

# **Mercado Imobiliário: Uma Análise Sobre o Comportamento dos Preços dos Imóveis na Cidade de Porto Alegre/RS**

## **Real Estate Market: An Analysis About The Residential Real Estate Prices In The City of Porto Alegre/RS**

Estefana da Silva Stertz<sup>1</sup>, Anderson Luiz Walker Amorin<sup>1</sup>, Sandrine Almeida Flores<sup>1</sup>, Andreas Dittmar Weise<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Rio Grande do Sul, Brasil

Correspondência: Estefana da Silva Stertz, Endereço: Av. Roraima, 1000 Cidade Universitária Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97.105-900. Tel.: 55 55 3220-8000. E-mail: [estefaness@hotmail.com](mailto:estefaness@hotmail.com)

Recebido: 21 de Julho de 2015 Aceito: 18 de Junho de 2016 Publicado: 01 de Outubro de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.21714/1679-18272016v14n1.p158-166>

### **Resumo**

O estudo analisa o quanto que os fatores econômicos, como a taxa Selic, Índice Nacional de Custo da Construção, Índice de Velocidade de Vendas de imóveis, Produto Interno Bruto, bem como a renda média da população e a população economicamente ativa, influenciam nos preços dos aluguéis e de venda dos imóveis na cidade de Porto Alegre/RS. O valor de um imóvel está relacionado às suas características e economia de seu país, porém após um período de ascensão do mercado imobiliário, verificou-se que os imóveis passaram a ter uma valorização inferior à inflação. Para testar a influência dos fatores macroeconômicos nos preços dos imóveis, utilizou-se a técnica estatística de regressão linear múltipla, assim como, testes de normalidade dos resíduos, Kolgomorov-Smirnov, Lilliefors e Shapiro-Wilk. Para multicolinearidade das variáveis independentes, realizou-se o teste fator de inflação da variância, ou Variance Inflation Factor e, para a homocedasticidade, analisou-se a variância constante. Destaca-se que a valorização/desvalorização dos imóveis foi influenciada pelo aumento gradativo do Índice Nacional de Custo da Construção, tal como pela Renda Média da População e pela População Economicamente Ativa. Portanto, esses fatores contribuíram para que o objetivo da pesquisa pudesse ser atingido.

**Palabras claves:** Mercado imobiliário; Preço dos imóveis; Fatores econômicos; Porto Alegre.

### **Abstract**

This study has as aim analyze how economic factors, as interest rate, Construction Cost Index, the speed of sales and the Growth Development Product, average income of the population and the economically active population, influence the price of rents and sales of residential real estate in Porto Alegre/RS. The real estate price it is directly related to his characteristics, and to economy of his country and, after a period of rise in the real estate market was verified that the real estates had gained an appreciation of real estate prices lower than the inflation. To this end, several variables can explain this phenomenon as price stability, the fall in interest rates and credit expansion. Through waste normality tests, we used the tests of Kolgomorov -Smirnov, Lilliefors and Shapiro - Wilk. To multicollinearity of the independent variables, was used factor inflation, or Variance Inflation Factor and for homoscedasticity we analyzed the constant variance. In addition, we had done a multiple linear regression analysis to associate the influence of macroeconomic factors. It is noteworthy that the appreciation/depreciation of real estates were influenced by the gradual increase of the National Construction Cost Index. Therefore, these factors contributed to the research aim could be achieved.

**Keywords:** Real estate market; House prices; Economic factors; Porto Alegre.

## 1. Introdução

O setor imobiliário é um dos mercados mais dinâmicos da economia terciária (GONZÁLEZ; FORMOSO, 2003). Os principais problemas para a avaliação dos bens advêm das características dos imóveis que são heterogêneas e podem estabelecer relacionamentos entre si (WEISE, 2009).

Diferentemente de outros bens onde as características não são tão discrepantes, os imóveis são singulares, por mais semelhantes que sejam pelo menos uma de suas características são diferentes, como localização ou posição, assim não há no mercado imobiliário um imóvel igual ao outro (MENDONÇA; MEDRANO; SACHSIDA, 2011). Por isso, nota-se a existência de várias discussões teóricas e pesquisas acadêmicas sobre a determinação dos preços dos imóveis; inclusive com avanços significativos na modelagem (CRUZ, et al., 2011).

A avaliação de imóveis, seja para a cobrança de impostos, venda, garantia em financiamentos ou outros é feita, em geral, de forma subjetiva com base na experiência pessoal dos gerentes imobiliários e de outros profissionais, que comparam os dados do imóvel da transação com os de imóveis já negociados (STEINER, et al., 2008). De acordo com Steiner et al. (2008), na maioria das vezes, não é utilizado qualquer procedimento científico, de forma sistemática, para esta finalidade.

No que tange ao mercado imobiliário brasileiro, Mendonça, Medrano e Sachsida (2011) explanam que atualmente, têm-se indícios de que o setor imobiliário encontra-se aquecido no Brasil. Isso se deriva pela forte expansão do endividamento das famílias em relação aos seus salários, pelo crescimento vigoroso do estoque de crédito imobiliário nos últimos anos, bem como pela forte expansão do índice da construção civil, que tem se movimentado acima do produto da economia (MENDONÇA; MEDRANO; SACHSIDA, 2011).

Diversas variáveis podem ser utilizadas para explicar esta ascensão do mercado imobiliário (SOLA; PORTO, 2014). Dentre elas poder-se-ia destacar a estabilidade de preços, a queda na taxa de juros e a expansão do crédito, são as explicações mais recorrentes para este fenômeno. O controle da inflação diminui a volatilidade da renda, assim como a diminuição das taxas de juros interfere positivamente no custo do financiamento, dado que, a grande parte das transações imobiliárias é levada à cabo com algum financiamento (MENDONÇA; MEDRANO; SACHSIDA, 2011).

Diante deste contexto, a expansão do crédito facilitou a aquisição de financiamentos habitacionais (SHIMBO, 2013). Também vale ressaltar que o aquecimento do mercado de trabalho elevou a renda do trabalhador, facilitando a este o acesso ao mercado imobiliário (MENDONÇA; MEDRANO; SACHSIDA, 2011).

Outro aspecto importante refere-se às mudanças na legislação que tornaram o investimento no setor mais seguro (AMATO, 2009). Evidentemente, as políticas públicas do governo específicas para este setor também ajudaram a aquecer o mercado imobiliário. Tais ações públicas têm como objetivo facilitar o acesso à casa própria a grupos específicos da população, sobretudo aos grupos pertencentes ao extrato de baixa renda (SHIMBO, 2013).

Portanto, o valor de um imóvel está diretamente relacionado às suas características, e ao país e sua respectiva economia, o qual ele está inserido (ÁVILA, 2010). Uma vez que a economia brasileira encontra-se instável, por meio deste estudo buscou-se analisar quanto os fatores econômicos como, a taxa Selic, Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), Índice de Velocidade de Vendas de imóveis (IVV), Produto Interno Bruto (PIB), Renda média da população e a População economicamente ativa (PEA), podem influenciar nos preços dos aluguéis e de venda dos imóveis na cidade de Porto Alegre/RS. Para isso realizou-se um levantamento de dados mensais dos fatores já citados, contemplando os anos de 2012 a 2014. A partir deste estudo, espera-se entender quais os fatores mais relevantes, ou seja, os que mais contribuem na formação de preços dos imóveis da cidade de Porto Alegre.

## 2. O Mercado Imobiliário

O mercado é o cenário onde são feitas trocas de direitos ou de bens tangíveis e intangíveis (BAPTISTELLA, 2005). Caracteriza-se por uma competição perfeita, participação espontânea, convicção das condições em vigor, ninguém individualmente é capaz de mudar as condições estabelecidas, as transações são independentes, o número de transações e ofertas é amplo, de modo que, a retirada de amostras não afeta o mercado (BRAULIO, 2005).

O mercado imobiliário tem como competência a definição dos preços de imóveis rurais e urbanos, que como os demais mercados, está embasado na oferta e demanda (MOSCOVITCH, 1997). Suas características intrínsecas e funcionamento diferenciado se distinguem dos demais mercados (GONZÁLEZ; FORMOSO, 2003; SIQUEIRA, 2013).

A principal distinção do mercado imobiliário reside nas peculiaridades relativas às mercadorias transacionadas, ou seja, as casas, apartamentos, escritórios, galpões etc. (SIQUEIRA, 2013). Face ao exposto, Morais (2003) explica que os imóveis possuem particularidades, dentre elas vale mencionar:

- a) É um ativo real, e como tal é tido como o principal ativo no portfólio das famílias;
- b) Possui custo elevado, tanto no que tange a aquisição, quanto à manutenção;
- c) Tem durabilidade, uma vez que, grande parte do estoque de imóveis existentes foi construída no passado, e os investimentos atuais representam acréscimos marginais;
- d) Apresenta heterogeneidade, seja por tipologia de construção, localização, qualidade, acesso aos serviços públicos e de infraestrutura etc.;
- e) Possui imobilidade espacial, dado que a localização é que o influencia na qualidade da habitação, assim como no bem-estar das famílias;
- f) O mercado é reduzido comparado ao estoque existente, isto é, as habitações tanto para a venda quanto para aluguel, denotam uma pequena fração;
- g) As relações de compra e venda ou de aluguel são embasadas por informações desequilibradas, pois o vendedor possui mais informações sobre o imóvel do que o comprador. No caso do aluguel, as informações invertem-se, uma vez que o locador desconhece as qualidades e a capacidade de pagamento do locatário;
- h) Caracteriza-se por elevados custos de transação, posto que os tramites envolvidos nesta aquisição/locação envolvem uma legislação complexa e a exigência de contratos, que por conseguinte, implicam em custos monetários, tempo despendido, providências documentais, etc.;
- i) Possui não convexidade na produção, dado que a oferta do imóvel pode admitir várias formas que, podem manter, aumentar ou degradar a qualidade do bem ou, ainda, podem converter seu uso; e
- j) É segmentado, sendo a melhor forma de apresentação por submercados inter-relacionados.

No que tange ao mercado imobiliário brasileiro, Siqueira (2013) salienta que o mesmo passou por uma alavancagem, onde a oferta de crédito cresceu e potencializou este setor, além dos investimentos de capital por parte das grandes empresas da construção civil.

Vale mencionar que as variáveis macroeconômicas, como a renda, empregos, taxa de juros, dentre outros, influenciam na demanda e oferta do setor imobiliário, e o mesmo ocorre inversamente, uma vez que, os agentes do mercado imobiliário, compradores e produtores, interagem entre si e com a economia como um todo, ocasionando na alta de preços dos imóveis (PEREIRA, 2014; SILVEIRA; ALENCAR, 2014).

Face ao exposto após a tranquilidade da última década, o mercado imobiliário não progrediu em 2014, demonstrando um crescimento abaixo da inflação. Isso resulta na desvalorização dos imóveis, onde o capital investido está sendo corroído pela alta abrupta dos preços (JUSBRASIL, 2014). Menos compradores, inflação em alta, consumidores inseguros e instabilidade econômica estão entre os fatores que causaram esse esfriamento no mercado (JUSBRASIL, 2014).

Resultado desta conjuntura econômica, em fevereiro de 2014, nove cidades apresentaram alta dos preços abaixo da inflação. Em março, deste mesmo ano, foram 12 cidades entre as 16 pesquisadas, indicando que o movimento está se expandindo pelas cidades brasileiras (FIPE, 2014). Apenas Rio de Janeiro, Niterói, Fortaleza e Vila Velha registraram valorização acima da inflação oficial (FIPE, 2014).

Além disso, o setor enfrenta dificuldades na sua viabilização, já que há um excesso de burocracia, escassez de terrenos, etc. Além de que, a análise de critérios microeconômicos para tomada de decisão em negócios imobiliários, influencia na escolha de um bom terreno para localização de um comércio, por exemplo. Assim, adiante da burocracia a escassez de terrenos torna o cenário imobiliário mais dinâmico e competitivo, dado que um julgamento apropriado da situação pode garantir o futuro dos investimentos. Salientando, a utilização de indicadores de análise dos projetos pode agilizar o processo de definição do negócio do terreno, porque, reitera-se que a concorrência por bons negócios está cada vez mais alta (CRUZ, 2014; SAVELLI, 2013; SILVA, et al. 2014).

## 2.1 O Mercado Imobiliário de Porto Alegre

As constantes mudanças no cenário econômico, nacional e internacional, refletem nas variações no setor imobiliário (SECOVI, 2015). Apesar dessa vicissitude, o mercado imobiliário de Porto Alegre teve seus preços estabilizados em 2014, pois a demanda começou a ser suprida, resultando no equilíbrio dos mesmos. Contudo, o preço médio das ofertas chegou a R\$ 810 mil, diferentemente de 2013 em que atingiu R\$ 710 mil (PENSE IMÓVEIS, 2014a). Nesse contexto, salienta-se que os bairros residenciais da cidade são os mais desejados comercialmente. Acredita-se que este consumo seja motivado pela localização, ou seja, pelo fato de que as pessoas preferem morar próximo ao seu trabalho, e isso resulta na valorização dos imóveis (PENSE IMÓVEIS, 2014b).

Face ao exposto, destaca-se que os bairros Centro, Mostardeiro, Independência e Cristóvão Colombo, os quais deixaram de ser o centro das atenções. Os endereços mais cobiçados passaram a ser aqueles em que os moradores podem consumir próximo de sua residência, ou seja, com a implantação de shoppings e afins, os interesses passaram a ser Carlos Gomes, Nilo Peçanha e Diário de Notícias (PENSE IMÓVEIS, 2014b).

No que tange aos imóveis comerciais, é notório que o mais caro comercialmente é o bairro Três Figueiras, seguido do Praia Belas e assim sucessivamente, como é demonstrado na Figura 1.

Confira os valores de m <sup>2</sup> médio dos imóveis comerciais em Porto Alegre	
Três Figueiras	R\$ 10.542,72
Praia de Belas	R\$ 10.234,42
Boa Vista	R\$ 10.138,03
Cristal	R\$ 9.627,07
Mont Serrat	R\$ 9.527,72
Moinhos de Vento	R\$ 9.333,13
Independência	R\$ 8.619,77
Auxiliadora	R\$ 8.400,84
Bom Fim	R\$ 7.774,22
Petrópolis	R\$ 7.695,49
Bela Vista	R\$ 7.662,62
Central Parque	R\$ 7.498,45
Cidade Baixa	R\$ 7.393,91
Menino Deus	R\$ 7.283,45
Jardim Botânico	R\$ 6.890,41
Chacarã das Pedras	R\$ 6.794,20
São Sebastião	R\$ 6.670,72
Rio Branco	R\$ 6.060,54
Passo da Areia	R\$ 5.421,60
Jardim Salso	R\$ 5.106,06

**Figura 1:** Valores de m<sup>2</sup> médio dos imóveis comerciais em Porto Alegre (RS).

**Fonte:** Adaptado Pense Imóveis (2014b).

É evidente que as localizações preferencialmente escolhidas pelos consumidores, ocasionam a valorização dos mesmos e conseqüentemente, um aumento dos preços comerciais (ÁVILA, 2010). Ainda de acordo com Ávila (2010), os imóveis comerciais em Porto Alegre passaram a ser vistos como influência direta na vida particular dos moradores desta cidade; uma vez que, os compradores/locatários passaram a valorizar as moradias nas proximidades dos comércios, posto que, o tempo esteja cada vez mais escasso, devido a fatores como o trânsito, vida profissional, filhos, etc.

### 3. Preço e Valor

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2001), define valor, quando há uma transação envolvendo um bem ou um direito sobre ele, em que se utiliza uma quantia para efetivar o acordo. Uberti (2006) salienta que há uma ampla gama sobre conceitos de valor que podem ser atribuídos a um bem, entre eles:

- Valor de Mercado – Corresponde ao preço em que os compradores e vendedores concordariam entre si, em condições de concorrência perfeita, onde ambos conhecem o imóvel e o comportamento do mercado, tendo condições de avaliar sua tendência de valorização ou de desvalorização.
- Valor de Reposição – É o valor da propriedade, determinado na base do que ela custaria para ser substituída por outra igualmente satisfatória.
- Valor Rentável – Referente a uma propriedade é o valor atual de suas receitas líquidas prováveis e futuras, segundo prognóstico feito com base nas receitas e despesas recentes e nas tendências dos negócios.
- Valor de Uso – em muitas ocasiões, o imóvel avaliando apresenta características específicas e/ou atípicas, que fazem com que não haja um mercado para eles. Eles não possuem valor de mercado, mas em contrapartida apresentam valor de uso, que pode ser avaliado; uma vez que, os imóveis de caráter histórico, artístico, monumentos, apresentam atributos que podem valorizar ou desvalorizar o valor deles.

Porém, prevalece o princípio cujo valor de um bem é único, referenciado inclusive na ABNT (2001, p. 8) como valor de mercado: “Quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente”.

No entanto, o valor não pode ser confundido com o preço, pois este representa a quantia paga por um bem ou serviço (UBERTI, 2006; ÁVILIA, 2010). No momento que há um equilíbrio entre os fatores econômicos e sociais que cercam a operação imobiliária, o preço pago pelo imóvel deve representar o valor deste imóvel (UBERTI,

2006). Porém, isto pode não ocorrer, dado que são influenciados pelos interesses, desejos e necessidades pessoais que podem induzir a preços maiores ou menores do valor de mercado (UBERTI, 2006).

#### 4. Metodologia

O modelo utilizado nesta pesquisa é a análise de regressão linear múltipla para associar à influência de fatores macroeconômicos, como a taxa Selic, o Índice Nacional de Custo da Construção, o Índice de Velocidade de Vendas de imóveis, o Produto Interno Bruto, a Renda média da população e a População economicamente ativa; nos preços de venda e de aluguel dos imóveis da cidade de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul.

Os dados mensais, que norteiam este estudo, abrangeram o período de 2012 a 2014; os mesmos foram adquiridos nos seguintes endereços: no que tange aos preços/aluguéis dos imóveis, os mesmos foram obtidos na Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE); o INCC no site da Fundação Getúlio Vargas, o IVV foi obtido no site da Câmara Brasileira da Indústria e da Construção (CBIC), bem como, a Renda Média da população e os dados da (PEA) foram retirados do sistema gerenciador de séries temporais do Banco Central do Brasil (BACEN).

Na concepção de Fávero et al. (2009), a técnica estatística de Regressão Linear Múltipla foi utilizada para aferir a influência do incremento de cada variável independente – que se traduz no peso de cada variável independente – sobre a respectiva alteração da variável dependente. Tendo em vista a multiplicidade de fatores que interferem nos preços de um bem, trabalha-se com modelos de regressão múltipla, para uma avaliação mais eficaz e aprimorada (DANTAS, 2003; HAIR et al., 2005). O modelo genérico é dado pela expressão (1), segundo Malhotra (2006) quando aplicado a uma amostra de tamanho n:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Onde:

$y_i$  = variável dependente ou explicada

$\beta_1; \beta_2; \beta_k$  = parâmetros estimadores de  $\beta_1$

$x_{1i}, x_{2i}, x_{ki}$  = variáveis independentes

$\varepsilon_i$  = erros aleatórios do modelo

Para que o modelo possa atingir a eficácia desejada é necessário que ele atenda alguns pressupostos (ÁVILA, 2010). Complementando o referido entendimento, Giolo (2007) e Ávila (2010), argumentam que a análise de regressão linear deve estar embasada nos supostos da linearidade, normalidade dos resíduos, homocedasticidade, independência dos resíduos, se os resíduos são influentes e se são autocorrelacionados ou independentes.

Para testar a normalidade dos resíduos, são utilizados os testes de *Kolgomorov-Smirnov*, *Lilliefors* e *Shapiro-Wilk*. No que tange a não multicolinearidade das variáveis independentes, será realizado o teste fator de inflação da variância, ou VIF (*Variance Inflation Factor*) e para a homocedasticidade foi analisada a variância constante.

Não obstante, quase todas as condições podem ser verificadas analisando o gráfico dos resíduos das regressões em conjunto com o quadro de resumo dos resíduos (GIOLO, 2007). Ademais, o modo de medir se uma equação de regressão está bem ajustada aos dados pode ser feita por meio do coeficiente de determinação  $R^2$ .

$$R^2 = \frac{SQR}{SQT} = 1 - \frac{SQE}{SQT} \quad (2)$$

Onde:

SQR é o somatório dos quadrados

SQE é a soma dos quadrados dos resíduos

SQT é a soma dos quadrados totais

Por fim, o  $R^2$  tem como objetivo principal indicar qual a porcentagem da alteração da variável dependente pode ser explanada pela variação da variável independente, ou seja, quanto maior o valor do  $R^2$ , melhor será o ajuste do modelo (BALZANA FILHO; RÉGO, 2014). Para tanto, após a compreensão da metodologia segue-se a apresentação dos resultados.

#### 5. Resultados

Com vistas a atender o proposto pela pesquisa sobre a modelagem dos preços de imóveis residenciais de Porto Alegre – RS teve-se como base um modelo de preço hedônico, onde se observa a influência de fatores econômicos e sociais para a formação e evolução do preço do ativo.



Neste contexto, inicialmente, nota-se na Tabela 1 que o modelo proposto no estudo é aceito estatisticamente ( $p < 0,05$ ), pois a correlação entre a variável dependente (Preço de apartamentos residenciais) e as variáveis independentes destaca-se como forte e positiva.

Preços residenciais Porto Alegre		
Multiple R	0,96500	
Multiple R <sup>2</sup>	0,93122	
Adjusted R <sup>2</sup>	0,92184	
	f-calc	p-valor
ANOVA	99,29028	0,000001

**Tabela 1:** Coeficiente de regressão e explicação do modelo de preços para imóveis residências na cidade de Porto Alegre.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2015).

Com isso, é notório que com o coeficiente de explicação ( $R^2: 0,9312$ ) as variáveis independentes usadas na modelagem têm a capacidade de explicar 93% da evolução da formação dos preços de venda para os imóveis residenciais na cidade de Porto Alegre. Partindo destas informações, apresenta-se a influência de cada variável independente aceita para a modelagem dos preços residenciais em Porto Alegre. Desta forma, a Tabela 2 mostra a maneira como estas variáveis estão dispostas no modelo hedônico encontrado.

	Beta	B	t(22)	p-level
Intercepto		-123,009	-3,58488	0,001651
INCC	0,902546	0,273	15,58888	0,000000
Renda média POA	0,143499	0,006	2,48460	0,021063
PEA (POA)	0,125580	0,038	2,23979	0,035535

**Tabela 2:** Modelo hedônico para preços de imóveis residências em Porto Alegre – RS.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2015).

Sendo assim, é possível observar que, as três variáveis independentes (INCC, Renda média e População economicamente ativa) remanescentes na modelagem dos preços de imóveis na cidade de Porto Alegre são estatisticamente aceitas com um  $p < 0,05$ .

Outra informação importante é a associação destas variáveis com o preço dos imóveis residenciais, nota-se que existe uma relação positiva entre todas as variáveis independentes, INCC (0,902546;  $p < 0,05$ ); Renda média POA (0,143499;  $p < 0,05$ ) e População Economicamente Ativa (0,125580;  $p < 0,05$ ), em relação a variável dependente Preço de imóveis residenciais.

Com isso, pode-se inferir que a relação positiva entre estes fatores com o crescimento do preço do ativo, tem conexão com a conjuntura econômica. Sendo que, o INCC, é o índice composto pelos insumos e custos envolvidos na construção civil, que por sua vez também é o índice comumente utilizado para atualização de preços de imóveis residenciais.

As variáveis Renda média, e População Economicamente Ativa, são reflexos da maior capacidade de pagamento e endividamento dos indivíduos, o que faz com que ocorra crescimento da demanda por tais imóveis. Refletindo desta forma diretamente no aumento dos preços dos imóveis residenciais da cidade de Porto Alegre.

Da mesma maneira, é possível auferir que, quando acontece um aumento no índice composto da variável independente INCC, ocorre uma variação de 0,273 ( $p < 0,05$ ) no índice usado como *proxy* para o preço de imóveis residenciais em Porto Alegre. E quando ocorre um aumento na Renda Média da população de Porto Alegre, acontece uma variação de 0,006 ( $p < 0,05$ ) no índice de preço utilizado, assim como na ocorrência do aumento da População Economicamente Ativa de Porto Alegre, ocasiona uma variação de 0,038 ( $p < 0,05$ ) no índice FIPEZAP para a cidade de Porto Alegre.

Com isso, para a validação da modelagem realizada é necessário validar o modelo com a análise residual do modelo de regressão. Para isso, primeiramente foi verificado se os resíduos são ruído branco, ou seja,  $et \sim N(0, \sigma^2)$ , que os resíduos sigam uma distribuição normal, com média aproximadamente zero e variância constante no tempo.

Estes pressupostos podem ser observados na Tabela 3, onde nota-se que a média dos resíduos padronizados é aproximadamente zero, assim como esses variam entre -1,89042 e 1,90017. Com isso pode ser confirmado que

eles não apresentam *outliers*, conforme pode ser observado também na coluna da distância de Cook, já que nenhum dos valores é maior do que um.

	Standard Residual	Cook's Distance
Mínimo	-1,89042	0,000067
Máximo	1,90017	0,494791
Média	0,00000	0,052604
Mediana	-0,08217	0,015324

**Tabela 3:** Resíduos padronizados do modelo hedônico para imóveis residenciais na cidade de Porto Alegre.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2015).

No que condiz, a normalidade dos resíduos da modelagem, foram aplicados os testes de *Kolmogorov-Smirnov* ( $p > 0,20$ ), *Lilliefors* ( $p > 0,20$ ) e *Shapiro-Wilk* ( $p = 0,99$ ). Desta forma, como o apresentado todos os testes confirmaram a normalidade dos resíduos.

Para identificar a não multicolinearidade das variáveis independentes, foi utilizado o teste fator de inflação da variância, ou VIF (*Variance Inflation Factor*). Posto isto, os resultados deste teste devem ser  $VIF < 4$ , garantindo assim a não multicolinearidade. Isto pode ser tranquilamente observado na Tabela 4.

VIF	INCC	Renda média POA	PEA (POA)	FIPEZAP (POA)
INCC	-1,07222			
Renda média POA		-1,06699		
PEA (POA)			-1,00555	
FIPEZAP(POA)				0,068778

**Tabela 4:** Teste fator de inflação da variância.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2015).

Partindo disto, como podem ser observados na Tabela 4, os valores para o teste VIF estão dentro dos valores esperados, ou seja, são menores do que quatro, garantindo assim, a não multicolinearidade dos resíduos padronizados do modelo de regressão.

Com isso, podemos confirmar a validade da modelo (3) encontrado para explicar a evolução dos preços de imóveis residenciais para a cidade de Porto Alegre. Este modelo é descrito como:

$$POA_{pt} = -123,099 + 0,273_{INCC} + 0,006_{RENDA\ M\acute{E}DIA} + 0,038_{PEA} + e_t \quad (3)$$

Porém, vale destacar que as variáveis PIB, Selic e IVV não apresentaram correlações significativas, e por isso não foram utilizadas para a confecção do modelo estipulado.

## 6. Conclusão

O mercado imobiliário de Porto alegre, semelhante a outras regiões, teve momento muito favorável nos últimos anos, mais precisamente até 2013, com grandes valorizações dos imóveis. O aprimoramento de políticas e diretrizes governamentais de estímulo ao setor favoreceu seu desempenho, fatores socioeconômicos como expansão da renda e do emprego, queda da taxa de juros, constância econômica, propiciaram as transações comerciais.

A ascensão considerável na última década do setor imobiliário, fez com que o mercado imobiliário se destacasse e virasse alvo de especulação e estudo. Porém no ano de 2014, este cenário mudou, e os imóveis passaram a ter uma valorização inferior à inflação. A partir disso, surgiram vários questionamentos, sobre quais fatores foram responsáveis por esse fenômeno e em que medida poderia influenciar os preços dos imóveis, no que compete a sua valorização e/ou desvalorização. Para isso, a partir de dados estatísticos pode-se estimar um modelo de regressão linear múltipla para o entendimento do acontecimento.

Assim, foi constatado que a variação dos preços no período de 2012 a 2014 foram resultados, principalmente de fatores referentes à conjuntura econômica na qual o país se encontra. Mais precisamente pode-se dizer que a valorização/desvalorização dos imóveis foi influenciada pelo aumento gradativo do INCC, o qual é composto pelos insumos e custos envolvidos na construção civil, que por sua vez tem a finalidade de apurar a evolução dos custos das construções. O mesmo pode-se dizer das variáveis Renda média e População Economicamente Ativa, uma vez que, as mesmas são reflexos da maior capacidade de pagamento e endividamento dos indivíduos, o que faz com

que aumente a demanda por tais imóveis. Contudo, verificou-se também, que o PIB, Selic e IVV, não influenciaram significativamente nos preços dos imóveis na cidade de Porto Alegre.

Destarte, vale destacar, a importância do contexto econômico no mercado nacional. Uma vez que a economia se encontra equilibrada o mercado imobiliário mostrou-se estável, porém no momento da desarmonia, os imóveis começaram a se desvalorizar. Por isso, faz imprescindível a reorganização administrativa, para obter-se uma economia mais equilibrada e eficiente, para que repercuta no mercado nacional como um todo.

## Referências

- AMATO, F. B. Implantação de empreendimentos de base imobiliária por meio de fundos de investimento imobiliário: critérios de governança dos recursos financeiros para mitigação de riscos capaz de potencializar a captação de investimentos privados com característica de poupança. 2009. 231f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Civil)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14.653-1: Avaliação de bens parte 1: procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://ibape-sc.com.br/wp-content/uploads/NBR-14653-1-2001-Avalia%C3%A7%C3%A3o-de-Bens-Parte-1-Procedimentos-Gerais.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- ÁVILA, F. M. Regressão Linear Múltipla: Ferramenta utilizada na determinação do valor de mercado de imóveis. 2010, 104f. **Monografia** (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- BALZANA FILHO, M. de L.; BORDEAUX-RÊGO, R. Uma Análise da Relação entre o retorno das ações do setor de construção civil brasileiro e indicadores macroeconômicos. **ENGEVISTA**, v. 16, n. 2, p.137-151, 2014.
- BAPTISTELLA, M. O uso de redes neurais e regressão linear múltipla na engenharia de avaliações: determinação dos valores venais de imóveis urbanos. 2005, 95 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- BRAULIO, S. N. Proposta de uma metodologia para avaliação de imóveis urbanos baseados em métodos estatísticos multivariados. 2005, 105 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- CBIC. Banco de dados: Mercado imobiliário. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/mercado-imobiliario/mercado-imobiliario> . Acesso em: 08 fev. 2015.
- CRUZ, B. O. et al. Economia Regional e Urbana: Teorias e Métodos com Ênfase no Brasil. Brasília: IPEA, 2011. p. 406. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_econregionalurbanaa.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_econregionalurbanaa.pdf)>. Acesso: 08 fev. 2015.
- DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações**: uma introdução à metodologia científica. 1. ed. São Paulo: Pini, p. 56-67, 2003.
- FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados**: modelagem multivariada para a tomada de decisão. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 35- 53, 2009.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS - FIPE. Índice FipeZap de Preços de Imóveis Anunciados. 2015. Disponível em: <<http://www2.fipe.org.br/pbr/indices/fipezap/#indice-mensal>>. Acesso em: 25 fev. 2015.
- GIOLO, S. R. **Análise de Regressão Linear**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007. Disponível em: <<http://people.ufpr.br/~giolo/CE071/>>. Acesso em: 05 abr. 2015.
- GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. Mass appraisal with genetic fuzzy rule based systems. **The Journal of European Real**, v. 24, p. 20 – 30, 2003.
- HAIR, J. J. F.; ANDERSON, R. E.; TAHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise de Regressão Múltipla**: Análise multivariada de dados. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, p. 131-204, 2005.
- JUSBRASIL. Mercado imobiliário esfria e preços de imóveis começam a cair; inflação corrói investimentos, 2015. Disponível em: <[folhapolitica.jusbrasil.com.br/noticias/118288134/mercado-imobiliario-esfria-e-precos-de-imoveis-comecam-a-cair-inflacao-corroi-investimentos](http://folhapolitica.jusbrasil.com.br/noticias/118288134/mercado-imobiliario-esfria-e-precos-de-imoveis-comecam-a-cair-inflacao-corroi-investimentos)>. Acesso em: 19 fev. 2015.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, p 105- 200, 2006.



MENDONÇA, M. J.; MEDRANO, L. A.; SACHSIDA, A. **Avaliando o Efeito de Um Choque de Política Monetária sobre o Mercado Imobiliário**. Brasília: IPEA, 2011. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9813](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9813)>. Acesso em: 19 mar. 2015.

MORAIS, M. P. "As condições de moradia nas áreas urbanas brasileiras na década de 90". Estudos Econômicos da Construção. São Paulo: FGV-Sinduscon-SP. v.6, n.1, p. 95-124, 2002-2003.

MOSCOVITCH, S. K. **Qualidade de vida urbana e valores de imóveis**: um estudo de caso para Belo Horizonte. Nova economia: revista do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, número especial, p. 247-249, 1997.

PELLI NETO, A. **Fundamentos e Aplicação da Estatística Inferencial**. Belo Horizonte: Curso de Engenharia de Avaliação Imobiliária, 2003.

PENSE IMÓVEIS. **Balanco aponta para estabilização do preço dos imóveis em Porto Alegre**. Revista Pense Imóveis. Porto Alegre, Jornal Zero Hora, 2014a. Disponível em: <<http://revista.penseimoveis.com.br/mercado-imobiliario/cidades-e-bairros/noticia/2014/05/balanco-aponta-para-estabilizacao-do-preco-dos-imoveis-em-porto-alegre-4498283.html>>. Acesso em: 21 abr. 2015.

PENSE IMÓVEIS. Os endereços comerciais mais valorizados de Porto Alegre. **Revista Pense Imóveis**. Porto Alegre: Jornal Zero Hora, 2014b. Disponível em: <<http://revista.penseimoveis.com.br/mercado-imobiliario/noticia/2014/12/os-enderecos-comerciais-mais-valorizados-de-porto-alegre-4654401.html>>. Acesso em: 21 abr. 2015.

PEREIRA, P. Elevação de preços no mercado residencial no Brasil: Questões estruturais, desempenho do setor e risco do sistema econômico. In: **LARES 2014- 14<sup>a</sup> Conferência Internacional Latin American Real Estate Society**, 2014, Rio de Janeiro. P. 32-43, 2014.

SHIMBO, L.O. Aquecimento imobiliário e o mercado de habitação na área central de São Paulo (2001-2010). **Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos e Regionales**, Santiago, v.39, n.117, p. 215-235, 2013.

SILVEIRA, C. F. B.; ALENCAR, C. T. A proposta da operação urbana consorciada água branca: uma análise dos mecanismos de indução à produção de habitação para as faixas de renda média e média baixa. **14<sup>a</sup> Conferência Internacional da LARES**. Rio de Janeiro, 2014.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE COMPRA, VENDA, LOCAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS DO RIO GRANDE DO SUL - SECOVI. **Panorama do Mercado Imobiliário 2014**. Disponível em: <[http://www.secovirsagademi.com.br/panorama\\_do\\_mercado\\_imobiliario/36](http://www.secovirsagademi.com.br/panorama_do_mercado_imobiliario/36)>. Acesso em: 01 mar. 2015.

SIQUEIRA, L. P. R. A indústria da corretagem no segmento de imóveis usados: características e perspectivas futuras. In: **LARES 2013 - 13<sup>a</sup> Conferência Internacional da Latin America Real Estate Society**, 2013, São Paulo. p. 72-85, 2013.

SOLA, L. F.; PORTO, P. T. Condições para estruturação de fundos imobiliários com renda proveniente de locações residenciais. In: **LARES 2014- 14<sup>a</sup> Conferência Internacional Latin American Real Estate Society**, 2014, Rio de Janeiro. P. 60-72, 2014.

STEINER, M. T. A. et al. Métodos estatísticos multivariados aplicados à engenharia de avaliações. **Revista Gestão e Produção**. São Carlos, v. 15, n. 1, p. 23-32, jan.-abr. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a04v15n1>>. Acesso em: 06 maio 2015.

UBERTI, M. S. **Apostila: Avaliações e Perícias**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/marlene/downloads/IT188%20Avaliacao%20e%20pericias/Apostila%20IT%20188.pdf>>. Acesso em: 06 maio 2015.

WEISE; A. D. Especulação no mercado imobiliário residencial: a avaliação do mercado por meio de índices. 2009. 277 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.