

Análise do valor de locação de imóvel comercial com certificado sustentável em Joinville/SC

SAKATA, Thiago G.
Departamento de Engenharia Civil
Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Brasil
E-mail: thiagogsakata@hotmail.com

Resumo

O presente estudo investiga o valor de locação de salas comerciais em Joinville/SC e o compara, na estimativa média, aos imóveis certificados com selo de sustentabilidade e os não certificados. O desenvolvimento sustentável é assunto atual e extremamente importante no fomento de construções inovadoras, tornando-se relevante conhecer como o mercado imobiliário está a regular os preços de acordo com essa nova demanda juntamente às suas características e fatores intrínsecos conhecidos. Através de uma pesquisa de mercado em anúncios de imobiliárias da cidade e contato com corretores de imóveis, foram utilizados 36 dados de locação de salas comerciais. Utilizou-se o programa de avaliação imobiliária TS-Sisreg para simular o melhor modelo de regressão múltipla linear e verificar quanto aos limites definidos pela norma da ABNT NBR 14.653-2 – Avaliação de bens. Parte 2: Imóveis urbanos. As variáveis analisadas no modelo foram: (1) Área privativa coberta, (2) Elevador, (3) Certificado Sustentável, (4) Localização e (5) Idade. Assim foi possível encontrar um modelo estatístico adequado com informações relevantes para análise. Conclui-se que, dentro da atual amostra, as salas comerciais para locação em Joinville/SC que contém certificação sustentável apresentam, em média, o incremento de 19,59% na formação de valor em comparação aos imóveis convencionais.

Abstract

This study investigates the value of renting commercial rooms in Joinville / SC and compares it, in the average estimate, with certified properties with sustainability seal and non-certified ones. Sustainable development is a current and extremely important theme in promotion for innovative construction, making it relevant to know how the real estate market is regulating prices in accordance with this new demand along with its characteristics and known factors. Through a market research of real estate listings and contact with real estate agents, 36 offices space rental data were used. The TS-Sisreg real estate evaluation software was used to simulate the best adjustment linear multiple regression model and verify the limits defined by ABNT NBR 14.653-2 - Asset valuation Part 2: Urban real estate. The variables analyzed in the model were: (1) Private covered area, (2) Elevator, (3) Sustainable Certificate, (4) Location and (5) Age. Thus it was possible to find an adequate statistical model with relevant information for analysis. It is concluded that, within this current sample, commercial rooms for rental in Joinville / SC that contain sustainable certification present, on average, an increase of 19,59% in the estimated value compared to conventional properties.

1 INTRODUÇÃO

Muitos benefícios das construções sustentáveis são mensuráveis. De acordo com Lorenz, 2008, os edifícios sustentáveis apresentam menor impacto no uso do solo, introduzem novas fontes de energia e materiais inovadores. Conseguindo maiores ciclos de vida ao edificado, maior bem estar aos seus utilizadores e maior estabilidade aos fluxos de caixa, traduzindo em benefícios econômicos quantificáveis. (apud GASPAR, 2012, p. 21)

Ainda conforme Lorenz, 2011, resgatando pesquisas de outros autores, se encontra evidências empíricas com amplitude positiva nos valores tanto de venda, como de locação, no mercado de imóveis comerciais sustentáveis no mundo. Nos Estados Unidos os valores de locação, por exemplo, variam no acréscimo de 5,9% até 17,0% em estudos de 2008 a 2010.

Tabela 1: Impactos nos valores dos imóveis. Fonte: Adaptado de Lorenz, 2011.

Autores	País	Tipologia	Credencial sustentável	Impacto	
				observado em	Amplitude
Eichholtz, Kok e Quigley, 2010	EUA	Escritórios	LEED	Venda	11,10%
				Locação	5,9%
			Energy Star	Venda	13,0%
				Locação	6,6%
Fuerst e McAllister, 2009	EUA	Escritórios	LEED, Energy Star	Venda	31% - 35%
				Locação	6,0%
Wiley, Benefield e Johnson, 2008	EUA	Escritórios	LEED, Energy Star	Locação	7% - 17%

No Brasil as principais certificações aplicadas à edifícios comerciais são:

- AQUA-HQE;
- LEED;
- Procel Edifica.

Limitações do trabalho

1. A pesquisa de mercado esteve restrita aos preços de anúncios de locação e, portanto, não se conheceu os valores finais depois de negociados.
2. A amostra de imóveis certificados em Joinville pode ser considerada pequena para um modelo estatístico que necessite maior precisão na análise.
3. Considerou-se como sala comercial sustentável aquela em que o edifício é certificado, ou em processo de certificação; independentemente do nível, classificação ou órgão certificador.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O objetivo está em conhecer quanto a diferença média entre os preços de aluguéis de salas comerciais na região de Joinville, diferenciando-se de sustentáveis e não sustentáveis.

Para isto se procedeu em três etapas:

1. Pesquisa dentre as organizações certificadoras, quais imóveis comerciais em Joinville contém selo de construção sustentável;
2. Pesquisa de mercado de salas comerciais para locação em Joinville;
3. Obtenção do modelo de regressão múltipla linear, através do *software* TS-Sisreg, com o teste das variáveis e verificações de validade. Este último tópico se apresenta nos Resultados.

Quanto ao AQUA-HQE, em seu *website*, a lista de empreendimentos certificados pode ser filtrada por Empreendedor, Consultor e/ou Etapa. Nesta busca geral se verificou que não existe, até o momento da pesquisa, empreendimento em Joinville certificado através do processo AQUA-HQE.

Referente ao LEED, se obteve o retorno na tabela a seguir:

Tabela 2: Diretório de projetos LEED. Fonte: Adaptado de LEED 2019.

Nº	Nome do projeto	Versão do sistema LEED	Pts.	Nível certificado	Data	Certificado	Tipo de projeto
1	Powertrain Facility - General Motors BR	LEED-NC v2009	60	Gold	17/01/2014	Yes	Industrial Manufacturing
2	AURI PLAZA GARTEN	LEED-CS v2009	60	Gold	14/08/2015	Yes	Office: Mixed-Use
3	Expansao Franke Un Joinville Master Site	LEED-NC v2009				No	Industrial Manufacturing
4	Expansao Franke - Predio Adminstrativo	LEED-NC v2009				No	Industrial Manufacturing
5	Expansao Franke - Fabrica	LEED-NC v2009				No	Industrial Manufacturing
6	Blume 3000	LEED-CS v2009	80	Platinum	20/04/2017	Yes	Office: Other Office
7	Sicredi Norte SC	LEED-CS v2009				No	Office: Administrative/Professional
8	LEVEL CORPORATE	LEED v4 BD+C: CS				No	Office: Mixed-Use

Foram considerados no estudo os projetos AURI PLAZA GARTEN, Blume 3000, Sicredi Norte SC e LEVEL CORPORATE. O Sicredi Norte SC contém salas de escritórios alugados e, de acordo com o endereço, o prédio atualmente tem o nome de Marquês Trade Center. No diretório LEED o empreendimento Level Corporate e Sicredi Norte SC ainda não estão certificados, mas por estarem contidos na lista de projetos, inclusive com versão de sistema avaliado, considerou-se na amostra como sustentáveis.

Para o Selo PROCEL, através de consulta ao *website* institucional se resultou na tabela Selo Procel Edificações - Edifícios comerciais, de serviços e públicos. Listados por Imagem, Nome da Edificação, Empresa/Grupo solicitante, Endereço da Edificação, Etapa e Data do Selo. Em Santa Catarina existem 3 certificados: Departamento de Engenharia Civil da UFSC e Sede Eletrosul em Florianópolis e Setor de Manutenção da Eletrosul em Campos Novos. Portanto sem indicação a Joinville.

Com essas informações, a pesquisa de mercado foi realizada conforme Tabela 3.

Tabela 3: Pesquisa de mercado com as variáveis analisadas. Fonte: Autor.

Nº	Endereço	Fonte	Área	Elevador	Sustentável	Local	Idade	Unitário
1	Rua Caçador, Anita Garibaldi	Dilson Alexander Lenzi	100,00	1	0	70,79	3,00	31,50
2	Rua Orestes Guimarães, 700, Sala 13, América	Kersten Imobiliária	27,00	0	0	240,77	1	32,75
3	Rua Princesa Izabel, 238, Centro	Imobiliária Palácio Ltda	37,68	1	0	1161,23	1	33,81
4	Rua Abdon Batista, Centro	ADF - Empreendimentos imobiliários	145,00	1	0	438,99	1	22,83
5	Rua Henrique Meyer (Helbor Offices), Centro	Anagê Imóveis	41,00	1	0	438,99	3,00	45,12
6	Rua Abdon Batista, Centro	Anagê Imóveis	44,68	1	0	438,99	1	43,38
7	Av. Rolf. Wiest, 277 - Sala 614 (Auri Plaza Garten), Bom Retiro	Anagê Imóveis	40,11	1	1	70,79	3,00	72,30
8	Av. Rolf Wiest, 277 - Sala 309 (Auri Plaza Garten), Bom Retiro	Anagê Imóveis	50,65	1	1	70,79	3,00	50,58
9	Blumenau, 3000 - Sala 05 (Blume 3000), América	Anagê Imóveis	66,50	0	1	155,83	4,00	34,59
10	Rua Expedicionário Holz, 550 (Helbor Dual Offices & Corporate), Atiradores	Imoville	103,00	1	0	325,68	4,00	53,59
11	Rua Dona Elza Meinert, Costa e Silva	Gabriel Felipe Kruger	91,00	1	0	56,67	4,00	31,32
12	Rua Blumenau, América	Boaretto Imóveis	70,00	0	0	240,77	2,00	34,29
13	Rua Capinzal, América	Anagê Imóveis	30,00	0	0	70,79	1	27,47

14	Rua Henrique Meyer (Helbor Offices), Centro	Casarão Imóveis	40,56	1	0	438,99	3,00	59,02
15	Rua Dona Francisca (Centro Empresarial Everest), Saguçu	Zibell Imobiliária	37,00	1	0	155,83	2,00	42,70
16	Rua Orestes Guimarães, 538 (Level Corporate)	Anagê Imóveis	131,14	1	1	240,77	4,00	45,00
17	Rua Henrique Meyer (Helbor Offices), Centro	Anagê Imóveis	40,56	1	0	438,99	3,00	52,79
18	Rua Doutor Placido Olimpio de Oliveira, 1475 - Sala 04, Bucarein	Anagê Imóveis	28,34	0	0	240,77	3,00	56,81
19	Rua Nove de Março, 485 (Edif. Freitag), Centro	Sacada Imóveis	91,14	1	0	1161,23	1	23,27
20	Rua Jacob Eisenhuth, 85 - Sala 03, Atiradores	Anagê Imóveis	60,00	0	0	325,68	2,00	28,67
21	Rua Lages, 473	Zibell Imobiliária	89,00	0	0	438,99	1	24,86
22	Rua do Príncipe, 429, Sala 105	Anagê Imóveis	30,67	0	0	1161,23	1	22,82
23	Rua Dona Francisca, 1113 - Sala 905 Box 46	Anagê Imóveis	26,95	1	0	155,83	2,00	46,57
24	Av. Juscelino Kubitschek, Centro (Centro Comercial Cidade de Joinville)	Ricardo Baggenstoss	45,00	1	0	580,64	1	27,56
25	Rua Santa Catarina, Floresta	POPI Compra e Venda de Imóveis	210,00	0	0	99,16	1	20,00
26	Rua Princesa Izabel (Veroma 435 Centro comercial)	Adville Administradora de Bens	639,99	1	0	1161,23	3,00	33,66
27	Av. Juscelino Kubitschek, Centro	Patrícia Israel Imóveis	41,18	1	0	580,64	1	46,34
28	Rua Doutor Roberto Koch (Helbor Offices),	Imoville Empreend	81,20	1	0	438,99	3,00	70,20

	Centro	imentos						
29	Rua Mário Lobo (Terraço Center), Centro	Prime Administr adora	35,00	1	0	580,64	1	38,00
30	Rua Henrique Meyer (Helbor Offices), Centro	Anagê Imóveis	39,19	1	0	438,99	3,00	44,14
31	Rua Nove de Março (Edif. Freitag), Centro	Presente Imóveis	47,80	1	0	1161,23	1	21,13
32	Rua Blumenau, 64 (Edif. Adville), Centro	Anagê Imóveis	59,17	1	0	580,64	3,00	41,44
33	Rua Doutor João Colin, 2079 (Centro Empresarial Colin 2079), América	Anagê Imóveis	56,31	1	0	325,68	1	30,19
34	R. Evaristo da Veiga, 134 (Marquês Trade Center)	Zibell Imobiliári a	330,00	1	1	70,79	3,00	34,88
35	R. Evaristo da Veiga, 134 (Marquês Trade Center)	Zibell Imobiliári a	220,00	1	1	70,79	3,00	54,58
36	R. Evaristo da Veiga, 134 (Marquês Trade Center)	Zibell Imobiliári a	327,98	1	1	70,79	3,00	34,59

3 RESULTADOS

O resultado obtido na comparação direta de mercado através de inferência estatística por regressão múltipla linear:

CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

DADOS

Total da Amostra	: 36
Utilizados	: 36
Outlier	: 1

VARIÁVEIS

Total	: 6
Utilizadas	: 6
Grau Liberdade	: 30

MODELO LINEAR DE REGRESSÃO – Escala da Variável Dependente: 1/y

COEFICIENTES

Correlação	: 0,83911
Determinação	: 0,70411
Ajustado	: 0,65479

VARIAÇÃO

Total	: 0,00318
Residual	: 0,00094
Desvio Padrão	: 0,00560

F-SNEDECOR

F-Calculado	: 14,27779
Significância	: < 0,01000

D-WATSON

D-Calculado	: 2,26683
Resultado Teste	: Não auto-regressão 95%

NORMALIDADE

Intervalo Classe	% Padrão	% Modelo
-1 a 1	68	80
-1,64 a +1,64	90	88
-1,96 a +1,96	95	97

MODELO UTILIZADO NA ESTIMATIVA DE VALOR

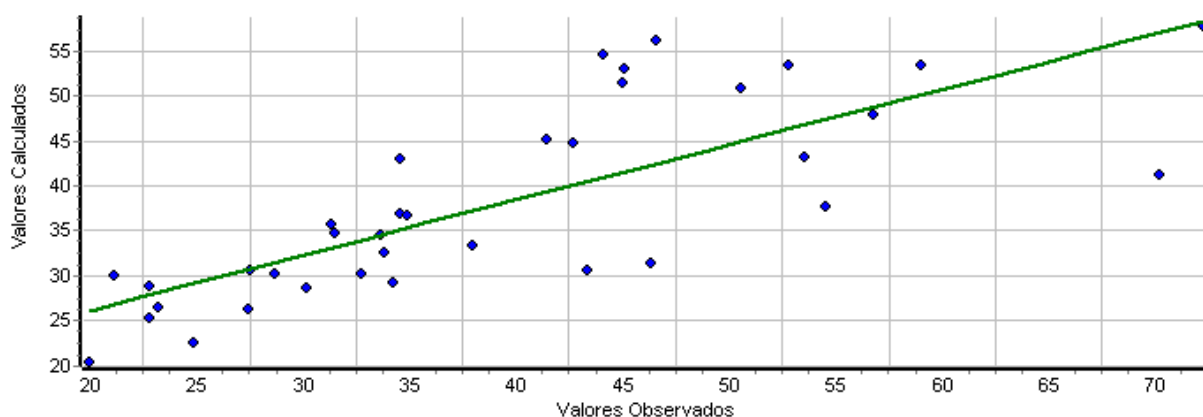
$$Valor\ unitário = \frac{1}{\left(0,018673 - \frac{0,450311}{X_1}\right) - 0,006744 \cdot X_2 - 0,004795 \cdot X_3 + \frac{18,193621}{X_4^2} + \frac{0,030835}{\sqrt{X_5}}} [R\$/m^2]$$

MODELO DE ESTIMATIVA – PRINCIPAIS INDICADORES**AMOSTRA**

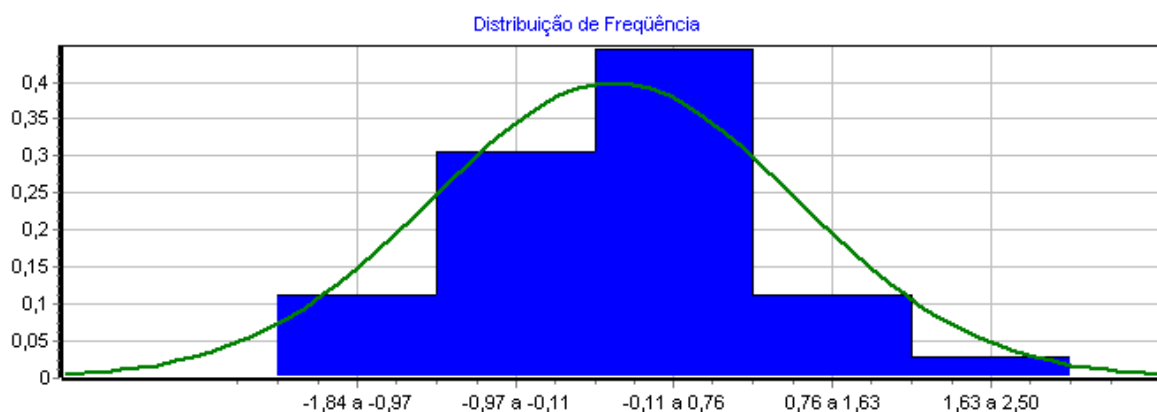
Média	: 39,24
Variação Total	: 6215,86
Variância	: 172,66
Desvio Padrão	: 13,14

MODELO

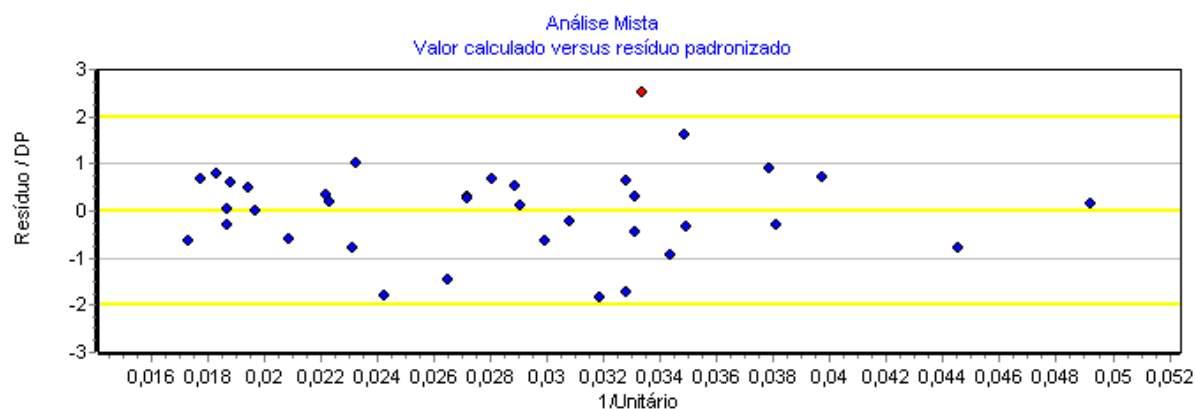
Coefic. Aderência	: 0,58349
Variação Residual	: 2588,97
Variância	: 86,30
Desvio Padrão	: 9,29

GRÁFICO DE ADERÊNCIA (Valor Observado X Valor Calculado)

Histograma de Resíduos Padronizados X Curva Normal Padrão



Distribuição de Valores Ajustados X Resíduos Padronizados



DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

X1 Área

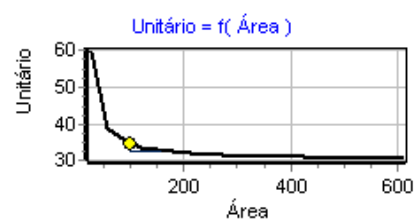
Valor da área privativa coberta (m²).

Tipo: Quantitativa

Amplitude: 26,95 a 639,99

Impacto esperado na dependente: Negativo

10% da amplitude na média: -5,70 % na estimativa



X2 Elevador

Elevador no edifício:

(0) Não;

(1) Sim.

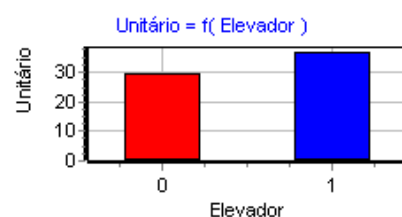
Tipo: Dicotômica Isolada

Amplitude: 0 a 1

Impacto esperado na dependente: Positivo

Diferença entre extremos: 24,80 % na estimativa

Micronumerosidade: atendida.



X3 Sustentável

Certificado com selo Sustentável:

- (0) Não;
(1) Sim.

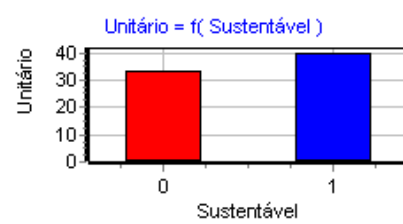
Tipo: Dicotômica Isolada

Amplitude: 0 a 1

Impacto esperado na dependente: Positivo

Diferença entre extremos: 19,10 % na estimativa

Micronumerosidade: atendida.



X4 Local

Planta de valores para lançamento do IPTU. (R\$/m²)

Lei Complementar nº 389 de 27 de setembro de 2013.

Anexo I - Tabela I: Planta de valores para lançamento do IPTU.

Valor do m² por setor.

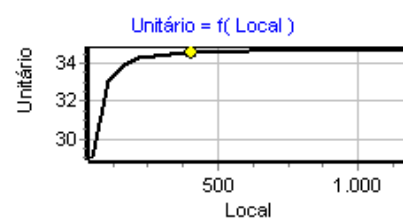
Anexo II: Mapa de Setores IPTU 2013.

Tipo: Proxy

Amplitude: 56,67 a 1161,23

Impacto esperado na dependente: Positivo

10% da amplitude na média: 0,14 % na estimativa



X5 Idade

Escala de idade aproximada da construção:

- (1) Ano < 2004;
(2) 2005 < Ano < 2009;
(3) 2010 < Ano < 2014;
(4) Ano > 2015.

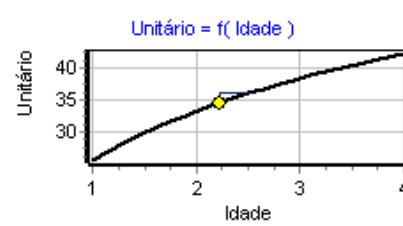
Tipo: Código Alocado

Amplitude: 1 a 4,00

Impacto esperado na dependente: Positivo

10% da amplitude na média: 4,59 % na estimativa

Micronumerosidade: atendida.



Y Unitário

Valor unitário da locação (R\$/m²)

Tipo: Dependente

Amplitude: 20,00 a 72,30

Micronumerosidade para o modelo: atendida.

PARÂMETROS DE ANÁLISE DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

VARIÁVEL	Escala Linear	T-Student Calculado	Significância (Soma das Caudas)	Determ. Ajustado (Padrão = 0,65479)
X ₁ Área	1/x	-4,43	0,0114235	0,44691
X ₂ Elevador	x	-3,00	0,53	0,56539
X ₃ Sustentável	x	-1,59	12,25	0,63781
X ₄ Local	1/x²	1,42	16,51	0,64338
X ₅ Idade	1/x¹/²	5,89	0,01	0,27929

A escolha do modelo seguiu o roteiro:

1. Coeficiente de determinação linear

Dentre as equações, procurou-se a de maior coeficiente. Coeficiente de Determinação: 0,70411 e Ajustado: 0,65479. Amostra de locação comercial, em região central, geralmente apresenta valores unitários homogêneos o que afetam o coeficiente. Não está fixado valor limite por parte da norma brasileira.

2. Coeficiente de determinação não-linear

Pode indicar funções descontínuas ou instáveis quando este indicador apresentar valores reduzidos ou negativos. Neste modelo se resultou em Coefic. Aderência: 0,58349. Próximo do coefic. Determinação.

3. Estatística t-Student (significância das variáveis)

Quanto maior o valor do T-Observado, maior a influência da variável. Neste caso os valores estão próximos e por isso cada variável contém poder de explicação significativo no modelo.

4. Normalidade de resíduos

Indica a aleatoriedade na distribuição dos resíduos em torno da média. Amostra não se apresentou totalmente dentro dos intervalos de aceitação, pode-se justificar na difícil comprovação em amostras reduzidas.

5. Auto-regressão na variável dependente (autocorrelação)

O teste Durbin-Watson se resultou em D-Calculado: 2,26683 e Resultado Teste: Não auto-regressão 95%. Portanto adequado.

6. Teste da equação (significância do modelo reduzida – teste Fisher-Snedecor)

F-Calculado: 14,27779. Significância: $< 0,01000$. Portanto adequado.

7. Heterocedasticidade

No gráfico de resíduos se verifica que os pontos apresentam forma aleatória e, portanto, com dispersão homogênea.

8. Outliers

O dado 31 se situou a 2,5 desvios padrões da média. Segundo a norma brasileira, estes dados só deverão ser retirados se houver justificativa. Optou-se por manter na amostra.

9. Estatística de Cook

Todos os elementos se mostraram em conformidade.

10. Multicolinearidade

As variáveis tiveram correlações abaixo de 60% entre elas. Mostra-se, portanto, adequado quanto a norma que recomenda resultados inferiores a 80%.

Analisando-se quanto ao grau de fundamentação, conforme ABNT NBR 14.653-2, no caso de utilização de modelo de regressão linear pelo método comparativo direto de dados de mercado, se utilizou da lista de controle em tabela da referida norma.

Tabela 4: Verificação do grau de fundamentação. Autor: Adaptado de ABNT (2011).

Item	Descrição	Grau			Comparação ao realizado
		III	II	I	
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	Grau II
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	$6(k+1)$, onde k é o número de variáveis independentes	$4(k+1)$	$3(k+1)$	Grau III
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	Grau II

		observadas no local pelo autor do laudo			
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que respeitado as condicionantes descritas em norma.	Admitida, desde que respeitado as condicionantes descritas em norma.	Grau III
5	Nível de significância a (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10%	20%	30%	Grau II
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%	Grau III

O estudo se enquadra, segundo a fundamentação, no Grau II.

4 CONCLUSÕES

Após esta análise de avaliação imobiliária. Simulou-se, com os valores médios de cada variável, o caso de uma sala comercial em Joinville certificada com selo sustentável e outra sem certificação.

Característica	Caso 1	Caso 2	
Área	98,74	98,74	Valor médio da área privativa, em m².
Elevador	1	1	Presença de elevador.
Sustentável	0	1	Certificado com selo sustentável. (0) Não (1) Sim
Local	408,32	408,32	Média da Planta de valores para lançamento

		do IPTU, em R\$/m².	
Idade	2	2	Classificação da idade média conforme código alocado a cada 5 anos.
Unitário	34,15	40,84	Valor unitário da locação, em R\$/m² por mês.
	14,50 %	31,80 %	Amplitude do intervalo de confiança para 80% de confiabilidade
	Grau III de Precisão	Grau II de Precisão	Classificação para a estimativa conforme ABNT NBR 14.653-2.

Dessa forma se encontra o incremento de 19,59% no valor de locação quando a sala comercial é considerada sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 14653-2: **Avaliação de bens. Parte 2: Imóveis urbanos**, [s. l.], p. 54, 3 fev. 2011.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE - Processo Aqua**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>. Acesso em: 28 out. 2019.

GASPAR, António Manuel dos Santos. **Arquitetura Sustentável no Mercado Imobiliário: Contributo para a definição das mais-valias**. Orientador: Manuel Duarte Pinheiro. 2012. 71 p. Dissertação (Mestre em Gestão e Avaliação Imobiliária) - Universidade Técnica de Lisboa, [S. l.], 2012.

LORENZ, David. Property Valuation & Sustainability: The Role of Valuation Professionals. **RICS Valuation Conference**, Stockholm, 8 fev. 2011.

PROCEL. **Selo Procel Edificações**. [S. l.], 2006. Disponível em: www.procelinfo.com.br/main.asp?View={8E03DCDE-FAE6-470C-90CB-922E4DD0542C}. Acesso em: 4 nov. 2019.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED green building certification**. [S. l.]: USGBC, 2019. Disponível em: <https://new.usgbc.org/leed>. Acesso em: 28 out. 2019.