade da característica i . Como as preferências são monotônicas, a utilidade marginal de cada bem é positiva, mas pelo efeito renda esta vai se tornando menor à medida que o indivíduo passa a ter muitas unidades do mesmo bem.

O presente estudo também é baseado em Monson M. (2009), que igualmente retrata o tema de precificação imobiliária, segundo o modelo de preços hedônicos. O estudo compara apartamentos americanos às mercadorias vendidas em um mercado. Cada uma das características dos apartamentos possui um determinado valor. A soma do valor de todas as características relevantes encontradas no imóvel se traduz no preço esperado final do mesmo. Ao coletar dados sobre muitos edifícios diferentes, é feita uma análise de regressão para determinar a correlação e o impacto de cada característica no preço do imóvel. Tal como de Alves et al (2001), Monson (2009) examina o preço de venda de imóveis e não preço de aluguel. São analisadas características físicas do imóvel e outros elementos externos que influenciam o preço, tais como localização, que pode adicionar ou subtrair valor ao edifício. Monson (2009) ressalta que modelos de preços hedônicos podem ser úteis para determinar o valor intrínseco de cada atributo e, assim, prever os preços de venda.

Para Cheshire & Sheppard (2004), a lição mais importante aprendida nas últimas três décadas de aplicação de modelos econométricos de precificação residencial é a de que o valor de qualquer imóvel varia de forma substancial, em função de sua localização. As características da localização de um imóvel podem ser tão importantes e relevantes quanto às suas características físicas, na determinação de seu preço de mercado. Além disso, segundo Cheshire & Sheppard (2004), a especificação dos modelos de preços hedônicos é crucial na determinação dos preços estimados. Nesse aspecto, é sabido que a relação entre o preço de mercado das casas e suas características é tipicamente não linear. Entretanto, não existe nenhuma base teórica *a priori* para selecionar o conjunto de atributos dos imóveis e da localidade em que se situam. Assim, costuma-se estimar os modelos com o maior número de variáveis possíveis, incluindo além de informações sobre as residências, características externas, como condições socioeconômicas da região.

3. Base de dados

Pretende-se calcular o valor do metro quadrado de locação para um apartamento na cidade de São Paulo, dadas as suas características e localização. Para alcançar esse objetivo, primeiramente foram coletados dados de diversos imóveis para locação, em diversos bairros da cidade de São Paulo. A coleta de dados foi feita através de anúncios do site Zap Imóveis no mês de julho de 2015. A variável de interesse é o valor do aluguel por metro quadrado. Cumpre salientar que é impossível saber o preço efetivo de fechamento de negócio entre locador e locatário após a negociação entre as partes. Por isso, assume-se que o valor de metro quadrado anunciado é igual ao valor de metro quadrado efetivamente realizado.

As características testadas e incluídas no estudo são as mais comumente observadas em anúncios imobiliários, como, por exemplo, número de vagas de estacionamento, quartos e suítes, existência de áreas de lazer, tamanho da área útil, número de apartamentos por andar, se o imóvel é novo ou velho, mobiliado ou não e o valor do condomínio. Com a finalidade de se estimar um modelo consistente, foram coletados, 650 anúncios de aluguel para realização do estudo.

Foram selecionados bairros heterogêneos, com níveis socioeconômicos diferentes. Para isso tomou-se como referência os diferentes índices de desenvolvimento humano por bairro de acordo com o IBGE (2014) e foram selecionados aqueles bairros que apresentam diferenças de valor relativamente grandes entre si. Outro critério para escolha dos bairros foi a existência de um número relativamente alto de observações no site (pelo menos 500 anúncios) para coleta consistente de dados e para que a probabilidade de se selecionar o mesmo imóvel em dois anúncios diferentes seja reduzida. As cinco zonas da capital paulista têm pelo menos um bairro que as represente.

Dados os critérios acima, foram escolhidos para coleta os seguintes bairros: Morumbi, Moema, Vila Nova Conceição, Vila Olímpia, Campo Belo, Higienópolis, Bela Vista, Tatuapé, Mooca, Santana, Pinheiros, Casa Verde e Barra Funda. A tabela 1 indica o número de observações coletadas por bairro.

O número de observações coletadas para cada bairro é proporcional ao número de anúncios disponíveis, por bairro, no site Zap Imóveis. Por exemplo, se o bairro A possui três vezes mais anúncios no site comparativamente ao bairro B, então a amostra contém três vezes mais dados de imóveis localizados em A em comparação com B.

Tabela 1: Distribuição da coleta de dados

Zona	Bairro	Número de Observações
Norte	Casa Verde	13
	Santana	39
Sul	Campo Belo	75
	Moema	92
	Morumbi	132
	Vila Nova Conceição	43
	Vila Olimpia	38
Centro	Higienópolis	60
Oeste	Barra Funda	24
	Pinheiros	53
Leste	Mooca	47
	Tatuapé	34
Total		650

4. Análise descritiva

Com base nos dados coletados, pode-se realizar uma breve análise descritiva preliminar. Essa análise possibilita um primeiro exame de como é composto o valor do metro quadrado de aluguel em São Paulo. Também são construídos gráficos de dispersão para ilustrar como os valores de aluguel são distribuídos.

A tabela 2 mostra um valor médio de metro quadrado de aluguel nos bairros pesquisados igual a R\$ 44,13. A amplitude de valores, todavia, é grande. A título de exemplo, constata-se que o valor de metro quadrado mais caro é 31 vezes maior do que o mais barato.

Tabela 2: Análise descritiva inicial da amostra

Dados da amostra			
Número de observações		650	
Máximo	R\$	157,89	(Vila Nova Conceição)
Mínimo	R\$	5,00	(Barra Funda)
Média	R\$	44,13	
Mediana	R\$	38,46	
Desvio Padrão	R\$	22,56	

O gráfico 1 mostra como estão distribuídos os valores de aluguel, de acordo com a área útil do imóvel. Assim como é esperado, ele apresenta uma tendência positiva, ou seja, imóveis com um tamanho maior tendem a apresentar um valor de aluguel total mais elevado.

Já o segundo gráfico explicita como estão distribuídos os valores do metro quadrado de aluguel, de acordo com a área útil do imóvel. Neste segundo gráfico a tendência positiva desaparece, ou seja, apartamentos menores não necessariamente possuem um aluguel por metro quadrado inferior a apartamentos maiores.

Gráfico 1: Dispersão do preço de aluguel em São Paulo por área útil, bairros selecionados, Jun/2015 (R\$)

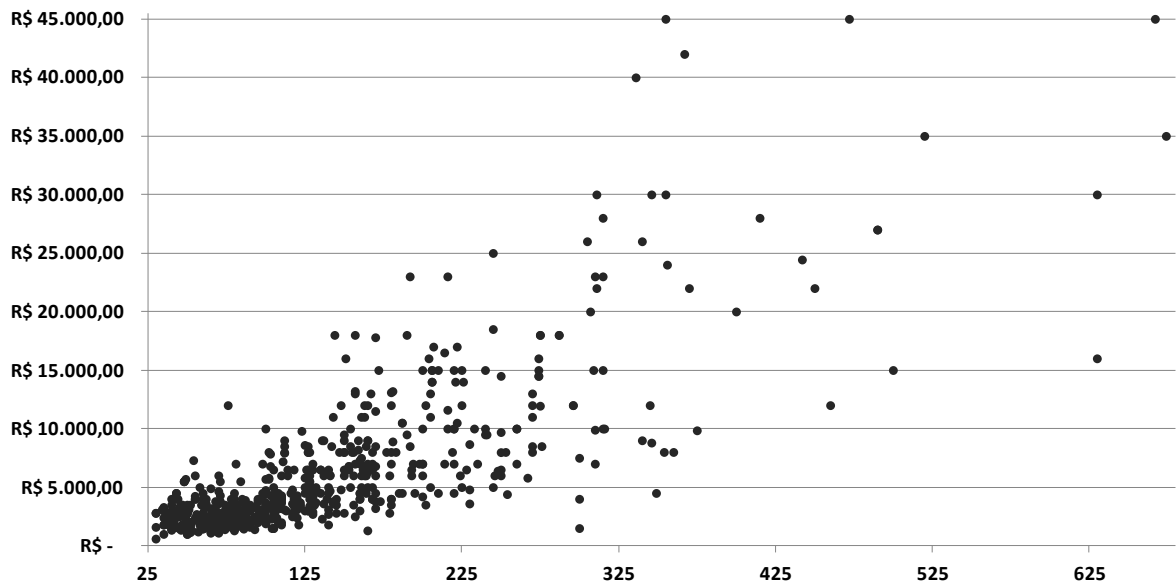
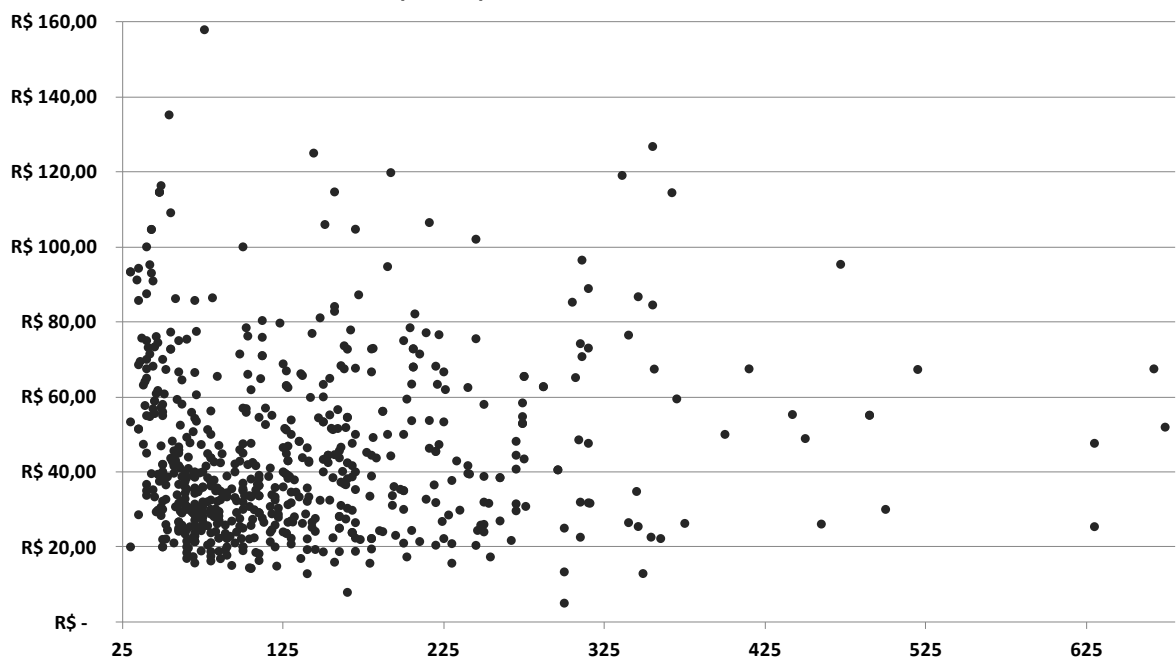


Gráfico 2: Dispersão do preço do metro quadrado de aluguel em São Paulo por área útil, bairros selecionados, Jun/2015 (R\$/m²)



As tabelas 3 e 4 permitem observar determinadas características da amostra coletada. Em relação às características do apartamento é observado, primeiramente, um valor médio de área útil igual a $137,15\text{m}^2$, sendo que o maior apartamento possui 864m^2 , enquanto que o menor, apenas 30m^2 . As médias de quartos e suítes observados foram, respectivamente, 2,66 e 1,54, sendo que suas medianas são três quartos e uma suíte. Existem apartamentos na amostra, que possuem cinco

dormitórios, sendo cinco suítes, enquanto que outros não apresentam nenhuma suíte e/ou dormitório. As vagas de garagem possuem média igual a duas unidades, mas existem apartamentos na amostra com zero a sete vagas. Observa-se também que 36% dos apartamentos da amostra são mobiliados e 42% são considerados novos, ou seja, têm menos de 10 anos.

Em relação às características do condomínio no qual se situa o apartamento, nota-se que o item mais encontrado na área comum dos imóveis é salão de festas, seguido por piscina, playground, academia, quadra e, por último, lavanderia. O salão de festas é observado em 75% dos dados da amostra, enquanto que a lavanderia é observada em apenas 15%. Em relação ao valor do condomínio, a média observada por unidade é 1281,66 reais, porém o intervalo de valores é zero a sete mil reais. A mediana do valor de condomínio é 900 reais.

Quanto à localização observa-se que o bairro com metro quadrado de aluguel médio mais caro é a Vila Nova Conceição, enquanto que o mais barato é a Casa Verde. Os dois bairros apresentam valores médios de metro quadrado de aluguel iguais a 68,71 e 22,87 reais, respectivamente. A Vila Nova Conceição foi também o bairro que apresentou maior dispersão em relação ao valor de metro quadrado de aluguel médio, dado que seu desvio padrão é o maior (26,26 reais). Já o bairro com menor desvio padrão é a Casa Verde (7,01 reais).

Tabela 3: Análise descritiva das características do apartamento e do condomínio.

	Característica	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
Características do apartamento	Área útil	137,15	110,00	864,00	30,00	99,59
	Quartos	2,66	3,00	5,00	0,00	0,98
	Vagas	2,00	2,00	7,00	0,00	1,23
	Suítes	1,54	1,00	5,00	0,00	1,19
	Apartamentos	3,39	4,00	12,00	1,00	1,89
	Mobiliado	0,36*				
	Novo	0,42*				
	Características do condomínio	Academia	0,45*			
Condomínio		1281,66	900,00	7000,00	0,00	1024,92
Lavanderia		0,15*				
Piscina		0,66*				
Playground		0,56*				
Quadra		0,35*				
Salão de festas		0,75*				

* valor representa o percentual de observações que possuem a característica descrita

Tabela 4: Análise descritiva do valor de metro quadrado de aluguel nas diferentes localizações

	Bairro	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
Localização	Barra funda	33,32	31,59	54,76	5,00	10,30
	Campo Belo	42,48	38,57	94,74	16,36	16,29
	Casa Verde	22,87	20,00	38,68	16,25	7,01
	Higienópolis	41,53	35,63	100,00	20,45	19,46
	Moema	53,08	45,83	126,76	18,82	23,28
	Mooca	25,76	24,36	43,64	7,88	8,14
	Morumbi	33,00	29,20	75,00	13,33	13,28
	Pinheiros	50,84	45,45	135,19	18,18	22,86
	Santana	23,10	21,13	41,67	12,89	7,06
	Tatuapé	29,33	27,36	51,83	15,64	7,92
	V. N. Conceição	68,71	62,99	157,89	20,00	26,26
	Vila Olímpia	59,48	60,18	105,96	29,09	19,87

5. Modelo econométrico

O modelo econométrico utilizado no estudo é uma regressão, que tem por característica ser uma *cross-section*, ou seja, não se considera a influência temporal (Inflação, alta de juros, etc.) sobre os dados obtidos. Foi utilizado o logaritmo do valor do metro quadrado de aluguel como variável dependente. Isso foi feito para diminuir a variância das observações encontradas, contribuindo para melhores resultados para o modelo.

No modelo de estimação são testados os efeitos todas as diferentes características dos apartamentos (tal como obtidas na coleta de dados) sobre o preço de aluguel do imóvel. São testados também efeitos quadráticos das variáveis. Por exemplo, há situações em que o fato de um imóvel possuir duas vagas de garagem aumenta mais que proporcionalmente seu valor, se comparado com um imóvel com apenas uma vaga, *ceteris paribus*. Por fim são testadas interações entre duas variáveis distintas. Um exemplo é a interação entre número de quartos e área útil: ao mesmo tempo em que mais quartos a princípio é algo bom, muitos quartos diminuem a área útil dos outros ambientes, logo esse efeito acaba sendo ambíguo.

Assim, o modelo genérico proposto tem o seguinte formato:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n x_i \beta_{i1} + \sum x_i x_j \beta_{ij} + \sum_{i=1}^n x_i^2 \beta_{i2}$$

Em que:

β_0 é a constante do modelo

β_{i1} , β_{ij} e β_{i2} são os coeficientes do modelo

y_i é o log. do preço por metro quadrado de aluguel

x_i e x_j são as características do imóvel observado. As características estão explicitadas na tabela 5.

Tabela 5: Descrição das características analisadas.

Característica	Significado	Valores possíveis
Novo	Imóvel com menos de 10 anos	1 se o imóvel tem menos de 10 anos e zero, caso contrário
Mobiliado	Imóvel com móveis e decoração	1 se o imóvel é mobiliado e zero, caso contrário
Quartos	Número de quartos do imóvel	0 a 5
Suítes	Número de suítes do imóvel	0 a 5
Vagas	Número de vagas do imóvel	0 a 7
Apartamentos	Número de apartamentos por andar	1 a 12
Condomínio	Valor do condomínio, em reais	100 a 7000 reais
Piscina		
Quadra		
Playground	Itens de lazer do condomínio em que é situado o imóvel	1 se o imóvel possui a característica e zero, caso contrário
Academia		
Lavanderia		
Salão de Festas		
Localização	Bairro em que se situa o condomínio	1 se o imóvel se situar no bairro e zero, caso contrário

Como principais hipóteses a respeito do modelo, tem-se que o preço do aluguel do imóvel é correspondente às características qualitativas do mesmo. Logo, pode-se determinar seu preço, dadas as características que acreditamos agregar no valor final. Quanto mais atributos positivos um imóvel possui maior será seu preço de aluguel. Além disso, dada uma característica do imóvel, como o número de quartos, é esperado que um aumento no número de quartos aumente o valor do aluguel, *ceteris paribus*, dado a preferência monotônica dos indivíduos.

Antes de ser concretizado o primeiro modelo utilizando a base de dados, foram pensados os sinais esperados das variáveis do modelo. Para se pensar nos sinais foi levado em conta o fato de que o efeito no preço de equilíbrio dos aluguéis é influenciado pela movimentação da oferta e da demanda referente a cada característica. A demanda é influenciada pelo bem estar do indivíduo gerado pelas características e a oferta é influenciada pelo custo de adicionar uma característica ao imóvel, que tende a ser repassado ao valor do aluguel.

É esperado que uma localização mais cobiçada afete de maneira positiva o valor do metro quadrado de aluguel. Isso, pois do lado da demanda, quanto mais características positivas tiver o bairro, maior será o bem estar do indivíduo, portanto, eles estarão dispostos a pagar mais pelo aluguel. Pelo lado da oferta, valorização do bairro impacta o custo do terreno e do imóvel, logo o valor ofertado será maior. Logo, bairros com melhor localização (IDH) acarretam em um maior preço dos aluguéis, ou seja, o efeito final será positivo.

Já o número de quartos e banheiros pode ter efeito ambíguo, já que pelo lado da demanda, o maior número de quartos e banheiros, eleva o bem estar do indivíduo, porém tudo o mais constante, diminui a área dos outros cômodos reduzindo o bem estar do indivíduo, o que gera um resultado ambíguo no valor demandado. Já do lado da oferta, um aumento do número de quartos eleva os custos, o que eleva o preço de oferta.

Características do condomínio, número de vagas, área útil e o fato de o imóvel ser novo e/ou mobiliado devem apresentar sinal positivo, já que pelo lado da demanda o maior número de tais características eleva o bem estar do indivíduo, o que eleva o preço demandado. Em complemento, do lado da oferta, o aumento de tais características elevam os custos o que eleva o preço ofertado.

Número de apartamentos por andar, idade do imóvel e valor do condomínio apresentam, provavelmente, efeito negativo, pois do lado da demanda, o maior número de tais características diminui o bem estar do indivíduo, o que diminui o preço. Do lado da oferta, o aumento de tais características diminui os custos, o que diminui o preço ofertado.

Tabela 6: Sinais Esperados para as variáveis do modelo

Característica em análise	Sinal Esperado
Localização (IDH)	+
Características do condomínio	+
Número de vagas	+
Mobiliado	+
Área útil	+
Número de apartamentos por andar	-
Idade do imóvel	-
Valor do condomínio	-
Número de quartos e banheiros	?

+ Positivo; - Negativo; ? Ambíguo

Quanto à grandeza da influência de cada variável no preço do metro quadrado de aluguel, é esperado que a variável que mais afete o preço seja a localização, já que nos estudos relativos à venda, foi a variável que gerava maiores discrepâncias de valor entre as observações. Acredita-se que as variáveis: mobília, vagas e itens de lazer devam afetar bastante o valor de aluguel dos imóveis. As variáveis que se acredita serem as menos impactantes no valor de aluguel por metro quadrado são número de apartamentos por andar e área útil. Quanto às demais variáveis, acredita-se que possuam um efeito intermediário na composição do preço do metro quadrado de aluguel.

6. Resultados

Foi considerado um grau de significância de 5% para a realização dos testes (heterocedasticidade, normalidade, relevância das variáveis e especificação do modelo) para validação do modelo. Antes de se estimar o modelo no E-Views, foi realizado o teste Breusch Pagan que constata heterocedasticidade ou não no modelo. Após sua realização, foi constatado que o modelo é homocedástico. Foi realizado o teste Jarque-Bera, para verificar se os erros são normais e o teste apontou que os erros não são normais. Como o modelo não apresentou heterocedasticidade foi feita a regressão do Modelo Geral pelo estimador de mínimos quadrados. O modelo inicial tem seus coeficientes e variáveis explicitados na tabela 8.

A partir do teste t-Student, foram retiradas as variáveis que não contribuem para o modelo Geral, até se chegar ao Modelo Específico. Após a construção do Modelo Específico foi realizado o Teste Reset, o qual indica se o modelo final é adequado ou não do ponto de vista econométrico. O teste Reset constatou que o modelo final estava bem especificado. Os coeficientes e variáveis do modelo final também estão explicitados na tabela 8.

Na construção do modelo final as variáveis de lazer: Playground, Academia, Salão de festas e Lavanderia se mostraram irrelevantes para a precificação do aluguel, já que apresentaram p-valores muito superiores a 5%. A variável do valor do condomínio também se mostrou irrelevante para a precificação de aluguel.

A interação entre o número de quartos e vagas e a variável do número de quartos ao quadrado mostraram-se irrelevantes para a composição do valor de metro quadrado de aluguel, segundo o modelo.

Quanto às variáveis que se mostraram relevantes, os resultados apresentados são os seguintes:

1. O numero de apartamentos por andar tem uma influência positiva, causando um aumento de aproximadamente 2,47% no valor do metro quadrado de aluguel, em média, para cada unidade a mais por andar, *ceteris paribus*.

2. Se o apartamento é mobiliado, ele apresentará um valor médio de metro quadrado do aluguel 15,26% maior, em relação a apartamentos que não são mobiliados, *ceteris paribus*.

3. Se o apartamento é novo, então ele apresentará um valor, em média, de metro quadrado de aluguel 19,82% maior do que um apartamento antigo, *ceteris paribus*.

4. As únicas características do condomínio, que se mostraram relevantes foram a presença de piscina e quadra, que valorizam, respectivamente, 10,33% e 5,33% o preço do metro quadrado do aluguel, em relação a imóveis sem essas características.

5. Na hipótese levantada anteriormente o efeito do número de quartos no valor do aluguel era ambíguo, pois um maior número eleva o bem-estar do indivíduo, mas ao mesmo tempo diminui a área disponível para outros ambientes no apartamento, o qual reduz o bem-estar do indivíduo. O resultado observado foi que o efeito marginal dos quartos é de $-0,1702 + 0,0005 \times \text{Área útil}$, ou seja, o efeito percentual no preço depende da área útil do apartamento. Para que o efeito positivo da variável número de quartos supere o efeito negativo, seria necessário um apartamento com uma área útil elevada. O número de quartos só exerceria uma influência positiva no caso em que o apartamento tivesse pelo menos 341 metros quadrados. Um apartamento de 150 metros quadrados e três quartos possui um valor de metro quadrado de aluguel 9,52% mais alto do que um com a mesma metragem, mas com quatro quartos, *ceteris paribus*, segundo o modelo.

6. O efeito da área útil, ao contrario do que se acreditava nas hipóteses, é ambíguo. O resultado observado foi que o efeito marginal da área útil é igual a $-0,0029 + 0,0005 \times \text{número de quartos}$, ou seja, o efeito marginal da área útil é dependente da variável quartos. Para que o efeito marginal da área útil seja positivo, é preciso que haja um número de quartos igual a seis. Não existem apartamentos de seis quartos na amostra, portanto, para todas as observações o valor do efeito marginal da área útil seria negativo. Um apartamento de três quartos e 150 metros quadrados possui um valor de metro quadrado 7% mais caro do que um apartamento com três quartos e 200 metros quadrados, *ceteris paribus*, segundo o modelo.

7. Para analisar o preço dos alugueis em diferentes localidades, tomamos como base o bairro da Vila Olímpia. Em razão disso podemos observar que, em média, um imóvel em Santana, Campo Belo, Morumbi, Tatuapé/Mooça e Barra Funda/Casa Verde apresentam valores de metro quadrado de aluguel inferiores aos encontrados na Vila Olímpia, *ceteris paribus*, sendo observada uma redução percentual de, respectivamente, 68,79%, 25,48%, 61,20%, 57,13% e 51,48%. Por sua vez, foi observado na Vila Nova Conceição, valores de metro quadrado de alugueis superiores aos da Vila Olímpia, sendo de 19,57%, *ceteris paribus*. Os bairros de Moema, Pinheiros e Higienópolis apresentam valores de metro quadrado de aluguel iguais aos da Vila Olímpia, *ceteris paribus*, segundo o modelo.

8. O numero de vagas tem uma influência marginal positiva, causando um aumento de, aproximadamente, 12,29% no valor do metro quadrado de aluguel, para cada vaga adicional, *ceteris paribus*.

9. O numero de suítes tem uma influência positiva, causando um aumento de, aproximadamente, 6,81% no valor do metro quadrado de aluguel, para cada suíte adicional, *ceteris paribus*.

Por fim, podem ser feitas algumas comparações entre alguns resultados de valores de metro quadrado de aluguel estimados pelo modelo e os valores de anúncios reais. As comparações podem ser observadas na tabela 7.

Um imóvel em Moema (1), com 90 metros quadrados, três vagas, três quartos, uma suíte, com dois apartamentos por andar, sem piscina, sem quadra, antigo e sem mobília tem um valor de metro quadrado igual a 31,46 reais de acordo com o modelo. O valor observado na realidade para esse apartamento é igual a 33,33 reais, ou seja, um valor 5,93% maior do que o estimado.

Um apartamento na Vila Nova Conceição (2), de 222 metros quadrados, quatro vagas, três quartos, três suítes, com um apartamento por andar, piscina, novo e sem mobília tem um valor de metro quadrado estimado igual a 69,5 reais. O valor do metro aluguel do mesmo apartamento em um anúncio custa 76,58 reais, o que representa 10,17% a mais que o estimado.

Já um apartamento na Barra Funda (3), com 132 metros quadrados, com quatro unidades por andar, duas vagas, três quartos, duas suítes, quadra, piscina, novo e mobiliado tem valor de metro quadrado igual a 37,45 reais, segundo o modelo e 37,88 reais no anúncio coletado, o que revela um valor 1,15% maior que o estimado.

Tabela 7: Comparação entre valores estimados via modelo e valores reais

Variáveis e constante	Coeficiente	Observações		
		(1)	(2)	(3)
Constante	3,8450	1	1	1
Novo	0,1982	-	1	1
Mobiliado	0,1526	-	-	1
Vagas	0,1229	1	4	2
Quartos	-0,1702	3	3	3
Suítes	0,0681	1	3	2
Aptos	0,0247	2	1	4
Quartos x Área útil	0,0005	270	666	396
Área útil	-0,0029	90	222	132
Piscina	0,1033	-	1	1
Quadra	0,0533	-	-	1
Mooça e Tatuapé	-0,5713	-	-	-
Morumbi	-0,612	-	-	-
Barra Funda e Casa Verde	-0,5148	-	-	1
Vila Nova Conceição	0,1957	-	1	-
Santana	-0,6879	-	-	-
Campo Belo	-0,2548	-	-	-
In(valor de metro quadrado de aluguel) estimado		3,45	4,24	3,62
Valor de metro quadrado de aluguel estimado		31,46	69,5	37,45
Valor de metro quadrado de aluguel observado		33,33	76,58	37,88
Diferença do observado, em relação ao estimado		5,93%	10,17%	1,15%

Tabela 8: Coeficientes das variáveis do modelo geral e do modelo específico (final)
Variável dependente: Log(m²) de aluguel residencial

Tipo	Variável em análise	Coeficiente (Modelo geral)	Coeficiente (Modelo final)
Constante		3,9099*** (0,1928)	3,8450*** (0,0974)
	Novo	0,1998*** (0,0276)	0,1982*** (0,0264)
Mobiliado		0,1453*** (0,0259)	0,1526*** (0,0256)
	Vagas	0,1850*** (0,0615)	0,1229*** (0,0193)
Quartos		-0,2264*** (0,0646)	-0,1702*** (0,0229)
	Suítes	0,0713*** (0,0185)	0,0681*** (0,0180)
Características do apartamento	Aptos	0,0190* (0,0106)	0,0247** (0,0103)
	Quartos ²	0,0174 (0,0148)	
Quartos x Vagas		-0,0245 (0,0185)	
	Quartos x Área útil	0,0006** (0,0002)	0,0005*** (0,0001)
Área útil		-0,0029*** (0,0009)	-0,0029*** (0,0006)
	Piscina	0,0925*** (0,0295)	0,1033*** (0,0272)
Lavanderia		0,0473 (0,0367)	
	Playground	0,0379 (0,0289)	
Características do condomínio	Quadra	0,0460* (0,0273)	0,0533** (0,0261)
	Salão de festas	-0,0301 (0,0336)	
Condomínio		-0,0021 (0,0269)	
	Moema	0,0179 (0,0528)	
Mooca e Tatuapé		-0,5766*** (0,0579)	-0,5713*** (0,0378)
	Morumbi	-0,6354*** (0,0613)	-0,6120*** (0,0442)
Pinheiros		-0,0720 (0,0611)	
	Barra Funda e Casa Verde	-0,5271*** (0,0697)	-0,5148*** (0,0516)
Vila Nova Conceição		0,1864*** (0,0639)	0,1957*** (0,0463)
	Santana	-0,6864*** (0,0662)	-0,6879*** (0,0488)
Campo Belo		-0,2620*** (0,0577)	-0,2548*** (0,0370)
	Higienópolis	-0,0638 (0,0638)	
Observações		650	650
R- Quadrado		0,6737	0,6671

* Significante a 10%; ** Significante a 5%; *** Significante a 1%
 Erros-padrão em parênteses

7. Conclusão

Dentre todas as variáveis analisadas, as três que influenciam mais o preço são: Localização, Mobiliado e Novo ou velho. Com isso foi possível observar as preferências das pessoas na hora de alugar um imóvel na cidade de São Paulo.

Os resultados sugerem que na precificação do metro quadrado de aluguel não se consideram as características de lazer que o condomínio oferece, desde que ele tenha piscina e quadra. Por isso, playground, salão de festas e lavanderia são irrelevantes e não contribuem para a formação de preços de aluguel.

O fato de um imóvel ser mobiliado gera efeito positivo no valor do metro quadrado de aluguel, pelo fato de que um imóvel mobiliado é mais prático para o inquilino, já que ele não precisa se preocupar em mobiliar, com isso ele está disposto a gastar mais para ter um imóvel com mobília. O proprietário vai querer cobrar mais, à medida que é mais custoso prover um imóvel com mobília do que um sem mobília.

Outro resultado importante foi a grande variação percentual no preço do metro quadrado de aluguel dependendo do bairro em que o imóvel se localiza, ou seja, as pessoas levam muito em conta a localização do imóvel na hora de alugá-lo. Isso é explicado devido ao nível de segurança, quantidade de serviços oferecidos na região, quantidade de escolas e proximidade de centros financeiros que cada bairro oferece.

Um imóvel novo tende a possuir um metro quadrado mais elevado já que precisa de menos manutenção e reformas, ou seja, é um conforto a mais para o locatário, que tende a aceitar pagar a mais por isso. Já o dono do imóvel tende a pagar mais também por esse conforto e como consequência vai exigir um valor de locação mais elevado.

Foi observada a existência de um efeito ambíguo que o número de quartos de um imóvel gera sobre o preço do metro quadrado de aluguel, à medida que ele depende do tamanho do imóvel. Em outras palavras, quanto maior for a área útil do apartamento, menor será o impacto dos quartos na redução do valor de metro quadrado de aluguel, de modo que a partir de áreas com mais de 341 metros

quadrados, quanto mais quartos, maior será o valor do metro quadrado de aluguel, *ceteris paribus*. Esse efeito pode ocorrer devido ao fato de que em apartamentos com muitos quartos e pouco espaço, os quartos acabam por tirar áreas de outros cômodos, e isso gera um desconforto para os indivíduos.

A área útil contrariou a hipótese inicial, dado que seu efeito sobre o valor de metro quadrado de aluguel é ambíguo. O efeito de um aumento na área útil só é positivo se o apartamento apresentar um número de quartos igual ou superior a seis. Como quase não são observados apartamentos de seis quartos, na grande maioria das vezes, o efeito da área útil é negativo. Uma possível razão para isso é o fato de que as famílias estão ficando menores e não há mais tanta necessidade de apartamentos grandes, já que estes exigem maiores custos de limpeza e manutenção. Isso pode explicar a razão pela qual estão sendo lançados imóveis cada vez menores (alguns com menos de 20m²) na capital paulista.

O número de apartamentos por andar contrariou a hipótese inicial, já que quanto mais apartamentos por andar, maior o preço por metro quadrado de aluguel. Isso pode ser explicado, pois os indivíduos incorrem em menores custos de condomínio em edifícios com mais unidades, sendo esse um efeito desejado pelos os indivíduos.

Em relação às vagas, pode-se dizer que em São Paulo, o meio de transporte mais utilizado pelas pessoas as quais alugam os imóveis é o carro, por isso, assim como era previsto, quanto mais vagas o imóvel possui, mais caro será seu metro quadrado de aluguel, pois mais espaço as pessoas terão para guardarem seus veículos.

Quanto ao número de suítes, concluiu-se que as pessoas valorizam mais imóveis com mais suítes, porque quanto mais suítes, mais banheiros e por isso as pessoas obtêm mais privacidade e melhoram sua utilidade. Portanto quanto mais suítes, maior o valor do metro quadrado esperado do condomínio.

Portanto, com a análise, acredita-se que o modelo proposto captura de forma eficiente e realista o efeito marginal das características do imóvel que influenciam no preço de equilíbrio dos imóveis na cidade de São Paulo, podendo assim, ser

utilizado para estimar o preço de equilíbrio de outros imóveis que estejam inseridos nas regiões destacadas.

8. Referências bibliográficas:

KREPS, David. **A Course in Microeconomic Theory**, Princeton University Press, 1990.

LANCASTER, Kelvin J.. **A New Approach to Consumer Theory**. Journal of Political Economy, 74, 1966

MONSON Matt. **Valuation Using Hedonic Pricing Models**. Cornell University, 2009

NICHOLSON, Walter & SNYDER, Christopher. **Microeconomic theory: basic principles and extensions**, 11th Edition, South Western Cengage Learning, 2011.

RIVERA, Edward. **Preços Hedônicos: Teoria E Aplicação No Setor Imobiliário na Cidade De São Paulo (1995-2004)**. Revista Jovens Pesquisadores Ano IV, N. 7, Jul./Dez. 2007

VARIAN, Hal R. **Microeconomics Analysis**. W.W. Norton & Company, 1992.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria: uma abordagem moderna**. 4 ed. São Paulo:Cengage Learning, 2011.